



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA KAPASITAS EFEKTIF MESIN PROSES PCB ASSY  
PT. X TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH PRODUKSI  
DENGAN SIMULASI MENGGUNAKAN PROMODEL**

**SKRIPSI**

**HUSDALINA**  
0606044051

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
SALEMBA  
DESEMBER 2008**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA KAPASITAS EFEKTIF MESIN PROSES PCB ASSY  
PT. X TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH PRODUKSI  
DENGAN SIMULASI MENGGUNAKAN PROMODEL**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**HUSDALINA**  
0606044051

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
SALEMBA  
DESEMBER 2008**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Husdalina**

**NPM : 0606044051**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 24 Desember 2008**

## PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

**”Analisa Kapasitas Efektif Mesin Proses PCB Assy PT.X terhadap Peningkatan Jumlah Produksi dengan Simulasi Menggunakan Promodel”**

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Indonesia .Skripsi ini telah disidangkan di depan tim penguji dalam ujian skripsi pada tanggal 24 Desember 2008 serta dinyatakan lulus.

Salemba, Desember 2008

Pembimbing Skripsi

Armand Omar Moeis, S.T., M.Sc.

NIP. 04 06 05 0072

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Husdalina

NPM : 0606044051

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisa Kapasitas Efektif Mesin Proses PCB Assy PT.X  
terhadap Peningkatan Jumlah Produksi dengan Simulasi  
Menggunakan Promodel.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Armand Omar Moeis S.T, M.Sc. ( )

Penguji : Ir. Yadrifil, MSc ( )

Penguji : Ir. Akhmad Hidayatno, MBT ( )

Penguji : Ir. Amar Rachman, MEIM ( )

Ditetapkan di : Salemba

Tanggal : 24 Desember 2008

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Husdalina  
NPM : 0606044051  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif ( Non-Eksklusif Royalty-Free Right )** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA KAPASITAS EFEKTIF MESIN PROSES PCB ASSY PT. X  
TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH PRODUKSI DENGAN  
SIMULASI MENGGUNAKAN PROMODEL**

beserta perangkat yang ada ( jika diperlukan ). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Salemba

Pada Tanggal : 24 Desember 2008

Yang menyatakan

( Husdalina )

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang-Nya yang begitu besar sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, kakak dan adik untuk perhatian, kasih sayang, doa, dukungan, dan bantuan yang sangat besar dan berarti bagi penulis.
2. Bapak Armand Omar Moeis, S. T., M. Sc. selaku dosen pembimbing skripsi dan pembimbing akademis atas bantuan dan pengarahan yang diberikan.
3. Seluruh dosen pengajar dan karyawan Departemen Teknik Industri UI.
4. Rondi yang sangat membantu penulis dalam formulasi model.
5. Dek Pipien , Mbak Ana dan Te Neli sebagai teman kos yang banyak memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir penulis .
6. Sekar K. P , yang sangat mengerti penulis dan banyak membantu pekerjaan saat penulis sedang sibuk menyelesaikan tugas akhir.
7. Ridwan dan Egi Giri dan teman-teman TIUI Ekstensi 2006 lainnya atas persahabatannya selama ini.
8. Rhosita Taufik ( Cleo ) dan Nur Fitriani ( Laura ), sebagai adek dan sahabat yang banyak memberikan dukungan dan menampung keluhan penulis.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Husdalina  
Tempat, Tanggal Lahir : Ulak Teberau , 17 Oktober 1981  
Alamat : Jl. Lele 7 NO. 212 Perum 2 Bekasi Barat  
Pendidikan :

|    |      |   |   |
|----|------|---|---|
| a. | SD   | : | SDN 01 Ulak Teberau (1986 – 1992)   |
| b. | SLTP | : | SLTPN 05 Babat Toman (1992 – 1995)  |
| c. | SMU  | : | SMU Muhammadiyah 1 Palembang (1995 – 1998)  |
| d. | D3   | : | Politeknik Negeri Sriwijaya ( 1998 – 2001 )<br>Jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi |
| e. | S-1  | : | - Departemen Teknik Industri,<br>Fakultas Teknik Universitas Indonesia (2006 – 2008)                      |



## ABSTRAK

Nama : Husdalina  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Analisa Kapasitas Efektif Mesin Proses PCB Assy PT.X  
terhadap Peningkatan Jumlah Produksi dengan Simulasi  
menggunakan Promodel

PT. X sebagai perusahaan manufaktur produk elektronik ditengah persaingan yang ketat saat ini berusaha memenuhi salah satu tuntutan konsumen akan delivery cepat dan tepat waktu. Untuk mencapai hal tersebut perusahaan berusaha tidak ada keterlambatan pengiriman, sehingga membutuhkan perencanaan kapasitas produksi yang tepat. Selain itu perusahaan mempunyai tujuan untuk mengefisienkan sumber daya secara terus menerus dengan tujuan utama zero inventory di seluruh lokasi persediaan. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin di capai adalah mengetahui kapasitas efektif mesin-mesin pada proses perakitan PCB ( Printed Circuit Board ) yang pada akhirnya ingin meningkatkan output produksi PCB tersebut dan mengetahui permasalahan yang akan terjadi jika ada peningkatan jumlah produksi dengan tiga line produksi seperti sekarang ini. Simulasi pada penelitian ini dilakukan terhadap tiga line produksi PCB assy dengan bantuan software ProModel. Beberapa tahapan untuk memperoleh model simulasi adalah pertama menggambarkan proses operasi terhadap tiga line proses yang terdiri dari sub proses : insert komponen, manual soldering, inspeksi dan testing dengan software AutoCad, kemudian pengumpulan data proses dengan metode time study , selanjutnya dilakukan uji kecukupan data dan uji keseragaman data. Setelah data layak diolah lebih lanjut dilakukan perhitungan waktu standar. Tahapan berikutnya pembuatan formulasi model, kemudian dilakukan verifikasi dan validasi untuk memastikan model yang telah dibuat sesuai dengan kondisi aktual. Dengan formulasi model awal dilakukan analisa faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi sistem. Dari analisa tersebut dibuat beberapa skenario untuk mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Kesimpulan diambil dari uji skenario pada formulasi model yaitu dengan perubahan alur proses dan memaksimalkan output mesin UFT ( Universal Function Test ) sebesar 5, 19 % maka akan meningkatkan jumlah output finished good. Dan jika terjadi peningkatan jumlah produksi PCB maka perlu dilakukan perubahan layout dari kondisi sekarang .

Kata kunci :

Simulasi ProModel, Kapasitas Efektif , Perakitan PCB.

## ABSTRACT

Name : Husdalina  
Study Program: Industrial Engineering  
Title : The Analysis of Machine Effectivity PCB Assy Process in PT.X  
to the Improvement of Production Numbers with ProModel  
Simulation

Coordinate X as electronics products manufacture amid a tight competition at this moment. They try to fulfill one of the customers demand for fast and on time delivery . To reach this company try not to be late in delivery. So, they need an accurate production capacity planning. Besides, the company has an aim to minimize their resources continuously by focusing on its main target, zero inventory in the entire supplies. In this research, the goal that need to be reached its to know the effectiveness of machine capacities at assy PCB process eventually improve the output of PCB products as well as to. To know the on going problem, if there is an improvement on the production capacity with three line production that they have now. The simulation in this research was conducted toward three line production assy by being helped by software ProModel. Some steps are taken to get simulation model describes an operation process toward three line process consist of subprocess : insert part , manual soldering, inspection, and testing. Then the process of data collection is conducted by using time study method. Then the data accomplishment test and data similarity test are conducted as well as . After the data is appropriate to be arranged, the result will be calculated by using standart time. Next step is the creation of model formulation, verification and validation which aim to ensure that they have made are accurate with the fact. With its first formulation. They tested about the analysis of factors that influence the systems. From the analisys, they will make some scenarios to attain their achievement. The conclusions are taken from scenario test at model formulation by using process line changes and maximizing machine UFT output as much as 5 , 19 % ,then it will maximize to finished good output capacities. As well as the changes of PCB numbers. From this reason , we need to conduct layout changes at this present itme.

Keywords :  
Simulation ProModel, Capacity Effective, PCB Assembly.

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                    | i         |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....                  | ii        |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                               | iii       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                              | iv        |
| HALAMAN PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAHv |           |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                              | vi        |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS.....                            | vii       |
| ABSTRAK.....  | viii      |
| ABSTRACT.....   | ix        |
| DAFTAR ISI .....                                      | x         |
| DAFTAR GAMBAR.....                                    | xii       |
| DAFTAR TABEL.....                                     | xiii      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                  | xv        |
| DAFTAR SINGKATAN.....                                 | xvi       |
| <b>1. PENDAHULUAN.....</b>                            | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                               | 1         |
| 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....                  | 2         |
| 1.3 Rumusan Permasalahan.....                         | 5         |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                            | 5         |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....                     | 5         |
| 1.6 Metodologi Penelitian.....                        | 5         |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....                        | 9         |
| <b>2. DASAR TEORI.....</b>                            | <b>11</b> |
| 2.1 Permodelan Sistem.....                            | 11        |
| 2.1.1 Simulasi.....                                   | 11        |
| 2.1.2 Jenis-Jenis Simulasi.....                       | 13        |
| 2.1.3 Sistem.....                                     | 16        |
| 2.2 Teori Antrian.....                                | 21        |
| 2.3 Diagram IDEF0.....                                | 24        |
| 2.4 Statistik.....                                    | 28        |
| 2.4.1 Data.....                                       | 28        |
| 2.4.2 Pengukuran kerja (Work Measurement).....        | 29        |
| 2.4.3 Probabilitas.....                               | 33        |
| <b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>        | <b>38</b> |
| 3.1 Profil Perusahaan.....                            | 38        |
| 3.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....                 | 38        |
| 3.1.2 Lokasi Perusahaan.....                          | 38        |
| 3.1.3 Struktur Organisasi.....                        | 39        |
| 3.1.4 Jenis Produk yang di Produksi di PT.X.....      | 40        |
| 3.2 Hasil Pengumpulan Data.....                       | 40        |
| 3.2.1 Konseptualisasi.....                            | 40        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 3.2.2     | Identifikasi Problem dan Batasan Model..... | 40         |
| 3.2.3     | Data Struktural.....                        | 41         |
| 3.2.4     | Data Operasional.....                       | 43         |
| 3.2.5     | Data Kuantitatif.....                       | 49         |
| <b>4.</b> | <b>PERMODELAN DAN EKSPERIMEN.....</b>       | <b>102</b> |
| 4.1       | Formulasi Model Awal.....                   | 102        |
| 4.2       | Verifikasi dan Validasi Model.....          | 105        |
| 4.2.1     | Verifikasi Model.....                       | 105        |
| 4.2.2     | Validasi Model.....                         | 105        |
| 4.3       | Eksperimen.....                             | 106        |
| <b>5.</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>            | <b>112</b> |
|           | <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                  | <b>113</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>Gambar 1. 1</b> Diagram Keterkaitan Masalah .....                                  | 4       |
| <b>Gambar 1. 2</b> Metodologi Penelitian.....   | 8       |
| <b>Gambar 2. 1</b> Contoh Simulasi (a) Deterministik dan (b) Stokastik.....           | 14      |
| <b>Gambar 2. 2</b> Simulasi Kejadian Diskrit dalam Skala Waktu .....                  | 14      |
| <b>Gambar 2. 3</b> Prosedur Pengerjaan Simulasi Kejadian Diskrit.....                 | 15      |
| <b>Gambar 2. 4</b> Perbandingan Simulasi Diskrit dan Kontinyu .....                   | 16      |
| <b>Gambar 2. 5</b> Elemen-Elemen Sistem.....  | 17      |
| <b>Gambar 2. 6</b> Konfigurasi Sistem Antrian.....                                    | 21      |
| <b>Gambar 2. 7</b> Skema Sistem Antrian dengan <i>C Parallel Servers</i> .....        | 23      |
| <b>Gambar 2. 8</b> Kotak IDEF0.....   | 25      |
| <b>Gambar 2. 9</b> Struktur Dekomposisi IDEF0 .....                                   | 27      |
| <b>Gambar 2.10</b> Prosedur atau Urutan Pengukuran Waktu Kerja dengan Stop Watch..... | 29      |
| <b>Gambar 2. 11</b> Fungsi Intensitas Probabilitas Distribusi Eksponensial.....       | 35      |
| <b>Gambar 3. 1</b> Layout Umum PT.X.....  | 38      |
| <b>Gambar 3. 2</b> Struktur Organisasi PT.X.....                                      | 39      |
| <b>Gambar 3. 3</b> Jenis Produk PT.X.....   | 40      |
| <b>Gambar 3. 4</b> Struktur Part Produk Profesional Audio .....                       | 41      |
| <b>Gambar 3. 5</b> Contoh PCB Produk PT.X.....  | 42      |
| <b>Gambar 3. 6</b> Gambaran Proses Electrical Part .....                              | 42      |
| <b>Gambar 3. 7</b> Layout Electrical Part .....                                       | 43      |
| <b>Gambar 3. 8</b> Diagram A0 Proses Pperakitan PCB .....                             | 44      |
| <b>Gambar 3. 9</b> Diagram A0 Proses Insert Manual PCB .....                          | 45      |
| <b>Gambar 3. 10</b> Alur Proses PCB .....   | 48      |

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>Tabel 2. 1</b> Tabel Tingkat Penyesuaian .....                            | 31      |
| <b>Tabel 3. 1</b> Struktur Part PCB per Satu Unit Produk Mixer.....          | 47      |
| <b>Tabel 3. 2</b> Jumlah Permintaan Produk selama Bulan Oktober 2008 .....   | 49      |
| <b>Tabel 3. 3</b> Data permintaan PCB Mixer MG24/32.....                     | 50      |
| <b>Tabel 3. 4</b> Data Permintaan PCB Mixer MG166C/CX .....                  | 51      |
| <b>Tabel 3. 5</b> Data Permintaan PCB MG EMX series.....                     | 52      |
| <b>Tabel 3. 6</b> Waktu Kedatangan PCB Line 1 SMT.....                       | 53      |
| <b>Tabel 3. 7</b> Waktu Kedatangan PCB Line 2 SMT .....                      | 55      |
| <b>Tabel 3. 8</b> Waktu Kedatangan PCB Line 3 SMT .....                      | 61      |
| <b>Tabel 3. 9</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB INJK MG24/32 .....   | 65      |
| <b>Tabel 3. 10</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB PS MG166C/CX .....  | 65      |
| <b>Tabel 3. 11</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB PS MG24/32 .....    | 66      |
| <b>Tabel 3. 12</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB MASJK MG24/32....   | 66      |
| <b>Tabel 3. 13</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB JACK MG166C/CX ...  | 66      |
| <b>Tabel 3. 14</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB PS MGEMX Series...  | 67      |
| <b>Tabel 3. 15</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB JACK MGEMX Series . | 67      |
| <b>Tabel 3. 16</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB PA MGEMX Series...  | 68      |
| <b>Tabel 3. 17</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB MIX MGEMX Series .  | 69      |
| <b>Tabel 3. 18</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB IN MG24/32.....     | 70      |
| <b>Tabel 3. 19</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB MIX MG166C/CX ...   | 71      |
| <b>Tabel 3. 20</b> Time Study Proses Insert Komponen PCB MAS MG24/32.....    | 72      |
| <b>Tabel 3. 21</b> Time Study Proses Manual Soldering PCB Line 1.....        | 73      |
| <b>Tabel 3. 22</b> Time Study Proses Manual Soldering PCB Line 2 .....       | 74      |
| <b>Tabel 3. 23</b> Time Study Proses Manual Soldering PCB Line 3.....        | 76      |
| <b>Tabel 3. 22</b> Time Study Proses Inspeksi PCB Line 1.....                | 79      |
| <b>Tabel 3. 23</b> Time Study Proses Inspeksi PCB Line 2.....                | 79      |
| <b>Tabel 3. 24</b> Time Study Proses Inspeksi PCB Line 3.....                | 79      |
| <b>Tabel 3. 25</b> Time Study Proses Testing ICT dan UFT Line 1.....         | 81      |
| <b>Tabel 3. 26</b> Time Study Proses Testing ICT dan UFT Line 2.....         | 82      |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabel 3. 27</b> Time Study Proses Testing ICT dan UFT Line 3.....             | 83  |
| <b>Tabel 3. 28</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 1..... | 84  |
| <b>Tabel 3. 29</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line 1.....   | 85  |
| <b>Tabel 3. 30</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 1 .....       | 85  |
| <b>Tabel 3. 31</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses ICTdan UFT Line 1 .....     | 85  |
| <b>Tabel 3. 32</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 2..... | 86  |
| <b>Tabel 3. 33</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line 2.....   | 87  |
| <b>Tabel 3. 34</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 2 .....       | 88  |
| <b>Tabel 3. 35</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses ICTdan UFT Line 2 .....     | 88  |
| <b>Tabel 3. 36</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 3..... | 89  |
| <b>Tabel 3. 37</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line 3.....   | 91  |
| <b>Tabel 3. 38</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 3 .....       | 93  |
| <b>Tabel 3. 39</b> Hasil Uji Keseragaman Data Proses ICTdan UFT Line 3 .....     | 94  |
| <b>Tabel 3. 40</b> Waktu Standar PCB Line 1 .....                                | 95  |
| <b>Tabel 3. 41</b> Waktu Standar PCB Line 2 .....                                | 96  |
| <b>Tabel 3. 42</b> Waktu Standar PCB Line 3 .....                                | 97  |
| <b>Tabel 4. 1</b> Perbandingan Hasil Output Promodel dengan Output Aktual .....  | 106 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Output Hasil Simulasi Model Awal .....                         | 107 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Output Hasil Simulasi Model Skenario 1.....                    | 109 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Output Mesin UFT Simulasi Model Awal.....                      | 110 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Output Mesin UFT Simulasi Model Skenario 1.....                | 110 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Output Hasil Simulasi Model Skenario 2 dan 3.....              | 111 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|           |       |              |
|-----------|-------|--------------|
|           |       | Halaman      |
| Formulasi | Model | Awal.....114 |





## DAFTAR SINGKATAN

|       |   |
|-------|---|
| BBM   | Bahan Bakar Minyak                                    |
| JIT   | <i>Just In Time</i>                                   |
| WIP   | <i>Work In Process</i>                                |
| FIFO  | <i>First In First Out</i>                             |
| PCB   | <i>Printed Circuit Board</i>                          |
| IDEF0 | <i>Integration Definition for Function Modeling-0</i> |
| ICT   | <i>In Circuit Test</i>                                |
| UFT   | <i>Universal Function Test</i>                        |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Seiring dengan kenaikan harga BBM Dunia yang sangat drastis menyebabkan meningkatnya harga bahan baku dan juga semua biaya operasi yang mengakibatkan meningkatnya biaya produksi bagi dunia industri. Pada era persaingan global yang ketat saat ini sebagai produsen produk elektronik, yang mana harga jual produk khususnya produk elektronik sudah memasuki era yang disebut market in yaitu konsumen yang pegang kendali, dan pasar diatur pembeli bukanlah pemikiran yang baik jikalau biaya produksi yang tinggi ditutupi dengan menaikkan harga produk. Sebagai ciri dari Era Market In itu sendiri adalah dunia industri dituntut untuk memproduksi jenis produk yang beragam dengan jumlah sedikit, harga pasar rendah, kualitas tinggi serta delivery cepat.<sup>1</sup> Untuk itu sebagian besar industri bersaing menerapkan sitem produksi JIT ( Just In Time ) dengan membuat barang yang dibutuhkan , sejumlah yang diperlukan dan saat diperlukan. Just In Time mempunyai keinginan mendasar untuk mengefisiensikan sumber daya secara terus menerus. Tujuan utamanya adalah zero inventory diseluruh lokasi persediaan, meminimalkan kerja untuk mencapai kemajuan dan modal kerja. Salah satu tujuan dari Just In time ini adalah delivery cepat ,bagi industri adalah lead time pendek, untuk itu perusahaan harus memiliki perencanaan mengenai kapasitas produksi sehingga tidak ada keterlambatan dalam pengiriman produk ke konsumen.

<sup>1</sup> Team Majalah YMMA, “2003, Pendidikan Leader”, Majalah YMMA , edisi IV, 2003.

Kapasitas didefinisikan sebagai jumlah output ( produk ) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam suatu selang tertentu.<sup>2</sup> Pengertian kapasitas ini harus dilihat dari tiga perspektif agar lebih jelas yaitu : pertama, kapasitas desain ; menunjukkan output maksimum pada kondisi ideal dimana tidak terdapat konflik penjadwalan, tidak ada produk yang rusak atau cacat, perawatan hanya yang rutin , dsb. Kedua, kapasitas efektif : menunjukkan output maksimum pada tingkat operasi tertentu. Pada umumnya kapasitas efektif lebih rendah daripada kapasitas desain. Ketiga , kapasitas aktual; menunjukkan output nyata yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi. Kapasitas aktual sedapat mungkin harus diusahakan sama dengan kapasitas efektif.

Dalam kaitannya dengan definisi diatas maka perencanaan kapasitas berusaha untuk mengintergrasikan faktor-faktor produksi untuk meminimasi ongkos produksi. Dengan kata lain , keputusan-keputusan yang menyangkut kapasitas produksi harus mempertimbangkan faktor-faktor ekonomis fasilitas produksi tersebut, termasuk didalamnya efisiensi dan utilitasnya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan kapasitas efektif adalah rancangan produk, kualitas bahan yang digunakan, sikap dan motivasi tenaga kerja, perawatan mesin dan fasilitas , serta rancangan pekerjaan .

Dalam jangka pendek, perencanaan kapasitas digunakan untuk pengendalian produksi , yaitu untuk melihat apakah pelaksanaan produksi telah sesuai dengan rencana yang ditetapkan. Perencanaan kapasitas jangka pendek ini dilakukan dalam jangka waktu harian sampai dengan satu bulan kedepan.

Dalam jangka menengah , perencanaan kapasitas digunakan untuk melihat apakah fasilitas produksi akan mampu merealisasikan jadwal induk produksi yang telah ditetapkan. Isu-isu dalam perencanaan tahap ini adalah perlunya tambahan tools , perlunya lembur, perlunya shift kerja tambahan, perlunya dilakukan subkontrak , atau penjadwalan pekerjaan yang lebih ketat .

Dalam jangka panjang ( dalam kurun satu sampai dengan lima tahun kemuka ) perencanaan kapasitas digunakan untuk merencanakan ekonomisasi fasilitas produksi.

<sup>2</sup> Blackstone, John H., Capacity Management, South Western Publishing Co., Cincinnati Ohio, 1989, hal 7.

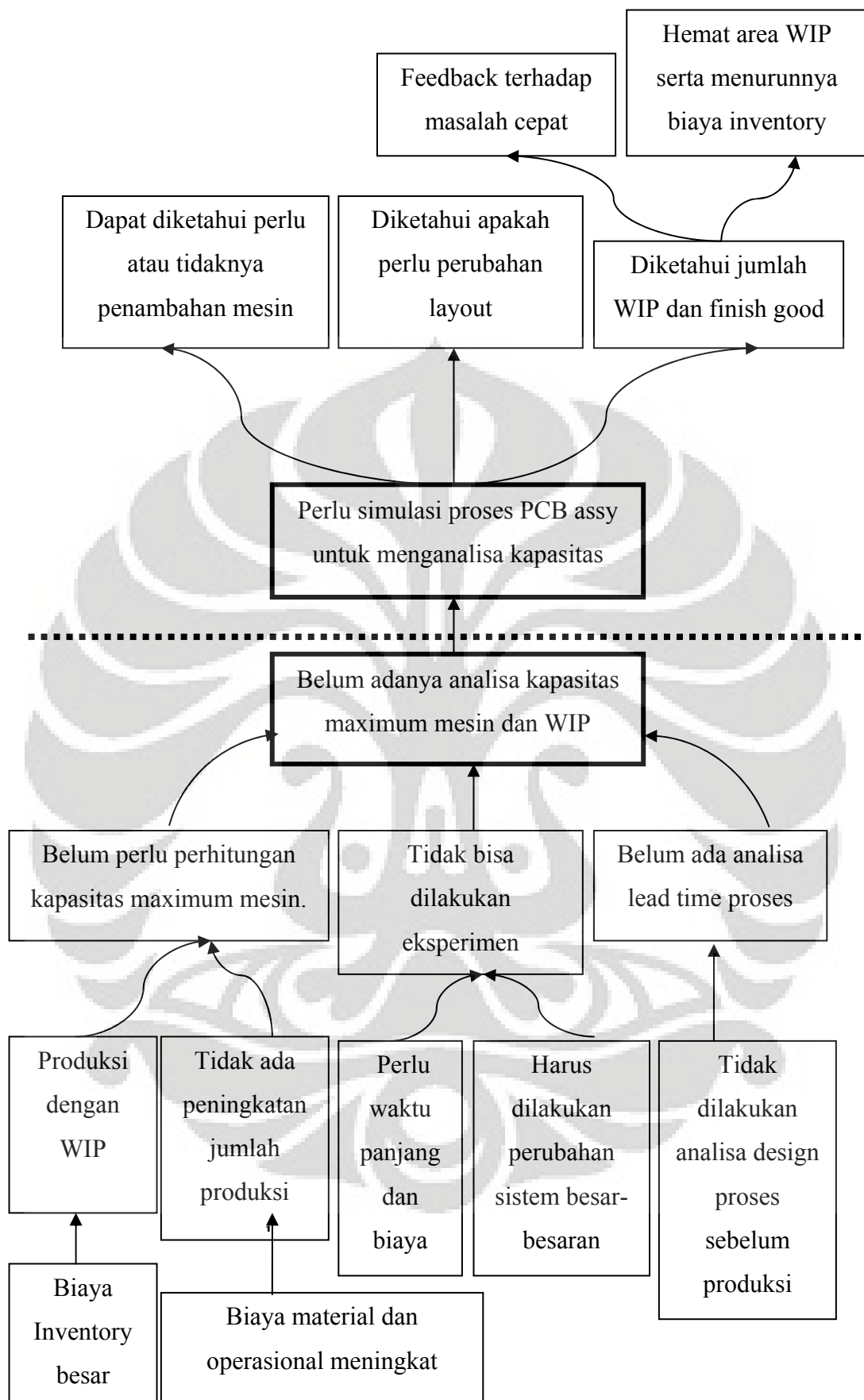
Isu-isu penting dalam tahap perencanaan jangka panjang ini ialah fasilitas yang akan dibangun, jumlah dan jenis yang akan dibeli , atau juga produk-produk baru yang akan dibuat .<sup>3</sup> Alternatif pembelian mesin merupakan alternatif terakhir yang dapat dipilih seorang perencana produksi. Alternatif ini akan memberikan peningkatan kapasitas yang paling tinggi, tetapi sering kali dibatasi oleh ketersediaan mesin tersebut serta waktu pengadaan yang lama, sehingga tidak dapat digunakan untuk pemenuhan kapasitas yang mendesak.<sup>4</sup> Pembelian mesin baru akan sangat disayangkan jika mesin-mesin yang ada belum digunakan secara optimal , untuk itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisa apakah mesin-mesin proses PCB assy yang digunakan PT. X sudah optimal juga analisa terhadap optimisasi jenis-jenis produk per line conveyor, sebelum adanya perencanaan pembelian mesin baru dengan peningkatan jumlah produksi 30 % untuk satu tahun kedepan dari periode sekarang dan 30 % untuk tahun kedua dari periode yang akan datang. Sasaran lainnya adalah meminimalkan jumlah WIP ( work In process ) untuk menekan biaya inventory sehingga mendapatkan profit tinggi.

## 1.2 DIAGRAM KETERKAITAN MASALAH

Menekan biaya sub kontrak proses produksi atau biaya pembelian mesin-mesin produksi baru dan juga pengurangan biaya operasional pada PT. X merupakan hal yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Tahapan awal untuk mewujudkan tujuan tersebut dengan mengetahui kapasitas efektif dari mesin-mesin proses yang digunakan saat ini . Sebagai dasar identifikasi awal peneliti mencoba menggambarkan dalam diagram keterkaitan masalah dibawah ini .

<sup>3</sup> Kusuma,Hendra. Perencanaan dan Pengendalian produksi,Manajeme. Bandung, 1999 hal 114

<sup>4</sup> Kusuma,Hendra.Perencanaan dan Pengendalian produksi,Manajemen. Bandung, 1999 hal 125



**Gambar 1. 1 Diagram Keterkaitan Masalah**

### 1.3 RUMUSAN PERMASALAHAN

Melihat besarnya order produksi untuk tahun mendatang yang di perkirakan terjadi peningkatan sebesar 30 % dari peak produksi tahun ini maka diperlukan perancangan dan perhitungan yang tepat terhadap kapasitas yang ada baik mesin , area proses maupun jumlah tenaga kerja. Untuk itu perhitungan optimalisasi mesin-mesin produksi dibutuhkan. Skripsi ini akan memodelkan optimalisasi terhadap mesin UFT ( Universal Function Test ) yang menggambarkan proses PCB assy pada PT. X .

### 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui permasalahan mesin proses PCB assy PT.X agar mendapatkan solusi untuk meningkatkan jumlah output produksi .
2. Mengetahui permasalahan setiap line PCB assy jika terjadi peningkatan jumlah produksi PCB .

### 1.5 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Fokus penelitian yang akan dilakukan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Permodelan berdasarkan kondisi saat ini tanpa merubah layout line.
2. Ruang lingkup simulasi hanya pada proses PCB assy dimulai proses insert komponen elektrik, manual soldering , inspeksi , testing ICT ( In Circuit Test ) dan testing UFT ( Universal Function Test ).
3. Simulasi dibuat hingga finish good final assembly akan tetapi analisa akan dilakukan hanya pada proses PCB assy.
4. Jumlah schedule produksi yang akan di simulasikan berdasarkan forecast produksi tahun 2008 .
5. Jumlah operator proses ditentukan berdasarkan perhitungan jumlah part yang diproses dengan ketentuan waktu proses per part diambil dengan time study.

### 1.6 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Menentukan pokok permasalahan yang akan menjadi topik penelitian.

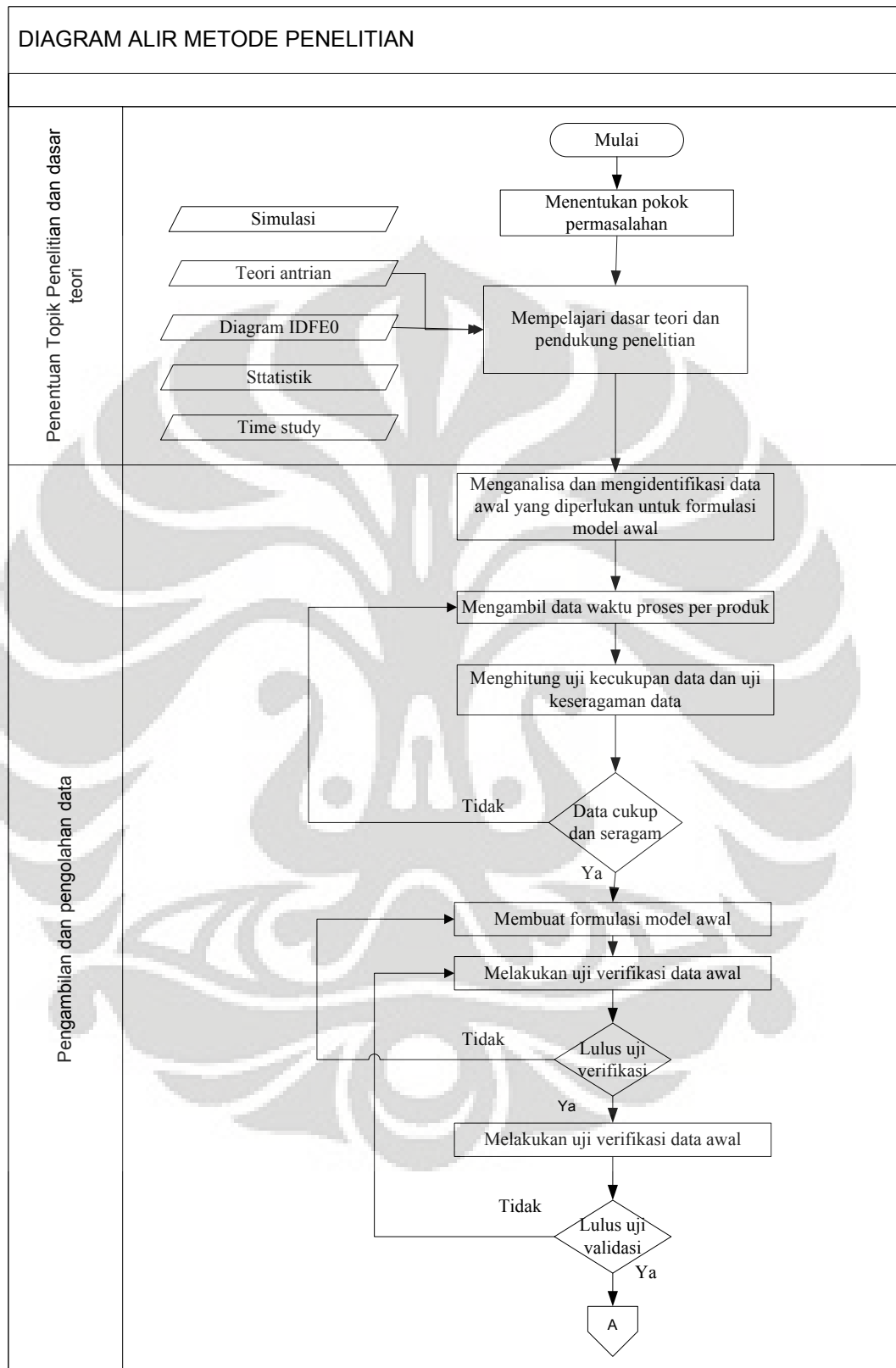
2. Menentukan tujuan dari simulasi dan ruang lingkup yang akan dibuat simulasi modelnya. Kemudian juga menentukan batasan permasalahan dan hal-hal yang diperlukan dalam permodelannya seperti resource, cycle time dan lainnya.
3. Mempelajari dan menentukan dasar teori yang mendukung penelitian. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan sistem, teori antrian, diagram IDEF0, statistik, dan *time study*. Sumber-sumber yang digunakan diperoleh dari buku dan artikel.
4. Mengumpulkan data dan menganalisa sistem data. Dimulai dari mengidentifikasi, mengumpulkan dan menentukan data yang diperlukan, membuat asumsi-asumsi yang akan dimodelkan, menganalisa data serta menarik kesimpulan dari asumsi –asumsi yang telah dimodelkan.
5. Membuat formulasi model awal ( kondisi sekarang ) dengan spesifikasi data awal langsung dari PT. X dengan menggunakan promodel.
6. Melakukan verifikasi dan validasi model awal yang telah dibuat untuk mengevaluasi kesesuaian model dengan keadaan sebenarnya dilapangan.
7. Menentukan kelemahan dari model dan menganalisa output dari model awal yang telah dijalankan.
8. Menentukan penyesuaian yang diperlukan pada model awal agar model sesuai dengan tujuan dari penelitian.
9. Membuat skenario baru berdasarkan hasil analisa terhadap formulasi model awal.
10. Melakukan simulasi model baru berdasarkan skenario-skenario yang dibuat sebelumnya pada proses PCB Assy PT.X
11. Melakukan verifikasi model baru untuk melihat permasalahan yang muncul dari setiap skenario sehingga mendapatkan model simulasi yang optimum.
12. Jika dibutuhkan, menentukan perubahan-perubahan yang dilakukan terhadap model dengan memperbaiki formulasinya kemudian dilakukan verifikasi ulang terhadap kesesuaian model dengan tujuan yang ingin dicapai.

13. Menentukan solusi dari tiap permasalahan yang timbul di setiap skenario yang yang diterapkan, solusi juga didapatkan dari simulasi.
14. Mendiskusikan output model dengan pembimbing dari analisa hasil penelitian
15. Menentukan kesimpulan dan saran.

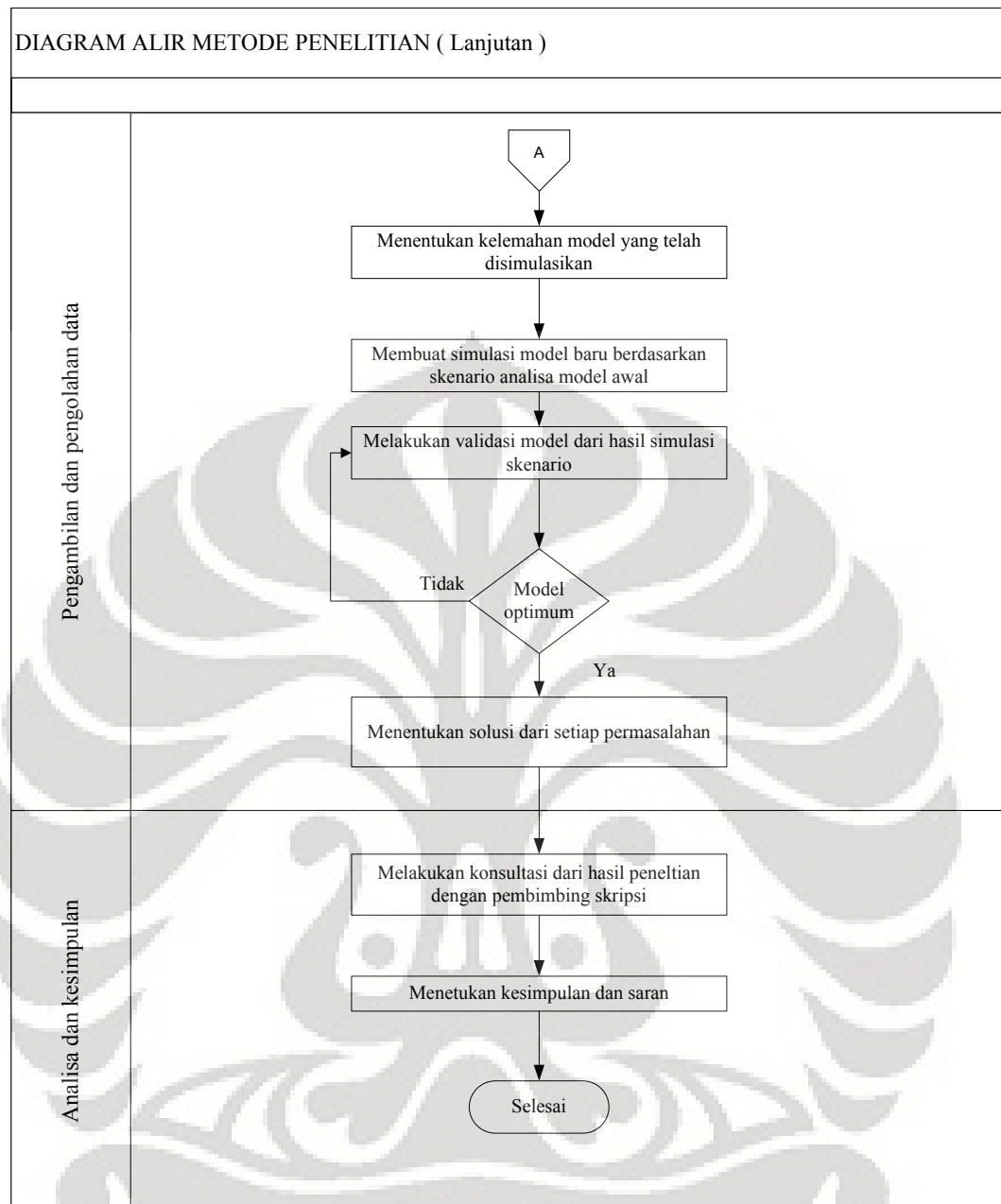




Berikut Diagram Alir Metodologi Penelitian



**Gambar 1.2 Metodologi Penelitian**



**Gambar 1.2 Metodologi Penelitian (lanjutan)**

## 1.7 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memudahkan pembaca memahami penelitian yang dilakukan maka pembahasan penelitian ini dibagi dalam lima bab yang disusun menurut urutan waktu pengerjaan dari awal hingga akhir yaitu pendahuluan, dasar teori, pengumpulan dan pengolahan data, pembuatan model dan eksperimen, dan kesimpulan dan saran. Penjabaran alasan dilakukannya penelitian ini,

permasalahan yang dihadapi, tujuan yang ingin dicapai, ruang lingkup penelitian hingga bagaimana penelitian dilakukan tercantum di bagian pendahuluan. Selain itu, di bagian akhir bagian pendahuluan, dijelaskan pula sistematika penulisan yang digunakan. Untuk mendukung proses penelitian ini, di bagian dasar teori, dibahas mengenai pemodelan sistem, teori antrian, diagram IDEF0, statistik, dan *time study* sehingga pembaca dapat lebih memahami metode dan *tools* yang digunakan dalam penelitian ini.

Bagian selanjutnya memberikan penjelasan mengenai pembuatan konsep model yang akan dibuat dalam penelitian. Hal ini meliputi pembahasan mengenai pengumpulan data yaitu jenis data apa saja yang dibutuhkan dan sumber-sumber untuk mendapatkan data itu, proses pengumpulan datanya serta proses pengolahan data yang diperoleh yang nantinya akan digunakan dalam formulasi model.

Hasil pengumpulan dan pengolahan data pada bagian sebelumnya digunakan sebagai input pada bagian pembuatan model dan eksperimen. Pada bagian ini dipaparkan mengenai pembuatan model beserta skenario-skenario yang dilakukan melalui simulasi. Untuk mendapatkan output proses PCB assy pada PT. X yang lebih baik dengan skenario tertentu.

Selanjutnya pada bab akhir dari penelitian ini akan ditarik kesimpulan dari skenario yang dilakukan pada simulasi model proses PCB assy serta berbagai saran yang berguna bagi perusahaan tersebut

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 PEMODELAN SISTEM**

##### 2.1.1 Simulasi

*Oxford American Dictionary* mendefinisikan simulasi sebagai satu cara mereproduksi kondisi-kondisi dari suatu situasi, menggunakan model, untuk melakukan studi atau menguji atau melakukan uji coba atau pelatihan, dan lain-lain. Salah satu kondisi yang bisa disimulasikan adalah perilaku operasional dari sistem-sistem dinamis dengan membuat model komputernya. Dalam hal ini, simulasi dapat didefinisikan sebagai imitasi dari suatu sistem dinamis menggunakan model komputer dengan tujuan mengevaluasi dan memperbaiki performa sistem. Menurut Schriber, simulasi dijelaskan sebagai pembuatan model dari suatu proses atau sistem dengan suatu cara yang mengimitasi respon dari sistem aktual terhadap kejadian-kejadian yang terjadi menurut waktu. Dengan mempelajari perilaku model, dapat diketahui perilaku sistem aktual. Definisi simulasi ini menekankan pada tahap proses pemecahan masalah, mungkin mencakup masalah yang praktik, masalah-masalah penemuan sebuah penjelasan dari fenomena khusus ataupun masalah-masalah yang disebabkan oleh ketidaksetujuan akan solusi yang diajukan.

Simulasi bukan salah satu teknik optimasi. Simulasi merupakan satu metode yang sangat efektif dalam design sistem manufaktur. Alasan menggunakan simulasi dalam sistem manufaktur karena dapat mengevaluasi kapasitas dan utilisasi peralatan, mengidentifikasi bottleneck dalam sistem, membandingkan tampilan alternative design. Keuntungan potensial dengan menggunakan simulasi sangat besar. Simulasi dapat menolong penggunanya memberikan kontribusi dalam design, dalam manajemen dan dalam membuat keputusan sistem produksi. Simulasi juga dapat dibuat untuk semua jenis proses

perusahaan : secara fisik , informasi dan keputusan. Model simulasi dapat dibuat untuk semua jenis hierarki ( operasional, tactical dan strategi ) dan detail proses ( mesin, sell, shop , dll ).<sup>5</sup>

Simulasi harus dipertimbangkan sebagai sebuah pendekatan melalui proses-proses struktur yang menggunakan teknik dan contoh dalam mengatasi masalah-masalah yang dijelaskan diatas. Beberapa bentuk simulasi yang bisa diidentifikasi :

1. Simulasi komputer : menggunakan program simulasi, model-model simulasi yang berbeda yang bisa dibuat yang mencerminkan situasi yang nyata.
2. Kita bicara tentang simulasi computer interaktif ketika para pengguna bisa mengawasi proses selama simulasi , para pengguna secara aktif terlibat pada simulasi dan mempengaruhi simulasi selama prosesnya.
3. Istilah simulasi permainan digunakan ketika permainan model konseptual dispesifikasikan dengan mengkategorikan para peserta dan simulasi modelpun memberikan aturan-aturan. singkatnya simulasi permainan selalu interaktif.

Simulasi merupakan suatu metode pembelajaran yang bisa digunakan atas banyak alasan , berikut beberapa alasan yang memungkinkan penggunaan simulasi :

1. Sistem nyata yang ingin kita pelajari tidaklah ada dan itu juga sangat mahal , menghabiskan waktu , berbahaya atau hamper tidak mungkin dengan sistem yang asli . Contohnya reactor nuklir ( berbahaya ) , sistem tata surya ( tidak memungkinkan ). Aspek biaya sering memainkan peran yang besar juga . Simulasi juga menawarkan keuntungan-keuntungan dalam menciptakan dan menarik ketika eksperimen tersebut dianggap tidak mungkin atau terlalu mahal untuk dipraktekkan.<sup>6</sup>
2. Sistem nyata yang ingin kita pelajari benar-benar ada, tetapi melakukan eksperimen dengan sistem nyata itu terlalu mahal, terlalu berbahaya atau mengganggu sistem.<sup>7</sup>
3. Informasi yang benar harus dijelaskan situasi-situasi masalahnya yang tidak

<sup>5,6,7</sup> A. Oraifige, Innovative Product Development Centre (IPDC).Journal Simulation Techniques Implementation To Reduce Production Lead Times In SMEs

selalu ada. Biasanya itu tidak mungkin untuk mengukur waktu menunggu , waktu pelayanan ,setting dan perubahan waktu dan juga memperbaiki waktu praktek .<sup>8</sup>

4. Kinerja sistem sekarang, nanti ataupun yang dulu harusnya tidak dipelajari real time tetapi harus mempercepat atau memperlambat.<sup>9</sup>
5. Tidak mungkin untuk menjelaskan dan menganalisa sistem yang dipelajari secara matematika.<sup>10</sup>
6. Tidaklah sederhana solusi analitik dan numerik terhadap model matematis dari suatu sistem . Untuk masalah antrian , nilai optimum dari server bisa dihitung , jika model antriannya lebih rumit tidak mungkin menyediakan model matematik terhadap suatu masalah.<sup>11</sup>

Dalam semua kasus yang mencakup masalah kompleks seperti pada bisnis dan pemerintahan simulasi merupakan metode pemecahan masalah yang logis.

### 2.1.2 Jenis-Jenis Simulasi

Cara simulasi bekerja sangat bergantung kepada jenis simulasi yang digunakan. Ada beberapa cara untuk menentukan kategori simulasi, yang umum dipakai yaitu:

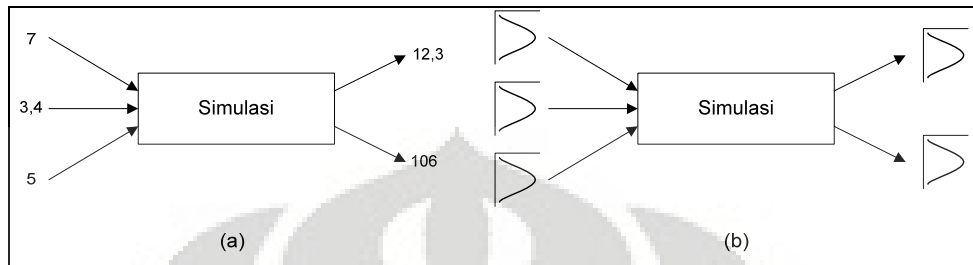
- Statis atau Dinamis

Simulasi statis dijalankan tidak berdasarkan waktu, biasanya digambarkan dengan sampel-sampel acak untuk menghasilkan hasil statistik yang terkadang disebut simulasi Monte Carlo.

Simulasi dinamis, yang merupakan kebalikan dari simulasi statis, dijalankan menurut waktu. Simulasi dinamis adalah perubahan-perubahan statis yang terjadi seiring waktu. Simulasi ini digambarkan sebagai mekanisme jam bergerak maju seiring berjalannya waktu dan variabel-variabel statis diperbarui seiring pertambahan waktu. Simulasi dinamis sangat sesuai digunakan untuk menganalisis sistem-sistem manufaktur dan jasa karena keduanya beroperasi menurut waktu.

<sup>8,9,10,11</sup>A. Oraifige, Innovative Product Development Centre (IPDC).Journal Simulation Techniques Implementation To Reduce Production Lead Times In SMEs

- Stokastik atau Deterministik

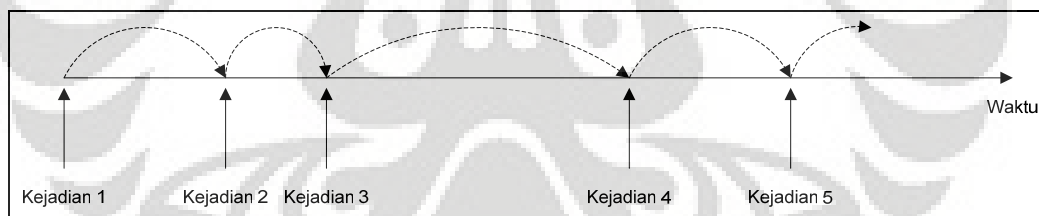


**Gambar 2. 1** Contoh Simulasi (a) Deterministik dan (b) Stokastik

Simulasi yang satu atau lebih variabel *input*-nya acak secara alami disebut sebagai simulasi stokastik atau probabilistik. Simulasi stokastik menghasilkan *output* yang juga acak.

Sedang simulasi yang komponen *input*-nya tidak acak disebut simulasi deterministik.

- Diskrit atau Kontinyu



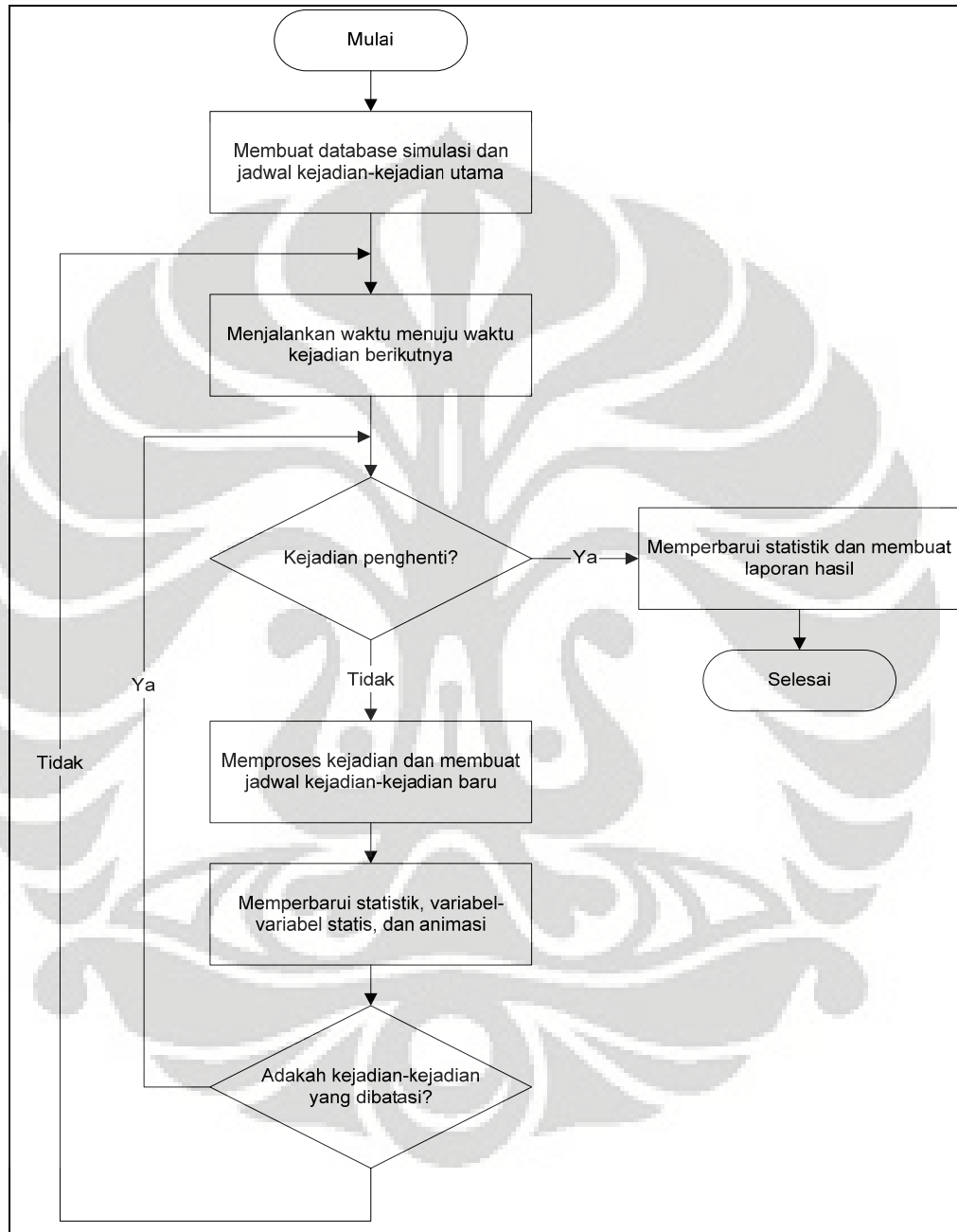
**Gambar 2. 2** Simulasi Kejadian Diskrit dalam Skala Waktu

Pada *discrete-event simulation* atau simulasi kejadian diskrit, perubahan-perubahan statis terjadi pada titik-titik tertentu yang siftanya diskrit menurut waktu yang didorong oleh kejadian-kejadian. Kejadian-kejadian simulasi yang umum yaitu:

- Kedatangan entitas di stasiun kerja.
- Kegagalan sumber daya.
- Penyelesaian sebuah aktivitas.

- o Akhir suatu *shift*.

Kebanyakan sistem-sistem manufaktur dan jasa dimodelkan menggunakan simulasi kejadian diskrit.



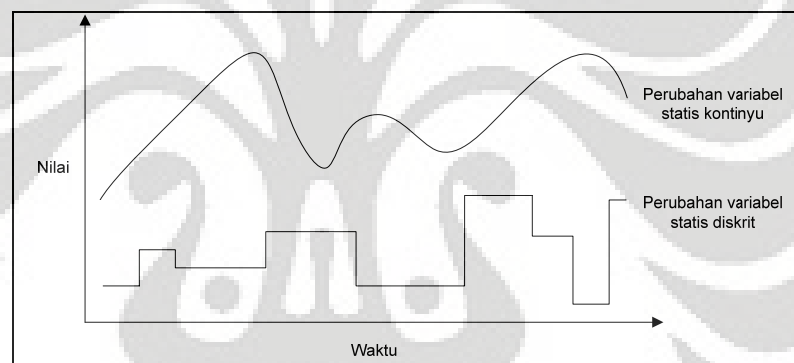
**Gambar 2. 3** Prosedur Pengerjaan Simulasi Kejadian Diskrit

Simulasi kejadian diskrit memodelkan akibat kejadian-kejadian dalam sebuah sistem seiring berjalannya waktu. Simulasi ini menggunakan metode-metode statistik untuk menghasilkan perilaku acak dan mengestimasi performa



model. Apabila seluruh kejadian baik yang dijadwalkan maupun yang menjadi regulasi atau batasan bisa diproses pada suatu simulasi diskrit, maka proses dan penjadwalan kegiatan berikutnya dapat dilakukan. Dan jika kemudian ditemui kejadian yang menghentikan simulasi, maka laporan dapat dibuat. Mengulang proses, memperbarui status dan variabel-variabel statis, dan memasukkan kejadian baru adalah inti dari simulasi kejadian diskrit yang prosedurnya .alir pada Gambar 2.4.

Pada simulasi kontinyu, variabel-variabel statis atau dikenal juga sebagai *continuous-change state variables* berubah secara kontinyu tergantung waktu. Contoh variabel ini antara lain jumlah minyak yang diisikan atau dikeluarkan ke atau dari tangki, atau suhu gedung yang dikontrol oleh sistem pendingin dan pemanas.<sup>1</sup>



**Gambar 2. 4** Perbandingan Simulasi Diskrit dan Kontinyu

### 2.1.3 Sistem

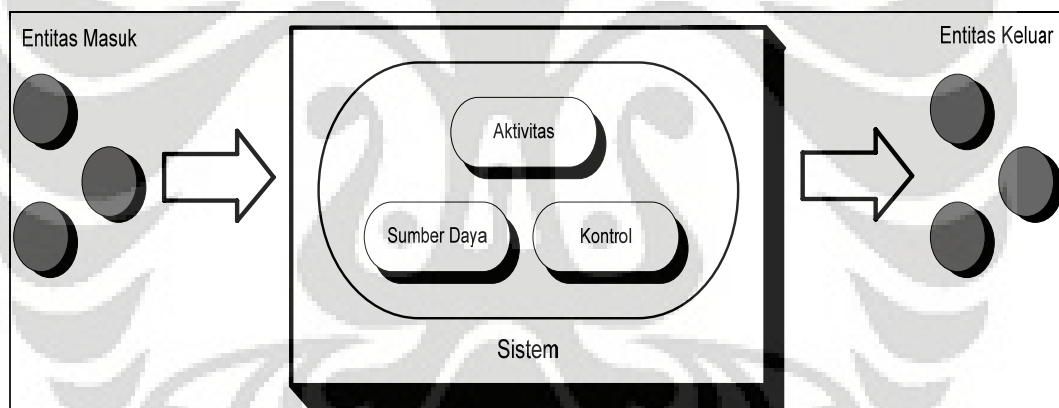
Menurut Blanchard, sistem didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang bersama-sama berfungsi untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Kata kunci yang tercakup dalam definisi ini adalah:

1. Sebuah sistem terdiri dari banyak elemen.
2. Elemen-elemen ini saling terkait dan berkerja bersama-sama.
3. Sebuah sistem ada dalam rangka mencapai tujuan-tujuan tertentu.

Contoh-contoh sistem misalnya sistem perjalanan, sistem politik, sistem ekonomi, sistem manufaktur, dan sistem jasa. Sistem manufaktur dan jasa memproses material, informasi, dan orang atau sumber daya manusia. Kedua sistem ini bisa juga disebut *processing systems* karena sama-sama memproses elemen-elemen melalui serangkaian aktivitas. *Processing systems* atau sistem-sistem pemrosesan bersifat artifisial (buatan manusia), dinamis (elemen-elemen berinteraksi seiring waktu), dan biasanya stokastik (menunjukkan perilaku acak).

### 2.1.3.1 Elemen-Elemen Sistem

Dilihat dari sudut pandang simulasi, sistem terdiri dari beberapa elemen yaitu entitas, aktivitas, sumber daya, dan kontrol. Keempat elemen ini mendefinisikan siapa, apa, dimana, kapan, dan bagaimana entitas diproses seperti tampak pada Gambar 2.6.



**Gambar 2.5** Elemen-elemen Sistem

#### 1. Entitas

Entitas adalah elemen-elemen yang diproses di sistem contohnya produk, konsumen, dan dokumen. Entitas-entitas yang berbeda mungkin memiliki berbagai karakteristik yang berbeda pula seperti dalam hal biaya, bentuk, prioritas, kualitas atau kondisi. Entitas dapat dibagi menjadi sub kelompok berikut ini:

- Manusia atau benda hidup lainnya (konsumen, pasien).

- Benda-benda tak hidup (suku cadang, dokumen, keranjang sampah).
- Benda-benda yang tidak berwujud (panggilan telepon, surat elektronik, dan lain-lain).

Pada sebagian besar sistem jasa dan manufaktur, entitas berupa elemen-elemen diskrit seperti konsumen, dokumen, dan lain-lain. Untuk beberapa sistem produksi yang disebut sistem kontinyu, substansi non diskrit yang diproses dalam sistem misalnya pada pabrik penghasil minyak dan kertas.

## 2. Aktivitas

Aktivitas adalah tugas-tugas yang dilakukan di dalam sistem yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pemrosesan entitas. Contoh aktivitas antara lain memberikan pelayanan kepada konsumen, memotong benda di sebuah mesin atau pun memperbaiki bagian dari suatu peralatan. Aktivitas biasanya memakan waktu dan seringkali menggunakan sumber daya. Aktivitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Proses-proses entitas (masuk atau mendaftar, inspeksi, produksi).
- Entitas dan perpindahan sumber daya (perpindahan *forklift*, naik tangga berjalan, dan lain-lain).
- Pengaturan sumber daya, pemeliharaan, dan perbaikan (pengaturan mesin, perbaikan mesin fotokopi).

## 3. Sumber Daya

Sumber daya adalah alat yang digunakan untuk memproses aktivitas. Sumber daya menyediakan fasilitas pendukung, peralatan, dan operator untuk melakukan aktivitas. Ketika sumber daya memfasilitasi pemrosesan entitas, sumber daya yang tidak cukup dapat menghambat pemrosesan tersebut dengan membatasi kecepatan proses yang berlangsung. Sumber daya memiliki berbagai karakteristik seperti kapasitas, *speed*, *cycle time*, dan konsistensi. Sebagaimana halnya entitas, sumber daya juga dibagi dalam sub kelompok berikut ini:

- Manusia atau benda hidup lainnya (operator, dokter, personil pemeliharaan).

- Benda-benda tak hidup (peralatan, alat pertukangan, lantai produksi, dan lain-lain).
- Benda-benda yang tidak berwujud (informasi, daya listrik).

Selain itu, sumber daya juga dapat dikelompokkan menjadi permanen atau habis pakai, digunakan untuk banyak aktivitas atau digunakan untuk satu aktivitas saja, dan berpindah-pindah atau statis.

#### 4. Kontrol

Kontrol menjelaskan bagaimana, kapan, dan dimana aktivitas dilakukan. Kontrol menentukan urutan-urutan dalam sistem. Pada level atas, kontrol terdiri dari jadwal, rencana, dan kebijakan. Pada level bawah, kontrol menyediakan informasi dan keputusan logis bagaimana sistem seharusnya beroperasi. Contoh kontrol yaitu:

- Urutan *routing*.
- Rencana produksi.
- Jadwal kerja.
- Prioritas tugas.
- Perangkat lunak pengontrol.
- Lembar instruksi.

#### 2.1.3.2 Metrik Performa Sistem

Dilihat dari sudut pandang operasional, akan lebih bermanfaat jika faktor-faktor operasional dibuat dalam waktu, kualitas, kuantitas, efisiensi, dan utilisasi. Metrik-metrik operasional seperti ini dapat dengan cepat merefleksikan aktivitas dan dapat secara langsung dikontrol. Metrik ini juga bisa digunakan untuk mendorong peningkatan metrik-metrik lain yang terhubung secara finansial. Metrik-metrik operasional utama yang mendeskripsikan efektivitas dan efisiensi sistem-sistem manufaktur dan jasa antara lain:

- Waktu alir yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan sebuah entitas atau seorang konsumen untuk diproses di dalam sistem, sinonimnya *cycle time*, *throughput time*, dan *manufacturing lead time*. Untuk sistem pemenuhan

pesanan, waktu alir juga bisa disebut sebagai *customer response time* atau *turnaround time*.

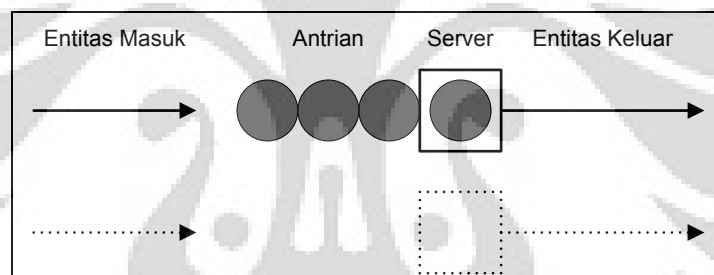
- Utilisasi adalah persentase waktu personil, peralatan, dan sumber daya lain yang digunakan secara produktif.
- *Value-added time* adalah jumlah waktu yang dihabiskan material, konsumen, dan lain-lain yang menambah nilai, dimana nilai didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dibayar oleh konsumen.
- Waktu tunggu ialah jumlah waktu yang dihabiskan material, konsumen, dan lain-lain untuk menunggu diproses. Selama ini, waktu tunggu merupakan komponen terbesar yang menghabiskan waktu yang sifatnya tidak menambah nilai.
- *Flow rate* adalah jumlah entitas yang diproduksi atau jumlah konsumen yang dilayani per unit waktu (misalnya barang atau kostumer per jam). *Flow rate* bisa juga disebut *production rate*, *processing rate*, atau *throughput rate*.
- Inventori atau level antrian adalah jumlah entitas atau konsumen yang ada di gudang atau tempat penyimpanan atau area tunggu.
- *Yield*. Dilihat dari sudut pandang produksi, *yield* dijelaskan sebagai persentase produk yang selesai dibuat yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dibandingkan dengan persentase total jumlah produk yang masuk ke sistem sebagai bahan mentah.

### 2.1.3.3 Optimasi Sistem

Menentukan pengaturan yang tepat untuk variabel-variabel *input* agar dapat memenuhi tujuan-tujuan kinerja disebut sebagai optimasi. Secara khusus, optimasi ditujukan untuk mencari atau menentukan kombinasi terbaik dari nilai-nilai *decision variables* yang meminimumkan atau memaksimumkan beberapa fungsi objektif seperti biaya atau keuntungan. Fungsi objektif merupakan *response variables* dari sistem. Tujuan yang umum dalam persoalan optimasi bagi sistem manufaktur atau jasa adalah meminimumkan biaya-biaya atau memaksimumkan kecepatan aliran operasi yang seringkali menjadi masalah dalam optimasi adalah aturan-aturan yang membatasi nilai-nilai yang dapat diubah-ubah untuk *decision variables*.

## 2.2 TEORI ANTRIAN

Jika permintaan terhadap suatu jasa melebihi suplai, akan mengakibatkan terjadi antrian. Masalah tersebut dapat terjadi pada berbagai keadaan . Sebagai contoh kendaraan menunggu lampu lalu lintas, para penumpang menunggu bis, para pelanggan menunggu dikasi bank , pesawat terbang menunggu ijin terbang, dan proses produksi menunggu bahan baku. Dalam jangka panjang kemacetan akan menyebabkan penumpukan yang akan mengakibatkan pemborosan biaya baik Untuk bisnis maupun perorangan yang menunggu antrian. Model antrian akan sangat berguna utnuk menentukan kapasitas optimal dari suatu fasilitas .Studi mengenai antrian berhubungan dengan fenomena mengkuantifikasi *waiting in lines* menggunakan pengukuran performa yang representatif seperti panjang antrian rata-rata, waktu tunggu rata-rata dalam antrian, dan utilisasi fasilitas rata-rata.



**Gambar 2. 6** Konfigurasi Sistem Antrian

Ada beberapa elemen yang terdapat dalam sistem antrian yang umum yaitu entitas, *server*, sumber (*source*), fasilitas, dan antrian. Entitas dan *server* adalah dua faktor yang paling penting dalam sistem antrian. Entitas berasal dari suatu sumber. Entitas yang datang ke suatu fasilitas yang tidak sibuk dapat segera dilayani oleh *server* sedang jika fasilitas sibuk, entitas menunggu di antrian. Apabila suatu tugas atau pelayanan sudah diselesaikan maka secara otomatis fasilitas akan “menarik” entitas yang sedang menunggu, jika ada, dari antrian. Tapi jika antrian kosong, fasilitas menjadi *idle* sampai entitas baru, datang.

Proses kedatangan entitas dalam sistem diwakili oleh waktu antar kedatangan diantara dua entitas berturut-turut sedang pelayanan ditunjukkan oleh

waktu pelayanan per entitas. Waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan dapat bersifat probabilistik seperti pada sistem operasi di kantor pos maupun deterministik seperti pada kedatangan pelamar pada wawancara kerja.

Keterangan lain yang diperlukan untuk mendeskripsikan suatu sistem antrian adalah ukuran antrian. Jumlah ukuran antrian ini bisa terhingga seperti pada area penyangga antara dua mesin yang berurutan dalam lini produksi atau tidak terhingga seperti pada fasilitas pemesanan surat.

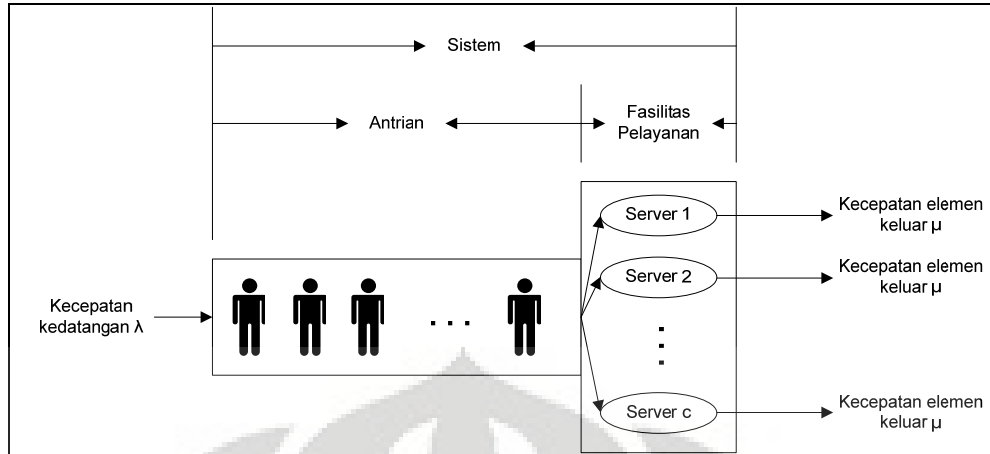
Ada berbagai macam *queue discipline*, cara yang bisa digunakan untuk memilih entitas dari suatu antrian untuk dilayani oleh *server* yaitu:

- *First Come, First Service* (FCFS). FCFS mengatur entitas yang lebih dulu datang ke antrian akan lebih dulu dilayani. Ini merupakan cara yang paling banyak digunakan dalam berbagai sistem antrian.
- *Last Come, First Service* (LCFS). LCFS mengatur entitas yang datang lebih akhir akan lebih dulu dilayani.
- *Service In Random Order* (SIRO). Dengan pengaturan SIRO, entitas yang lebih dulu dilayani ditentukan secara acak.

Selain cara-cara ini, entitas juga dapat dipilih berdasarkan urutan prioritas misalnya pekerjaan-pekerjaan yang harus diselesaikan cepat lebih didahulukan dibanding pekerjaan-pekerjaan reguler.

Perilaku entitas dalam antrian berperan penting dalam analisis *waiting-line*. Entitas “manusia” mungkin berpindah-pindah dari antrian yang satu ke antrian yang lain dengan tujuan mengurangi waktu tunggu. Mereka juga mungkin saja keluar dari antrian karena tidak mau menunggu lebih lama lagi atau mereka mungkin pula keluar membuat antrian baru untuk menghindari penundaan yang lama.





**Gambar 2. 7** Skema Sistem Antrian dengan *C Parallel Servers*

Ada beberapa jenis rancangan fasilitas pelayanan dalam sistem antrian yaitu:

- *Parallel servers* seperti pada sistem operasi kantor pos.
- *Series servers* seperti pada pemrosesan pekerjaan-pekerjaan pada sejumlah mesin yang berurutan dalam suatu lini produksi.
- *Networked servers* seperti pada *routers* jaringan komputer.

Notasi yang umum digunakan untuk mendeskripsikan suatu sistem antrian yaitu:

$$(a/b/c) : (d/e/f) \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan:  $a$  = distribusi kedatangan

$b$  = distribusi waktu pelayanan

$c$  = jumlah *parallel servers* (1, 2, ...,  $\infty$ )

$d$  = *queue discipline*

$e$  = jumlah maksimum entitas (terhingga atau tak terhingga) yang diizinkan di dalam sistem yaitu jumlah entitas yang berada dalam antrian ditambah jumlah entitas yang sedang dilayani

$f$  = ukuran sumber (terhingga atau tak terhingga)

Notasi-notasi yang umum digunakan untuk menggambarkan distribusi kedatangan atau keluarnya entitas (simbol  $a$  dan  $b$ ) adalah:

- $M$  = distribusi Markovian atau Poisson
- $D$  = waktu konstan atau deterministik



- $E_k$  = distribusi (waktu) Erlang atau Gamma
- $GI$  = distribusi umum waktu antar kedatangan
- $G$  = distribusi umum waktu pelayanan

### 2.3 DIAGRAM IDEF0

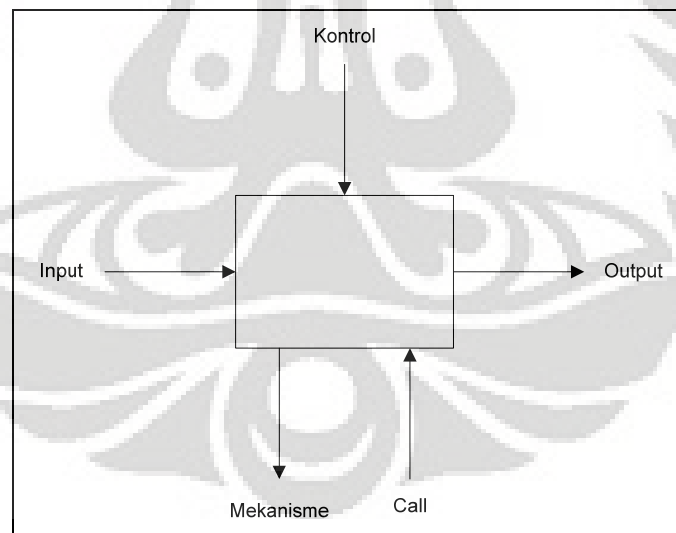
Model adalah representasi dari sekumpulan komponen sistem atau area subyek. Model digunakan untuk membantu memahami, menganalisis, memperbaiki atau menggantikan sistem. Sistem disusun oleh berbagai bagian yang terhubung atau pun lepas yang bekerja bersama-sama untuk melakukan fungsi tertentu. Bagian-bagian sistem bisa berupa kombinasi berbagai hal termasuk orang, informasi, perangkat lunak, proses, peralatan, produk, atau bahan mentah. Model mendeskripsikan apa yang dilakukan sistem, apa yang mengontrolnya, hal apa yang membuatnya bekerja, dan alat apa yang digunakan sistem untuk melakukan fungsinya, dan apa yang dihasilkannya.

IDEF0 adalah teknik memodelkan menggunakan kombinasi gambar dan teks yang ditampilkan dalam suatu bentuk yang sistematis dan terorganisir untuk mendapatkan pemahaman, analisis yang mendukung, menyediakan kesempatan melakukan perubahan-perubahan potensial, menjabarkan kebutuhan, atau pun mendukung desain level sistem-sistem dan aktivitas terintegrasi. Model IDEF0 dibuat dalam diagram-diagram yang disusun menurut hirarki tertentu yang secara berurutan memperlihatkan peningkatan level detail yang mendeskripsikan fungsi dan hubungan bagian-bagian di dalam sistem. Ada tiga tipe diagram: grafis, teks, dan rangkuman istilah. Diagram grafis menjelaskan fungsi-fungsi dan hubungan fungsional menggunakan kotak dan panah sintaks dan semantik. Teks dan rangkuman istilah menyediakan informasi tambahan untuk mendukung diagram-diagram grafis.

IDEF0 merupakan teknik rekayasa yang digunakan untuk mengatur analisis kebutuhan, keuntungan, dan fungsional, mendefinisikan kebutuhan, merancang sistem, pemeliharaan, dan *baseline* demi perbaikan terus-menerus. Model-model IDEF0 menyediakan *blueprint* dari fungsi-fungsi hubungannya yang harus digambarkan dan dimengerti untuk membuat keputusan-keputusan rekayasa sistem yang logis, dapat diterima, terintegrasi, dan mungkin dicapai.

Model IDEF0 merefleksikan bagaimana fungsi-fungsi sistem berhubungan dan beroperasi. IDEF0 menyediakan pendekatan rekayasa sistem untuk:

1. Melakukan analisis sistem dan desain pada berbagai tingkatan untuk sistem yang disusun atas orang, mesin, material, komputer, dan informasi dengan berbagai variasi.
2. Menghasilkan dokumentasi yang menjadi referensi dasar untuk pengembangan sistem selanjutnya, mengintegrasikan sistem-sistem baru atau pun memperbaiki sistem-sistem yang ada.
3. Memudahkan komunikasi antara analis, desainer, pengguna, dan manajer yang terlibat dengan sistem yang dipelajari.
4. Memungkinkan tercapainya kesepakatan dalam suatu tim dengan membagi pemahaman melalui penggunaan IDEF0.
5. Mengatur proyek-proyek besar dan kompleks menggunakan metode pengukuran yang kualitatif.
6. Menyediakan referensi rancangan untuk analisis perusahaan, rekayasa informasi, dan manajemen sumber daya.



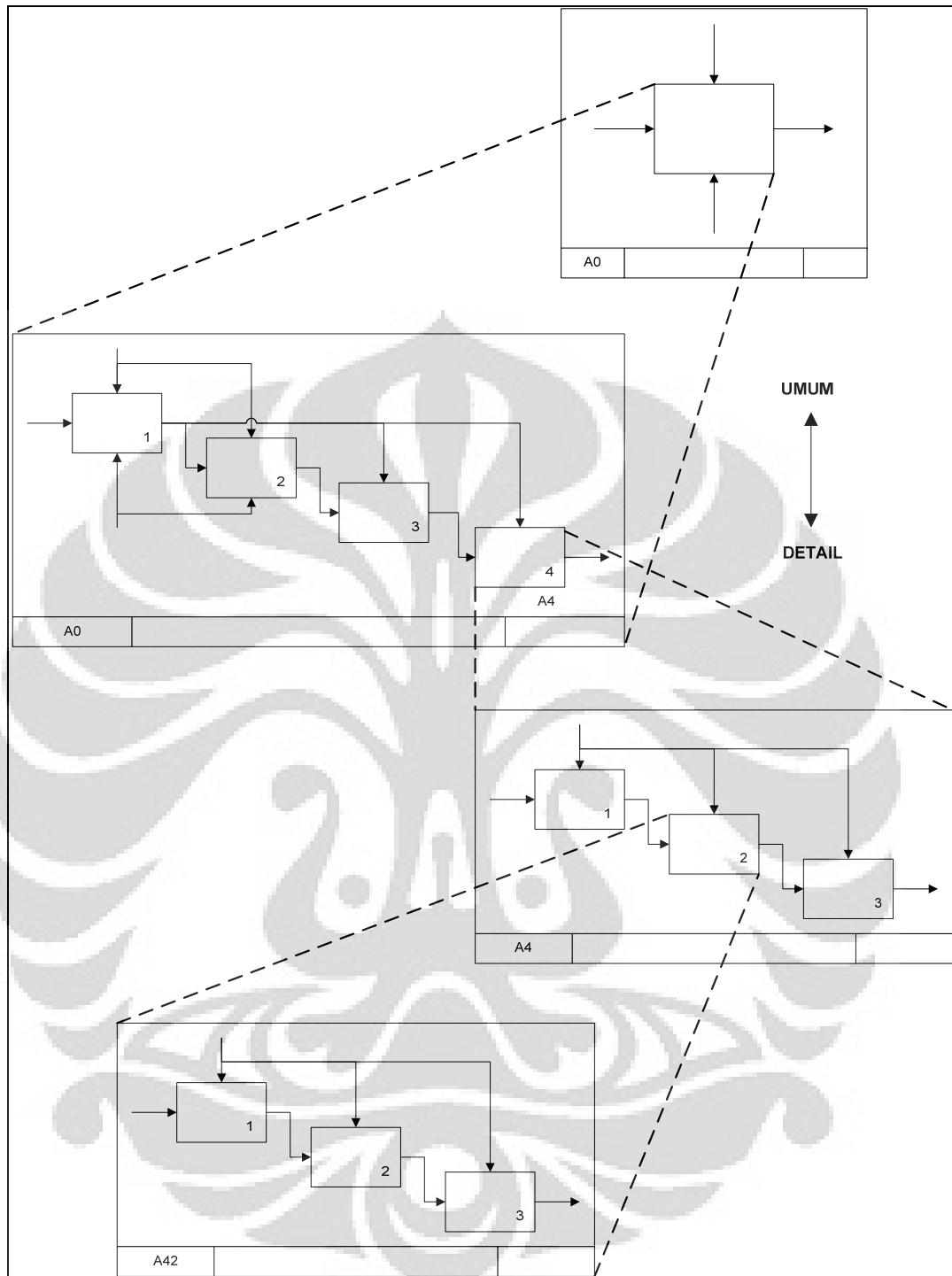
**Gambar 2. 8** Kotak IDEF0

Model IDEF0 digambarkan dalam diagram-diagram yaitu diagram induk dan diagram anak. Diagram induk adalah diagram yang berisi kotak induk. Kotak

induk adalah kotak yang dijelaskan oleh diagram anak.<sup>12</sup> Kotak dinamai secara deskriptif menggunakan kata kerja atau frase kata kerja. Sedang ujung panah dinamai dengan kata benda atau frase kata benda untuk mengekspresikan arti yang dimaksud. Panah masuk di bagian kiri kotak diagram merupakan *input* yang ditransformasi atau digunakan oleh fungsi untuk menghasilkan *output*. Panah masuk di bagian atas kotak adalah kontrol yang menspesifikasi kondisi-kondisi yang dibutuhkan fungsi untuk menghasilkan *output* yang baik. Panah keluar di bagian kanan kotak merupakan *output* yaitu data atau obyek yang dihasilkan oleh fungsi. Panah-panah di bagian bawah kotak merupakan mekanisme. Panah keluar mengidentifikasi alat-alat yang mendukung eksekusi fungsi. Panah mekanisme yang arahnya keluar kotak adalah panah *call* yang memungkinkan *sharing of detail* dengan menghubungkan model-model atau bagian-bagian dalam suatu model.

---

<sup>12</sup> “Integration Definition for Function Modeling (IDEF0)”, dalam *Draft Federal Information Processing Standards Publication 183*, National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, 1994, hal 18.



**Gambar 2. 9** Struktur Dekomposisi IDEF0

Model IDEF0 yang dibangun oleh tiga tipe informasi yaitu diagram grafis, teks, dan rangkuman istilah ini bersifat *cross-referenced* atau saling melengkapi. Diagram grafis merupakan komponen utama dari suatu model IDEF0 yang terdiri dari kotak, panah, panah atau kotak penghubung dan hubungan-hubungan yang

diasosiasikan. Kotak-kotak merepresentasikan fungsi utama dari suatu subyek. Fungsi-fungsi ini dibagi dalam diagram-diagram yang lebih detail pada level yang lebih rendah yang termasuk dalam ruang lingkup diagram konteks pertama. Diagram pertama pada gambar yang disebut diagram A-0 merupakan deskripsi subyek atau sistem yang paling umum atau abstrak dari model yang digambarkan. Diagram ini diikuti oleh sekumpulan diagram anak yang menyediakan penjelasan yang lebih detail dari subyek yang diobservasi. Diagram konteks A-0 juga disertai pernyataan singkat yang menjelaskan sudut pandang dan tujuan model. Sudut pandang menggambarkan apa yang dapat dilihat dalam model sedang pernyataan tujuan menunjukkan alasan dibuatnya model dan secara aktual menentukan struktur model. Diagram anak merupakan hasil dekomposisi suatu fungsi dari diagram induknya karena itu diagram anak bisa dianggap sebagai bagian dari diagram induk. Diagram induk merupakan satu diagram yang terdiri atas satu atau lebih kotak-kotak induk.

## 2.4 STATISTIK

### 2.4.1 Data

Data adalah sekumpulan nomor dari observasi-observasi yang berkaitan. Kumpulan data disebut *data set*, dan observasi tunggal disebut *data point*. Agar bermanfaat, data observasi harus disusun sehingga bisa diketahui polanya jika memang ada lalu bisa diambil kesimpulan-kesimpulan yang logis.

Ada dua jenis data menurut sumbernya: data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti yang berkepentingan. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh pihak lain selain peneliti, salah satu bentuknya adalah data sensus yang diambil dari seluruh populasi, bukan berupa sampel. Data primer dapat dikumpulkan melalui beberapa cara yaitu pengukuran kerja ( *work measurement* ), survei, *data logging*, dan kuesioner. Sedang data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti *internet*, *database*, buku, majalah, dan data historis. Yang penting untuk diperhatikan ketika menggunakan data sekunder adalah tingkat kepercayaannya.<sup>13</sup>

---

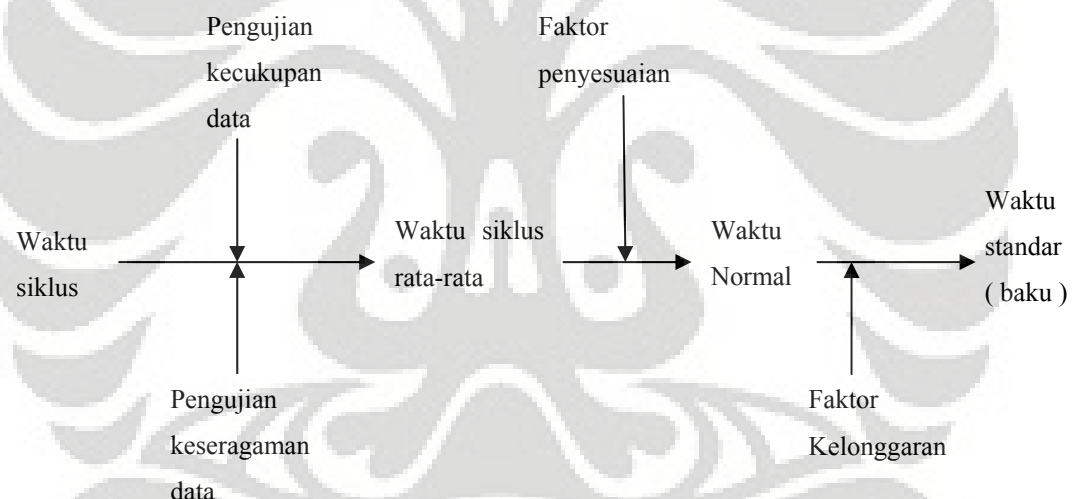
<sup>13</sup> "Planning A Statistical Investigation and Collecting Data", dalam *MEP Handling Data*, hal 2.

Pada fase pengumpulan data, peneliti menentukan observasi yang akan dilakukan sehingga seluruh kelompok yang relevan terwakili melalui data yang diambil.

#### 2.4.2 Pengukuran Kerja ( *Work Measurement* )

Suatu aktivitas untuk menentukan waktu rata-rata yang dibutuhkan seorang operator ( yang memiliki skill rata-rata dan terlatih ) dalam melaksanakan kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Kriteria pengukuran kerja adalah pengukuran waktu ( *time study* ) yaitu waktu standar atau waktu baku. Pengukuran waktu secara langsung meliputi pengukuran dengan stop watch dan sampling kerja sedangkan pengukuran waktu secara tidak langsung meliputi data waktu baku dan waktu gerakan.

##### 2.4.2.1 Prosedur pengukuran waktu dengan stop watch .



Gambar 2.12 Prosedur atau Urutan Pengukuran Waktu Kerja dengan Stop Watch

##### 2.4.2.2 Uji Kecukupan Data

Untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan telah cukup secara obyektif. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistik yaitu derajat ketelitian dan tingkat keyakinan / kepercayaan . Derajat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah mencerminkan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran

dalam jumlah yang banyak ( populasi ) .Derajat ketelitian ( Degree of accuracy ) menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Tingkat keyakinan ( confidence level ) menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data waktu yang telah diamati dan dikumpulkan. Karena itu, digunakan rumusan berikut:

$$N' = \left[ \frac{k / s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \dots\dots\dots (2.2)$$

- dengan:  $N'$  : jumlah observasi yang diperlukan  
 $N$  : jumlah observasi aktual yang dilakukan  
 $k$  : Tingkat keyakinan , 99 % = 3 , 95 % =2  
 $s$  : Derajat ketelitian

Jika  $N' < N$  maka jumlah observasi aktual yang dilakukan sudah memenuhi syarat kecukupan data.

#### 2.4.2.3 Uji Keseragaman Data

Untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama dan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda.

Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan apakah data seragam atau tidak

$$BKA = X + k\sigma \dots\dots\dots (2.3)$$

$$BKB = X - k\sigma \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots (2.5)$$

- dengan :
- BKA : Batas kontrol atas
  - BKB : Batas kontrol bawah
  - $X$  : Nilai rata-rata
  - $\sigma$  : standar deviasi
  - $k$  : Tingkat keyakinan

#### 2.4.2.4 Penyesuaian ( Rating factor )

Sering terjadi bahwa operator dalam melakukan pekerjaannya tidak selamanya dalam kondisi wajar , ketidakwajaran dapat terjadi misalnya tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah diburu waktu atau karena terjadi kesulitan-kesulitan sehingga menjadi lamban dalam bekerja. Bila terjadi demikian maka pengukur

harus mengetahui dan menilai seberapa jauh ketidakwajaran tersebut dan pengukur harus menormalkannya dengan melakukan penyesuaian. Penyesuaian dapat dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata dengan factor penyesuaian ( p ) . Berikut tiga kondisi faktor penyesuaian :

1. Bila operator bekerja diatas normal ( terlalu cepat ) maka  $P > 1$
2. Bila operator bekerja dibawah normal ,  $p < 1$
3. Operator bekerja dengan wajar,  $p = 1$

Metode-metode untuk menentukan penyesuaian

1. The Westing House System

Sistem ini dikembangkan oleh Westing House Electric Cooperation , 1927 .Dengan mempertimbangkan empat faktor antara lain : keterampilan, usaha , kondisi dan konsistensi. Berikut tabel performance rating .

| Keterampilan ( skill ) |    |            | Usaha       |    |           |
|------------------------|----|------------|-------------|----|-----------|
| + 0.15                 | A1 | Superskill | + 0.13      | A1 | Excessive |
| +0.13                  | A2 |            | +0.12       | A2 |           |
| +0.11                  | B1 | Excellent  | +0.10       | B1 | excellent |
| +0.08                  | B2 |            | +0.08       | B2 |           |
| +0.06                  | C1 | Good       | +0.05       | C1 | Good      |
| +0.03                  | C2 |            | +0.02       | C2 |           |
| 0.00                   | D  | Average    | 0.00        | D  | Average   |
| -0.05                  | E1 | Fair       | -0.04       | E1 | Fair      |
| -0.10                  | E2 |            | -0.08       | E2 |           |
| -0.16                  | F1 | Poor       | -0.12       | F1 | Poor      |
| -0.22                  | F2 |            | -0.17       | F2 |           |
| Kondisi                |    |            | Konsistensi |    |           |
| +0.06                  | A  | Ideal      | +0.04       | A  | Perfect   |
| +0.04                  | B  | Excellent  | +0.03       | B  | Excellent |
| +0.02                  | C  | Good       | +0.01       | C  | Good      |
| 0.00                   | D  | Average    | 0.00        | D  | Average   |
| -0.03                  | E  | Fair       | -0.02       | E  | Fair      |
| -0.07                  | F  | Poor       | -0.04       | F  | Poor      |

Tabel 2.1 Tabel Tingkat Penyesuaian



## 2. Synthetic Rating

Dikembangkan oleh Morrow , synthetic rating mengevaluasi kecepatan operator dari nilai waktu gerakan yang sudah ditetapkan terlebih dahulu .

## 3. Speed rating

Sistem ini mengevaluasi performansi dengan mempertimbangkan tingkat keterampilan persatuan waktu saja.

## 4. Objektive Rating

Dikembangkan oleh Munder dan Danner , metode ini tidak hanya menentukan kecepatan aktivitas, tetapi juga mempertimbangkan tingkat kesulitan pekerjaan . Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan pekerjaan adalah jumlah anggota badan yang digunakan , pedal , kaki, penggunaan kedua tangan , koordinasi mata dengan tangan , penanganan dan bobot .

## 5. Skill and Report Rating

## 6. Physiological Evaluation of Performance level

### 2.4.2.5 Kelonggaran ( Allowance )

adalah faktor koreksi yang harus diberikan kepada waktu kerja operator , karena operator dalam melakukan pekerjaannya sering terganggu pada hal-hal yang tidak diinginkan namun bersifat alamiah, sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih panjang ( lama ) .

Kelonggaran dapat dibedakan menjadi tiga yaitu ;

1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi ; minum untuk menghilangkan rasa haus , pergi ke kamar kecil dan bercakap-cakap dengan sesama pekerja .
2. Kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan ( fatigue ) . Rasa fatigue tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi , bila rasa fatigue ini berlangsung terus maka akan terjadi fatigue total , yaitu anggota badan tidak dapat melakukan gerakan kerja sama sekali . Untuk mengurangi kelelahan si pekerja dapat mengatur kecepatan kerjanya sedemikian rupa sehingga lambatnya gerakan-gerakan kerja ditujukan untuk menghilangkan rasa fatigue tersebut .
3. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindari .

Beberapa kelonggaran untuk hambatan tak terhindarkan :

- Menerima atau meminta petunjuk pada pengawas.
- Memperbaiki kemacetan – kemacetan singkat seperti mengganti alat potong (komponen) yang patah, memasang kembali komponen yang lepas dll.
- Mengambil alat-alat khusus atau bahan-bahan khusus dari gudang.
- Mesin berhenti karena aliran listrik mati. dll

#### 2.4.2.6 Waktu Baku (Waktu Standar)

Setelah penentuan penyesuaian dan kelonggaran, maka untuk menghitung waktu baku dapat menggunakan formulasi sebagai berikut ;

$$WB = \underbrace{(W_{siklus} \times R_{fi})}_{\text{Waktu Normal}} \times \frac{100}{100 - All} \dots\dots\dots (2.6)$$

Waktu Normal

Dengan : WB : Waktu Baku

RF : Penyesuaian (Rating Faktor)

All : Kelonggaran

#### 2.4.3 Probabilitas

Saat ini, teori matematis probabilitas telah menjadi dasar aplikasi statistik dalam pembuatan keputusan penelitian, termasuk bidang sosial. Secara umum, probabilitas didefinisikan sebagai kesempatan atau peluang terjadinya sesuatu. Probabilitas dapat dituliskan dalam bentuk pecahan ( $1/6$ ,  $1/2$ ,  $8/9$ ) atau desimal antara 0 dan 1 (0,167, 0,500, 0,889). Probabilitas 0 artinya sesuatu tidak akan pernah terjadi, sedang probabilitas 1 artinya sesuatu akan selalu terjadi.

Dalam teori probabilitas, sebuah kejadian adalah satu atau lebih hasil yang mungkin dari sesuatu yang dilakukan. Aktivitas yang menghasilkan suatu kejadian disebut sebagai eksperimen. Kejadian-kejadian dikatakan *mutually exclusive* jika satu dan hanya satu dari kejadian-kejadian ini yang dapat muncul pada satu waktu.

Ada tiga jenis pendekatan probabilitas, yaitu:

1. Klasik

Probabilitas klasik mendefinisikan probabilitas terjadinya suatu kejadian sebagai pembagian jumlah hasil dimana kejadian terjadi terhadap total jumlah hasil-hasil yang mungkin.

2. Frekuensi Relatif

Pada tahun 1800-an, ahli statistik Inggris yang tertarik terhadap dasar teoretis untuk menghitung risiko kehilangan dalam asuransi jiwa dan asuransi komersil, mulai mendefinisikan probabilitas-probabilitas dari data statistik kelahiran dan kematian yang dikumpulkan. Sekarang ini, pendekatan seperti ini disebut *relative frequency of occurrence*, yang menjelaskan probabilitas sebagai:

1. Frekuensi relatif yang diobservasi dari suatu kejadian dalam jumlah percobaan yang sangat besar atau,
2. Proporsi waktu terjadinya suatu kejadian dalam rentang waktu yang panjang ketika kondisi stabil.

Metode ini menggunakan frekuensi-frekuensi relatif dari kejadian-kejadian masa lalu sebagai probabilitas. Kemungkinan terjadinya sesuatu di masa lalu digunakan untuk memprediksi probabilitas hal itu akan terjadi lagi di masa selanjutnya. Jika pendekatan frekuensi relatif digunakan untuk menentukan probabilitas, akurasinya akan meningkat apabila jumlah observasi ditambah.

3. Subjektif

Probabilitas subjektif ditentukan berdasarkan keyakinan orang yang membuat penilaian.

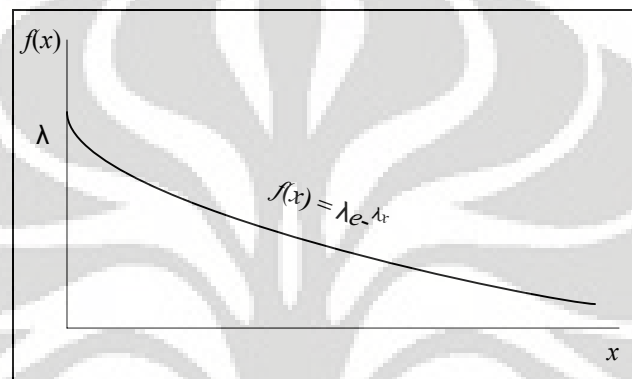
Model antrian yang entitasnya datang dan keluar dari sistem diasumsikan menggunakan distribusi Poisson, waktu antar kedatangan dan waktu pelayanannya akan mengikuti distribusi eksponensial karena umumnya kedatangan entitas terjadi secara acak artinya terjadinya suatu kejadian tidak dipengaruhi oleh interval waktu terjadinya kejadian sebelumnya yang juga berarti bahwa tidak ada cara untuk memprediksi kapan entitas akan datang. Jadi dalam sistem antrian, waktu antar kedatangan mengikuti distribusi eksponensial sedang jumlah

kedatangan mengikuti distribusi Poisson. Waktu antar kedatangan dan pelayanan yang dideskripsikan secara kuantitatif menggunakan distribusi eksponensial diformulasikan sebagai berikut:

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x > 0 \dots\dots\dots(2.7)$$

dengan:  $\lambda$  = tingkat terjadinya kejadian-kejadian yang terdistribusi mengikuti distribusi Poisson

$x$  = distribusi waktu antar kedatangan yang berurutan



**Gambar 2. 10** Fungsi intensitas probabilitas distribusi eksponensial

Sedang nilai rata-rata dan varians distribusi eksponensial mengikuti formula berikut:

$$E(x) = 1/\lambda \dots\dots\dots(2.8)$$

$$\text{var}(x) = 1/\lambda^2 \dots\dots\dots(2.9)$$

Nilai rata-rata  $E(x)$  konsisten dengan definisi  $\lambda$  yaitu kecepatan saat terjadinya kejadian sehingga  $1/\lambda$  adalah interval waktu rata-rata antara dua kejadian yang berurutan.<sup>4</sup>

Dari contoh kasus kedatangan truk dan mobil di loket tol, dapat diketahui karakteristik distribusi probabilitas Poisson yaitu:

1. *Mean* atau rata-rata jumlah kendaraan yang datang pada jam-jam sibuk dapat diestimasi dari data masa lalu.

<sup>4</sup> *Operations Research: An Introduction* hal 477.

2. Jika jam-jam sibuk dibagi dalam periode-periode atau interval masing-masing satu detik, maka pernyataan-pernyataan berikut benar:
  - a. Probabilitas tepat satu kendaraan akan datang di loket tunggal per detik sangat kecil dan konstan untuk setiap interval satu detik .
  - b. Probabilitas dua atau lebih kendaraan akan datang dalam interval satu detik kecil mendekati nol.
  - c. Jumlah kendaraan yang datang dalam interval satu detik tidak tergantung pada waktu selama interval satu detik itu termasuk dalam periode jam-jam sibuk.
  - d. Jumlah kedatangan di setiap interval satu detik tidak tergantung pada jumlah kedatangan di interval satu detik lainnya.

Jika suatu proses memenuhi keempat kondisi ini maka distribusi probabilitas Poisson dapat digunakan untuk mendeskripsikannya. Distribusi probabilitas Poisson berhubungan dengan proses-proses yang pasti yang dapat dijelaskan dengan variabel acak diskrit. Probabilitas terjadinya tepat  $x$  kejadian dalam distribusi Poisson dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \dots\dots\dots (2.10)$$

dengan:  $P(x)$  = probabilitas terjadinya tepat  $x$  kejadian

$\lambda^x$  = jumlah rata-rata kejadian per interval waktu

$e$  = bilangan natural = 2,71828

Sedang nilai rata-rata dan varians Poisson dihitung dengan rumus berikut:

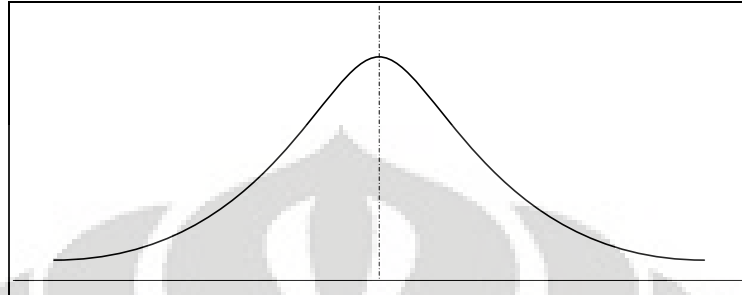
$$E(x) = \lambda \dots\dots\dots (2.11)$$

$$\text{var}(x) = \lambda \dots\dots\dots (2.12)$$

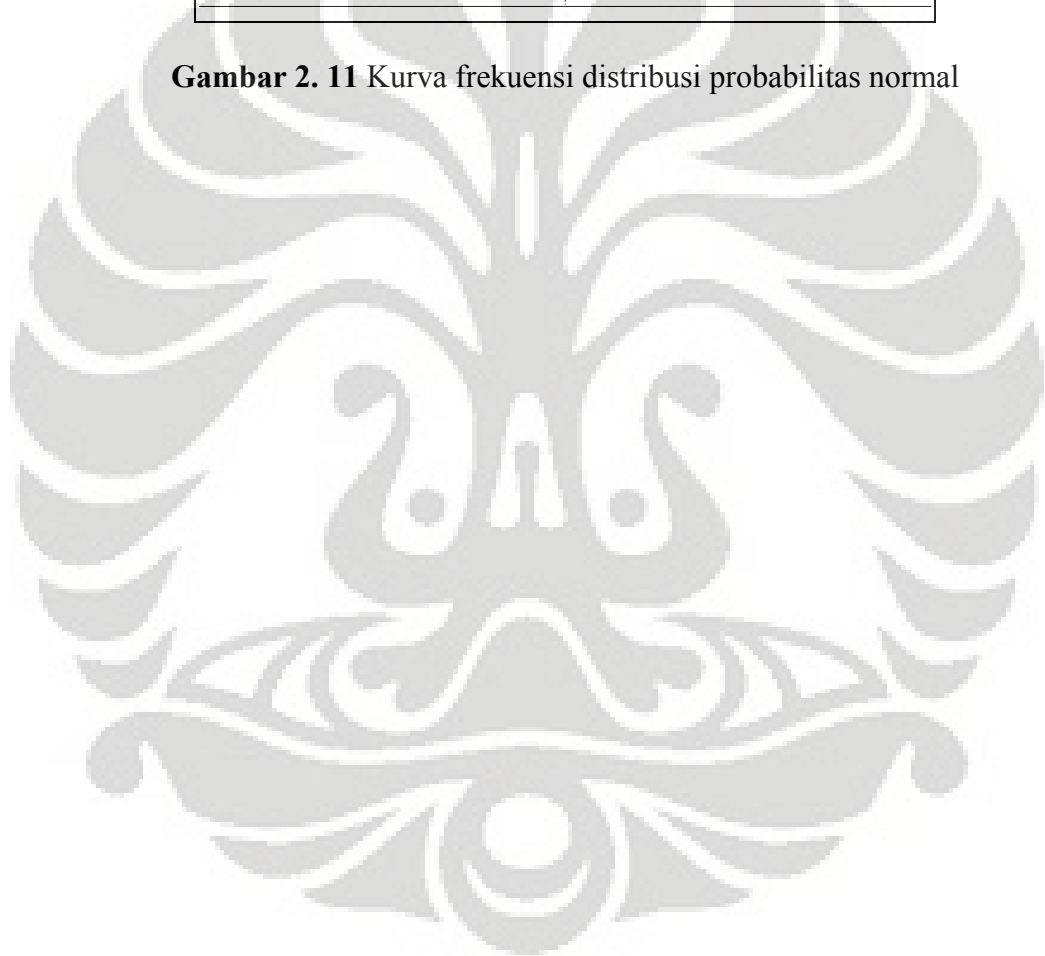
Distribusi probabilitas kontinu yang sangat penting adalah distribusi normal atau sering disebut sebagai distribusi Gaussian. Ada dua alasan distribusi normal menjadi sangat penting dalam dunia statistik yaitu:

1. Distribusi normal memiliki beberapa properti yang membuatnya mudah diaplikasikan dalam berbagai situasi dimana keputusan harus dibuat berdasarkan sampel yang diambil.
2. Distribusi normal sangat cocok dengan berbagai fenomena distribusi frekuensi aktual yang diobservasi seperti keadaan yang berhubungan

dengan karakteristik manusia (berat badan, tinggi badan, dan IQ), hasil proses-proses fisik (barang dan pendapatan), dan ukuran lain yang menjadi perhatian para manajer baik di sektor publik maupun swasta.



**Gambar 2. 11** Kurva frekuensi distribusi probabilitas normal



## BAB III

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

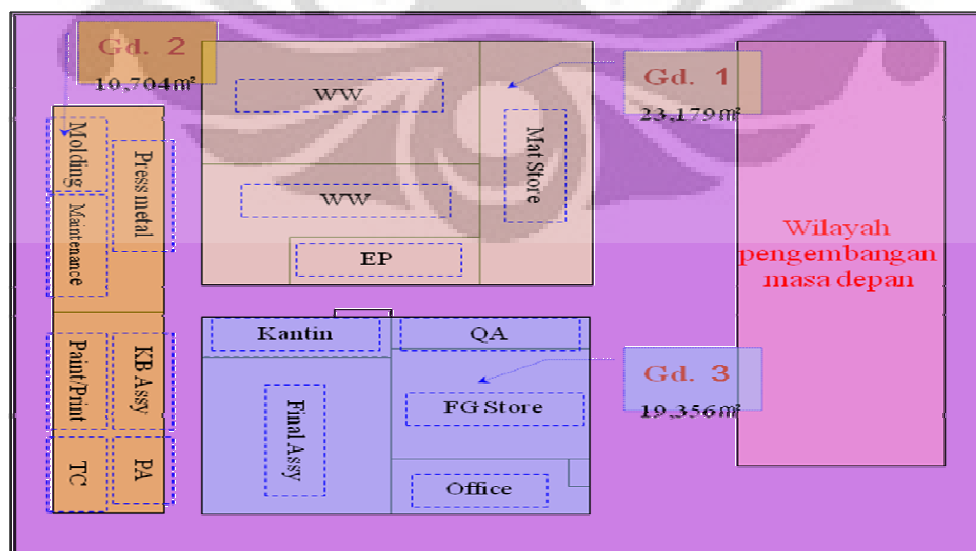
#### 3.1 PROFIL PERUSAHAAN

##### 3.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri alat musik elektronik yang berdiri sejak tahun 1997 dan mulai beroperasi April 1998. PT.X mempunyai target menjadi pabrik pembuat alat music elektronik dan Pro Audio yang mempunyai daya saing nomor satu didunia. Daya saing kualitas , cost dan delivery. Sebagai basis produksi alat musik elektronik PT. X bersamaan dengan meningkatkan dan memelihara daya saing cost untuk berkontribusi dalam memperbesar kemampuan memperoleh profit dan perkembangan usaha alat musik elektronik, berkontribusi terhadap masyarakat Indonesia dengan mendorong usaha produksi alat musik elektronik dan mengikuti semangat kepatuhan terhadap hokum sebagai perusahaan Indonesia.

##### 3.1.2 Lokasi Perusahaan

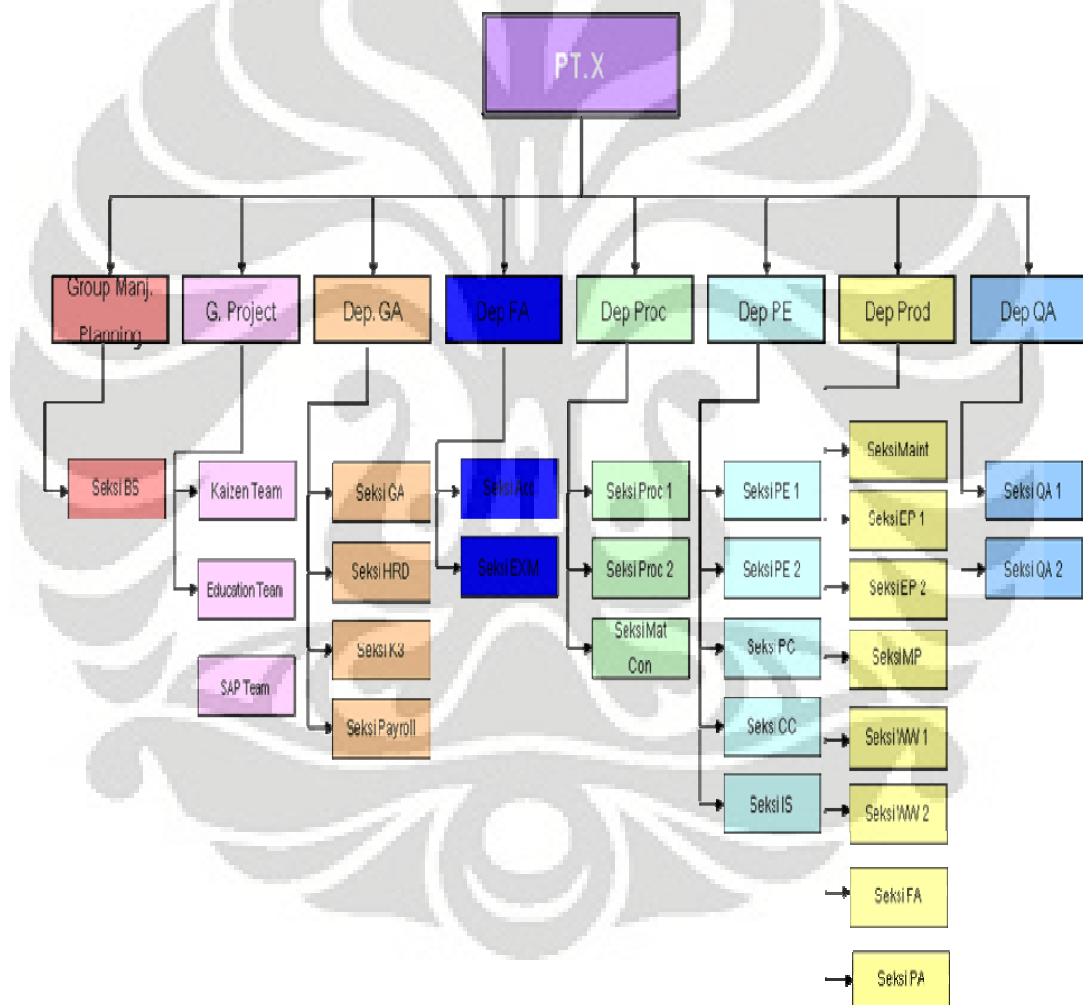
PT X terletak di Location : MM2100 Industrial Town, Block EE-3, Cikarang Barat, Bekasi, West Jawa Prefecture. Berikut layout umum PT. X



**Gambar 3.1 Layout Umum PT. X**

### 3.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi PT X dibuat oleh *Board of Director* (BOD). Struktur organisasi yang ada di PT X saat ini merupakan struktur organisasi yang di buat pada Juni 2008. PT. X dipimpin oleh president director yang membawahi 8 departement yang masing-masing dibawahahi oleh General Manager. Berikut struktur organisasi umum .



**Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT. X**



### 3.1.4 Jenis produk yang di produksi PT. X

Clavinova ( digital piano )

**CVP-309PM**



Electone ( elektronika organ )

**EL-100**



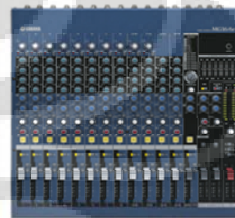
Portable Keyboard

**PSR-3000**



Analog mixer ( Pro Audio )

**MG16/6F**



**Gambar 3.3 Jenis Produk PT. X**

## 1.2 HASIL PENGUMPULAN DATA

Pada bahasan ini penulis akan menjelaskan data yang dibutuhkan dan dikumpulkan untuk menjalankan penelitian ini.

### 3.2.1 Konseptualisasi

Langkah pertama dalam membuat model adalah konseptualisasi sistem yang bertujuan untuk membatasi ruang lingkup model yang akan dibuat sehingga model yang dihasilkan dapat merepresentasikan permasalahan yang ada. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model sistem produksi beberapa variasi produk . Dalam permainan sistem proses produksi kita harus memahami konsep dari rantai pasok mulai dari hulu hingga hilir lalu memetakannya pada *IDEFO*.

### 3.2.2 Identifikasi Problem dan Batasan Model

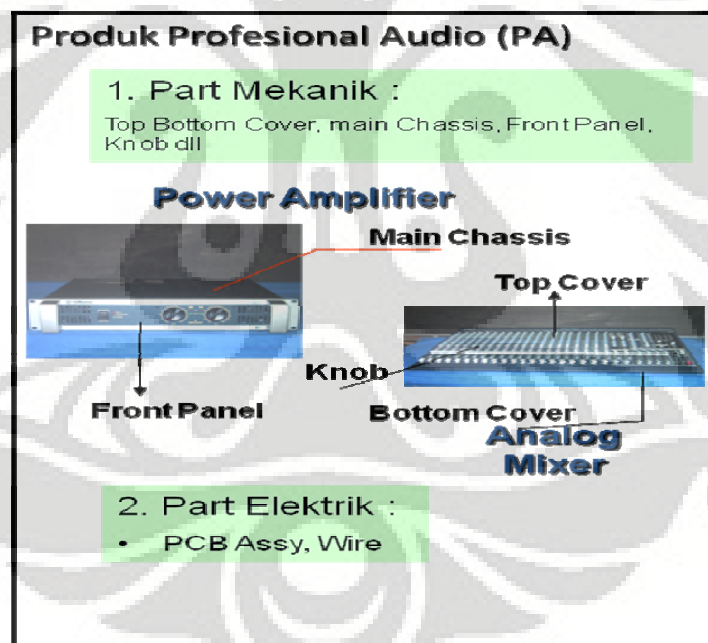
Sistem manufaktur yang dimodelkan terdiri dari 3 line conveyor mesin solder yang mana masing-masing line memproduksi lebih dari satu jenis produk yang berbeda tipe. Stasiun kerja tiap-tiap line terdiri dari beberapa operator yang

mengerjakan pemasangan part secara manual. Tipe produk diproses dengan berdasarkan urutan kedatangan FCFS (*First-come-first-serve*)/FIFO (*First-In-First-Out*). Output produk dari ketiga line conveyor pada akhirnya di Assembly menjadi 4 jenis produk.

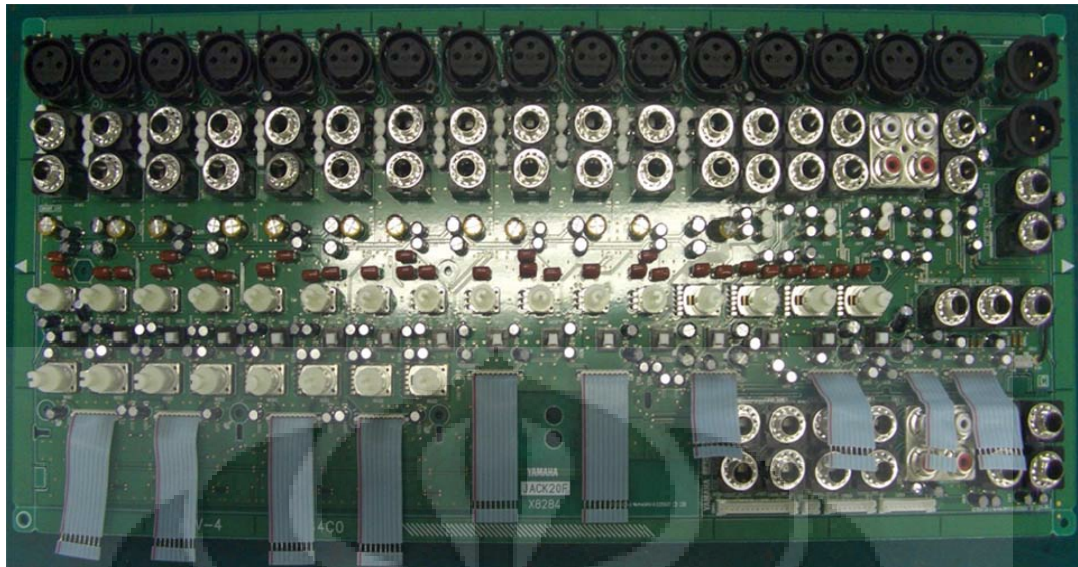
### 3.2.3 DATA STRUKTURAL

#### 3.2.3.1 Gambaran Umum Proses Electrical Part

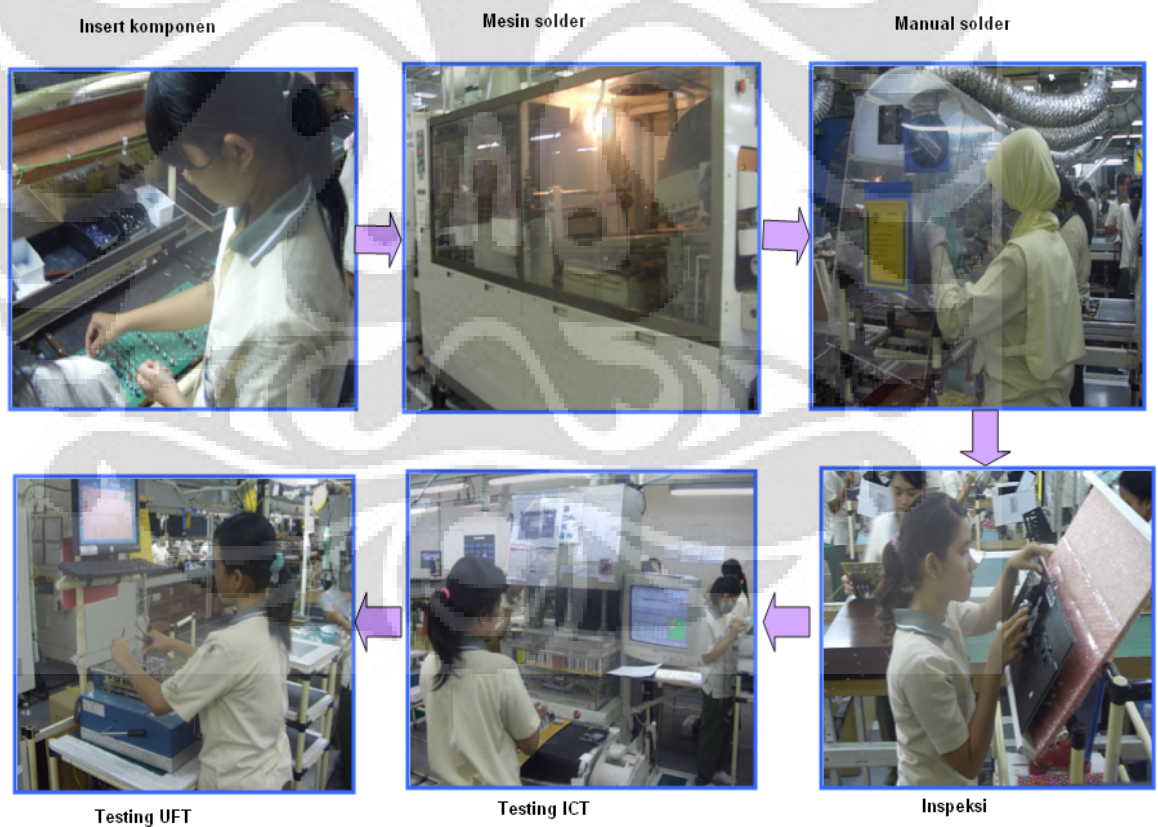
Proses Electrical Part adalah proses perakitan part elektrik yang terdiri dari part PCB ( Print circuit Board ) dan part-part electric lainnya seperti Resistor , Electrilit capacitor , Diode , dan lain sebagainya merupakan salah satu bagian dari sebuah produk alat musik , berikut gambaran sebuah produk Mixer dan Amplifier yang mana salah satu part yang di rakit menjadi sebuah unit produk terdiri dari part PCB .



**Gambar 3.4 Struktur Part Produk Profesional Audio**

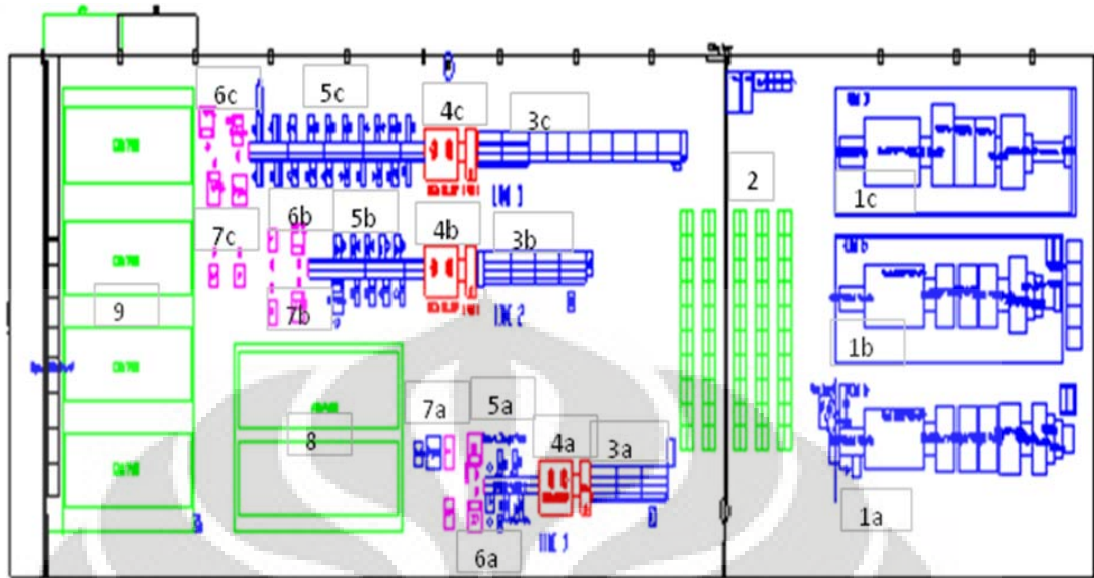


**Gambar 3.4 Contoh PCB produk PT.X**



**Gambar 3.5 Gambaran Proses Electrical Part**

### 3.2.3.2 Layout Electrical Part



**Gambar 3.6 Layout Electrical Part**

Keterangan :

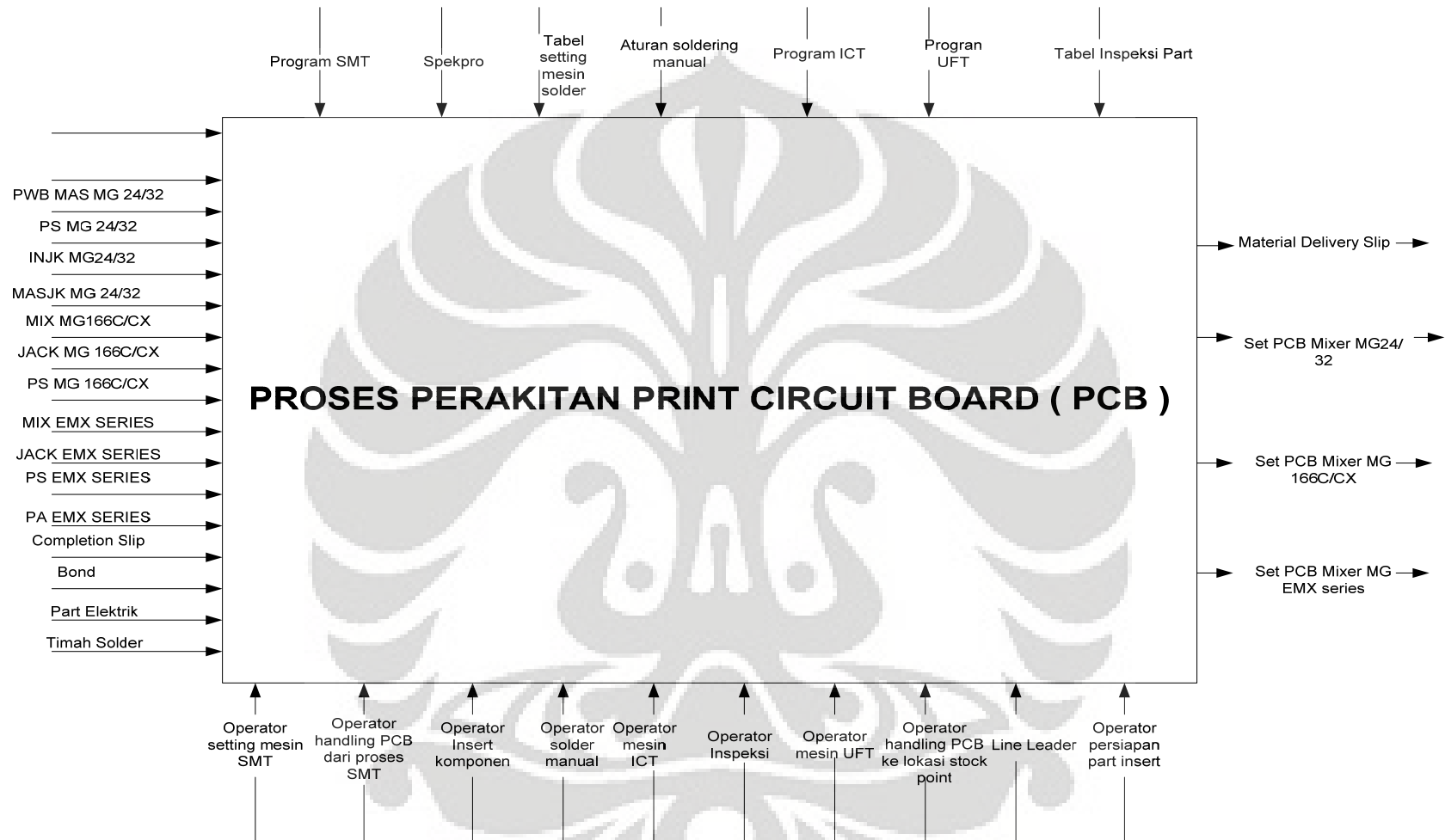
- 1a,b,c : Line 1,2,3 proses SMT ( Arrivals 1)
- 2 : Area WIP ( work In process ) line 1,2,3 proses SMT
- 3a,b,c : Proses insert komponen line 1,2,3
- 4a,b,c : Proses mesin solder line 1,2,3
- 5a,b,c : Proses manual solder line 1,2,3
- 6a,b,c : Proses mesin ICT ( In Circuit Test ) line 1,2,3
- 7a,b,c : Proses mesin UFT ( Universal Function Test ) line 1,2,3
- 8 : Area WIP ( work in process ) line 1,2,3 proses Manual Insert
- 9 : Area Finish good PCB ( Print circuit board )

## 2.1.4 DATA OPERASIONAL

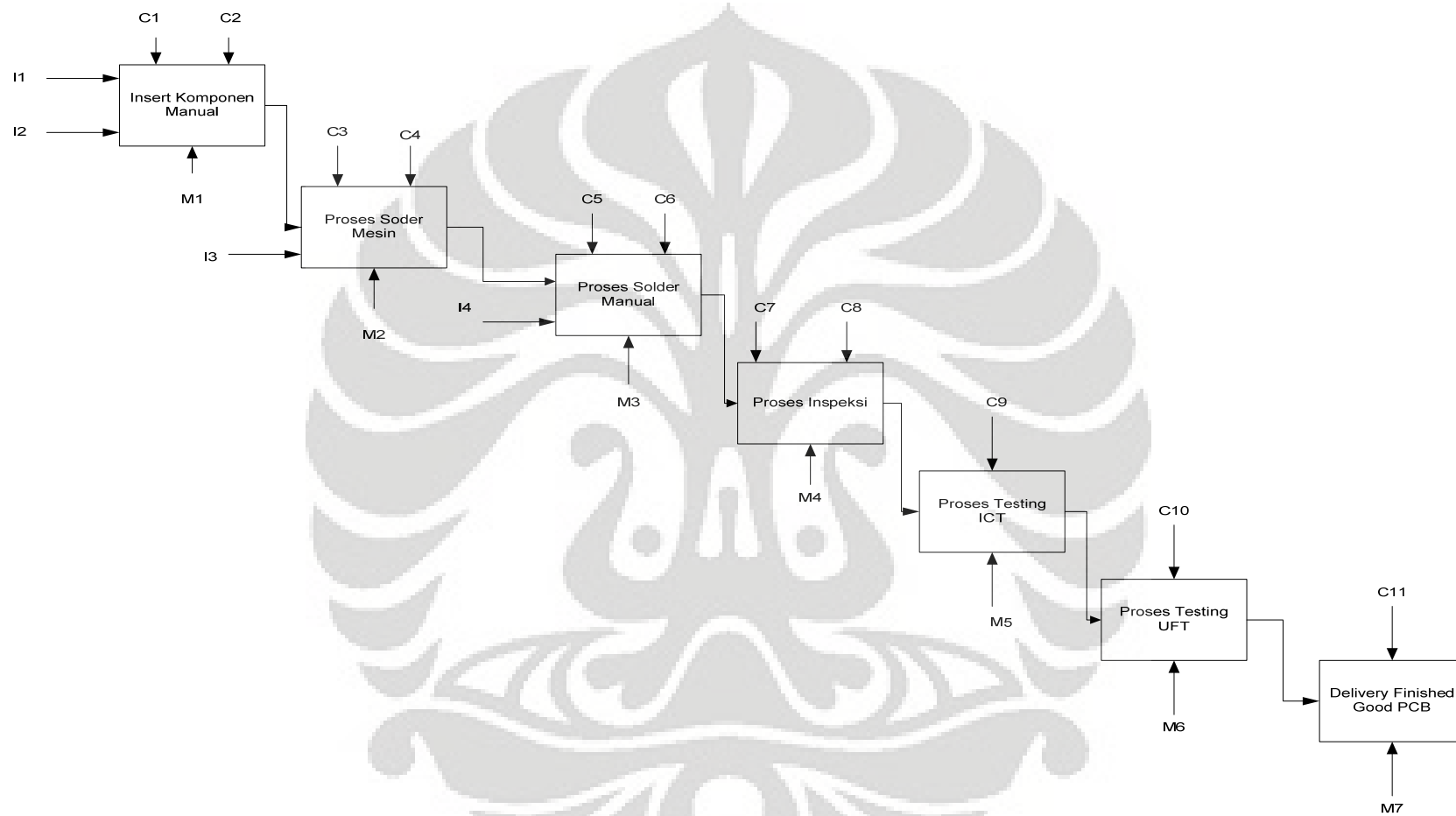
### 3.2.4.1 Proses Perakitan PCB ( Print Circuit Board ) dan Job Pekerja

Perakitan PCB merupakan serangkaian proses produksi secara seri yang terdiri dari proses SMT ( Surface Mounting PWB ) dan Manual Insert . Proses SMT merupakan proses insert part elektrik dengan teknologi Mounting Automatic , pada penelitian ini produk yang diproses oleh SMT akan menjadi waktu kedatangan bagi proses manual insert . Proses Manual insert terdiri dari beberapa sub proses yang dapat dilihat pada diagram IDEF0 berikut.





**Gambar 3.7 Diagram A0 Proses Perakitan Print Circuit Board ( PCB )**



**Gambar 3.8 Diagram A0 Proses Insert Manual PCB**

Keterangan Gambar 3.8

|  |  |
|--|--|
| I1. PWB ( Print White Board )                              | C1. Spesifikasi part                         |
| I2. Part elektrik  | C2. Tabel pembagian part insert per operator |
| I3. Timah solder ( kondisi mencair )                       | C3. Spesifikasi setting mesin                |
| I4. Timah solder ( kondisi benang padat )                  | C4. Aturan manual solder                     |
| M1. Operator insert part elektrik                          | C5. Daftar spesifikasi part solder           |
| M2. Operator mesin solder                                  | C6. Daftar spesifikasi part inspeksi         |
| M3. Operator manual solder                                 | C7. Standart solder manual                   |
| M4. Operator inspeksi                                      | C8. Standart solder part manual              |
| M5. Operator mesin testing ICT ( In circuit test )         | C9. Program ICT                              |
| M6. Operator mesin testing UFT ( Universal function test ) | C10. Program UFT                             |
| M7. Operator handling finished good                        | C11. Standart Handling Finished Good         |

Berikut adalah tugas masing – masing operator proses :

1. Operator insert part elektrik
  - Melakukan insert part secara manual sesuai dengan jenis dan jumlah part yang telah ditentukan berdasarkan tabel pembagian part . Detail Tabel pembagian part per model terlampir.
2. Operator mesin solder
  - Melakukan setting pergantian jenis PCB
  - Melakukan setting parameter mesin sesuai tabel spesifikasi proses
  - Melakukan pembersihan bak solder per 30 menit
  - Melakukan pengecekan hasil penyolderan mesin
  - Mencatat record hasil setting mesin solder
  - Meminta persetujuan line leader terhadap record hasil setting parameter mesin
3. Operator manual solder
  - Melakukan setting parameter iron solder
  - Melakukan pembersihan sponge solder
  - Melakukan solder manual untuk masing-masing jenis PCB sesuai spesifikasi proses.
4. Operator Inspeksi
  - Melakukan inspeksi part elektrik sesuai check sheet pengecekan
5. Operator Testing ICT ( In circuit test )
  - Setting program mesin ICT
  - Mengoperasikan mesin ICT

- Memberikan stempel OK dan tanggal proses ICT
  - Melaporkan kepada line leader jika terjadi ketidaksesuaian program.
6. Operator mesin UFT ( Universal Function test )
- Setting program mesin UFT
  - Mengoperasikan mesin UFT
  - Memberikan stempel OK dan tanggal proses UFT
  - Melaporkan kepada line leader jika terjadi ketidaksesuaian program
7. Operator handling finished good
- Menyediakan box penempatan finished good untuk proses ICT , UFT
  - Melakukan handling PCB set ke line assembly

#### 3.2.4.2 Struktur Part PCB Produk Mixer

Pada proses electrical part line 1,2,3 adalah line yang khusus digunakan Untuk proses produksi produk Profesional Audio jenis Mixer , berikut daftar produk Mixer dan jumlah penggunaan PCB dalam satu unit produk .

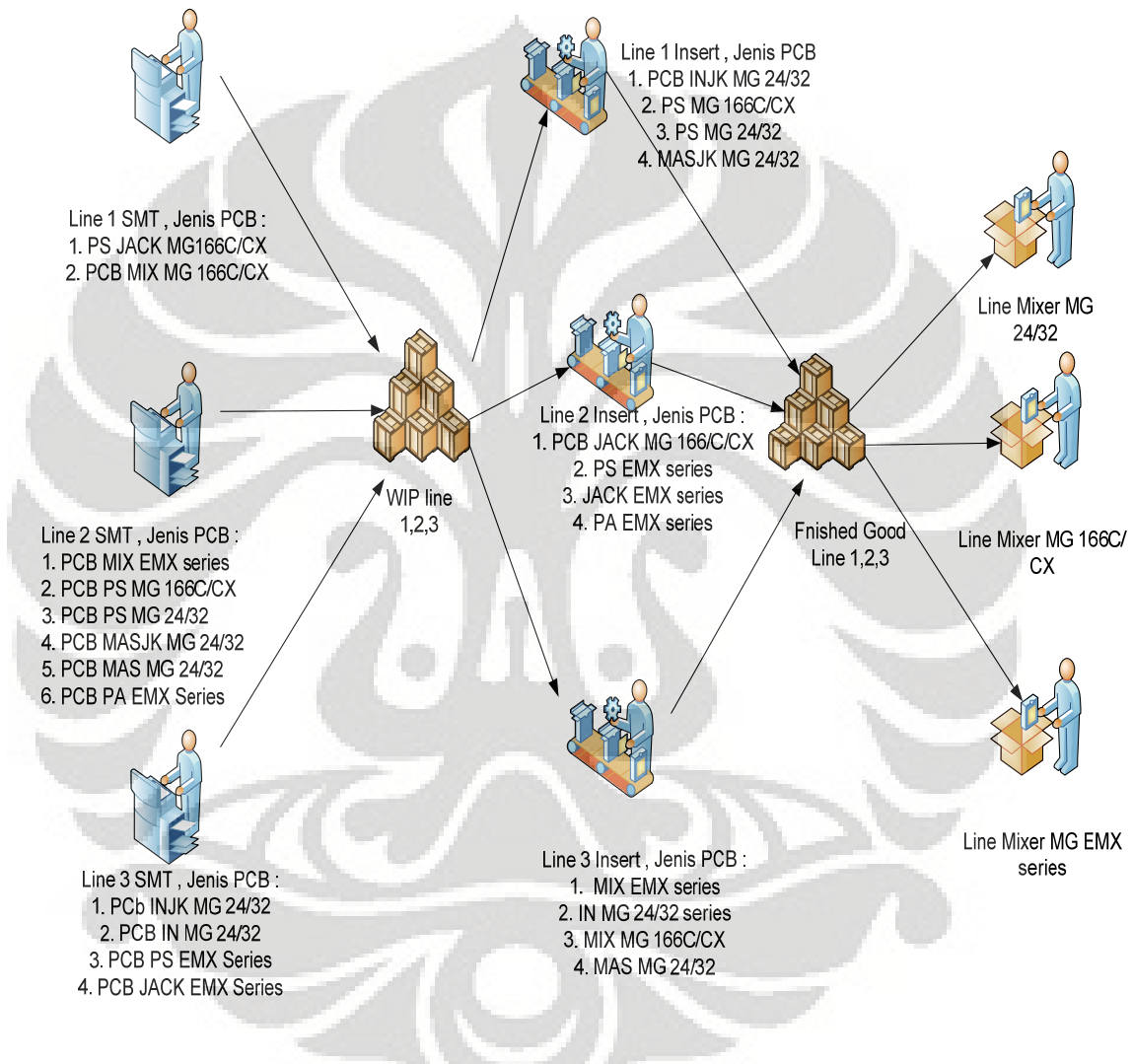
| Finished Good       | Jenis PCB           | Jumlah PCB per unit | Line proses Elektrical part | Lead time proses |
|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|
| Mixer MG 24/32      | PCB In MG 24/32     | 3                   | 3                           | 3                |
|                     | PCB Mas MG24/32     | 1                   | 3                           | 3                |
|                     | PCB Masjk MG 24/32  | 1                   | 1                           | 2                |
|                     | PCB Injk MG 24/32   | 3                   | 2                           | 2                |
|                     | PCB PS MG 24/32     | 1                   | 1                           | 2                |
| Mixer MG166 C/CX    | PCB Mix MG 166C/CX  | 1                   | 3                           | 3                |
|                     | PCB Jack MG 166C/CX | 1                   | 2                           | 3                |
|                     | PCB PS MG 166C/CX   | 1                   | 1                           | 2                |
| Mixer MG EMX Series | PCB Mix Emx Series  | 1                   | 3                           | 3                |
|                     | PCB Jack Emx Series | 1                   | 2                           | 3                |
|                     | PCB PS Emx Series   | 1                   | 2                           | 3                |
|                     | PCB PA Emx Series   | 1                   | 1                           | 2                |

**Tabel . 3.1 Struktur part PCB per satu unit produk Mixer**



### 3.2.4.3 Diagram alir produk PCB

Dari dua belas jenis PCB yang menjadi objek penelitian, didapatkan data alur proses dengan WIP (Work In process) antara proses SMT dan Insert Part Manual. Dari Gambar 3.9 terlihat bahwa flow mengalirnya material berbagai jenis hal ini dikarenakan karakter dari jenis PCB tersebut.



**Gambar 3.9 Alur Proses PCB**

### 2.1.5 DATA KUANTITATIF

Berikut hasil pengumpulan data kuantitatif

#### 3.2.5.1 Schedule Order Finished Good Mixer MG 24/32, MG 166C/CX dan EMX series

Tabel 3.2 Jumlah permintaan produk selama bulan Oktober 2008

| <b>Tanggal</b>  | <b>MG 24/32</b> | <b>MG 166C/CX</b> | <b>MG EMX series</b> |
|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| 6 Oktober 2008  | 105             | 480               | 250                  |
| 7 Oktober 2008  | 125             | 500               | 265                  |
| 8 Oktober 2008  | 125             | 475               | 255                  |
| 9 Oktober 2008  | 110             | 480               | 250                  |
| 10 Oktober 2008 | 105             | 480               | 275                  |
| 13 Oktober 2008 | 100             | 500               | 275                  |
| 14 Oktober 2008 | 105             | 500               | 250                  |
| 15 Oktober 2008 | 100             | 480               | 252                  |
| 16 Oktober 2008 | 100             | 475               | 252                  |
| 17 Oktober 2008 | 110             | 480               | 252                  |
| 20 Oktober 2008 | 105             | 475               | 255                  |
| 21 Oktober 2008 | 100             | 475               | 275                  |
| 22 Oktober 2008 | 110             | 480               | 280                  |
| 23 Oktober 2008 | 105             | 475               | 275                  |
| 24 Oktober 2008 | 110             | 480               | 255                  |
| 27 Oktober 2008 | 105             | 500               | 252                  |
| 28 Oktober 2008 | 105             | 480               | 275                  |
| 29 Oktober 2008 | 105             | 475               | 252                  |
| 30 Oktober 2008 | 100             | 475               | 275                  |
| 31 Oktober 2008 | 125             | 480               | 275                  |
| Total           | 2155            | 9645              | 5245                 |
| Maksimum        | 125             | 500               | 280                  |
| Rata-rata       | 107             | 483               | 263                  |

Sumber : Production Control PT.X

### 3.2.5.2 Breakdown jumlah permintaan PCB per model

Tabel 3.3 Data permintaan PCB Mixer MG 24/32

| Tanggal         | PCB PS | PCB IN | PCB MAS | PCB INJK | PCB MASJK |
|-----------------|--------|--------|---------|----------|-----------|
| 6 Oktober 2008  | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 7 Oktober 2008  | 125    | 375    | 125     | 375      | 125       |
| 8 Oktober 2008  | 125    | 375    | 125     | 375      | 125       |
| 9 Oktober 2008  | 110    | 330    | 110     | 330      | 110       |
| 10 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 13 Oktober 2008 | 100    | 300    | 100     | 300      | 100       |
| 14 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 15 Oktober 2008 | 100    | 300    | 100     | 300      | 100       |
| 16 Oktober 2008 | 100    | 300    | 100     | 300      | 100       |
| 17 Oktober 2008 | 110    | 330    | 110     | 330      | 110       |
| 20 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 21 Oktober 2008 | 100    | 300    | 100     | 300      | 100       |
| 22 Oktober 2008 | 110    | 330    | 110     | 330      | 110       |
| 23 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 24 Oktober 2008 | 110    | 330    | 110     | 330      | 110       |
| 27 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 28 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 29 Oktober 2008 | 105    | 315    | 105     | 315      | 105       |
| 30 Oktober 2008 | 100    | 300    | 100     | 300      | 100       |
| 31 Oktober 2008 | 125    | 375    | 125     | 375      | 125       |
| Total           | 2155   | 6465   | 2155    | 6465     | 2155      |
| Maksimum        | 125    | 375    | 125     | 375      | 125       |
| Rata-rata       | 108    | 324    | 108     | 324      | 108       |

Sumber : Production Control PT. X

Tabel 3.4 Data Permintaan PCB Mixer MG 166C/CX

| Tanggal         | PCB MIX | PSB PS | PCB JACK |
|-----------------|---------|--------|----------|
| 6 Oktober 2008  | 480     | 480    | 480      |
| 7 Oktober 2008  | 500     | 500    | 500      |
| 8 Oktober 2008  | 475     | 475    | 475      |
| 9 Oktober 2008  | 480     | 480    | 480      |
| 10 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 13 Oktober 2008 | 500     | 500    | 500      |
| 14 Oktober 2008 | 500     | 500    | 500      |
| 15 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 16 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 17 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 20 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 21 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 22 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 23 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 24 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 27 Oktober 2008 | 500     | 500    | 500      |
| 28 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| 29 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 30 Oktober 2008 | 475     | 475    | 475      |
| 31 Oktober 2008 | 480     | 480    | 480      |
| Total           | 9645    | 9645   | 9645     |
| Maksimum        | 500     | 500    | 500      |
| Rata-rata       | 483     | 483    | 483      |

Sumber : Production Control PT. X

Tabel 3.5 Data Permintaan PCB Mixer MG EMX series

| Tanggal         | PCB MIX | PCB JACK | PCB PS | PCB PA |
|-----------------|---------|----------|--------|--------|
| 6 Oktober 2008  | 250     | 250      | 250    | 250    |
| 7 Oktober 2008  | 265     | 265      | 265    | 265    |
| 8 Oktober 2008  | 255     | 255      | 255    | 255    |
| 9 Oktober 2008  | 250     | 250      | 250    | 250    |
| 10 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 13 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 14 Oktober 2008 | 250     | 250      | 250    | 250    |
| 15 Oktober 2008 | 252     | 252      | 252    | 252    |
| 16 Oktober 2008 | 252     | 252      | 252    | 252    |
| 17 Oktober 2008 | 252     | 252      | 252    | 252    |
| 20 Oktober 2008 | 255     | 255      | 255    | 255    |
| 21 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 22 Oktober 2008 | 280     | 280      | 280    | 280    |
| 23 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 24 Oktober 2008 | 255     | 255      | 255    | 255    |
| 27 Oktober 2008 | 252     | 252      | 252    | 252    |
| 28 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 29 Oktober 2008 | 252     | 252      | 252    | 252    |
| 30 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| 31 Oktober 2008 | 275     | 275      | 275    | 275    |
| Total           | 5245    | 5245     | 5245   | 5245   |
| Maksimum        | 280     | 280      | 280    | 280    |
| Rata-rata       | 263     | 263      | 263    | 263    |

Sumber : Production Control PT. X

Dari tabel 3.2 diketahui bahwa jumlah permintaan harian akan produk yang sama relatif konstan , tetapi dari ketiga jenis produk permintaan paling tinggi terhadap jenis Mixer MG 166C/CX sebanyak 500 unit , Mixer MG 24/32 sebanyak 105 unit dan PCB MG EMX series sebanyak 275 unit.

### 3.2.5.3 Data kedatangan PCB dari proses SMT

Ouput dari proses SMT merupakan waktu kedatangan bagi proses insert manual , proses SMT membuat produk berdasarkan schedule per line masing – masing , berikut tabel waktu kedatangan PCB per line. Sumber data berdasarkan record program mesin SMT.

Tabel 3.6 Waktu Kedatangan PCB line 1 SMT

| Number | Name Part           | Number part | Date       | Start   | End      | Units | Total Waktu | Average time per unit |
|--------|---------------------|-------------|------------|---------|----------|-------|-------------|-----------------------|
| 1      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 06/10/2008 | 7:12:00 | 11:34:23 | 500   | 4:22:23     | 0,52                  |
| 2      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 07/10/2008 | 7:15:05 | 11:39:18 | 500   | 4:24:13     | 0,52                  |
| 3      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 08/10/2008 | 7:10:10 | 11:30:12 | 500   | 4:20:02     | 0,52                  |
| 4      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 09/10/2008 | 7:11:15 | 11:33:10 | 500   | 4:21:55     | 0,52                  |
| 5      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 10/10/2008 | 7:12:00 | 11:35:25 | 498   | 4:23:25     | 0,52                  |
| 6      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 13/10/2008 | 7:12:12 | 11:33:28 | 500   | 4:21:16     | 0,53                  |
| 7      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 14/10/2008 | 7:13:08 | 11:34:41 | 500   | 4:21:33     | 0,52                  |
| 8      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 15/10/2008 | 7:12:32 | 11:37:24 | 500   | 4:24:52     | 0,52                  |
| 9      | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 16/10/2008 | 7:12:15 | 11:33:27 | 500   | 4:21:12     | 0,52                  |
| 10     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 17/10/2008 | 7:13:48 | 11:34:26 | 500   | 4:20:38     | 0,52                  |
| 11     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 20/10/2008 | 7:12:12 | 11:36:25 | 500   | 4:24:13     | 0,52                  |
| 12     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 21/10/2008 | 7:12:52 | 11:30:32 | 500   | 4:17:40     | 0,52                  |
| 13     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 22/10/2008 | 7:12:52 | 11:31:42 | 500   | 4:18:50     | 0,53                  |
| 14     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 23/10/2008 | 7:14:15 | 11:36:36 | 499   | 4:22:21     | 0,52                  |
| 15     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 24/10/2008 | 7:12:28 | 11:32:52 | 500   | 4:20:24     | 0,52                  |
| 16     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 27/10/2008 | 7:10:53 | 11:31:23 | 500   | 4:20:30     | 0,53                  |
| 17     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 28/10/2008 | 7:12:17 | 11:31:34 | 498   | 4:19:17     | 0,52                  |
| 18     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 29/10/2008 | 7:12:41 | 11:33:56 | 500   | 4:21:15     | 0,52                  |
| 19     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 30/10/2008 | 7:10:26 | 11:30:59 | 500   | 4:20:33     | 0,52                  |
| 20     | PCB JACK MG 166C/CX | WJ2637B     | 31/10/2008 | 7:11:36 | 11:31:25 | 500   | 4:19:49     | 0,52                  |

**Tabel 3.6 Waktu Kedatangan PCB line 1 SMT (lanjutan)**

| Number | Name Part          | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Total Waktu | Average time per unit |
|--------|--------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|-------------|-----------------------|
| 21     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 06/10/2008 | 11:46:26 | 17:56:26 | 500   | 6:10:00     | 0,74                  |
| 22     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 07/10/2008 | 11:49:12 | 17:59:32 | 500   | 6:10:20     | 0,74                  |
| 23     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 08/10/2008 | 11:40:18 | 17:48:41 | 500   | 6:08:23     | 0,74                  |
| 24     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 09/10/2008 | 11:44:25 | 17:52:28 | 500   | 6:08:03     | 0,74                  |
| 25     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 10/10/2008 | 11:45:28 | 17:57:26 | 500   | 6:11:58     | 0,74                  |
| 26     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 13/10/2008 | 11:44:12 | 17:51:24 | 500   | 6:07:12     | 0,73                  |
| 27     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 14/10/2008 | 11:46:52 | 17:56:32 | 496   | 6:09:40     | 0,74                  |
| 28     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 15/10/2008 | 11:49:28 | 18:02:44 | 500   | 6:13:16     | 0,75                  |
| 29     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 16/10/2008 | 11:44:15 | 17:53:56 | 500   | 6:09:41     | 0,74                  |
| 30     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 17/10/2008 | 11:45:21 | 17:54:46 | 498   | 6:09:25     | 0,74                  |
| 31     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 20/10/2008 | 11:47:26 | 17:57:26 | 500   | 6:10:00     | 0,74                  |
| 32     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 21/10/2008 | 11:42:36 | 17:56:47 | 500   | 6:14:11     | 0,75                  |
| 33     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 22/10/2008 | 11:46:12 | 17:58:53 | 500   | 6:12:41     | 0,74                  |
| 34     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 23/10/2008 | 11:47:56 | 17:59:27 | 500   | 6:11:31     | 0,74                  |
| 35     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 24/10/2008 | 11:37:26 | 17:52:46 | 500   | 6:15:20     | 0,75                  |
| 36     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 27/10/2008 | 11:43:23 | 17:49:42 | 500   | 6:06:19     | 0,73                  |
| 37     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 28/10/2008 | 11:47:34 | 18:00:46 | 500   | 6:13:12     | 0,75                  |
| 38     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 29/10/2008 | 11:44:35 | 17:50:52 | 500   | 6:06:17     | 0,73                  |
| 39     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 30/10/2008 | 11:41:26 | 17:52:47 | 500   | 6:11:21     | 0,74                  |
| 40     | PCB MIX MG 166C/CX | WJ2633B     | 31/10/2008 | 11:42:34 | 17:54:53 | 500   | 6:12:19     | 0,74                  |



| No. | Name Part          | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Interval kedatangan | Total Waktu | Average time per unit |
|-----|--------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|-------------|-----------------------|
| 1   | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 06/10/2008 | 7:12:12  | 9:12:12  | 275   | 0:00:00             | 2:00:00     | 0,44                  |
| 2   | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 06/10/2008 | 9:22:32  | 14:19:13 | 500   | 2:10:20             | 4:56:41     | 0,59                  |
| 3   | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 06/10/2008 | 14:29:23 | 15:23:24 | 105   | 5:06:51             | 0:54:01     | 0,51                  |
| 4   | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 06/10/2008 | 15:38:32 | 15:59:23 | 105   | 1:09:09             | 0:20:51     | 0,20                  |
| 5   | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 06/10/2008 | 16:10:56 | 18:31:59 | 105   | 0:32:24             | 2:21:03     | 1,34                  |
| 6   | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 06/10/2008 | 18:42:29 | 19:53:46 | 275   | 2:31:33             | 1:11:17     | 0,26                  |
| 1   | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 07/10/2008 | 7:13:23  | 9:14:23  | 275   | 0:00:00             | 2:01:00     | 0,44                  |
| 2   | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 07/10/2008 | 9:25:43  | 14:22:46 | 500   | 2:12:20             | 4:57:03     | 0,59                  |
| 3   | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 07/10/2008 | 14:33:44 | 15:27:26 | 105   | 5:08:01             | 0:53:42     | 0,51                  |
| 4   | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 07/10/2008 | 15:38:36 | 16:02:06 | 105   | 1:04:52             | 0:23:30     | 0,22                  |
| 5   | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 07/10/2008 | 16:13:26 | 18:34:56 | 105   | 0:34:50             | 2:21:30     | 1,35                  |
| 6   | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 07/10/2008 | 18:45:26 | 19:57:32 | 275   | 2:32:00             | 1:12:06     | 0,26                  |
| 7   | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 08/10/2008 | 7:11:14  | 9:14:25  | 275   | 0:00:00             | 2:03:11     | 0,45                  |
| 8   | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 08/10/2008 | 9:26:32  | 14:24:12 | 500   | 2:15:18             | 4:57:40     | 0,59                  |
| 9   | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 08/10/2008 | 14:34:18 | 15:26:18 | 105   | 5:07:46             | 0:52:00     | 0,50                  |
| 10  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 08/10/2008 | 15:38:12 | 16:04:02 | 104   | 1:03:54             | 0:25:50     | 0,25                  |
| 11  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 08/10/2008 | 16:15:23 | 18:36:45 | 100   | 0:37:11             | 2:21:22     | 1,41                  |
| 12  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 08/10/2008 | 18:47:25 | 19:58:23 | 274   | 2:32:02             | 1:10:58     | 0,26                  |
| 13  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 09/10/2008 | 7:13:26  | 9:16:24  | 273   | 0:00:00             | 2:02:58     | 0,45                  |
| 14  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 09/10/2008 | 9:28:24  | 14:27:23 | 498   | 2:14:58             | 4:58:59     | 0,60                  |
| 15  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 09/10/2008 | 14:38:43 | 15:32:42 | 105   | 5:10:19             | 0:53:59     | 0,51                  |
| 16  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 09/10/2008 | 15:42:52 | 16:02:42 | 105   | 1:04:09             | 0:19:50     | 0,19                  |
| 17  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 09/10/2008 | 16:13:23 | 18:34:12 | 105   | 0:30:31             | 2:20:49     | 1,34                  |
| 18  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 09/10/2008 | 18:46:22 | 19:59:23 | 275   | 2:32:59             | 1:13:01     | 0,27                  |
| 19  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 10/10/2008 | 7:12:43  | 9:14:23  | 275   | 0:00:00             | 2:01:40     | 0,44                  |
| 20  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 10/10/2008 | 9:26:24  | 14:22:24 | 500   | 2:13:41             | 4:56:00     | 0,59                  |
| 21  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 10/10/2008 | 14:36:34 | 15:28:27 | 104   | 5:10:10             | 0:51:53     | 0,50                  |
| 22  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 10/10/2008 | 15:40:37 | 16:03:46 | 105   | 1:04:03             | 0:23:09     | 0,22                  |
| 23  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 10/10/2008 | 16:23:23 | 18:46:23 | 105   | 0:42:46             | 2:23:00     | 1,36                  |
| 24  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 10/10/2008 | 18:56:13 | 20:07:03 | 275   | 2:32:50             | 1:10:50     | 0,26                  |



| No. | Name Part          | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Interval kedatangan | Total Waktu | Average time per unit |
|-----|--------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|-------------|-----------------------|
| 25  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 13/10/2008 | 7:13:46  | 9:16:23  | 275   | 0:00:00             | 2:02:37     | 0,44                  |
| 26  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 13/10/2008 | 9:36:24  | 14:32:24 | 500   | 2:22:38             | 4:56:00     | 0,59                  |
| 27  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 13/10/2008 | 14:43:44 | 15:37:44 | 105   | 5:07:20             | 0:54:00     | 0,51                  |
| 28  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 13/10/2008 | 15:49:12 | 16:11:42 | 105   | 1:05:28             | 0:22:30     | 0,21                  |
| 29  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 13/10/2008 | 16:22:42 | 18:46:25 | 105   | 0:33:30             | 2:23:43     | 1,37                  |
| 30  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 13/10/2008 | 18:59:15 | 20:11:23 | 275   | 2:36:33             | 1:12:08     | 0,26                  |
| 31  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 14/10/2008 | 7:11:48  | 9:12:12  | 274   | 0:00:00             | 2:00:24     | 0,44                  |
| 32  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 14/10/2008 | 9:24:12  | 14:20:14 | 500   | 2:12:24             | 4:56:02     | 0,59                  |
| 33  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 14/10/2008 | 14:31:14 | 15:26:27 | 105   | 5:07:02             | 0:55:13     | 0,53                  |
| 34  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 14/10/2008 | 15:38:37 | 15:59:12 | 105   | 1:07:23             | 0:20:35     | 0,19                  |
| 35  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 14/10/2008 | 16:10:25 | 18:30:45 | 103   | 0:31:48             | 2:20:20     | 1,36                  |
| 36  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 14/10/2008 | 18:42:15 | 19:54:16 | 275   | 2:31:50             | 1:12:01     | 0,26                  |
| 37  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 15/10/2008 | 7:17:56  | 9:19:53  | 275   | 0:00:00             | 2:01:57     | 0,44                  |
| 38  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 15/10/2008 | 9:30:43  | 14:26:47 | 500   | 2:12:47             | 4:56:04     | 0,59                  |
| 39  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 15/10/2008 | 14:37:57 | 15:29:46 | 105   | 5:07:14             | 0:51:49     | 0,49                  |
| 40  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 15/10/2008 | 15:29:36 | 15:54:26 | 105   | 0:51:39             | 0:24:50     | 0,23                  |
| 41  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 15/10/2008 | 16:08:06 | 18:29:23 | 105   | 0:38:30             | 2:21:17     | 1,34                  |
| 42  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 15/10/2008 | 18:41:13 | 19:53:56 | 275   | 2:33:07             | 1:12:43     | 0,26                  |
| 43  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 16/10/2008 | 7:13:58  | 9:16:24  | 275   | 0:00:00             | 2:02:26     | 0,44                  |
| 44  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 16/10/2008 | 9:29:52  | 14:26:43 | 500   | 2:15:54             | 4:56:51     | 0,59                  |
| 45  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 16/10/2008 | 14:37:13 | 15:27:43 | 105   | 5:07:21             | 0:50:30     | 0,48                  |
| 46  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 16/10/2008 | 15:39:43 | 15:59:56 | 105   | 1:02:30             | 0:20:13     | 0,19                  |
| 47  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 16/10/2008 | 16:13:42 | 18:24:16 | 105   | 0:33:59             | 2:10:34     | 1,24                  |
| 48  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 16/10/2008 | 18:35:14 | 19:46:15 | 275   | 2:21:32             | 1:11:01     | 0,26                  |
| 49  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 17/10/2008 | 7:15:53  | 9:16:23  | 275   | 0:00:00             | 2:00:30     | 0,44                  |
| 50  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 17/10/2008 | 9:27:33  | 14:23:46 | 499   | 2:11:40             | 4:56:13     | 0,59                  |
| 51  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 17/10/2008 | 14:35:12 | 15:27:46 | 105   | 5:07:39             | 0:52:34     | 0,50                  |
| 52  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 17/10/2008 | 15:38:26 | 16:01:13 | 105   | 1:03:14             | 0:22:47     | 0,21                  |
| 53  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 17/10/2008 | 16:12:25 | 18:34:25 | 105   | 0:33:59             | 2:22:00     | 1,35                  |
| 54  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 17/10/2008 | 18:46:35 | 19:57:26 | 275   | 2:34:10             | 1:10:51     | 0,26                  |

| No. | Name Part          | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Interval kedatangan | Total Waktu | Average time per unit |
|-----|--------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|-------------|-----------------------|
| 55  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 20/10/2008 | 7:17:46  | 9:19:12  | 275   | 0:00:00             | 2:01:26     | 0,44                  |
| 56  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 20/10/2008 | 9:34:42  | 14:31:12 | 500   | 2:16:56             | 4:56:30     | 0,59                  |
| 57  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 20/10/2008 | 14:43:52 | 15:37:26 | 105   | 5:09:10             | 0:53:34     | 0,51                  |
| 58  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 20/10/2008 | 15:49:16 | 16:12:03 | 105   | 1:05:24             | 0:22:47     | 0,21                  |
| 59  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 20/10/2008 | 16:25:24 | 18:47:25 | 105   | 0:36:08             | 2:22:01     | 1,35                  |
| 60  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 20/10/2008 | 18:58:35 | 20:09:23 | 275   | 2:33:11             | 1:10:48     | 0,26                  |
| 61  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 21/10/2008 | 7:16:52  | 9:19:52  | 275   | 0:00:00             | 2:03:00     | 0,45                  |
| 62  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 21/10/2008 | 9:33:42  | 14:30:14 | 500   | 2:16:50             | 4:56:32     | 0,59                  |
| 63  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 21/10/2008 | 14:42:25 | 15:33:26 | 105   | 5:08:43             | 0:51:01     | 0,49                  |
| 64  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 21/10/2008 | 15:44:56 | 16:07:07 | 105   | 1:02:31             | 0:22:11     | 0,21                  |
| 65  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 21/10/2008 | 16:18:24 | 18:39:12 | 105   | 0:33:28             | 2:20:48     | 1,34                  |
| 66  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 21/10/2008 | 18:51:22 | 20:04:23 | 275   | 2:32:58             | 1:13:01     | 0,27                  |
| 67  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 22/10/2008 | 7:14:13  | 9:17:13  | 274   | 0:00:00             | 2:03:00     | 0,45                  |
| 68  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 22/10/2008 | 9:29:43  | 14:26:45 | 500   | 2:15:30             | 4:57:02     | 0,59                  |
| 69  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 22/10/2008 | 14:37:43 | 15:29:43 | 104   | 5:08:00             | 0:52:00     | 0,50                  |
| 70  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 22/10/2008 | 15:41:23 | 16:03:12 | 105   | 1:03:40             | 0:21:49     | 0,20                  |
| 71  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 22/10/2008 | 16:16:04 | 18:36:46 | 105   | 0:34:41             | 2:20:42     | 1,34                  |
| 72  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 22/10/2008 | 18:48:26 | 19:58:26 | 273   | 2:32:22             | 1:10:00     | 0,26                  |
| 73  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 23/10/2008 | 7:15:16  | 9:16:49  | 275   | 0:00:00             | 2:01:33     | 0,44                  |
| 74  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 23/10/2008 | 9:29:29  | 14:26:43 | 500   | 2:14:13             | 4:57:14     | 0,59                  |
| 75  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 23/10/2008 | 14:38:33 | 15:29:34 | 105   | 5:09:04             | 0:51:01     | 0,49                  |
| 76  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 23/10/2008 | 15:42:34 | 16:05:45 | 104   | 1:04:01             | 0:23:11     | 0,22                  |
| 77  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 23/10/2008 | 16:17:13 | 18:39:12 | 104   | 0:34:39             | 2:21:59     | 1,36                  |
| 78  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 23/10/2008 | 18:50:22 | 20:06:04 | 275   | 2:33:09             | 1:15:42     | 0,27                  |
| 79  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 24/10/2008 | 7:12:24  | 9:14:23  | 275   | 0:00:00             | 2:01:59     | 0,44                  |
| 80  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 24/10/2008 | 9:26:27  | 14:23:27 | 500   | 2:14:03             | 4:57:00     | 0,59                  |
| 81  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 24/10/2008 | 14:35:37 | 15:27:23 | 105   | 5:09:10             | 0:51:46     | 0,49                  |
| 82  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 24/10/2008 | 15:38:43 | 16:00:14 | 105   | 1:03:06             | 0:21:31     | 0,20                  |
| 83  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 24/10/2008 | 16:12:14 | 18:32:45 | 105   | 0:33:31             | 2:20:31     | 1,34                  |
| 84  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 24/10/2008 | 18:43:35 | 19:57:26 | 275   | 2:31:21             | 1:13:51     | 0,27                  |

| No. | Name Part          | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Interval kedatangan | Total Waktu | Average time per unit |
|-----|--------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|-------------|-----------------------|
| 85  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 27/10/2008 | 7:13:24  | 9:15:13  | 275   | 0:00:00             | 2:01:49     | 0,44                  |
| 86  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 27/10/2008 | 9:27:17  | 14:24:24 | 500   | 2:13:53             | 4:57:07     | 0,59                  |
| 87  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 27/10/2008 | 14:36:44 | 15:29:23 | 105   | 5:09:27             | 0:52:39     | 0,50                  |
| 88  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 27/10/2008 | 15:41:13 | 16:04:06 | 105   | 1:04:29             | 0:22:53     | 0,21                  |
| 89  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 27/10/2008 | 16:15:13 | 18:36:26 | 105   | 0:34:00             | 2:21:13     | 1,34                  |
| 90  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 27/10/2008 | 18:48:46 | 19:59:12 | 275   | 2:33:33             | 1:10:26     | 0,26                  |
| 91  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 28/10/2008 | 7:14:26  | 9:16:42  | 273   | 0:00:00             | 2:02:16     | 0,45                  |
| 92  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 28/10/2008 | 9:29:52  | 14:27:23 | 500   | 2:15:26             | 4:57:31     | 0,59                  |
| 93  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 28/10/2008 | 14:36:33 | 15:30:05 | 105   | 5:06:41             | 0:53:32     | 0,51                  |
| 94  | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 28/10/2008 | 15:42:05 | 16:04:07 | 105   | 1:05:32             | 0:22:02     | 0,21                  |
| 95  | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 28/10/2008 | 16:17:12 | 18:38:26 | 105   | 0:35:07             | 2:21:14     | 1,34                  |
| 96  | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 28/10/2008 | 18:49:36 | 20:03:04 | 274   | 2:32:24             | 1:13:28     | 0,27                  |
| 97  | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 29/10/2008 | 7:14:34  | 9:26:47  | 275   | 0:00:00             | 2:12:13     | 0,48                  |
| 98  | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 29/10/2008 | 9:39:45  | 14:34:16 | 500   | 2:25:11             | 4:54:31     | 0,59                  |
| 99  | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 29/10/2008 | 14:44:26 | 15:37:12 | 104   | 5:04:41             | 0:52:46     | 0,50                  |
| 100 | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 29/10/2008 | 15:49:22 | 16:12:03 | 105   | 1:04:56             | 0:22:41     | 0,21                  |
| 101 | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 29/10/2008 | 16:24:00 | 18:46:24 | 105   | 0:34:38             | 2:22:24     | 1,35                  |
| 102 | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 29/10/2008 | 18:57:34 | 20:09:02 | 275   | 2:33:34             | 1:11:28     | 0,26                  |
| 103 | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 30/10/2008 | 7:12:16  | 9:23:46  | 275   | 0:00:00             | 2:11:30     | 0,48                  |
| 104 | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 30/10/2008 | 9:37:26  | 14:33:16 | 500   | 2:25:10             | 4:55:50     | 0,59                  |
| 105 | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 30/10/2008 | 14:46:26 | 15:38:26 | 105   | 5:09:00             | 0:52:00     | 0,50                  |
| 106 | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 30/10/2008 | 15:49:36 | 16:14:12 | 105   | 1:03:10             | 0:24:36     | 0,23                  |
| 107 | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 30/10/2008 | 16:34:25 | 18:56:12 | 105   | 0:44:49             | 2:21:47     | 1,35                  |
| 108 | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 30/10/2008 | 18:59:22 | 20:11:23 | 275   | 2:24:57             | 1:12:01     | 0,26                  |
| 109 | PCB MIX EMX series | WD9432B     | 31/10/2008 | 7:11:24  | 9:17:21  | 275   | 0:00:00             | 2:05:57     | 0,46                  |
| 110 | PCB PS MG 166C/CX  | WH1094D     | 31/10/2008 | 9:29:41  | 14:24:12 | 500   | 2:18:17             | 4:54:31     | 0,59                  |
| 111 | PCB PS MG 24/32    | WD2908D     | 31/10/2008 | 14:35:22 | 15:29:13 | 105   | 5:05:41             | 0:53:51     | 0,51                  |
| 112 | PCB MASJK MG 24/32 | WD2906B     | 31/10/2008 | 15:41:23 | 16:04:23 | 105   | 1:06:01             | 0:23:00     | 0,22                  |
| 113 | PCB MAS MG 24/32   | WD2904B     | 31/10/2008 | 16:15:23 | 18:37:12 | 105   | 0:34:00             | 2:21:49     | 1,35                  |
| 114 | PCB PA EMX series  | WE7405C     | 31/10/2008 | 18:49:32 | 19:59:56 | 275   | 2:34:09             | 1:10:24     | 0,26                  |

| Number | Name Part           | Number part | Date       | Start    | End      | Units | Interval kedatangan | Total Waktu | Average time per unit |
|--------|---------------------|-------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|-------------|-----------------------|
| 1      | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 06/10/2008 | 7:10:12  | 8:58:12  | 315   | 0:00:00             | 1:48:00     | 0,34                  |
| 2      | PCB IN MG 24/32     | WD2905B     | 06/10/2008 | 9:09:12  | 10:57:23 | 315   | 1:59:00             | 1:48:11     | 0,34                  |
| 3      | PCB PS EMX series   | WD9485D     | 06/10/2008 | 11:08:23 | 13:45:16 | 275   | 1:59:11             | 2:36:53     | 0,57                  |
| 4      | PCB JACK EMX series | WD9435B     | 06/10/2008 | 13:55:42 | 16:59:42 | 275   | 2:47:19             | 3:04:00     | 0,67                  |
| 5      | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 07/10/2008 | 7:11:14  | 8:59:12  | 315   | 0:00:00             | 1:47:58     | 0,34                  |
| 6      | PCB IN MG 24/32     | WD2905B     | 07/10/2008 | 9:10:23  | 10:58:53 | 315   | 1:59:09             | 1:48:30     | 0,34                  |
| 7      | PCB PS EMX series   | WD9485D     | 07/10/2008 | 11:09:12 | 13:46:13 | 275   | 1:58:49             | 2:37:01     | 0,57                  |
| 8      | PCB JACK EMX series | WD9435B     | 07/10/2008 | 13:57:12 | 17:02:23 | 275   | 2:48:00             | 3:05:11     | 0,67                  |
| 9      | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 08/10/2008 | 7:10:42  | 8:58:14  | 315   | 0:00:00             | 1:47:32     | 0,34                  |
| 10     | PCB IN MG 24/32     | WD2905B     | 08/10/2008 | 9:11:02  | 11:04:23 | 315   | 2:00:20             | 1:53:21     | 0,36                  |
| 11     | PCB PS EMX series   | WD9485D     | 08/10/2008 | 11:14:56 | 13:51:42 | 275   | 2:03:54             | 2:36:46     | 0,57                  |
| 12     | PCB JACK EMX series | WD9435B     | 08/10/2008 | 14:01:12 | 17:06:42 | 275   | 2:46:16             | 3:05:30     | 0,67                  |
| 13     | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 09/10/2008 | 7:12:23  | 8:59:36  | 313   | 0:00:00             | 1:47:13     | 0,34                  |
| 14     | PCB IN MG 24/32     | WD2905B     | 09/10/2008 | 9:10:25  | 11:01:24 | 315   | 1:58:02             | 1:50:59     | 0,35                  |
| 15     | PCB PS EMX series   | WD9485D     | 09/10/2008 | 11:12:23 | 13:49:12 | 275   | 2:01:58             | 2:36:49     | 0,57                  |
| 16     | PCB JACK EMX series | WD9435B     | 09/10/2008 | 13:59:14 | 17:01:13 | 275   | 2:46:51             | 3:01:59     | 0,66                  |
| 17     | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 10/10/2008 | 7:11:26  | 8:58:56  | 315   | 0:00:00             | 1:47:30     | 0,34                  |
| 18     | PCB IN MG 24/32     | WD2905B     | 10/10/2008 | 9:11:56  | 11:02:12 | 315   | 2:00:30             | 1:50:16     | 0,35                  |
| 19     | PCB PS EMX series   | WD9485D     | 10/10/2008 | 11:13:54 | 13:52:14 | 275   | 2:01:58             | 2:38:20     | 0,58                  |
| 20     | PCB JACK EMX series | WD9435B     | 10/10/2008 | 14:02:23 | 17:07:23 | 275   | 2:48:29             | 3:05:00     | 0,67                  |
| 21     | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E     | 13/10/2008 | 7:11:45  | 8:59:26  | 315   | 0:00:00             | 1:47:41     | 0,34                  |

| Number        | Name Part           | Number part   | Date        | Start        | End        | Units        | Interval kedatangan | Total Waktu  | Average time per unit |
|---------------|---------------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|---------------------|--------------|-----------------------|
| 22            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 13/10/2008  | 9:11:26      | 11:01:42   | 315          | 1:59:41             | 1:50:16      | 0,35                  |
| 23            | PCB PS EMX series   | WD9485D       | 13/10/2008  | 11:12:42     | 13:51:12   | 274          | 2:01:16             | 2:38:30      | 0,58                  |
| 24            | PCB JACK EMX series | WD9435B       | 13/10/2008  | 14:01:12     | 17:05:16   | 275          | 2:48:30             | 3:04:04      | 0,67                  |
| 25            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E       | 14/10/2008  | 7:10:43      | 8:58:03    | 315          | 0:00:00             | 1:47:20      | 0,34                  |
| 26            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 14/10/2008  | 9:12:23      | 11:03:04   | 315          | 2:01:40             | 1:50:41      | 0,35                  |
| 27            | PCB PS EMX series   | WD9485D       | 14/10/2008  | 11:14:15     | 13:52:14   | 275          | 2:01:52             | 2:37:59      | 0,57                  |
| 28            | PCB JACK EMX series | WD9435B       | 14/10/2008  | 14:02:10     | 17:07:12   | 275          | 2:47:55             | 3:05:02      | 0,67                  |
| 29            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E       | 15/10/2008  | 7:10:25      | 8:59:23    | 315          | 0:00:00             | 1:48:58      | 0,34                  |
| 30            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 15/10/2008  | 9:11:25      | 11:02:34   | 315          | 2:01:00             | 1:51:09      | 0,35                  |
| 31            | PCB PS EMX series   | WD9485D       | 15/10/2008  | 11:13:14     | 13:51:21   | 275          | 2:01:49             | 2:38:07      | 0,57                  |
| 32            | PCB JACK EMX series | WD9435B       | 15/10/2008  | 14:01:12     | 17:06:14   | 275          | 2:47:58             | 3:05:02      | 0,67                  |
| 33            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E       | 16/10/2008  | 7:10:36      | 8:59:26    | 315          | 0:00:00             | 1:48:50      | 0,34                  |
| 34            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 16/10/2008  | 9:11:03      | 11:03:41   | 314          | 2:00:27             | 1:52:38      | 0,36                  |
| 35            | PCB PS EMX series   | WD9485D       | 16/10/2008  | 11:14:12     | 13:51:42   | 275          | 2:03:09             | 2:37:30      | 0,57                  |
| 36            | PCB JACK EMX series | WD9435B       | 16/10/2008  | 14:02:12     | 17:07:23   | 275          | 2:48:00             | 3:05:11      | 0,67                  |
| 37            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E       | 17/10/2008  | 7:08:15      | 8:57:03    | 315          | 0:00:00             | 1:48:48      | 0,34                  |
| 38            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 17/10/2008  | 9:12:23      | 11:04:46   | 315          | 2:04:08             | 1:52:23      | 0,36                  |
| 39            | PCB PS EMX series   | WD9485D       | 17/10/2008  | 11:15:12     | 13:52:23   | 275          | 2:02:49             | 2:37:11      | 0,57                  |
| 40            | PCB JACK EMX series | WD9435B       | 17/10/2008  | 14:02:14     | 17:08:16   | 275          | 2:47:02             | 3:06:02      | 0,68                  |
| 41            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E       | 20/10/2008  | 7:08:26      | 8:56:56    | 314          | 0:00:00             | 1:48:30      | 0,34                  |
| 42            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B       | 20/10/2008  | 9:07:23      | 11:04:15   | 315          | 1:58:57             | 1:56:52      | 0,37                  |
| <b>Number</b> | <b>Name Part</b>    | <b>Number</b> | <b>Date</b> | <b>Start</b> | <b>End</b> | <b>Units</b> | <b>Interval</b>     | <b>Total</b> | <b>Average</b>        |



|               |                     | part               |             |              |            |              | kedatangan                 | Waktu              | time per unit           |
|---------------|---------------------|--------------------|-------------|--------------|------------|--------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| 43            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 20/10/2008  | 11:02:13     | 13:39:42   | 275          | 1:54:50                    | 2:37:29            | 0,57                    |
| 44            | PCB JACK EMX series | WD9435B            | 20/10/2008  | 14:01:12     | 17:07:05   | 275          | 2:58:59                    | 3:05:53            | 0,67                    |
| 45            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E            | 21/10/2008  | 7:12:15      | 9:02:06    | 315          | 0:00:00                    | 1:49:51            | 0,35                    |
| 46            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B            | 21/10/2008  | 9:13:12      | 11:03:14   | 315          | 2:00:57                    | 1:50:02            | 0,35                    |
| 47            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 21/10/2008  | 11:13:14     | 13:50:12   | 275          | 2:00:02                    | 2:36:58            | 0,57                    |
| 48            | PCB JACK EMX series | WD9435B            | 21/10/2008  | 14:00:12     | 17:05:13   | 275          | 2:46:58                    | 3:05:01            | 0,67                    |
| 49            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E            | 22/10/2008  | 7:10:25      | 8:59:36    | 315          | 0:00:00                    | 1:49:11            | 0,35                    |
| 50            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B            | 22/10/2008  | 9:10:12      | 11:01:20   | 315          | 1:59:47                    | 1:51:08            | 0,35                    |
| 51            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 22/10/2008  | 11:16:14     | 13:52:16   | 275          | 2:06:02                    | 2:36:02            | 0,57                    |
| 52            | PCB JACK EMX series | WD9435B            | 22/10/2008  | 14:03:04     | 17:08:13   | 275          | 2:46:50                    | 3:05:09            | 0,67                    |
| 53            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E            | 23/10/2008  | 7:11:45      | 9:02:12    | 315          | 0:00:00                    | 1:50:27            | 0,35                    |
| 54            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B            | 23/10/2008  | 9:13:14      | 11:01:04   | 313          | 2:01:29                    | 1:47:50            | 0,34                    |
| 55            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 23/10/2008  | 11:12:14     | 13:49:34   | 275          | 1:59:00                    | 2:37:20            | 0,57                    |
| 56            | PCB JACK EMX series | WD9435B            | 23/10/2008  | 13:59:46     | 17:01:06   | 275          | 2:47:32                    | 3:01:20            | 0,66                    |
| 57            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E            | 24/10/2008  | 7:13:06      | 9:04:12    | 315          | 0:00:00                    | 1:51:06            | 0,35                    |
| 58            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B            | 24/10/2008  | 9:14:52      | 11:02:13   | 315          | 2:01:46                    | 1:47:21            | 0,34                    |
| 59            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 24/10/2008  | 11:14:15     | 13:52:34   | 275          | 1:59:23                    | 2:38:19            | 0,58                    |
| 60            | PCB JACK EMX series | WD9435B            | 24/10/2008  | 14:02:14     | 17:06:14   | 275          | 2:47:59                    | 3:04:00            | 0,67                    |
| 61            | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E            | 27/10/2008  | 7:09:56      | 8:59:23    | 315          | 0:00:00                    | 1:49:27            | 0,35                    |
| 62            | PCB IN MG 24/32     | WD2905B            | 27/10/2008  | 9:11:02      | 11:04:12   | 315          | 2:01:06                    | 1:53:10            | 0,36                    |
| 63            | PCB PS EMX series   | WD9485D            | 27/10/2008  | 11:15:14     | 13:54:16   | 275          | 2:04:12                    | 2:39:02            | 0,58                    |
| <b>Number</b> | <b>Name Part</b>    | <b>Number part</b> | <b>Date</b> | <b>Start</b> | <b>End</b> | <b>Units</b> | <b>Interval kedatangan</b> | <b>Total Waktu</b> | <b>Average time per</b> |

|    |                     |         |            |          |          |     |         |         | unit |
|----|---------------------|---------|------------|----------|----------|-----|---------|---------|------|
| 64 | PCB JACK EMX series | WD9435B | 27/10/2008 | 14:04:12 | 17:09:12 | 275 | 2:48:58 | 3:05:00 | 0,67 |
| 65 | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E | 28/10/2008 | 7:11:04  | 9:01     | 315 | 0:00:00 | 1:50:19 | 0,35 |
| 66 | PCB IN MG 24/32     | WD2905B | 28/10/2008 | 9:11:23  | 11:02:04 | 315 | 2:00:19 | 1:50:41 | 0,35 |
| 67 | PCB PS EMX series   | WD9485D | 28/10/2008 | 11:13:14 | 13:52:51 | 275 | 2:01:51 | 2:39:37 | 0,58 |
| 68 | PCB JACK EMX series | WD9435B | 28/10/2008 | 14:03:41 | 17:07:06 | 275 | 2:50:27 | 3:03:25 | 0,67 |
| 69 | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E | 29/10/2008 | 7:10:15  | 8:59:26  | 315 | 0:00:00 | 1:49:11 | 0,35 |
| 70 | PCB IN MG 24/32     | WD2905B | 29/10/2008 | 9:15:16  | 11:04:26 | 315 | 2:05:01 | 1:49:10 | 0,35 |
| 71 | PCB PS EMX series   | WD9485D | 29/10/2008 | 11:14:12 | 13:52:14 | 275 | 1:58:56 | 2:38:02 | 0,57 |
| 72 | PCB JACK EMX series | WD9435B | 29/10/2008 | 14:03:26 | 17:07:16 | 275 | 2:49:14 | 3:03:50 | 0,67 |
| 73 | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E | 30/10/2008 | 7:11:34  | 9:03:26  | 315 | 0:00:00 | 1:51:52 | 0,35 |
| 74 | PCB IN MG 24/32     | WD2905B | 30/10/2008 | 9:12:23  | 11:02:13 | 315 | 2:00:49 | 1:49:50 | 0,35 |
| 75 | PCB PS EMX series   | WD9485D | 30/10/2008 | 11:13:15 | 13:49:25 | 275 | 2:00:52 | 2:36:10 | 0,57 |
| 76 | PCB JACK EMX series | WD9435B | 30/10/2008 | 13:59:12 | 17:01:16 | 275 | 2:45:57 | 3:02:04 | 0,66 |
| 77 | PCB INJK MG 24/32   | WD2907E | 31/10/2008 | 7:10:26  | 8:59:23  | 315 | 0:00:00 | 1:48:57 | 0,34 |
| 78 | PCB IN MG 24/32     | WD2905B | 31/10/2008 | 9:10:36  | 10:59:26 | 315 | 2:00:10 | 1:48:50 | 0,34 |
| 79 | PCB PS EMX series   | WD9485D | 31/10/2008 | 11:10:14 | 13:47:26 | 275 | 1:59:38 | 2:37:12 | 0,57 |
| 80 | PCB JACK EMX series | WD9435B | 31/10/2008 | 13:58:13 | 17:00:12 | 275 | 2:47:59 | 3:01:59 | 0,66 |

### 3.2.5.4 Proses Insert Komponen & Uji kecukupan data

Proses insert komponen secara manual yang dilakukan diatas conveyor didefinisikan sebagai proses pemasangan part elektrik sesuai spesifikasi proses secara manual yang dilakukan oleh operator . Proses ini dikerjakan oleh beberapa operator secara seri. Data diambil menggunakan stopwatch time study dengan standar operator yang terlatih ( masa kerja minimum 3 bulan ) sedangkan standar operator terlatih ,jika telah memiliki sertifikasi oleh perusahaan setelah melalui phase training 1 minggu juga setelah bekerja minimum 1 bulan.

Berikut Proses Insert Komponen Line 1 Manual Inser

Tabel 3.9 Time Study Proses Insert Komponen PCB INJK MG24/32

| PCB INJK MG 24/32  |             |                    |             |                    |             |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Operator 1         |             | Operator 2         |             | Operator 3         |             | Operator 4         |             | Operator 5         |             |
| N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) |
| 1                  | 25,26       | 1                  | 28,63       | 1                  | 28,29       | 1                  | 27,56       | 1                  | 28,62       |
| 2                  | 26,74       | 2                  | 27,26       | 2                  | 27,56       | 2                  | 26,84       | 2                  | 27,56       |
| 3                  | 26,45       | 3                  | 25,26       | 3                  | 26,54       | 3                  | 26,76       | 3                  | 26,54       |
| 4                  | 27,35       | 4                  | 26,51       | 4                  | 26,54       | 4                  | 25,86       | 4                  | 24,56       |
| 5                  | 26,45       | 5                  | 27,56       | 5                  | 29,54       | 5                  | 25,63       | 5                  | 26,65       |
| 6                  | 29,36       | 6                  | 24,56       | 6                  | 28,62       | 6                  | 24,53       | 6                  | 25,63       |
| 7                  | 27,65       | 7                  | 26,54       | 7                  | 25,43       | 7                  | 25,63       | 7                  | 26,85       |
| 8                  | 28,56       | 8                  | 26,28       | 8                  | 25,24       | 8                  | 26,45       | 8                  | 28,56       |
| 9                  | 27,84       | 9                  | 27,62       | 9                  | 26,24       | 9                  | 27,62       | 9                  | 27,53       |
| 10                 | 26,54       | 10                 | 25,74       | 10                 | 27,23       | 10                 | 28,43       | 10                 | 28,64       |
| N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 4 |             |

Tabel 3.10 Time Study Proses Insert Komponen PCB PS MG 166C/CX

| PCB PS MG166C/CX   |             |                    |             |                    |             |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Operator 1         |             | Operator 2         |             | Operator 3         |             | Operator 4         |             | Operator 5         |             |
| N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) |
| 1                  | 38,22       | 1                  | 39,53       | 1                  | 38,97       | 1                  | 38,14       | 1                  | 39,26       |
| 2                  | 36,82       | 2                  | 37,19       | 2                  | 38,29       | 2                  | 36,90       | 2                  | 38,54       |
| 3                  | 37,05       | 3                  | 38,59       | 3                  | 38,07       | 3                  | 36,17       | 3                  | 38,56       |
| 4                  | 36,52       | 4                  | 36,80       | 4                  | 39,90       | 4                  | 37,42       | 4                  | 38,52       |
| 5                  | 39,41       | 5                  | 37,21       | 5                  | 40,08       | 5                  | 38,26       | 5                  | 37,56       |
| 6                  | 38,56       | 6                  | 35,64       | 6                  | 37,52       | 6                  | 39,26       | 6                  | 37,52       |
| 7                  | 39,84       | 7                  | 36,75       | 7                  | 36,74       | 7                  | 38,51       | 7                  | 36,54       |
| 8                  | 38,51       | 8                  | 34,85       | 8                  | 38,76       | 8                  | 37,53       | 8                  | 38,51       |
| 9                  | 37,64       | 9                  | 37,64       | 9                  | 36,64       | 9                  | 38,52       | 9                  | 37,12       |
| 10                 | 38,52       | 10                 | 35,46       | 10                 | 38,74       | 10                 | 35,62       | 10                 | 36,54       |
| N <sup>2</sup> = 1 |             | N <sup>2</sup> = 2 |             | N <sup>2</sup> = 1 |             | N <sup>2</sup> = 1 |             | N <sup>2</sup> = 1 |             |



Tabel 3.11 Time Study Proses Insert Komponen PCB PS MG 24/32

| PCB PS MG24/32     |             |                    |             |                    |             |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Operator 1         |             | Operator 2         |             | Operator 3         |             | Operator 4         |             | Operator 5         |             |
| N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) |
| 1                  | 33,00       | 1                  | 32,98       | 1                  | 32,65       | 1                  | 32,46       | 1                  | 31,06       |
| 2                  | 33,53       | 2                  | 32,81       | 2                  | 33,25       | 2                  | 34,43       | 2                  | 33,46       |
| 3                  | 34,23       | 3                  | 34,10       | 3                  | 34,38       | 3                  | 32,29       | 3                  | 31,72       |
| 4                  | 33,72       | 4                  | 34,24       | 4                  | 33,13       | 4                  | 33,16       | 4                  | 34,48       |
| 5                  | 32,85       | 5                  | 33,08       | 5                  | 32,43       | 5                  | 33,51       | 5                  | 30,67       |
| 6                  | 35,46       | 6                  | 35,42       | 6                  | 33,54       | 6                  | 34,51       | 6                  | 34,51       |
| 7                  | 35,46       | 7                  | 34,51       | 7                  | 35,64       | 7                  | 37,61       | 7                  | 34,25       |
| 8                  | 37,56       | 8                  | 32,54       | 8                  | 34,33       | 8                  | 37,52       | 8                  | 34,51       |
| 9                  | 36,74       | 9                  | 36,34       | 9                  | 33,45       | 9                  | 34,54       | 9                  | 32,41       |
| 10                 | 35,64       | 10                 | 35,42       | 10                 | 33,74       | 10                 | 36,54       | 10                 | 32,12       |
| N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 2 |             | N <sup>2</sup> = 1 |             | N <sup>2</sup> = 5 |             | N <sup>2</sup> = 3 |             |

Tabel 3.12 Time Study Proses Insert Komponen PCB MASJK MG24/32

| MASJK MG24/32      |             |                    |             |                    |             |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Operator 1         |             | Operator 2         |             | Operator 3         |             | Operator 4         |             | Operator 5         |             |
| N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) |
| 1                  | 33,56       | 1                  | 34,51       | 1                  | 36,51       | 1                  | 36,51       | 1                  | 36,51       |
| 2                  | 34,51       | 2                  | 36,51       | 2                  | 34,51       | 2                  | 34,51       | 2                  | 34,51       |
| 3                  | 33,64       | 3                  | 32,12       | 3                  | 35,23       | 3                  | 31,51       | 3                  | 35,12       |
| 4                  | 37,21       | 4                  | 32,14       | 4                  | 33,51       | 4                  | 35,41       | 4                  | 33,51       |
| 5                  | 35,41       | 5                  | 34,52       | 5                  | 33,41       | 5                  | 35,51       | 5                  | 37,23       |
| 6                  | 36,51       | 6                  | 34,12       | 6                  | 35,12       | 6                  | 36,51       | 6                  | 35,12       |
| 7                  | 34,52       | 7                  | 36,13       | 7                  | 33,61       | 7                  | 34,12       | 7                  | 34,21       |
| 8                  | 36,31       | 8                  | 33,52       | 8                  | 33,42       | 8                  | 35,12       | 8                  | 33,51       |
| 9                  | 35,41       | 9                  | 34,51       | 9                  | 33,51       | 9                  | 34,12       | 9                  | 35,51       |
| 10                 | 34,21       | 10                 | 33,51       | 10                 | 35,61       | 10                 | 35,12       | 10                 | 36,84       |
| N <sup>2</sup> = 2 |             | N <sup>2</sup> = 3 |             | N <sup>2</sup> = 2 |             | N <sup>2</sup> = 2 |             | N <sup>2</sup> = 2 |             |

Tabel 3.13 Time Study Proses Insert Komponen PCB JACK MG166C/CX

| PCB JACK MG 166C/CX |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|---------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Operator 1          |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6        |             |
| N                   | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                   | 46,53       | 1                 | 46,12       | 1                 | 45,23       | 1                 | 48,72       | 1                 | 46,06       | 1                 | 43,80       |
| 2                   | 45,67       | 2                 | 45,60       | 2                 | 45,47       | 2                 | 48,54       | 2                 | 45,68       | 2                 | 45,62       |
| 3                   | 45,32       | 3                 | 47,84       | 3                 | 48,82       | 3                 | 45,54       | 3                 | 45,10       | 3                 | 46,51       |
| 4                   | 46,28       | 4                 | 46,16       | 4                 | 46,92       | 4                 | 46,69       | 4                 | 44,57       | 4                 | 45,62       |
| 5                   | 46,50       | 5                 | 47,73       | 5                 | 45,85       | 5                 | 46,42       | 5                 | 44,80       | 5                 | 46,51       |
| 6                   | 48,52       | 6                 | 47,84       | 6                 | 48,82       | 6                 | 48,72       | 6                 | 46,06       | 6                 | 46,51       |
| 7                   | 45,32       | 7                 | 45,60       | 7                 | 45,23       | 7                 | 45,54       | 7                 | 44,57       | 7                 | 43,80       |
| 8                   | 46,54       | 8                 | 47,56       | 8                 | 45,31       | 8                 | 47,81       | 8                 | 46,74       | 8                 | 45,61       |
| 9                   | 47,63       | 9                 | 48,51       | 9                 | 46,51       | 9                 | 48,61       | 9                 | 46,52       | 9                 | 47,62       |
| 10                  | 46,52       | 10                | 48,51       | 10                | 45,67       | 10                | 46,76       | 10                | 47,62       | 10                | 46,52       |
| N <sup>2</sup> =1   |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Tabel 3.14 Time Study Proses Insert Komponen PCB PS EMX series

| PCB PS EMX series |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|-------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             |
| N                 | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1                 | 56,09       | 1          | 56,10       | 1          | 57,49       | 1          | 56,62       | 1          | 52,54       | 1          | 53,55       |
| 2                 | 57,10       | 2          | 57,85       | 2          | 58,95       | 2          | 50,79       | 2          | 53,55       | 2          | 55,32       |
| 3                 | 56,69       | 3          | 55,75       | 3          | 56,80       | 3          | 48,60       | 3          | 55,88       | 3          | 53,70       |
| 4                 | 57,39       | 4          | 57,19       | 4          | 59,71       | 4          | 49,13       | 4          | 54,64       | 4          | 54,33       |
| 5                 | 59,80       | 5          | 55,71       | 5          | 55,07       | 5          | 53,67       | 5          | 52,18       | 5          | 53,79       |
| 6                 | 59,80       | 6          | 57,85       | 6          | 59,71       | 6          | 52,13       | 6          | 57,64       | 6          | 57,64       |
| 7                 | 56,09       | 7          | 55,71       | 7          | 55,07       | 7          | 54,14       | 7          | 57,56       | 7          | 54,56       |
| 8                 | 54,26       | 8          | 57,63       | 8          | 57,62       | 8          | 53,25       | 8          | 56,35       | 8          | 57,63       |
| 9                 | 57,65       | 9          | 56,74       | 9          | 57,46       | 9          | 50,36       | 9          | 54,56       | 9          | 57,53       |
| 10                | 56,57       | 10         | 54,56       | 10         | 58,64       | 10         | 53,24       | 10         | 54,56       | 10         | 54,56       |

N' = 1

N' = 1

N' = 1

N' = 3

N' = 2

N' = 1

Tabel 3.15 Time Study Proses Insert Komponen PCB JACK EMX series

| PCB JACK EMX series |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|---------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Operator 1          |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             |
| N                   | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1                   | 46,05       | 1          | 44,69       | 1          | 42,98       | 1          | 40,61       | 1          | 42,13       | 1          | 39,52       |
| 2                   | 46,50       | 2          | 46,09       | 2          | 43,71       | 2          | 44,89       | 2          | 44,05       | 2          | 40,52       |
| 3                   | 45,95       | 3          | 45,89       | 3          | 44,98       | 3          | 41,17       | 3          | 43,77       | 3          | 39,04       |
| 4                   | 45,77       | 4          | 44,98       | 4          | 43,18       | 4          | 41,91       | 4          | 42,59       | 4          | 41,53       |
| 5                   | 46,37       | 5          | 44,46       | 5          | 43,42       | 5          | 43,65       | 5          | 41,42       | 5          | 39,84       |
| 6                   | 47,65       | 6          | 45,36       | 6          | 45,64       | 6          | 44,53       | 6          | 42,53       | 6          | 42,74       |
| 7                   | 46,53       | 7          | 45,63       | 7          | 47,56       | 7          | 45,61       | 7          | 46,57       | 7          | 43,87       |
| 8                   | 48,56       | 8          | 47,56       | 8          | 46,51       | 8          | 46,51       | 8          | 45,81       | 8          | 44,67       |
| 9                   | 48,53       | 9          | 46,51       | 9          | 45,12       | 9          | 46,53       | 9          | 46,53       | 9          | 44,85       |
| 10                  | 46,35       | 10         | 44,53       | 10         | 46,23       | 10         | 46,52       | 10         | 44,74       | 10         | 41,56       |

N' = 1

N' = 1

N' = 2

N' = 4

N' = 3

N' = 4

Tabel 3.16 Time Study Proses Insert Komponen PCB PA EMX series

| PCB PA EMX series |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|-------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             |
| N                 | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1                 | 42,40       | 1          | 38,27       | 1          | 39,27       | 1          | 43,56       | 1          | 40,56       | 1          | 42,51       |
| 2                 | 41,64       | 2          | 38,38       | 2          | 40,53       | 2          | 42,53       | 2          | 41,84       | 2          | 40,56       |
| 3                 | 40,42       | 3          | 37,96       | 3          | 39,70       | 3          | 43,51       | 3          | 39,00       | 3          | 41,57       |
| 4                 | 41,78       | 4          | 38,12       | 4          | 41,85       | 4          | 39,50       | 4          | 39,87       | 4          | 43,56       |
| 5                 | 41,76       | 5          | 39,09       | 5          | 39,39       | 5          | 41,05       | 5          | 40,51       | 5          | 40,25       |
| 6                 | 42,65       | 6          | 40,25       | 6          | 39,40       | 6          | 40,56       | 6          | 41,75       | 6          | 39,00       |
| 7                 | 43,56       | 7          | 41,53       | 7          | 38,74       | 7          | 39,52       | 7          | 42,94       | 7          | 41,74       |
| 8                 | 44,52       | 8          | 39,45       | 8          | 41,26       | 8          | 42,51       | 8          | 42,84       | 8          | 40,12       |
| 9                 | 41,23       | 9          | 41,53       | 9          | 39,84       | 9          | 41,78       | 9          | 39,84       | 9          | 41,51       |
| 10                | 43,51       | 10         | 40,56       | 10         | 39,84       | 10         | 42,84       | 10         | 40,53       | 10         | 42,45       |

N'=1

N'=2

N'=1

N'=2

N'=1

N'=2

Berikut Proses Insert Komponen Line 3 Manual Insert

Tabel 3.17 Time Study Proses Insert Komponen PCB MIX EMX series

| Operator 1        |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6         |             | Operator 7        |             | Operator 8        |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                  | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 31,89       | 1                 | 31,89       | 1                 | 32,94       | 1                 | 30,22       | 1                 | 28,80       | 1                  | 29,88       | 1                 | 29,84       | 1                 | 31,52       |
| 2                 | 33,43       | 2                 | 33,43       | 2                 | 35,84       | 2                 | 31,22       | 2                 | 29,61       | 2                  | 27,47       | 2                 | 27,85       | 2                 | 34,56       |
| 3                 | 33,14       | 3                 | 33,14       | 3                 | 35,74       | 3                 | 31,73       | 3                 | 30,25       | 3                  | 28,85       | 3                 | 29,82       | 3                 | 29,01       |
| 4                 | 32,06       | 4                 | 32,06       | 4                 | 31,10       | 4                 | 31,19       | 4                 | 31,34       | 4                  | 30,27       | 4                 | 30,51       | 4                 | 30,41       |
| 5                 | 33,51       | 5                 | 33,51       | 5                 | 34,58       | 5                 | 30,29       | 5                 | 28,51       | 5                  | 27,76       | 5                 | 31,54       | 5                 | 33,95       |
| 6                 | 34,52       | 6                 | 34,51       | 6                 | 36,51       | 6                 | 33,42       | 6                 | 34,50       | 6                  | 31,52       | 6                 | 30,56       | 6                 | 33,51       |
| 7                 | 35,61       | 7                 | 34,52       | 7                 | 34,51       | 7                 | 32,51       | 7                 | 33,51       | 7                  | 34,52       | 7                 | 29,51       | 7                 | 34,52       |
| 8                 | 31,45       | 8                 | 34,53       | 8                 | 33,25       | 8                 | 33,84       | 8                 | 34,56       | 8                  | 33,84       | 8                 | 32,56       | 8                 | 36,51       |
| 9                 | 34,51       | 9                 | 35,61       | 9                 | 34,87       | 9                 | 34,75       | 9                 | 32,25       | 9                  | 33,64       | 9                 | 34,74       | 9                 | 34,52       |
| 10                | 33,52       | 10                | 33,54       | 10                | 33,94       | 10                | 36,74       | 10                | 33,51       | 10                 | 32,51       | 10                | 33,65       | 10                | 35,84       |
| N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =3 |             | N <sup>2</sup> =6 |             | N <sup>2</sup> =8 |             | N <sup>2</sup> =10 |             | N <sup>2</sup> =6 |             | N <sup>2</sup> =7 |             |

| Operator 9         |             | Operator 10       |             | Operator 11       |             | Operator 12       |             | Operator 13       |             | Operator 14       |             | Operator 15       |             | Operator 16       |             |
|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| N                  | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                  | 33,66       | 1                 | 34,51       | 1                 | 30,51       | 1                 | 33,38       | 1                 | 32,18       | 1                 | 29,84       | 1                 | 32,99       | 1                 | 30,63       |
| 2                  | 31,93       | 2                 | 33,95       | 2                 | 34,52       | 2                 | 33,21       | 2                 | 31,77       | 2                 | 28,29       | 2                 | 34,69       | 2                 | 28,71       |
| 3                  | 30,43       | 3                 | 32,48       | 3                 | 34,51       | 3                 | 30,25       | 3                 | 33,64       | 3                 | 27,29       | 3                 | 33,43       | 3                 | 29,32       |
| 4                  | 28,79       | 4                 | 31,47       | 4                 | 30,21       | 4                 | 34,32       | 4                 | 32,86       | 4                 | 31,86       | 4                 | 35,36       | 4                 | 30,26       |
| 5                  | 32,72       | 5                 | 32,92       | 5                 | 29,36       | 5                 | 31,95       | 5                 | 32,04       | 5                 | 30,52       | 5                 | 33,21       | 5                 | 31,51       |
| 6                  | 33,51       | 6                 | 33,61       | 6                 | 37,62       | 6                 | 36,51       | 6                 | 34,51       | 6                 | 31,52       | 6                 | 35,62       | 6                 | 32,51       |
| 7                  | 34,84       | 7                 | 35,51       | 7                 | 34,52       | 7                 | 34,51       | 7                 | 35,62       | 7                 | 32,51       | 7                 | 34,52       | 7                 | 29,61       |
| 8                  | 35,62       | 8                 | 34,61       | 8                 | 36,84       | 8                 | 33,51       | 8                 | 34,52       | 8                 | 30,56       | 8                 | 37,52       | 8                 | 34,51       |
| 9                  | 33,52       | 9                 | 35,51       | 9                 | 35,62       | 9                 | 34,52       | 9                 | 30,51       | 9                 | 32,61       | 9                 | 35,61       | 9                 | 30,51       |
| 10                 | 33,65       | 10                | 36,62       | 10                | 34,52       | 10                | 33,51       | 10                | 33,51       | 10                | 34,52       | 10                | 35,61       | 10                | 30,62       |
| N <sup>2</sup> = 5 |             | N <sup>2</sup> =3 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =4 |             | N <sup>2</sup> =3 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =4 |             |

Tabel 3.18 Time Study Proses Insert Komponen PCB IN MG24/32

| Operator 1 |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             | Operator 7 |             | Operator 8 |             |
|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1          | 56,23       | 1          | 54,34       | 1          | 53,00       | 1          | 50,12       | 1          | 52,79       | 1          | 52,72       | 1          | 51,09       | 1          | 53,03       |
| 2          | 53,11       | 2          | 52,62       | 2          | 52,09       | 2          | 51,58       | 2          | 54,56       | 2          | 51,65       | 2          | 50,39       | 2          | 51,89       |
| 3          | 53,83       | 3          | 53,67       | 3          | 53,78       | 3          | 53,88       | 3          | 54,08       | 3          | 54,93       | 3          | 53,16       | 3          | 50,64       |
| 4          | 52,99       | 4          | 54,10       | 4          | 51,83       | 4          | 50,65       | 4          | 55,03       | 4          | 53,15       | 4          | 52,50       | 4          | 50,77       |
| 5          | 52,64       | 5          | 52,62       | 5          | 52,68       | 5          | 50,54       | 5          | 53,25       | 5          | 51,16       | 5          | 49,08       | 5          | 52,43       |
| 6          | 54,26       | 6          | 56,53       | 6          | 54,62       | 6          | 52,13       | 6          | 56,52       | 6          | 54,62       | 6          | 52,42       | 6          | 53,20       |
| 7          | 54,52       | 7          | 54,23       | 7          | 54,53       | 7          | 50,56       | 7          | 54,23       | 7          | 53,41       | 7          | 53,52       | 7          | 54,23       |
| 8          | 53,26       | 8          | 53,45       | 8          | 53,62       | 8          | 53,51       | 8          | 53,34       | 8          | 56,23       | 8          | 52,42       | 8          | 53,23       |
| 9          | 54,62       | 9          | 54,35       | 9          | 54,56       | 9          | 54,56       | 9          | 51,26       | 9          | 54,23       | 9          | 53,62       | 9          | 54,26       |
| 10         | 53,62       | 10         | 53,51       | 10         | 54,36       | 10         | 53,26       | 10         | 53,62       | 10         | 54,63       | 10         | 54,25       | 10         | 54,52       |
| N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             | N'=1       |             |

| Operator 9 |       | Operator 10 |       | Operator 11 |       | Operator 12 |       | Operator 13 |       | Operator 14 |       | Operator 15 |       | Operator 16 |       |
|------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| 1          | 53,03 | 1           | 52,07 | 1           | 51,23 | 1           | 52,50 | 1           | 51,96 | 1           | 53,81 | 1           | 54,39 | 1           | 55,49 |
| 2          | 51,89 | 2           | 54,38 | 2           | 52,44 | 2           | 53,32 | 2           | 52,20 | 2           | 54,53 | 2           | 54,39 | 2           | 55,72 |
| 3          | 50,64 | 3           | 54,64 | 3           | 54,57 | 3           | 53,00 | 3           | 54,15 | 3           | 52,97 | 3           | 53,81 | 3           | 52,26 |
| 4          | 50,77 | 4           | 51,30 | 4           | 52,36 | 4           | 50,85 | 4           | 55,99 | 4           | 50,05 | 4           | 54,42 | 4           | 52,36 |
| 5          | 52,43 | 5           | 54,82 | 5           | 55,59 | 5           | 53,84 | 5           | 54,78 | 5           | 52,68 | 5           | 52,58 | 5           | 56,32 |
| 6          | 52,36 | 6           | 53,26 | 6           | 54,23 | 6           | 54,36 | 6           | 52,53 | 6           | 53,52 | 6           | 56,52 | 6           | 54,62 |
| 7          | 53,64 | 7           | 53,51 | 7           | 53,26 | 7           | 53,54 | 7           | 54,36 | 7           | 54,62 | 7           | 54,36 | 7           | 53,42 |
| 8          | 54,53 | 8           | 54,26 | 8           | 55,23 | 8           | 56,52 | 8           | 53,16 | 8           | 53,62 | 8           | 53,25 | 8           | 52,34 |
| 9          | 55,26 | 9           | 54,62 | 9           | 54,62 | 9           | 54,62 | 9           | 52,41 | 9           | 56,36 | 9           | 51,23 | 9           | 51,26 |
| 10         | 54,63 | 10          | 54,26 | 10          | 54,26 | 10          | 53,62 | 10          | 54,23 | 10          | 55,26 | 10          | 53,14 | 10          | 53,21 |
| N'=1       |       | N'=1        |       | N'=1        |       | N'=1        |       | N'=1        |       | N'=1        |       | N'=1        |       | N'=1        |       |

Tabel 3.19 Time Study Proses Insert Komponen PCB MIX MG166C/CX

| Operator 1        |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6        |             | Operator 7        |             | Operator 8        |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 35,22       | 1                 | 35,60       | 1                 | 35,60       | 1                 | 35,10       | 1                 | 36,11       | 1                 | 36,92       | 1                 | 36,90       | 1                 | 36,79       |
| 2                 | 35,61       | 2                 | 36,68       | 2                 | 36,68       | 2                 | 36,43       | 2                 | 36,93       | 2                 | 37,21       | 2                 | 36,74       | 2                 | 35,18       |
| 3                 | 35,13       | 3                 | 37,33       | 3                 | 37,33       | 3                 | 36,91       | 3                 | 36,73       | 3                 | 36,49       | 3                 | 38,85       | 3                 | 37,27       |
| 4                 | 34,52       | 4                 | 38,52       | 4                 | 37,84       | 4                 | 36,81       | 4                 | 37,52       | 4                 | 38,52       | 4                 | 38,52       | 4                 | 38,52       |
| 5                 | 36,51       | 5                 | 35,64       | 5                 | 35,63       | 5                 | 35,62       | 5                 | 38,52       | 5                 | 37,62       | 5                 | 39,61       | 5                 | 36,52       |
| 6                 | 35,41       | 6                 | 36,74       | 6                 | 36,51       | 6                 | 38,62       | 6                 | 37,51       | 6                 | 36,51       | 6                 | 35,62       | 6                 | 38,52       |
| 7                 | 37,52       | 7                 | 37,52       | 7                 | 37,52       | 7                 | 37,81       | 7                 | 36,81       | 7                 | 35,62       | 7                 | 36,52       | 7                 | 37,62       |
| 8                 | 36,84       | 8                 | 36,84       | 8                 | 36,51       | 8                 | 39,61       | 8                 | 37,52       | 8                 | 37,52       | 8                 | 37,52       | 8                 | 36,52       |
| 9                 | 38,51       | 9                 | 35,84       | 9                 | 35,41       | 9                 | 36,81       | 9                 | 35,61       | 9                 | 36,51       | 9                 | 36,51       | 9                 | 39,26       |
| 10                | 36,41       | 10                | 36,81       | 10                | 38,51       | 10                | 37,52       | 10                | 38,51       | 10                | 38,61       | 10                | 38,52       | 10                | 38,25       |
| N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =2 |             |
| Operator 9        |             | Operator 10       |             | Operator 11       |             | Operator 12       |             | Operator 13       |             | Operator 14       |             | Operator 15       |             | Operator 16       |             |
| 1                 | 37,07       | 1                 | 37,14       | 1                 | 36,20       | 1                 | 36,50       | 1                 | 37,24       | 1                 | 36,60       | 1                 | 38,17       | 1                 | 36,35       |
| 2                 | 38,70       | 2                 | 39,44       | 2                 | 37,02       | 2                 | 35,27       | 2                 | 38,62       | 2                 | 37,69       | 2                 | 34,16       | 2                 | 36,49       |
| 3                 | 37,04       | 3                 | 39,35       | 3                 | 38,27       | 3                 | 38,67       | 3                 | 37,19       | 3                 | 37,89       | 3                 | 34,90       | 3                 | 37,27       |
| 4                 | 38,62       | 4                 | 39,62       | 4                 | 38,62       | 4                 | 38,62       | 4                 | 38,62       | 4                 | 38,62       | 4                 | 38,62       | 4                 | 38,62       |
| 5                 | 37,52       | 5                 | 38,51       | 5                 | 39,62       | 5                 | 37,55       | 5                 | 37,62       | 5                 | 39,52       | 5                 | 35,62       | 5                 | 39,62       |
| 6                 | 39,60       | 6                 | 37,52       | 6                 | 38,52       | 6                 | 38,62       | 6                 | 38,62       | 6                 | 38,62       | 6                 | 37,62       | 6                 | 36,62       |
| 7                 | 40,51       | 7                 | 38,62       | 7                 | 37,62       | 7                 | 38,62       | 7                 | 39,62       | 7                 | 37,81       | 7                 | 35,62       | 7                 | 38,62       |
| 8                 | 38,52       | 8                 | 39,64       | 8                 | 38,62       | 8                 | 37,52       | 8                 | 38,25       | 8                 | 38,62       | 8                 | 36,52       | 8                 | 37,62       |
| 9                 | 36,62       | 9                 | 40,52       | 9                 | 36,84       | 9                 | 37,82       | 9                 | 37,52       | 9                 | 37,62       | 9                 | 34,62       | 9                 | 38,62       |
| 10                | 36,52       | 10                | 38,06       | 10                | 37,52       | 10                | 38,26       | 10                | 38,62       | 10                | 38,62       | 10                | 36,62       | 10                | 37,95       |
| N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =3 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Universitas Indonesia

Tabel 3.20 Time Study Proses Insert Komponen PCB MAS MG24/32

| PCB MAS MG 24/32  |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6        |             | Operator 7        |             | Operator 8        |             |
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 93,56       | 1                 | 89,50       | 1                 | 96,52       | 1                 | 94,56       | 1                 | 90,53       | 1                 | 90,25       | 1                 | 92,52       | 1                 | 98,62       |
| 2                 | 91,23       | 2                 | 90,12       | 2                 | 97,53       | 2                 | 95,00       | 2                 | 91,50       | 2                 | 91,25       | 2                 | 93,65       | 2                 | 96,56       |
| 3                 | 92,13       | 3                 | 89,62       | 3                 | 91,25       | 3                 | 90,53       | 3                 | 92,25       | 3                 | 89,25       | 3                 | 92,52       | 3                 | 92,35       |
| 4                 | 94,53       | 4                 | 93,24       | 4                 | 95,63       | 4                 | 94,52       | 4                 | 89,62       | 4                 | 94,35       | 4                 | 94,50       | 4                 | 94,26       |
| 5                 | 97,84       | 5                 | 88,95       | 5                 | 92,25       | 5                 | 92,52       | 5                 | 92,84       | 5                 | 95,23       | 5                 | 96,25       | 5                 | 90,25       |
| 6                 | 95,64       | 6                 | 89,90       | 6                 | 94,52       | 6                 | 94,52       | 6                 | 93,95       | 6                 | 93,52       | 6                 | 97,52       | 6                 | 94,52       |
| 7                 | 98,56       | 7                 | 92,01       | 7                 | 96,52       | 7                 | 93,50       | 7                 | 89,26       | 7                 | 91,25       | 7                 | 95,62       | 7                 | 96,35       |
| 8                 | 94,56       | 8                 | 91,5        | 8                 | 91,53       | 8                 | 96,53       | 8                 | 91,5        | 8                 | 90,36       | 8                 | 92,62       | 8                 | 94,25       |
| 9                 | 96,35       | 9                 | 94,32       | 9                 | 89,52       | 9                 | 93,45       | 9                 | 94,67       | 9                 | 92,9        | 9                 | 95,62       | 9                 | 91,23       |
| 10                | 92,13       | 10                | 96,52       | 10                | 96,53       | 10                | 91,2        | 10                | 92,58       | 10                | 93,25       | 10                | 90,56       | 10                | 93,65       |
| N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |
| Operator 9        |             | Operator 10       |             | Operator 11       |             | Operator 12       |             | Operator 13       |             | Operator 14       |             | Operator 15       |             | Operator 16       |             |
| 1                 | 89,62       | 1                 | 94,56       | 1                 | 95,62       | 1                 | 94,52       | 1                 | 93,25       | 1                 | 94,52       | 1                 | 89,52       | 1                 | 95,60       |
| 2                 | 90,52       | 2                 | 90,25       | 2                 | 94,52       | 2                 | 91,25       | 2                 | 95,26       | 2                 | 95,62       | 2                 | 91,50       | 2                 | 94,52       |
| 3                 | 91,76       | 3                 | 96,25       | 3                 | 96,35       | 3                 | 95,34       | 3                 | 92,56       | 3                 | 93,56       | 3                 | 96,52       | 3                 | 93,00       |
| 4                 | 92,53       | 4                 | 96,56       | 4                 | 94,62       | 4                 | 94,36       | 4                 | 94,56       | 4                 | 94,52       | 4                 | 91,25       | 4                 | 94,51       |
| 5                 | 93,62       | 5                 | 92,35       | 5                 | 96,53       | 5                 | 97,56       | 5                 | 92,25       | 5                 | 95,62       | 5                 | 96,50       | 5                 | 91,26       |
| 6                 | 89,52       | 6                 | 93,56       | 6                 | 95,62       | 6                 | 94,25       | 6                 | 94,62       | 6                 | 91,23       | 6                 | 89,62       | 6                 | 95,62       |
| 7                 | 92,52       | 7                 | 94,56       | 7                 | 95,63       | 7                 | 93,25       | 7                 | 90,26       | 7                 | 95,62       | 7                 | 90,52       | 7                 | 92,84       |
| 8                 | 94,92       | 8                 | 92,25       | 8                 | 92,52       | 8                 | 94,25       | 8                 | 91,52       | 8                 | 94,35       | 8                 | 91,53       | 8                 | 91,25       |
| 9                 | 96,36       | 9                 | 95,62       | 9                 | 91,56       | 9                 | 95,62       | 9                 | 94,85       | 9                 | 90,25       | 9                 | 93,52       | 9                 | 90,25       |
| 10                | 95,26       | 10                | 91,25       | 10                | 90,25       | 10                | 92,26       | 10                | 91,26       | 10                | 96,35       | 10                | 94,52       | 10                | 91,52       |
| N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Dari uji kecukupan data diketahui jumlah observasi yang harus dilakukan untuk semua jenis produk dan untuk setiap pekerjaan operator masing-masing ( sesuai hasil pada tabel ) lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan obeservasi actual yang telah dilakukan , dengan demikian data layak diolah lebih lanjut.

### 3.2.5.5 Proses Manual Soldering dan Uji kecukupan data

Proses manual soldering yang didefinisikan sebagai perbaikan terhadap PCB hasil penyolderan mesin yang dilakukan secara manual oleh operator menggunakan alat iron solder , kondisi pekerjaan dilakukan dengan setting tools sesuai spesifikasi proses, operator telah bekerja diatas 6 bulan dan telah mendapatkan sertifikasi skill penyolderan oleh perusahaan.

Tabel 3.21 Time study proses manual soldering line 1

| PCB INJK MG 24/32 |             |                |             |                |             | PCB PS MG166C/CX |             |               |             |               |             |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT. Solder 1    |             | OPT. Solder 2 |             | OPT. Solder 3 |             |
| N                 | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N                | t ( detik ) | N             | t ( detik ) | N             | t ( detik ) |
| 1                 | 83,51       | 1              | 79,62       | 1              | 84,52       | 1                | 116,52      | 1             | 115,62      | 1             | 123,21      |
| 2                 | 84,52       | 2              | 76,52       | 2              | 83,62       | 2                | 112,61      | 2             | 119,52      | 2             | 120,41      |
| 3                 | 80,15       | 3              | 84,52       | 3              | 79,62       | 3                | 109,52      | 3             | 110,00      | 3             | 119,52      |
| 4                 | 75,62       | 4              | 75,62       | 4              | 75,62       | 4                | 121,30      | 4             | 118,62      | 4             | 119,62      |
| 5                 | 74,52       | 5              | 76,85       | 5              | 78,62       | 5                | 116,10      | 5             | 121,74      | 5             | 119,62      |
| 6                 | 79,8        | 6              | 78,62       | 6              | 76,95       | 6                | 118,52      | 6             | 120,86      | 6             | 116,38      |
| 7                 | 84,94       | 7              | 75,62       | 7              | 78,52       | 7                | 119,62      | 7             | 115,79      | 7             | 116,74      |
| 8                 | 76,85       | 8              | 79,62       | 8              | 79,62       | 8                | 110,1       | 8             | 119,86      | 8             | 117,62      |
| 9                 | 81,52       | 9              | 82,31       | 9              | 82,52       | 9                | 120,32      | 9             | 119,52      | 9             | 112,51      |
| 10                | 74,52       | 10             | 84,51       | 10             | 81,35       | 10               | 118,62      | 10            | 116,43      | 10            | 114,52      |

N'=4

N'=3

N'=2

N'=2

N'=1

N'=1



Tabel 3.21 Time study proses manual soldering line 1(lanjutan)

| PCB PS MG24/32    |             |                   |             |                   |             | MASJK MG24/32     |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2    |             | OPT . Solder 3    |             | OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2    |             | OPT . Solder 3    |             |
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 100,52      | 1                 | 104,52      | 1                 | 103,62      | 1                 | 109,62      | 1                 | 105,62      | 1                 | 106,62      |
| 2                 | 106,52      | 2                 | 106,52      | 2                 | 98,62       | 2                 | 108,60      | 2                 | 108,62      | 2                 | 112,41      |
| 3                 | 102,34      | 3                 | 104,50      | 3                 | 99,92       | 3                 | 103,62      | 3                 | 107,62      | 3                 | 108,95      |
| 4                 | 98,62       | 4                 | 102,62      | 4                 | 98,62       | 4                 | 106,52      | 4                 | 109,00      | 4                 | 109,64      |
| 5                 | 96,62       | 5                 | 98,62       | 5                 | 105,62      | 5                 | 111,51      | 5                 | 106,52      | 5                 | 108,62      |
| 6                 | 105,62      | 6                 | 99,62       | 6                 | 106,52      | 6                 | 103,62      | 6                 | 111,43      | 6                 | 105,62      |
| 7                 | 104,52      | 7                 | 102,53      | 7                 | 103,62      | 7                 | 102,62      | 7                 | 108,62      | 7                 | 111,52      |
| 8                 | 102,36      | 8                 | 104,75      | 8                 | 103,61      | 8                 | 108,62      | 8                 | 111,82      | 8                 | 110,62      |
| 9                 | 98,62       | 9                 | 106,84      | 9                 | 104,52      | 9                 | 107,94      | 9                 | 109,62      | 9                 | 106,52      |
| 10                | 99,62       | 10                | 104,97      | 10                | 106,52      | 10                | 107,95      | 10                | 103,84      | 10                | 111,2       |
| N <sup>2</sup> =2 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Tabel 3.22 Time study proses manual soldering line 2

| PCB JACK MG 166C/CX |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|---------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| OPT . Solder 1      |             | OPT . Solder 2    |             | OPT . Solder 3    |             | OPT . Solder 4    |             |
| N                   | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                   | 190,00      | 1                 | 191,51      | 1                 | 189,92      | 1                 | 189,62      |
| 2                   | 195,42      | 2                 | 189,62      | 2                 | 183,62      | 2                 | 191,50      |
| 3                   | 189,62      | 3                 | 188,64      | 3                 | 183,67      | 3                 | 192,04      |
| 4                   | 186,52      | 4                 | 187,62      | 4                 | 189,60      | 4                 | 189,62      |
| 5                   | 180,64      | 5                 | 186,62      | 5                 | 190,52      | 5                 | 186,62      |
| 6                   | 186,52      | 6                 | 194,53      | 6                 | 192,52      | 6                 | 180,52      |
| 7                   | 189,62      | 7                 | 189,63      | 7                 | 189,62      | 7                 | 194,52      |
| 8                   | 189,62      | 8                 | 179,52      | 8                 | 198,2       | 8                 | 189,52      |
| 9                   | 192,52      | 9                 | 191,41      | 9                 | 189,52      | 9                 | 189,62      |
| 10                  | 191,52      | 10                | 190,51      | 10                | 187,62      | 10                | 187,52      |
| N <sup>2</sup> =1   |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

| PCB PS EMX series |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2    |             | OPT . Solder 3    |             | OPT . Solder 4    |             |
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 185,84      | 1                 | 190,52      | 1                 | 189,64      | 1                 | 187,62      |
| 2                 | 198,62      | 2                 | 189,62      | 2                 | 174,65      | 2                 | 189,62      |
| 3                 | 186,62      | 3                 | 179,62      | 3                 | 185,62      | 3                 | 190,45      |
| 4                 | 180,52      | 4                 | 186,64      | 4                 | 187,62      | 4                 | 176,52      |
| 5                 | 179,62      | 5                 | 185,63      | 5                 | 192,42      | 5                 | 179,62      |
| 6                 | 189,92      | 6                 | 187,63      | 6                 | 189,62      | 6                 | 184,52      |
| 7                 | 190,52      | 7                 | 186,35      | 7                 | 187,62      | 7                 | 183,12      |
| 8                 | 191,2       | 8                 | 179,62      | 8                 | 190,551     | 8                 | 192,05      |
| 9                 | 184,62      | 9                 | 180,52      | 9                 | 189,62      | 9                 | 188,67      |
| 10                | 190,52      | 10                | 183,64      | 10                | 186,49      | 10                | 186,53      |
| N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Tabel 3.22 Time study proses manual soldering line 2 (lanjutan)

| PCB JACK EMX series |             |                |             |                |             |                |             |
|---------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| OPT . Solder 1      |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT . Solder 4 |             |
| N                   | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1                   | 180,52      | 1              | 167,84      | 1              | 182,43      | 1              | 180,52      |
| 2                   | 168,52      | 2              | 186,62      | 2              | 184,52      | 2              | 180,41      |
| 3                   | 181,52      | 3              | 179,62      | 3              | 186,62      | 3              | 174,52      |
| 4                   | 178,62      | 4              | 180,52      | 4              | 167,52      | 4              | 173,62      |
| 5                   | 176,61      | 5              | 176,52      | 5              | 189,62      | 5              | 186,62      |
| 6                   | 169,60      | 6              | 169,62      | 6              | 175,62      | 6              | 184,51      |
| 7                   | 170,52      | 7              | 178,64      | 7              | 178,62      | 7              | 173,61      |
| 8                   | 175,62      | 8              | 175,62      | 8              | 174,52      | 8              | 178,62      |
| 9                   | 178,62      | 9              | 169,52      | 9              | 173,52      | 9              | 176,84      |
| 10                  | 174,52      | 10             | 184,76      | 10             | 180,51      | 10             | 180,12      |
| N'=1                |             | N'=2           |             | N'=2           |             | N'=1           |             |

| PCB PA EMX series |             |                |             |                |             |                |             |                |             |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT . Solder 4 |             | OPT . Solder 5 |             |
| N                 | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1                 | 219,52      | 1              | 220,52      | 1              | 222,32      | 1              | 226,52      | 1              | 231,51      |
| 2                 | 219,52      | 2              | 226,62      | 2              | 218,92      | 2              | 224,52      | 2              | 224,53      |
| 3                 | 228,62      | 3              | 235,62      | 3              | 219,62      | 3              | 230,51      | 3              | 228,52      |
| 4                 | 230,45      | 4              | 218,62      | 4              | 223,65      | 4              | 218,62      | 4              | 230,18      |
| 5                 | 213,51      | 5              | 219,62      | 5              | 234,52      | 5              | 219,62      | 5              | 219,62      |
| 6                 | 224,62      | 6              | 227,82      | 6              | 217,62      | 6              | 223,15      | 6              | 227,84      |
| 7                 | 227,62      | 7              | 219,62      | 7              | 215,62      | 7              | 228,62      | 7              | 223,62      |
| 8                 | 226,62      | 8              | 224,52      | 8              | 224,62      | 8              | 226,35      | 8              | 227,85      |
| 9                 | 227,85      | 9              | 227,62      | 9              | 219,26      | 9              | 230,18      | 9              | 230,84      |
| 10                | 218,62      | 10             | 230,51      | 10             | 228,62      | 10             | 230,57      | 10             | 219,84      |
| N'=1              |             | N'=2           |             | N'=2           |             | N'=2           |             | N'=1           |             |

Tabel 3.33 Time study proses manual soldering line 3

| PCB MIX EMX series |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| OPT . Solder 1     |             | OPT . Solder 2    |             | OPT . Solder 3    |             | OPT . Solder 4    |             | OPT . Solder 5    |             | OPT . Solder 6    |             | OPT . Solder 7    |             | OPT . Solder 8    |             | OPT . Solder 9    |             |
| N                  | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                  | 290,52      | 1                 | 288,62      | 1                 | 288,96      | 1                 | 279,84      | 1                 | 288,62      | 1                 | 287,52      | 1                 | 286,75      | 1                 | 288,76      | 1                 | 288,52      |
| 2                  | 276,52      | 2                 | 271,52      | 2                 | 281,50      | 2                 | 281,21      | 2                 | 287,52      | 2                 | 278,62      | 2                 | 291,52      | 2                 | 276,92      | 2                 | 287,52      |
| 3                  | 280,52      | 3                 | 279,92      | 3                 | 279,62      | 3                 | 275,62      | 3                 | 290,51      | 3                 | 289,91      | 3                 | 276,62      | 3                 | 283,62      | 3                 | 289,62      |
| 4                  | 276,62      | 4                 | 280,52      | 4                 | 291,43      | 4                 | 278,00      | 4                 | 278,62      | 4                 | 291,20      | 4                 | 288,52      | 4                 | 290,42      | 4                 | 291,52      |
| 5                  | 284,52      | 5                 | 289,62      | 5                 | 276,62      | 5                 | 289,62      | 5                 | 274,52      | 5                 | 288,92      | 5                 | 279,62      | 5                 | 289,62      | 5                 | 274,52      |
| 6                  | 287,62      | 6                 | 291,52      | 6                 | 284,62      | 6                 | 290,12      | 6                 | 288,62      | 6                 | 279,62      | 6                 | 280,42      | 6                 | 290,52      | 6                 | 285,00      |
| 7                  | 289,62      | 7                 | 284,52      | 7                 | 276,52      | 7                 | 285,62      | 7                 | 290,41      | 7                 | 289,92      | 7                 | 288,62      | 7                 | 284,52      | 7                 | 290,42      |
| 8                  | 288,62      | 8                 | 277,84      | 8                 | 286,62      | 8                 | 277,84      | 8                 | 276,52      | 8                 | 276,52      | 8                 | 275,62      | 8                 | 290,42      | 8                 | 284,52      |
| 9                  | 274,53      | 9                 | 280,52      | 9                 | 278,62      | 9                 | 286,62      | 9                 | 285,62      | 9                 | 284,52      | 9                 | 284,52      | 9                 | 275,68      | 9                 | 276,62      |
| 10                 | 271,52      | 10                | 281,52      | 10                | 287,84      | 10                | 288,52      | 10                | 287,62      | 10                | 282,2       | 10                | 285,62      | 10                | 289,62      | 10                | 287,6       |
| N <sup>2</sup> =1  |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

| PCB MIX MG166C/CX |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |
|-------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| OPT . Solder 1    |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT . Solder 4 |             | OPT . Solder 5 |             | OPT . Solder 6 |             | OPT . Solder 7 |             | OPT . Solder 8 |             | OPT . Solder 9 |             |
| N                 | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1                 | 330,52      | 1              | 319,82      | 1              | 328,74      | 1              | 320,18      | 1              | 327,84      | 1              | 312,30      | 1              | 330,25      | 1              | 330,52      | 1              | 324,62      |
| 2                 | 325,52      | 2              | 327,56      | 2              | 326,62      | 2              | 317,52      | 2              | 330,41      | 2              | 325,62      | 2              | 324,52      | 2              | 318,62      | 2              | 330,51      |
| 3                 | 330,42      | 3              | 329,52      | 3              | 330,74      | 3              | 314,52      | 3              | 327,62      | 3              | 330,52      | 3              | 329,62      | 3              | 325,62      | 3              | 331,52      |
| 4                 | 331,52      | 4              | 319,62      | 4              | 318,52      | 4              | 330,52      | 4              | 318,62      | 4              | 327,62      | 4              | 330,42      | 4              | 314,62      | 4              | 327,62      |
| 5                 | 314,50      | 5              | 331,25      | 5              | 316,62      | 5              | 329,62      | 5              | 327,52      | 5              | 329,62      | 5              | 317,52      | 5              | 318,62      | 5              | 328,92      |
| 6                 | 328,62      | 6              | 330,51      | 6              | 329,62      | 6              | 327,53      | 6              | 330,51      | 6              | 331,52      | 6              | 316,52      | 6              | 329,62      | 6              | 330,40      |
| 7                 | 317,83      | 7              | 327,62      | 7              | 324,62      | 7              | 315,62      | 7              | 316,52      | 7              | 330,25      | 7              | 318,62      | 7              | 330,56      | 7              | 316,26      |
| 8                 | 330,57      | 8              | 324,52      | 8              | 329,62      | 8              | 328,62      | 8              | 331,2       | 8              | 317,52      | 8              | 327,26      | 8              | 321,8       | 8              | 318,62      |
| 9                 | 321,52      | 9              | 316,52      | 9              | 316,37      | 9              | 316,32      | 9              | 316,772     | 9              | 319,62      | 9              | 330,63      | 9              | 313,62      | 9              | 327,62      |
| 10                | 330,52      | 10             | 314,52      | 10             | 316,52      | 10             | 330,52      | 10             | 316,52      | 10             | 329,62      | 10             | 316,53      | 10             | 327,62      | 10             | 315,62      |

| PCB IN MG24/32 |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |                |             |
|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| OPT . Solder 1 |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT . Solder 4 |             | OPT . Solder 5 |             | OPT . Solder 6 |             | OPT . Solder 7 |             | OPT . Solder 8 |             | OPT . Solder 9 |             |
| N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1              | 462,62      | 1              | 470,52      | 1              | 478,62      | 1              | 482,52      | 1              | 469,62      | 1              | 482,52      | 1              | 488,52      | 1              | 487,62      | 1              | 488,52      |
| 2              | 479,62      | 2              | 449,52      | 2              | 482,52      | 2              | 469,62      | 2              | 458,62      | 2              | 476,62      | 2              | 469,95      | 2              | 473,63      | 2              | 476,62      |
| 3              | 458,62      | 3              | 480,52      | 3              | 456,62      | 3              | 488,52      | 3              | 478,62      | 3              | 488,52      | 3              | 472,52      | 3              | 482,52      | 3              | 481,52      |
| 4              | 468,62      | 4              | 467,82      | 4              | 459,62      | 4              | 482,52      | 4              | 489,62      | 4              | 467,52      | 4              | 481,52      | 4              | 459,62      | 4              | 479,62      |
| 5              | 476,00      | 5              | 484,62      | 5              | 476,52      | 5              | 467,52      | 5              | 481,52      | 5              | 495,62      | 5              | 469,52      | 5              | 462,52      | 5              | 459,62      |
| 6              | 476,52      | 6              | 476,52      | 6              | 478,62      | 6              | 481,52      | 6              | 464,52      | 6              | 468,62      | 6              | 458,62      | 6              | 469,62      | 6              | 469,62      |
| 7              | 464,52      | 7              | 481,00      | 7              | 467,84      | 7              | 479,62      | 7              | 463,52      | 7              | 467,52      | 7              | 467,62      | 7              | 478,62      | 7              | 485,62      |
| 8              | 457,82      | 8              | 465,62      | 8              | 469,85      | 8              | 482,52      | 8              | 469,87      | 8              | 468,62      | 8              | 487,62      | 8              | 469,82      | 8              | 468,62      |
| 9              | 451,51      | 9              | 479,62      | 9              | 479,95      | 9              | 465,62      | 9              | 479,62      | 9              | 479,62      | 9              | 476,62      | 9              | 479,62      | 9              | 457,62      |
| 10             | 479,62      | 10             | 468,57      | 10             | 467,62      | 10             | 459,85      | 10             | 482,52      | 10             | 469         | 10             | 468,62      | 10             | 460,52      | 10             | 462,62      |

PCB MAS MG24/32

| OPT . Solder 1 |             | OPT . Solder 2 |             | OPT . Solder 3 |             | OPT . Solder 4 |             | OPT . Solder 5 |             | OPT . Solder 6 |             | OPT . Solder 7 |             | OPT . Solder 8 |             | OPT . Solder 9 |             |
|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1              | 838.95      | 1              | 835.92      | 1              | 845.95      | 1              | 846.92      | 1              | 837.85      | 1              | 829.62      | 1              | 829.95      | 1              | 829.85      | 1              | 842.52      |
| 2              | 849.52      | 2              | 849.62      | 2              | 832.62      | 2              | 829.62      | 2              | 849.62      | 2              | 839.65      | 2              | 837.92      | 2              | 837.82      | 2              | 839.62      |
| 3              | 842.52      | 3              | 842.62      | 3              | 819.62      | 3              | 837.92      | 3              | 825.92      | 3              | 829.68      | 3              | 849.85      | 3              | 829.82      | 3              | 827.82      |
| 4              | 815.62      | 4              | 843.70      | 4              | 837.85      | 4              | 849.85      | 4              | 837.95      | 4              | 849.92      | 4              | 842.52      | 4              | 847.82      | 4              | 841.63      |
| 5              | 823.67      | 5              | 825.62      | 5              | 829.62      | 5              | 849.85      | 5              | 829.84      | 5              | 842.95      | 5              | 829.62      | 5              | 829.38      | 5              | 839.49      |
| 6              | 846.52      | 6              | 834.82      | 6              | 837.94      | 6              | 847.82      | 6              | 829.82      | 6              | 839.62      | 6              | 837.84      | 6              | 839.62      | 6              | 849.82      |
| 7              | 812.62      | 7              | 819.62      | 7              | 826.94      | 7              | 819.85      | 7              | 839.00      | 7              | 821.92      | 7              | 829.80      | 7              | 819.82      | 7              | 829.80      |
| 8              | 847.86      | 8              | 834.94      | 8              | 839.62      | 8              | 821.82      | 8              | 829.62      | 8              | 819.80      | 8              | 839.5       | 8              | 827.82      | 8              | 837.62      |
| 9              | 829.65      | 9              | 827.82      | 9              | 847.82      | 9              | 837.94      | 9              | 842.92      | 9              | 829.97      | 9              | 849.82      | 9              | 837.9       | 9              | 829.65      |
| 10             | 819.62      | 10             | 842.92      | 10             | 829.62      | 10             | 829.68      | 10             | 819.62      | 10             | 827.67      | 10             | 837.92      | 10             | 839.62      | 10             | 849.62      |

Dari uji kecukupan data diketahui jumlah observasi yang harus dilakukan untuk semua jenis produk rata-rata cukup 1 kali dan untuk setiap pekerjaan operator masing-masing ( sesuai hasil pada tabel ) lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan obeservasi actual yang telah dilakukan , dengan demikian data layak diolah lebih lanjut.

### 3.2.5.6 Proses Inspeksi dan Uji kecukupan data

Proses Inspeksi didefinisikan sebagai proses pengecekan nilai part elektrik yang telah di insert sesuai check sheet standart pengecekan part ( contoh check sheet pengecekan ,lihat lampiran 1) , operator yang melakukan proses adalah operator yang telah memiliki sertifikasi oleh perusahaan sebagai operator inspeksi karena sebelumnya telah diberikan pelatihan inspeksi dan dinyatakan lulus. Operator juga telah bekerja minimal 6 bulan .

Tabel 3.33 Time study proses inspeksi part elektrik line 1

| Jenis PCB     |             |               |             |             |             |                |             |
|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| INJK MG 24/32 |             | PS MG 166C/CX |             | PS MG 24/32 |             | MASJK MG 24/32 |             |
| N             | t ( detik ) | N             | t ( detik ) | N           | t ( detik ) | N              | t ( detik ) |
| 1             | 28,95       | 1             | 40,12       | 1           | 34,56       | 1              | 35,62       |
| 2             | 29,62       | 2             | 43,25       | 2           | 33,23       | 2              | 34,52       |
| 3             | 25,26       | 3             | 41,25       | 3           | 36,52       | 3              | 36,56       |
| 4             | 26,53       | 4             | 38,64       | 4           | 35,62       | 4              | 37,52       |
| 5             | 27,32       | 5             | 37,62       | 5           | 36,52       | 5              | 36,32       |
| 6             | 26,52       | 6             | 39,61       | 6           | 37,51       | 6              | 34,58       |
| 7             | 27,52       | 7             | 36,52       | 7           | 38,62       | 7              | 36,52       |
| 8             | 26,74       | 8             | 38,62       | 8           | 34,51       | 8              | 34,59       |
| 9             | 28,52       | 9             | 38,59       | 9           | 36,4        | 9              | 33,51       |
| 10            | 29,62       | 10            | 37,65       | 10          | 34,52       | 10             | 36,52       |

N<sup>2</sup>=4
N<sup>2</sup>=4
N<sup>2</sup>=3
N<sup>2</sup>=2

Tabel 3.33 Time study proses inspeksi part elektrik line 2

| Line 2 , Jenis PCB  |             |            |             |                   |             |            |             |                     |             |            |             |                   |             |
|---------------------|-------------|------------|-------------|-------------------|-------------|------------|-------------|---------------------|-------------|------------|-------------|-------------------|-------------|
| PCB JACK MG 166C/CX |             |            |             | PCB PS EMX series |             |            |             | PCB JACK EMX series |             |            |             | PCB PA EMX series |             |
| Operator 1          |             | Operator 2 |             | Operator 1        |             | Operator 2 |             | Operator 1          |             | Operator 2 |             | Operator 1        |             |
| N                   | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N                   | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                   | 95,23       | 1          | 95,62       | 1                 | 117,3       | 1          | 118,52      | 1                   | 90,23       | 1          | 91,02       | 1                 | 44,52       |
| 2                   | 94,26       | 2          | 94,63       | 2                 | 119,2       | 2          | 119,62      | 2                   | 94,52       | 2          | 94,25       | 2                 | 46,84       |
| 3                   | 97,25       | 3          | 97,25       | 3                 | 110,3       | 3          | 114,5       | 3                   | 92,36       | 3          | 97,52       | 3                 | 47,62       |
| 4                   | 96,23       | 4          | 96,62       | 4                 | 112,62      | 4          | 115,65      | 4                   | 92,51       | 4          | 98,26       | 4                 | 43,62       |
| 5                   | 91,25       | 5          | 95,62       | 5                 | 111,23      | 5          | 115,85      | 5                   | 97,46       | 5          | 95,62       | 5                 | 46,56       |
| 6                   | 93,25       | 6          | 96,35       | 6                 | 114,2       | 6          | 118,63      | 6                   | 93,26       | 6          | 96,34       | 6                 | 48,52       |
| 7                   | 94,26       | 7          | 92,51       | 7                 | 115,6       | 7          | 114,5       | 7                   | 98,25       | 7          | 94,82       | 7                 | 43,65       |
| 8                   | 98,25       | 8          | 91,52       | 8                 | 118,6       | 8          | 113,46      | 8                   | 96,52       | 8          | 97,65       | 8                 | 46,74       |
| 9                   | 92,25       | 9          | 94,52       | 9                 | 119,52      | 9          | 116,74      | 9                   | 95,24       | 9          | 97,85       | 9                 | 45,84       |
| 10                  | 96,25       | 10         | 93,62       | 10                | 116,51      | 10         | 113,62      | 10                  | 94,56       | 10         | 96,35       | 10                | 44,92       |

$N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=2$

Tabel 3.33 Time study proses inspeksi part elektrik line 3

| PCB MIX EMX series |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|--------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Operator 1         |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             |
| N                  | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1                  | 201,26      | 1          | 215,62      | 1          | 215,26      | 1          | 214,51      | 1          | 211,34      | 1          | 213,21      |
| 2                  | 214,32      | 2          | 204,52      | 2          | 203,12      | 2          | 208,95      | 2          | 213,62      | 2          | 204,51      |
| 3                  | 209,62      | 3          | 207,25      | 3          | 211,14      | 3          | 209,43      | 3          | 204,52      | 3          | 206,52      |
| 4                  | 208,45      | 4          | 213,12      | 4          | 215,26      | 4          | 201,41      | 4          | 213,51      | 4          | 218,52      |
| 5                  | 204,6       | 5          | 201,25      | 5          | 213,12      | 5          | 207,45      | 5          | 201,51      | 5          | 211,13      |
| 6                  | 215,3       | 6          | 204,63      | 6          | 204,74      | 6          | 211,03      | 6          | 207,65      | 6          | 204,52      |
| 7                  | 206,54      | 7          | 207,84      | 7          | 201,52      | 7          | 213,94      | 7          | 206,52      | 7          | 201,3       |

$N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=$

| PCB MIX MG166C/CX |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|-------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2 |             | Operator 3 |             | Operator 4 |             | Operator 5 |             | Operator 6 |             |
| N                 | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) | N          | t ( detik ) |
| 1                 | 225,12      | 1          | 227,52      | 1          | 216,25      | 1          | 216,52      | 1          | 224,51      | 1          | 219,82      |
| 2                 | 216,15      | 2          | 229,62      | 2          | 217,82      | 2          | 227,52      | 2          | 216,62      | 2          | 227,52      |
| 3                 | 217,52      | 3          | 218,52      | 3          | 224,52      | 3          | 223,52      | 3          | 229,85      | 3          | 224,52      |
| 4                 | 223,52      | 4          | 216         | 4          | 226,52      | 4          | 226,84      | 4          | 227,63      | 4          | 218,43      |
| 5                 | 225,62      | 5          | 224,52      | 5          | 219,62      | 5          | 220,51      | 5          | 228,53      | 5          | 218,65      |
| 6                 | 228,4       | 6          | 227,52      | 6          | 229,52      | 6          | 226,84      | 6          | 224,52      | 6          | 219,52      |
| 7                 | 227,62      | 7          | 224,62      | 7          | 227,62      | 7          | 216,52      | 7          | 219,85      | 7          | 228,76      |

$N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$      $N^2=1$

| PCB IN MG24/32    |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6        |             |
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 338,25      | 1                 | 327,28      | 1                 | 324,52      | 1                 | 342,51      | 1                 | 337,26      | 1                 | 336,52      |
| 2                 | 334,52      | 2                 | 339,76      | 2                 | 343,51      | 2                 | 343,61      | 2                 | 336,52      | 2                 | 324,52      |
| 3                 | 340,42      | 3                 | 338,64      | 3                 | 339,84      | 3                 | 335,62      | 3                 | 340,61      | 3                 | 323,74      |
| 4                 | 323,45      | 4                 | 332,76      | 4                 | 335,62      | 4                 | 338,52      | 4                 | 323,62      | 4                 | 338,76      |
| 5                 | 335,94      | 5                 | 334,62      | 5                 | 338,62      | 5                 | 323,61      | 5                 | 336,91      | 5                 | 339,84      |
| 6                 | 331,67      | 6                 | 323,64      | 6                 | 334,26      | 6                 | 327,51      | 6                 | 329,62      | 6                 | 334,52      |
| 7                 | 321,56      | 7                 | 324,62      | 7                 | 323,52      | 7                 | 326,8       | 7                 | 321,52      | 7                 | 340,76      |
| N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

| PCB MAS MG24/32   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |                   |             |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Operator 1        |             | Operator 2        |             | Operator 3        |             | Operator 4        |             | Operator 5        |             | Operator 6        |             |
| N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) | N                 | t ( detik ) |
| 1                 | 572,62      | 1                 | 579,63      | 1                 | 582,62      | 1                 | 579,81      | 1                 | 581,23      | 1                 | 581,52      |
| 2                 | 583,41      | 2                 | 580,52      | 2                 | 576,62      | 2                 | 583,62      | 2                 | 576,52      | 2                 | 568,62      |
| 3                 | 569,23      | 3                 | 581,52      | 3                 | 583,12      | 3                 | 584,62      | 3                 | 584,73      | 3                 | 583,12      |
| 4                 | 568,62      | 4                 | 568,62      | 4                 | 559,84      | 4                 | 574,63      | 4                 | 579,63      | 4                 | 559,84      |
| 5                 | 553,25      | 5                 | 560,94      | 5                 | 555,89      | 5                 | 576,51      | 5                 | 575,83      | 5                 | 555,94      |
| 6                 | 589,84      | 6                 | 580,34      | 6                 | 557,84      | 6                 | 555,94      | 6                 | 554,53      | 6                 | 556,12      |
| 7                 | 567,62      | 7                 | 554,12      | 7                 | 567,51      | 7                 | 556,12      | 7                 | 554,38      | 7                 | 579,63      |
| N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             | N <sup>2</sup> =1 |             |

Dari uji kecukupan data diketahui jumlah observasi yang harus dilakukan untuk semua jenis produk dan untuk setiap pekerjaan operator masing-masing ( sesuai hasil pada tabel ) lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan obeservasi actual yang telah dilakukan , dengan demikian data layak diolah lebih lanjut.

### 3.2.5.7 Proses Testing ICT dan UFT

Proses Testing ICT didefinisikan sebagai proses mengoperasikan mesin ICT ( In Circuit Test ) dan UFT ( Universal Function Test ) yang telah terprogram sesuai spesifikasi PCB masing-masing . Operator juga telah bersertifikasi dari perusahaan sebagai operator tester dan telah bekerja selama 1 tahun keatas.



Tabel 3.33 Time study proses testing ICT dan UFT line 1

| Jenis PCB     |                     |               |                     |                     |             |                     |                |                     |
|---------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------------|-------------|---------------------|----------------|---------------------|
| INJK MG 24/32 |                     | PS MG 166C/CX |                     |                     | PS MG 24/32 |                     | MASJK MG 24/32 |                     |
| N             | Mesin ICT t (detik) | N             | Mesin ICT t (detik) | Mesin UFT t (detik) | N           | Mesin ICT t (detik) | N              | Mesin ICT t (detik) |
| 1             | 15,18               | 1             | 33,24               | 31,41               | 1           | 21,55               | 1              | 16,67               |
| 2             | 15,98               | 2             | 33,31               | 30,42               | 2           | 20,07               | 2              | 14,54               |
| 3             | 16,27               | 3             | 32,43               | 30,48               | 3           | 21,86               | 3              | 15,99               |
| 4             | 15,84               | 4             | 30,31               | 32,99               | 4           | 20,62               | 4              | 16,53               |
| 5             | 15,81               | 5             | 31,43               | 31,15               | 5           | 19,56               | 5              | 14,81               |
| 6             | 16,34               | 6             | 32,45               | 33,52               | 6           | 20,94               | 6              | 15,78               |
| 7             | 15,98               | 7             | 33,52               | 33,46               | 7           | 19,86               | 7              | 16,67               |
| 8             | 16,38               | 8             | 33,84               | 33,62               | 8           | 20,74               | 8              | 16,52               |
| 9             | 15,89               | 9             | 33,78               | 33,52               | 9           | 21,12               | 9              | 15,46               |
| 10            | 15,87               | 10            | 33,64               | 33,76               | 10          | 20,45               | 10             | 15,46               |
| N'=1          |                     | N'=2          |                     | N'=3                | N'=2        |                     | N'=3           |                     |

Tabel 3.33 Time study proses testing ICT dan UFT line

N' = 0.3

| Line 2 , Jenis PCB |                     |      |                     |               |                     |        |                     |                 |                     |      |                     |               |                     |    |                     |
|--------------------|---------------------|------|---------------------|---------------|---------------------|--------|---------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------|---------------|---------------------|----|---------------------|
| JACK MG 166C/CX    |                     |      |                     | PS EMX series |                     |        |                     | JACK EMX series |                     |      |                     | PA EMX series |                     |    |                     |
| N                  | Mesin ICT t (detik) | N    | Mesin UFT t (detik) | N             | Mesin ICT t (detik) | N      | Mesin UFT t (detik) | N               | Mesin ICT t (detik) | N    | Mesin UFT t (detik) | N             | Mesin ICT t (detik) | N  | Mesin UFT t (detik) |
| 1                  | 49,10               | 1    | 43,80               | 1             | 24,49               | 1      | 44,47               | 1               | 39,15               | 1    | 135,99              | 1             | 28,02               | 1  | 129,16              |
| 2                  | 50,94               | 2    | 45,62               | 2             | 25,13               | 2      | 42,26               | 2               | 37,27               | 2    | 140,14              | 2             | 31,69               | 2  | 123,93              |
| 3                  | 50,58               | 3    | 47,90               | 3             | 27,42               | 3      | 44,32               | 3               | 38,34               | 3    | 128,14              | 3             | 33,81               | 3  | 125,44              |
| 4                  | 49,17               | 4    | 47,84               | 4             | 26,87               | 4      | 40,85               | 4               | 38,60               | 4    | 118,47              | 4             | 29,15               | 4  | 127,07              |
| 5                  | 51,49               | 5    | 47,56               | 5             | 30,30               | 5      | 44,63               | 5               | 38,10               | 5    | 150,51              | 5             | 29,44               | 5  | 120,65              |
| 6                  | 49,63               | 6    | 47,52               | 6             | 28,52               | 6      | 43,85               | 6               | 38,52               | 6    | 140,52              | 6             | 30,41               | 6  | 124,74              |
| 7                  | 49,85               | 7    | 46,62               | 7             | 28,95               | 7      | 44,12               | 7               | 38,64               | 7    | 138,52              | 7             | 30,62               | 7  | 128,74              |
| 8                  | 50,74               | 8    | 46,74               | 8             | 27,56               | 8      | 44,14               | 8               | 37,94               | 8    | 140,74              | 8             | 29,84               | 8  | 126,74              |
| 9                  | 49,62               | 9    | 47,85               | 9             | 29,62               | 9      | 42,51               | 9               | 38,84               | 9    | 129,85              | 9             | 28,74               | 9  | 129,62              |
| 10                 | 49,53               | 10   | 47,95               | 10            | 30,74               | 10     | 40,25               | 10              | 37,89               | 10   | 136,74              | 10            | 30,12               | 10 | 127,46              |
| N'=1               |                     | N'=8 |                     | N'=2          |                     | N'=0.3 |                     | N'=6            |                     | N'=4 |                     | N'=1          |                     |    |                     |

Tabel 3.34 Time study proses testing ICT dan UFT line 3

| Line 3 , Jenis PCB |                     |         |                     |               |                     |      |                     |            |                     |         |                     |             |                     |    |                     |
|--------------------|---------------------|---------|---------------------|---------------|---------------------|------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------------------|-------------|---------------------|----|---------------------|
| MIX EMX series     |                     |         |                     | MIX MG166C/CX |                     |      |                     | IN MG24/32 |                     |         |                     | MAS MG24/32 |                     |    |                     |
| N                  | Mesin ICT t (detik) | N       | Mesin UFT t (detik) | N             | Mesin ICT t (detik) | N    | Mesin UFT t (detik) | N          | Mesin ICT t (detik) | N       | Mesin UFT t (detik) | N           | Mesin ICT t (detik) | N  | Mesin UFT t (detik) |
| 1                  | 45,63               | 1       | 186,95              | 1             | 57,63               | 1    | 120,99              | 1          | 37,15               | 1       | 199,80              | 1           | 53,1                | 1  | 318,60              |
| 2                  | 45,82               | 2       | 185,62              | 2             | 54,32               | 2    | 123,52              | 2          | 36,93               | 2       | 200,74              | 2           | 47,78               | 2  | 318,53              |
| 3                  | 42,56               | 3       | 184,52              | 3             | 58,61               | 3    | 120,19              | 3          | 36,06               | 3       | 200,26              | 3           | 47,42               | 3  | 317,84              |
| 4                  | 48,95               | 4       | 186,52              | 4             | 57,62               | 4    | 120,12              | 4          | 35,32               | 4       | 198,52              | 4           | 52,71               | 4  | 318,97              |
| 5                  | 46,75               | 5       | 184,52              | 5             | 58,28               | 5    | 120,53              | 5          | 36,89               | 5       | 200,64              | 5           | 53,24               | 5  | 318,64              |
| 6                  | 46,84               | 6       | 186,52              | 6             | 58,62               | 6    | 126,52              | 6          | 37,82               | 6       | 200,74              | 6           | 48,51               | 6  | 318,63              |
| 7                  | 47,85               | 7       | 184,65              | 7             | 54,63               | 7    | 124,74              | 7          | 37,61               | 7       | 199,74              | 7           | 47,86               | 7  | 319,52              |
| 8                  | 46,84               | 8       | 186,25              | 8             | 55,74               | 8    | 128,84              | 8          | 36,74               | 8       | 198,02              | 8           | 53,94               | 8  | 319,42              |
| 9                  | 47,56               | 9       | 184,52              | 9             | 58,67               | 9    | 120,61              | 9          | 37,63               | 9       | 200,53              | 9           | 49,62               | 9  | 318,62              |
| 10                 | 46,85               | 10      | 186,5               | 10            | 58,94               | 10   | 121,36              | 10         | 38,43               | 10      | 200,48              | 10          | 50,64               | 10 | 317,98              |
| N'=2               |                     | N'=0.04 |                     | N'=1          |                     | N'=1 |                     | N'=1       |                     | N'=0.03 |                     | N'=4        |                     |    |                     |

N'=0.04

Universitas Indonesia

Dari uji kecukupan data diketahui jumlah observasi yang harus dilakukan untuk semua jenis produk dan untuk setiap pekerjaan operator masing-masing ( sesuai hasil pada tabel ) lebih sedikit jumlahnya dibandingkan dengan observasi aktual yang telah dilakukan , dengan demikian data layak diolah lebih lanjut.

### 3.2.5.7 Uji Keseragaman data \

Tabel 3.35 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 1

| Jenis PCB         | Operator Insert | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA    | BKB    |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|--------|
| PCB INJK MG24/32  | 1               | 29,36     | 25,26     | 27,22     | 1,18     | 33,12  | 21,32  |
| PCB INJK MG24/32  | 2               | 28,63     | 24,56     | 26,6      | 1,18     | 32,496 | 20,696 |
| PCB INJK MG24/32  | 3               | 29,54     | 25,24     | 27,12     | 1,44     | 34,323 | 19,923 |
| PCB INJK MG24/32  | 4               | 28,43     | 24,53     | 26,53     | 1,16     | 32,331 | 20,731 |
| PCB INJK MG24/32  | 5               | 28,64     | 24,56     | 27,11     | 1,18     | 33,014 | 21,214 |
| PCB PS MG 166 CX  | 1               | 39,84     | 36,52     | 38,11     | 1,09     | 43,559 | 32,659 |
| PCB PS MG 166 CX  | 2               | 39,53     | 34,85     | 36,97     | 1,42     | 44,086 | 29,846 |
| PCB PS MG 166 CX  | 3               | 40,08     | 36,64     | 38,37     | 1,17     | 44,221 | 32,521 |
| PCB PS MG 166 CX  | 4               | 39,26     | 35,62     | 37,63     | 1,13     | 43,283 | 31,983 |
| PCB PS MG 166 CX  | 5               | 39,26     | 36,54     | 37,87     | 0,93     | 42,517 | 33,217 |
| PCB PS MG24/32    | 1               | 37,56     | 32,85     | 34,82     | 1,6      | 42,819 | 26,819 |
| PCB PS MG24/32    | 2               | 36,34     | 32,54     | 34,14     | 1,29     | 40,594 | 27,694 |
| PCB PS MG24/32    | 3               | 35,64     | 32,43     | 33,65     | 0,93     | 38,304 | 29,004 |
| PCB PS MG24/32    | 4               | 37,61     | 32,29     | 34,66     | 1,95     | 44,407 | 24,907 |
| PCB PS MG24/32    | 5               | 34,51     | 30,67     | 32,92     | 1,5      | 40,419 | 25,419 |
| PCB MASJK MG24/32 | 1               | 37,56     | 32,85     | 34,82     | 1,6      | 42,819 | 26,819 |
| PCB MASJK MG24/32 | 2               | 37,21     | 33,56     | 34,14     | 1,62     | 42,244 | 26,044 |
| PCB MASJK MG24/32 | 3               | 36,51     | 33,41     | 33,65     | 1,39     | 40,604 | 26,704 |
| PCB MASJK MG24/32 | 4               | 36,51     | 31,51     | 34,84     | 1,42     | 41,944 | 27,744 |
| PCB MASJK MG24/32 | 5               | 37,23     | 33,51     | 35,21     | 2,51     | 47,757 | 22,657 |

Tabel 3.36 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line

| Jenis PCB         | OPT. Manual Solder | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB     |
|-------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| PCB INJK MG24/32  | 1                  | 84,94     | 74,52     | 79,595    | 4,04     | 99,795  | 59,395  |
| PCB INJK MG24/32  | 2                  | 84,52     | 75,62     | 79,381    | 3,4      | 96,381  | 62,381  |
| PCB INJK MG24/32  | 3                  | 84,52     | 75,62     | 80,096    | 2,84     | 94,296  | 65,896  |
| PCB PS MG 166 CX  | 1                  | 121,3     | 109,52    | 116,32    | 4,1      | 136,823 | 95,823  |
| PCB PS MG 166 CX  | 2                  | 121,74    | 110       | 117,80    | 3,44     | 134,996 | 100,596 |
| PCB PS MG 166 CX  | 3                  | 123,21    | 112,51    | 118,02    | 3,1      | 133,515 | 102,515 |
| PCB PS MG24/32    | 1                  | 106,52    | 96,62     | 101,54    | 3,29     | 117,986 | 85,086  |
| PCB PS MG24/32    | 2                  | 106,84    | 98,62     | 103,55    | 2,71     | 117,099 | 89,999  |
| PCB PS MG24/32    | 3                  | 106,52    | 98,62     | 103,12    | 3,03     | 118,269 | 87,969  |
| PCB MASJK MG24/32 | 1                  | 111,51    | 102,62    | 107,06    | 2,9      | 121,562 | 92,562  |
| PCB MASJK MG24/32 | 2                  | 111,82    | 103,84    | 108,27    | 2,47     | 120,621 | 95,921  |
| PCB MASJK MG24/32 | 3                  | 112,41    | 105,62    | 109,17    | 2,33     | 120,822 | 97,522  |

Tabel 3.37 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 1

| Jenis PCB         | OPT. Inspeksi | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA    | BKB    |
|-------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|--------|
| PCB INJK MG24/32  | 1             | 29,62     | 25,26     | 27,68     | 1,44     | 34,88  | 20,48  |
| PCB PS MG 166 CX  | 1             | 43,25     | 36,52     | 39,19     | 1,96     | 48,986 | 29,386 |
| PCB PS MG24/32    | 1             | 38,62     | 33,23     | 35,80     | 1,62     | 43,901 | 27,701 |
| PCB MASJK MG24/32 | 1             | 37,52     | 33,51     | 35,63     | 1,28     | 42,029 | 29,229 |

Tabel 3.38 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Testing ICT dan UFT Line 1

| PCB               | Mesin | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA    | BKB    |
|-------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|--------|
| PCB INJK MG24/32  | ICT   | 16,38     | 15,18     | 15,954    | 0,33     | 17,604 | 14,304 |
| PCB PS MG 166 CX  | ICT   | 33,84     | 30,31     | 32,80     | 1,15     | 38,545 | 27,045 |
| PCB PS MG 166 CX  | UFT   | 33,76     | 30,42     | 32,43     | 1,38     | 39,333 | 25,533 |
| PCB PS MG24/32    | ICT   | 21,86     | 19,56     | 20,68     | 0,72     | 24,277 | 17,077 |
| PCB MASJK MG24/32 | ICT   | 16,67     | 14,54     | 15,84     | 0,76     | 19,643 | 12,043 |

Tabel 3.39 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 2

| Jenis PCB           | Operator | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB     |
|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 1 | 48,52     | 45,32     | 46,483    | 0,98     | 51,383  | 41,583  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 2 | 48,51     | 45,6      | 47,147    | 1,15     | 52,897  | 41,397  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 3 | 48,82     | 45,23     | 46,383    | 1,39     | 53,333  | 39,433  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 4 | 48,72     | 45,54     | 47,335    | 1,29     | 53,785  | 40,885  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 5 | 47,62     | 44,57     | 45,772    | 1,01     | 50,822  | 40,722  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 6 | 47,62     | 43,8      | 45,81     | 1,22     | 51,9122 | 39,7122 |
| PCB PS EMX series   | Insert 1 | 59,8      | 54,26     | 57,14     | 1,68     | 65,544  | 48,744  |
| PCB PS EMX series   | Insert 1 | 57,85     | 54,56     | 56,51     | 1,11     | 62,059  | 50,959  |
| PCB PS EMX series   | Insert 3 | 59,71     | 55,07     | 57,65     | 1,67     | 66,002  | 49,302  |
| PCB PS EMX series   | Insert 4 | 56,62     | 48,6      | 52,19     | 2,47     | 64,543  | 39,843  |
| PCB PS EMX series   | Insert 5 | 57,64     | 52,18     | 54,95     | 1,9      | 64,446  | 45,446  |
| PCB PS EMX series   | Insert 6 | 57,64     | 53,55     | 55,26     | 1,69     | 63,711  | 46,811  |
| PCB JACK EMX series | Insert 1 | 48,56     | 45,77     | 46,83     | 1,03     | 51,976  | 41,676  |
| PCB JACK EMX series | Insert 2 | 47,56     | 44,46     | 45,57     | 0,97     | 50,42   | 40,72   |
| PCB JACK EMX series | Insert 3 | 47,56     | 42,98     | 44,93     | 1,57     | 52,783  | 37,083  |
| PCB JACK EMX series | Insert 4 | 46,53     | 40,61     | 44,19     | 2,26     | 55,493  | 32,893  |
| PCB JACK EMX series | Insert 5 | 46,57     | 41,42     | 44,01     | 1,84     | 53,214  | 34,814  |
| PCB JACK EMX series | Insert 6 | 44,85     | 39,04     | 41,81     | 2,13     | 52,464  | 31,164  |
| PCB PA EMX series   | Insert 1 | 44,52     | 40,42     | 42,35     | 1,23     | 48,497  | 36,197  |
| PCB PA EMX series   | Insert 2 | 41,53     | 37,96     | 39,51     | 1,37     | 46,364  | 32,664  |
| PCB PA EMX series   | Insert 3 | 41,85     | 38,74     | 39,98     | 0,95     | 44,732  | 35,232  |
| PCB PA EMX series   | Insert 4 | 43,56     | 39,5      | 41,74     | 1,51     | 49,286  | 34,186  |
| PCB PA EMX series   | Insert 5 | 42,94     | 39        | 40,97     | 1,31     | 47,518  | 34,418  |
| PCB PA EMX series   | Insert 6 | 43,56     | 39        | 41,33     | 1,35     | 48,077  | 34,577  |

Tabel 3.40 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line 2

| Jenis PCB           | Operator        | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB     |
|---------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 1 | 195,42    | 180,64    | 189,2     | 3,99     | 209,15  | 169,25  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 2 | 194,53    | 179,52    | 188,96    | 3,98     | 208,861 | 169,061 |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 3 | 198,2     | 183,62    | 189,48    | 4,19     | 210,431 | 168,531 |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 4 | 194,52    | 180,52    | 189,11    | 3,75     | 207,86  | 170,36  |
| PCB PS EMX series   | Manual Solder 1 | 198,62    | 179,62    | 187,80    | 5,6      | 215,8   | 159,8   |
| PCB PS EMX series   | Manual Solder 2 | 190,52    | 179,62    | 184,98    | 3,99     | 204,929 | 165,029 |
| PCB PS EMX series   | Manual Solder 3 | 192,42    | 174,65    | 187,39    | 4,9      | 211,885 | 162,885 |
| PCB PS EMX series   | Manual Solder 4 | 192,05    | 176,52    | 185,87    | 4,93     | 210,522 | 161,222 |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 1 | 181,52    | 168,52    | 175,47    | 4,61     | 198,517 | 152,417 |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 2 | 186,62    | 167,84    | 176,93    | 6,42     | 209,028 | 144,828 |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 3 | 189,62    | 167,52    | 179,35    | 6,72     | 212,95  | 145,75  |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 4 | 186,62    | 173,61    | 178,94    | 4,43     | 201,089 | 156,789 |
| PCB PA EMX series   | Manual Solder 1 | 230,45    | 213,51    | 223,70    | 5,54     | 251,395 | 195,995 |

|                   |                 |        |        |        |      |         |         |
|-------------------|-----------------|--------|--------|--------|------|---------|---------|
| PCB PA EMX series | Manual Solder 2 | 235,62 | 218,62 | 225,11 | 5,6  | 253,109 | 197,109 |
| PCB PA EMX series | Manual Solder 3 | 234,52 | 215,62 | 222,48 | 5,68 | 250,877 | 194,077 |
| PCB PA EMX series | Manual Solder 4 | 230,57 | 218,62 | 225,87 | 4,36 | 247,666 | 204,066 |
| PCB PA EMX series | Manual Solder 5 | 231,51 | 219,62 | 226,44 | 4,33 | 248,085 | 204,785 |

Tabel 3.41 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 2

| Jenis PCB           | Operator   | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB     |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| PCB JACK MG166C/CX  | Inspeksi 1 | 98,25     | 91,25     | 94,848    | 2,21     | 105,898 | 83,798  |
| PCB JACK MG166C/CX  | Inspeksi 2 | 97,25     | 91,52     | 94,826    | 1,84     | 104,026 | 85,626  |
| PCB PS EMX series   | Inspeksi 1 | 119,52    | 110,3     | 115,51    | 3,31     | 132,058 | 98,958  |
| PCB PS EMX series   | Inspeksi 2 | 119,62    | 113,46    | 116,11    | 2,2      | 127,109 | 105,109 |
| PCB JACK EMX series | Inspeksi 1 | 98,25     | 90,23     | 94,49     | 2,48     | 106,891 | 82,091  |
| PCB JACK EMX series | Inspeksi 2 | 98,26     | 91,02     | 95,97     | 2,18     | 106,868 | 85,068  |
| PCB PA EMX series   | Inspeksi   | 48,52     | 43,62     | 45,88     | 1,66     | 54,183  | 37,583  |

Tabel 3.42 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Testing ICT dan UFT Line 2

| Jenis PCB           | Operator | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB     |
|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|
| PCB JACK MG166C/CX  | ICT      | 51,49     | 49,1      | 50,065    | 0,81     | 54,115  | 46,015  |
| PCB JACK MG166C/CX  | UFT      | 47,95     | 43,8      | 46,94     | 1,33     | 53,59   | 40,29   |
| PCB PS EMX series   | ICT      | 30,74     | 24,49     | 27,96     | 2,07     | 38,31   | 17,61   |
| PCB PS EMX series   | UFT      | 44,63     | 40,25     | 43,14     | 1,58     | 51,04   | 35,24   |
| PCB JACK EMX series | ICT      | 39,15     | 37,27     | 38,33     | 0,53     | 40,979  | 35,679  |
| PCB JACK EMX series | UFT      | 150,51    | 118,47    | 135,96    | 8,72     | 179,562 | 92,362  |
| PCB PA EMX series   | ICT      | 33,81     | 28,02     | 30,18     | 1,63     | 38,334  | 22,034  |
| PCB PA EMX series   | UFT      | 129,62    | 120,65    | 126,36    | 2,74     | 140,055 | 112,655 |

Tabel 3.43 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Insert Komponen Line 3

| Jenis PCB       | Operator  | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA    | BKB   |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|-------|
| PCB MIX EMX ALL | Insert 1  | 35,61     | 31,45     | 33,364    | 1,304    | 39,884 | 26,84 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 2  | 35,61     | 31,89     | 33,674    | 1,15     | 39,424 | 27,92 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 3  | 36,51     | 31,1      | 34,328    | 1,6      | 42,328 | 26,33 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 4  | 36,74     | 30,22     | 32,59     | 2,09     | 43,041 | 22,14 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 5  | 34,56     | 28,51     | 31,684    | 2,3      | 43,184 | 20,18 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 6  | 34,52     | 27,47     | 31,03     | 2,56     | 43,826 | 18,23 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 7  | 34,74     | 27,85     | 31,06     | 2,08     | 41,458 | 20,66 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 8  | 36,51     | 29,01     | 33,44     | 2,39     | 45,385 | 21,49 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 9  | 35,62     | 28,79     | 32,87     | 2,02     | 42,967 | 22,77 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 10 | 36,62     | 31,47     | 34,12     | 1,55     | 41,869 | 26,37 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 11 | 37,62     | 29,36     | 33,82     | 2,83     | 47,973 | 19,67 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 12 | 36,51     | 30,25     | 33,57     | 1,65     | 41,817 | 25,32 |



|                   |           |       |       |       |       |         |       |
|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|
| PCB MIX EMX ALL   | Insert 13 | 35,62 | 30,51 | 33,12 | 1,53  | 40,766  | 25,47 |
| PCB MIX EMX ALL   | Insert 14 | 34,52 | 27,29 | 30,95 | 2,13  | 41,602  | 20,30 |
| PCB MIX EMX ALL   | Insert 15 | 37,52 | 32,99 | 34,86 | 1,38  | 41,756  | 27,96 |
| PCB MIX EMX ALL   | Insert 16 | 34,51 | 28,71 | 30,82 | 1,68  | 39,219  | 22,42 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 1  | 38,51 | 34,52 | 36,17 | 1,22  | 42,268  | 30,07 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 2  | 38,52 | 35,6  | 36,75 | 0,9   | 41,252  | 32,25 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 3  | 38,51 | 35,41 | 36,75 | 1,03  | 41,904  | 31,60 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 4  | 39,61 | 35,1  | 37,12 | 1,33  | 43,774  | 30,47 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 5  | 38,52 | 35,61 | 37,18 | 0,93  | 41,827  | 32,53 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 6  | 38,61 | 35,62 | 37,15 | 0,94  | 41,853  | 32,45 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 7  | 39,61 | 35,62 | 37,53 | 1,27  | 43,881  | 31,18 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 8  | 39,26 | 35,18 | 37,45 | 1,22  | 43,545  | 31,35 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 9  | 40,51 | 36,52 | 38,07 | 1,33  | 44,722  | 31,42 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 10 | 40,52 | 37,14 | 38,84 | 1,05  | 44,092  | 33,59 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 11 | 39,62 | 36,2  | 37,89 | 1,02  | 42,985  | 32,79 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 12 | 38,67 | 35,27 | 37,75 | 1,11  | 43,295  | 32,20 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 13 | 39,62 | 37,19 | 38,19 | 0,77  | 42,042  | 34,34 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 14 | 39,52 | 36,6  | 38,16 | 0,8   | 42,161  | 34,16 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 15 | 38,62 | 34,16 | 36,25 | 1,52  | 43,847  | 28,65 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 16 | 39,62 | 36,35 | 37,78 | 1,09  | 43,228  | 32,33 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 1  | 56,23 | 52,64 | 53,91 | 1,04  | 59,108  | 48,71 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 2  | 40,52 | 37,14 | 38,84 | 1,05  | 44,092  | 33,59 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 3  | 54,62 | 51,83 | 53,51 | 1,052 | 58,767  | 48,25 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 4  | 54,56 | 50,12 | 52,08 | 1,6   | 60,079  | 44,08 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 5  | 56,52 | 51,26 | 53,87 | 1,4   | 60,868  | 46,87 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 6  | 56,23 | 51,16 | 53,67 | 1,55  | 61,423  | 45,92 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 7  | 54,25 | 49,08 | 52,25 | 1,606 | 60,275  | 44,22 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 8  | 54,52 | 50,64 | 52,82 | 1,38  | 59,72   | 45,92 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 9  | 55,26 | 50,64 | 52,92 | 1,59  | 60,868  | 44,97 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 10 | 54,82 | 51,3  | 53,80 | 1,19  | 59,7455 | 47,85 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 11 | 55,59 | 51,23 | 53,78 | 1,4   | 60,779  | 46,78 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 12 | 56,52 | 50,85 | 53,62 | 1,46  | 60,917  | 46,32 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 13 | 55,99 | 51,96 | 53,58 | 1,32  | 60,177  | 46,98 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 14 | 56,36 | 50,05 | 53,74 | 1,69  | 62,192  | 45,29 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 15 | 56,52 | 51,23 | 53,81 | 1,39  | 60,759  | 46,86 |
| PCB IN MG24/32    | Insert 16 | 56,32 | 51,26 | 53,70 | 1,72  | 62,3    | 45,10 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 1  | 98,56 | 91,23 | 94,65 | 2,47  | 107,003 | 82,30 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 2  | 96,52 | 88,95 | 91,57 | 2,46  | 103,868 | 79,27 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 3  | 97,53 | 89,52 | 94,18 | 2,8   | 108,18  | 80,18 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 4  | 96,53 | 90,53 | 93,63 | 1,81  | 102,683 | 84,58 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 5  | 94,67 | 89,26 | 91,87 | 1,75  | 100,62  | 83,12 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 6  | 95,23 | 89,25 | 92,16 | 1,96  | 101,961 | 82,36 |
| PCB MAS MG24/32   | Insert 7  | 97,52 | 90,56 | 94,14 | 2,13  | 104,788 | 83,49 |



|                 |           |       |       |       |      |         |       |
|-----------------|-----------|-------|-------|-------|------|---------|-------|
| PCB MAS MG24/32 | Insert 8  | 98,62 | 90,25 | 94,20 | 2,53 | 106,854 | 81,55 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 9  | 96,36 | 89,52 | 92,66 | 2,37 | 104,513 | 80,81 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 10 | 96,56 | 90,25 | 93,72 | 2,15 | 104,471 | 82,97 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 11 | 96,53 | 90,25 | 94,32 | 2,14 | 105,022 | 83,62 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 12 | 97,56 | 91,25 | 94,27 | 1,76 | 103,066 | 85,47 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 13 | 95,26 | 90,26 | 93,04 | 1,73 | 101,689 | 84,39 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 14 | 96,35 | 90,25 | 94,16 | 1,98 | 104,064 | 84,26 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 15 | 96,52 | 89,52 | 92,50 | 2,62 | 105,6   | 79,40 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 16 | 95,62 | 90,25 | 93,04 | 9,64 | 141,237 | 44,84 |

Tabel 3.44 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Manual Solder Line 3

| Jenis PCB         | Operator        | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB    |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 1 | 290,52    | 271,52    | 282,06    | 6,98     | 316,961 | 247,16 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 2 | 291,52    | 271,52    | 282,61    | 6,05     | 312,862 | 252,36 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 3 | 291,43    | 276,52    | 283,24    | 5,3      | 309,735 | 256,74 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 4 | 290,12    | 275,62    | 283,30    | 5,4      | 310,301 | 256,30 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 5 | 290,51    | 274,52    | 284,86    | 5,97     | 314,708 | 255,01 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 6 | 291,2     | 276,52    | 284,90    | 5,35     | 311,645 | 258,15 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 7 | 291,52    | 275,62    | 283,78    | 5,42     | 310,883 | 256,68 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 8 | 290,52    | 275,68    | 286,01    | 5,73     | 314,66  | 257,36 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 9 | 291,52    | 274,52    | 285,59    | 5,73     | 314,236 | 256,94 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 1 | 331,52    | 314,5     | 326,15    | 6,12     | 356,754 | 295,55 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 2 | 331,25    | 314,52    | 324,15    | 6,08     | 354,546 | 293,75 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 3 | 330,74    | 316,37    | 323,80    | 6,11     | 354,349 | 293,25 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 4 | 330,52    | 314,52    | 323,10    | 6,81     | 357,147 | 289,05 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 5 | 331,2     | 316,52    | 324,35    | 6,38     | 356,253 | 292,45 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 6 | 331,52    | 312,3     | 325,42    | 6,62     | 358,521 | 292,32 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 7 | 330,63    | 316,52    | 324,19    | 6,22     | 355,289 | 293,09 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 8 | 330,56    | 313,62    | 323,12    | 6,52     | 355,722 | 290,52 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 9 | 331,52    | 315,62    | 325,17    | 6,1      | 355,671 | 294,67 |
| PCB IN MG24/32    | Manual Solder   | 479,62    | 451,51    | 467,55    | 10,05    | 517,797 | 417,30 |

Universitas Indonesia

|                 |                    |        |        |        |       |         |        |
|-----------------|--------------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|
|                 | 1                  |        |        |        |       |         |        |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>2 | 484,62 | 449,52 | 472,43 | 10,36 | 524,233 | 420,63 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>3 | 482,52 | 456,62 | 471,78 | 8,89  | 516,228 | 427,33 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>4 | 488,52 | 459,85 | 475,98 | 9,48  | 523,383 | 428,58 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>5 | 489,62 | 458,62 | 473,81 | 9,98  | 523,705 | 423,91 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>6 | 495,62 | 467,52 | 476,42 | 9,99  | 526,368 | 426,47 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>7 | 488,52 | 458,62 | 474,11 | 9,45  | 521,363 | 426,86 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>8 | 487,62 | 459,62 | 472,41 | 9,67  | 520,761 | 424,06 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>9 | 488,52 | 457,62 | 473,00 | 10,97 | 527,85  | 418,15 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>1 | 849,52 | 812,62 | 832,66 | 14,12 | 903,255 | 762,06 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>2 | 849,62 | 819,62 | 835,76 | 9,31  | 882,31  | 789,21 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>3 | 847,82 | 819,62 | 834,76 | 8,73  | 878,41  | 791,11 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>4 | 849,85 | 819,85 | 837,13 | 11,44 | 894,327 | 779,93 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>5 | 849,62 | 819,62 | 834,22 | 8,84  | 878,416 | 790,02 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>6 | 849,92 | 819,8  | 833,08 | 9,6   | 881,08  | 785,08 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>7 | 849,85 | 829,62 | 838,47 | 7,47  | 875,824 | 801,12 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>8 | 847,82 | 819,82 | 833,95 | 8,02  | 874,047 | 793,85 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder<br>9 | 849,82 | 827,82 | 838,76 | 7,8   | 877,759 | 799,76 |

Tabel 3.44 Hasil Uji Keseragaman Data Proses Inspeksi Line 3

| Jenis PCB         | Operator   | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$   | $\sigma$ | BKA     | BKB    |
|-------------------|------------|-----------|-----------|-------------|----------|---------|--------|
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 1 | 215,3     | 201,26    | 208,58      | 4,11     | 229,134 | 188,03 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 2 | 215,62    | 201,25    | 207,7471429 | 4,12     | 228,347 | 187,15 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 3 | 215,26    | 201,52    | 209,1657143 | 4,81     | 233,216 | 185,12 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 4 | 214,51    | 201,41    | 209,53      | 3,6      | 227,531 | 191,53 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 5 | 213,62    | 201,51    | 208,3814286 | 3,7      | 226,881 | 189,88 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 6 | 218,52    | 201,3     | 208,53      | 4,9      | 233,03  | 184,03 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 1 | 228,4     | 216,15    | 223,42      | 3,91     | 242,971 | 203,87 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 2 | 229,62    | 216       | 224,05      | 4,09     | 244,496 | 203,60 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 3 | 229,52    | 216,25    | 223,12      | 4,24     | 244,324 | 201,92 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 4 | 227,52    | 216,52    | 222,61      | 3,93     | 242,26  | 202,96 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 5 | 229,85    | 216,62    | 224,50      | 3,92     | 244,101 | 204,90 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 6 | 228,76    | 218,43    | 222,46      | 3,58     | 240,36  | 204,56 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 1 | 340,42    | 321,56    | 332,26      | 5,9      | 361,759 | 302,76 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 2 | 339,76    | 323,64    | 331,62      | 5,34     | 358,317 | 304,92 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 3 | 343,51    | 323,52    | 334,27      | 6,21     | 365,32  | 303,22 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 4 | 343,61    | 323,61    | 334,03      | 6,58     | 366,926 | 301,13 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 5 | 340,61    | 321,52    | 332,29      | 6,06     | 362,594 | 301,99 |
| PCB IN MG24/32    | Inspeksi 6 | 340,76    | 323,74    | 334,09      | 5,81     | 363,144 | 305,04 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 1 | 589,84    | 553,25    | 572,08      | 9,65     | 620,334 | 523,83 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 2 | 581,52    | 554,12    | 572,24      | 9,09     | 617,691 | 526,79 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 3 | 583,12    | 555,89    | 569,06      | 9,57     | 616,913 | 521,21 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 4 | 584,62    | 555,94    | 573,04      | 9,91     | 622,586 | 523,49 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 5 | 584,73    | 554,38    | 572,41      | 10,3     | 623,907 | 520,91 |
| PCB MAS MG24/32   | Inspeksi 6 | 583,12    | 555,94    | 569,26      | 9,93     | 618,906 | 519,61 |

Tabel 3.44 Hasil Uji Keseragaman Data ICT dan UFT Line 3

| Jenis PCB            | Operator | Nilai Max | Nilai Min | $\bar{x}$ | $\sigma$ | BKA     | BKB    |
|----------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| PCB MIX EMX ALL      | ICT      | 48,95     | 42,56     | 46,565    | 1,7      | 55,065  | 38,07  |
| PCB MIX EMX ALL      | UFT      | 186,95    | 184,52    | 185,66    | 1,004    | 190,677 | 180,64 |
| PCB MIX<br>MG166C/CX | ICT      | 58,94     | 54,32     | 57,31     | 1,75     | 66,056  | 48,56  |
| PCB MIX<br>MG166C/CX | UFT      | 128,84    | 120,12    | 122,74    | 3,05     | 137,992 | 107,49 |
| PCB IN MG24/32       | ICT      | 38,43     | 35,32     | 37,06     | 0,89     | 41,508  | 32,61  |
| PCB IN MG24/32       | UFT      | 200,74    | 198,02    | 199,95    | 0,95     | 204,697 | 195,20 |
| PCB MAS<br>MG24/32   | ICT      | 53,94     | 47,42     | 50,48     | 2,57     | 63,332  | 37,63  |
| PCB MAS<br>MG24/32   | UFT      | 319,52    | 317,84    | 318,68    | 0,52     | 321,275 | 316,08 |

Tabel 3.45 Data Waktu Standar Line 1

| Jenis PCB            | Operator        | $\bar{x}$ | RF   | Kelonggaran | Waktu Standar |
|----------------------|-----------------|-----------|------|-------------|---------------|
| PCB INJK<br>MG24/32  | Insert 1        | 27,22     | 1,12 | 0,05        | 30,50         |
|                      | Insert 2        | 26,6      | 1,12 | 0,05        | 29,81         |
|                      | Insert 3        | 27,12     | 1,12 | 0,05        | 30,39         |
|                      | Insert 4        | 26,53     | 1,12 | 0,05        | 29,73         |
|                      | Insert 5        | 27,11     | 1,12 | 0,05        | 30,38         |
|                      | Manual Solder 1 | 79,595    | 1,12 | 0,05        | 89,19         |
|                      | Manual Solder 2 | 79,381    | 1,12 | 0,05        | 88,95         |
|                      | Manual Solder 3 | 80,096    | 1,12 | 0,05        | 89,75         |
|                      | Inspeksi        | 27,68     | 1,12 | 0,07        | 31,02         |
|                      | ICT             | 15,954    | 1,12 | 0,07        | 17,88         |
| PCB MASJK<br>MG24/32 | Insert 1        | 34,82     | 1,12 | 0,05        | 39,02         |
|                      | Insert 2        | 34,14     | 1,12 | 0,05        | 38,26         |
|                      | Insert 3        | 33,65     | 1,12 | 0,05        | 37,71         |
|                      | Insert 4        | 34,84     | 1,12 | 0,05        | 39,04         |
|                      | Insert 5        | 35,21     | 1,12 | 0,05        | 39,45         |
|                      | Manual Solder 1 | 107,06    | 1,12 | 0,05        | 119,97        |
|                      | Manual Solder 2 | 108,27    | 1,12 | 0,05        | 121,32        |
|                      | Manual Solder 3 | 109,17    | 1,12 | 0,05        | 122,33        |
|                      | Inspeksi        | 35,63     | 1,12 | 0,07        | 39,93         |
|                      | ICT             | 15,84     | 1,12 | 0,07        | 17,75         |
| PCB PS MG 166<br>CX  | Insert 1        | 38,11     | 1,12 | 0,05        | 42,70         |
|                      | Insert 2        | 36,97     | 1,12 | 0,05        | 41,43         |
|                      | Insert 3        | 38,37     | 1,12 | 0,05        | 43,00         |
|                      | Insert 4        | 37,63     | 1,12 | 0,05        | 42,17         |
|                      | Insert 5        | 37,87     | 1,12 | 0,05        | 42,44         |
|                      | Manual Solder 1 | 116,32    | 1,12 | 0,05        | 130,35        |
|                      | Manual Solder 2 | 117,80    | 1,12 | 0,05        | 132,00        |
|                      | Manual Solder 3 | 118,02    | 1,12 | 0,05        | 132,24        |
|                      | Inspeksi        | 39,19     | 1,12 | 0,07        | 43,92         |
|                      | ICT             | 32,8      | 1,12 | 0,07        | 36,76         |
|                      | UFT             | 32,43     | 1,12 | 0,07        | 36,35         |
| PCB PS MG24/32       | Insert 1        | 34,82     | 1,12 | 0,05        | 39,02         |
|                      | Insert 2        | 34,14     | 1,12 | 0,05        | 38,26         |
|                      | Insert 3        | 33,65     | 1,12 | 0,05        | 37,71         |
|                      | Insert 4        | 34,66     | 1,12 | 0,05        | 38,84         |
|                      | Insert 5        | 32,92     | 1,12 | 0,05        | 36,89         |
|                      | Manual Solder 1 | 101,54    | 1,12 | 0,05        | 113,78        |
|                      | Manual Solder 2 | 103,55    | 1,12 | 0,05        | 116,03        |
|                      | Manual Solder 3 | 103,12    | 1,12 | 0,05        | 115,55        |
|                      | Inspeksi        | 35,8      | 1,12 | 0,07        | 40,12         |
|                      | ICT             | 20,68     | 1,12 | 0,07        | 23,18         |

Tabel 3.47 Tabel Waktu standar PCB Line 2

| Jenis PCB           | Operator        | □      | RF   | Kelonggaran | Waktu Standar |
|---------------------|-----------------|--------|------|-------------|---------------|
| PCB JACK EMX series | Insert 1        | 46,83  | 1,12 | 0,05        | 52,48         |
| PCB JACK EMX series | Insert 2        | 45,57  | 1,12 | 0,05        | 51,06         |
| PCB JACK EMX series | Insert 3        | 44,93  | 1,12 | 0,05        | 50,35         |
| PCB JACK EMX series | Insert 4        | 44,19  | 1,12 | 0,05        | 49,52         |
| PCB JACK EMX series | Insert 5        | 44,01  | 1,12 | 0,05        | 49,32         |
| PCB JACK EMX series | Insert 6        | 41,81  | 1,12 | 0,05        | 46,85         |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 1 | 175,47 | 1,12 | 0,05        | 196,62        |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 2 | 176,93 | 1,12 | 0,05        | 198,26        |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 3 | 179,35 | 1,12 | 0,05        | 200,97        |
| PCB JACK EMX series | Manual Solder 4 | 178,94 | 1,12 | 0,05        | 200,51        |
| PCB JACK EMX series | Inspeksi 1      | 94,49  | 1,12 | 0,07        | 105,90        |
| PCB JACK EMX series | Inspeksi 2      | 95,97  | 1,12 | 0,07        | 107,56        |
| PCB JACK EMX series | ICT             | 38,33  | 1,12 | 0,05        | 42,95         |
| PCB JACK EMX series | UFT             | 135,96 | 1,12 | 0,05        | 152,35        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 1        | 46,483 | 1,12 | 0,05        | 52,09         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 2        | 47,147 | 1,12 | 0,05        | 52,83         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 3        | 46,383 | 1,12 | 0,05        | 51,97         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 4        | 47,335 | 1,12 | 0,05        | 53,04         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 5        | 45,772 | 1,12 | 0,05        | 51,29         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Insert 6        | 45,81  | 1,12 | 0,05        | 51,33         |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 1 | 189,2  | 1,12 | 0,05        | 212,01        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 2 | 188,96 | 1,12 | 0,05        | 211,74        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 3 | 189,48 | 1,12 | 0,05        | 212,32        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Manual Solder 4 | 189,11 | 1,12 | 0,05        | 211,91        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Inspeksi 1      | 94,848 | 1,12 | 0,07        | 106,30        |
| PCB JACK MG166C/CX  | Inspeksi 2      | 94,826 | 1,12 | 0,07        | 106,28        |
| PCB JACK MG166C/CX  | ICT             | 50,065 | 1,12 | 0,05        | 56,10         |
| PCB JACK MG166C/CX  | UFT             | 46,94  | 1,12 | 0,05        | 52,60         |
| PCB PA EMX series   | Insert 1        | 42,35  | 1,12 | 0,05        | 47,46         |
| PCB PA EMX series   | Insert 2        | 39,51  | 1,12 | 0,05        | 44,27         |
| PCB PA EMX series   | Insert 3        | 39,98  | 1,12 | 0,05        | 44,80         |
| PCB PA EMX series   | Insert 4        | 41,74  | 1,12 | 0,05        | 46,77         |
| PCB PA EMX series   | Insert 5        | 40,97  | 1,12 | 0,05        | 45,91         |
| PCB PA EMX series   | Insert 6        | 41,33  | 1,12 | 0,05        | 46,31         |
| PCB PA EMX series   | Manual Solder 1 | 223,7  | 1,12 | 0,05        | 250,67        |
| PCB PA EMX series   | Manual Solder 2 | 225,11 | 1,12 | 0,05        | 252,25        |

|                   |                 |        |      |      |        |
|-------------------|-----------------|--------|------|------|--------|
| PCB PA EMX series | Manual Solder 3 | 222,48 | 1,12 | 0,05 | 249,30 |
| PCB PA EMX series | Manual Solder 4 | 225,87 | 1,12 | 0,05 | 253,10 |
| PCB PA EMX series | Manual Solder 5 | 226,44 | 1,12 | 0,05 | 253,74 |
| PCB PA EMX series | Inspeksi        | 45,88  | 1,12 | 0,07 | 51,42  |
| PCB PA EMX series | ICT             | 30,18  | 1,12 | 0,05 | 33,82  |
| PCB PA EMX series | UFT             | 126,36 | 1,12 | 0,05 | 141,59 |
| PCB PS EMX series | Insert 1        | 57,14  | 1,12 | 0,05 | 64,03  |
| PCB PS EMX series | Insert 1        | 56,51  | 1,12 | 0,05 | 63,32  |
| PCB PS EMX series | Insert 3        | 57,65  | 1,12 | 0,05 | 64,60  |
| PCB PS EMX series | Insert 4        | 52,19  | 1,12 | 0,05 | 58,48  |
| PCB PS EMX series | Insert 5        | 54,95  | 1,12 | 0,05 | 61,57  |
| PCB PS EMX series | Insert 6        | 55,26  | 1,12 | 0,05 | 61,92  |
| PCB PS EMX series | Manual Solder 1 | 187,8  | 1,12 | 0,05 | 210,44 |
| PCB PS EMX series | Manual Solder 2 | 184,98 | 1,12 | 0,05 | 207,28 |
| PCB PS EMX series | Manual Solder 3 | 187,39 | 1,12 | 0,05 | 209,98 |
| PCB PS EMX series | Manual Solder 4 | 185,87 | 1,12 | 0,05 | 208,28 |
| PCB PS EMX series | Inspeksi 1      | 115,51 | 1,12 | 0,07 | 129,46 |
| PCB PS EMX series | Inspeksi 2      | 116,11 | 1,12 | 0,07 | 130,13 |
| PCB PS EMX series | ICT             | 27,96  | 1,12 | 0,05 | 31,33  |
| PCB PS EMX series | UFT             | 43,14  | 1,12 | 0,05 | 48,34  |

Tabel 3.47 Tabel Waktu standar PCB Line 3

| Jenis PCB       | Operator  | □     | RF   | Kelonggaran | Waktu Standar |
|-----------------|-----------|-------|------|-------------|---------------|
| PCB MAS MG24/32 | Insert 1  | 94,65 | 1,12 | 0,05        | 106,06        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 2  | 91,57 | 1,12 | 0,05        | 102,61        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 3  | 94,18 | 1,12 | 0,05        | 105,53        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 4  | 93,63 | 1,12 | 0,05        | 104,92        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 5  | 91,87 | 1,12 | 0,05        | 102,95        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 6  | 92,16 | 1,12 | 0,05        | 103,27        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 7  | 94,14 | 1,12 | 0,05        | 105,49        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 8  | 94,2  | 1,12 | 0,05        | 105,56        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 9  | 92,66 | 1,12 | 0,05        | 103,83        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 10 | 93,72 | 1,12 | 0,05        | 105,02        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 11 | 94,32 | 1,12 | 0,05        | 105,69        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 12 | 94,27 | 1,12 | 0,05        | 105,64        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 13 | 93,04 | 1,12 | 0,05        | 104,26        |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 14 | 94,16 | 1,12 | 0,05        | 105,51        |



|                 |                 |        |      |      |        |
|-----------------|-----------------|--------|------|------|--------|
| PCB MAS MG24/32 | Insert 15       | 92,5   | 1,12 | 0,05 | 103,65 |
| PCB MAS MG24/32 | Insert 16       | 93,04  | 1,12 | 0,05 | 104,26 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 1 | 832,66 | 1,12 | 0,05 | 933,05 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 2 | 835,76 | 1,12 | 0,05 | 936,52 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 3 | 834,76 | 1,12 | 0,05 | 935,40 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 4 | 837,13 | 1,12 | 0,05 | 938,05 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 5 | 834,22 | 1,12 | 0,05 | 934,79 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 6 | 833,08 | 1,12 | 0,05 | 933,52 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 7 | 838,47 | 1,12 | 0,05 | 939,56 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 8 | 833,95 | 1,12 | 0,05 | 934,49 |
| PCB MAS MG24/32 | Manual Solder 9 | 838,76 | 1,12 | 0,05 | 939,88 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 1      | 572,08 | 1,12 | 0,07 | 641,18 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 2      | 572,24 | 1,12 | 0,07 | 641,36 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 3      | 569,06 | 1,12 | 0,07 | 637,79 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 4      | 573,04 | 1,12 | 0,07 | 642,25 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 5      | 572,41 | 1,12 | 0,07 | 641,55 |
| PCB MAS MG24/32 | Inspeksi 6      | 569,26 | 1,12 | 0,07 | 638,02 |
| PCB MAS MG24/32 | ICT             | 50,48  | 1,12 | 0,05 | 56,57  |
| PCB MAS MG24/32 | UFT             | 318,68 | 1,12 | 0,05 | 357,10 |
| PCB IN MG24/32  | Insert 1        | 53,91  | 1,12 | 0,05 | 60,41  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 2        | 38,84  | 1,12 | 0,05 | 43,52  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 3        | 53,51  | 1,12 | 0,05 | 59,96  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 4        | 52,08  | 1,12 | 0,05 | 58,36  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 5        | 53,87  | 1,12 | 0,05 | 60,36  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 6        | 53,67  | 1,12 | 0,05 | 60,14  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 7        | 52,25  | 1,12 | 0,05 | 58,55  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 8        | 52,82  | 1,12 | 0,05 | 59,19  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 9        | 52,92  | 1,12 | 0,05 | 59,30  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 10       | 53,8   | 1,12 | 0,05 | 60,29  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 11       | 53,78  | 1,12 | 0,05 | 60,26  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 12       | 53,62  | 1,12 | 0,05 | 60,08  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 13       | 53,58  | 1,12 | 0,05 | 60,04  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 14       | 53,74  | 1,12 | 0,05 | 60,22  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 15       | 53,81  | 1,12 | 0,05 | 60,30  |
| PCB IN MG24/32  | Insert 16       | 53,7   | 1,12 | 0,05 | 60,17  |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder 1 | 467,55 | 1,12 | 0,05 | 523,92 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder   | 472,43 | 1,12 | 0,05 | 529,39 |

|                 |                    |        |      |      |        |
|-----------------|--------------------|--------|------|------|--------|
|                 | 2                  |        |      |      |        |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>3 | 471,78 | 1,12 | 0,05 | 528,66 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>4 | 475,98 | 1,12 | 0,05 | 533,36 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>5 | 473,81 | 1,12 | 0,05 | 530,93 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>6 | 476,42 | 1,12 | 0,05 | 533,86 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>7 | 474,11 | 1,12 | 0,05 | 531,27 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>8 | 472,41 | 1,12 | 0,05 | 529,36 |
| PCB IN MG24/32  | Manual Solder<br>9 | 473    | 1,12 | 0,05 | 530,03 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 1         | 332,26 | 1,12 | 0,07 | 372,39 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 2         | 331,62 | 1,12 | 0,07 | 371,67 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 3         | 334,27 | 1,12 | 0,07 | 374,64 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 4         | 334,03 | 1,12 | 0,07 | 374,38 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 5         | 332,29 | 1,12 | 0,07 | 372,43 |
| PCB IN MG24/32  | Inspeksi 6         | 334,09 | 1,12 | 0,07 | 374,44 |
| PCB IN MG24/32  | ICT                | 37,06  | 1,12 | 0,05 | 41,53  |
| PCB IN MG24/32  | UFT                | 199,95 | 1,12 | 0,05 | 224,06 |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 1           | 33,364 | 1,12 | 0,05 | 37,39  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 2           | 33,674 | 1,12 | 0,05 | 37,73  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 3           | 34,328 | 1,12 | 0,05 | 38,47  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 4           | 32,59  | 1,12 | 0,05 | 36,52  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 5           | 31,684 | 1,12 | 0,05 | 35,50  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 6           | 31,03  | 1,12 | 0,05 | 34,77  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 7           | 31,06  | 1,12 | 0,05 | 34,80  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 8           | 33,44  | 1,12 | 0,05 | 37,47  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 9           | 32,87  | 1,12 | 0,05 | 36,83  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 10          | 34,12  | 1,12 | 0,05 | 38,23  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 11          | 33,82  | 1,12 | 0,05 | 37,90  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 12          | 33,57  | 1,12 | 0,05 | 37,62  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 13          | 33,12  | 1,12 | 0,05 | 37,11  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 14          | 30,95  | 1,12 | 0,05 | 34,68  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 15          | 34,86  | 1,12 | 0,05 | 39,06  |
| PCB MIX EMX ALL | Insert 16          | 30,82  | 1,12 | 0,05 | 34,54  |
| PCB MIX EMX ALL | Manual Solder<br>1 | 282,06 | 1,12 | 0,05 | 316,07 |
| PCB MIX EMX ALL | Manual Solder<br>2 | 282,61 | 1,12 | 0,05 | 316,68 |
| PCB MIX EMX ALL | Manual Solder<br>3 | 283,24 | 1,12 | 0,05 | 317,39 |
| PCB MIX EMX ALL | Manual Solder<br>4 | 283,3  | 1,12 | 0,05 | 317,45 |

|                   |                 |         |      |      |        |
|-------------------|-----------------|---------|------|------|--------|
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 5 | 284,86  | 1,12 | 0,05 | 319,20 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 6 | 284,9   | 1,12 | 0,05 | 319,25 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 7 | 283,78  | 1,12 | 0,05 | 317,99 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 8 | 286,01  | 1,12 | 0,05 | 320,49 |
| PCB MIX EMX ALL   | Manual Solder 9 | 285,59  | 1,12 | 0,05 | 320,02 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 1      | 208,58  | 1,12 | 0,07 | 233,77 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 2      | 207,747 | 1,12 | 0,07 | 232,84 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 3      | 209,166 | 1,12 | 0,07 | 234,43 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 4      | 209,53  | 1,12 | 0,07 | 234,84 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 5      | 208,381 | 1,12 | 0,07 | 233,55 |
| PCB MIX EMX ALL   | Inspeksi 6      | 208,53  | 1,12 | 0,07 | 233,72 |
| PCB MIX EMX ALL   | ICT             | 46,565  | 1,12 | 0,05 | 52,18  |
| PCB MIX EMX ALL   | UFT             | 185,66  | 1,12 | 0,05 | 208,04 |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 1        | 36,17   | 1,12 | 0,05 | 40,53  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 2        | 36,75   | 1,12 | 0,05 | 41,18  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 3        | 36,75   | 1,12 | 0,05 | 41,18  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 4        | 37,12   | 1,12 | 0,05 | 41,60  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 5        | 37,18   | 1,12 | 0,05 | 41,66  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 6        | 37,15   | 1,12 | 0,05 | 41,63  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 7        | 37,53   | 1,12 | 0,05 | 42,05  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 8        | 37,45   | 1,12 | 0,05 | 41,96  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 9        | 38,07   | 1,12 | 0,05 | 42,66  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 10       | 38,84   | 1,12 | 0,05 | 43,52  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 11       | 37,89   | 1,12 | 0,05 | 42,46  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 12       | 37,75   | 1,12 | 0,05 | 42,30  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 13       | 38,19   | 1,12 | 0,05 | 42,79  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 14       | 38,16   | 1,12 | 0,05 | 42,76  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 15       | 36,25   | 1,12 | 0,05 | 40,62  |
| PCB MIX MG166C/CX | Insert 16       | 37,78   | 1,12 | 0,05 | 42,33  |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 1 | 326,15  | 1,12 | 0,05 | 365,47 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 2 | 324,15  | 1,12 | 0,05 | 363,23 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 3 | 323,8   | 1,12 | 0,05 | 362,84 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 4 | 323,1   | 1,12 | 0,05 | 362,05 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 5 | 324,35  | 1,12 | 0,05 | 363,45 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 6 | 325,42  | 1,12 | 0,05 | 364,65 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder 7 | 324,19  | 1,12 | 0,05 | 363,27 |

|                   |                    |        |      |      |        |
|-------------------|--------------------|--------|------|------|--------|
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder<br>8 | 323,12 | 1,12 | 0,05 | 362,08 |
| PCB MIX MG166C/CX | Manual Solder<br>9 | 325,17 | 1,12 | 0,05 | 364,37 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 1         | 223,42 | 1,12 | 0,07 | 250,41 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 2         | 224,05 | 1,12 | 0,07 | 251,11 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 3         | 223,12 | 1,12 | 0,07 | 250,07 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 4         | 222,61 | 1,12 | 0,07 | 249,50 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 5         | 224,5  | 1,12 | 0,07 | 251,62 |
| PCB MIX MG166C/CX | Inspeksi 6         | 222,46 | 1,12 | 0,07 | 249,33 |
| PCB MIX MG166C/CX | ICT                | 57,31  | 1,12 | 0,05 | 64,22  |
| PCB MIX MG166C/CX | UFT                | 122,74 | 1,12 | 0,05 | 137,54 |

## **BAB IV**

### **PEMODELAN DAN EKSPERIMEN**

#### **4.1 FORMULASI MODEL AWAL**

Untuk dapat membuat formulasi model awal ( kondisi aktual ) , tahapan pertama yang dilakukan adalah menggambarkan layout sesungguhnya dengan software AutoCAD yang dibatasi area sesuai batasan permasalahan yang telah ditentukan sebelumnya. Yang menjadi dasar pembuatan layout model adalah proses PCB assy yang terdiri dari tiga line proses masing-masing terdiri dari beberapa sub pekerjaan yaitu proses insert komponen , solder manual , inspeksi , testing ICT ( In circuit test ) dan UFT ( Universal Function Test ). Rancangan formulasi model awal proses assy PCB dibuat mulai dari proses kedatangan PCB dari proses mesin SMT hingga ke proses assy menjadi sebuah unit produk finish good. Antara proses kedatangan PCB dengan proses manual insert part terdapat area WIP ( Work IN Procces ) dengan kapasitas 500 pcs PCB per area Area, kemudian diproses secara FIFO ( First In First Out ), sedangkan didalam proses manual insert sendiri WIP ada sebelum mesin UFT ( Universal Function Test ), berikutnya setelah menjadi PCB finish good , sebelum di assy menjadi produk Mixer pada proses final assembly , PCB juga menjadi WIP sementara karena menunggu kondisi PCB set.

PCB yang di proses pada proses manual insert mengalir diatas conveyor berjalan dan perpindahan antar operator dengan kecepatan disesuaikan dengan cycle time per produk PCB . Secara keseluruhan proses PCB assy dikerjakan secara manual oleh operator masing-masing dengan jumlah dan jenis part yang sudah ditentukan . Formulasi model awal terdiri dari beberapa elemen yang akan dibahas sebagai berikut:

a. Lokasi

Lokasi adalah tempat dimana entitas akan diproses. Secara total model ini memiliki 89 lokasi. Berikut lokasi pada formulasi model yang diambil dari promodel .

b. Arrivals

Arrivals pada model simulasi ini, didefinisikan sebagai proses kedatangan PCB dari proses sebelum insert manual , Kedatangan PCB juga dari 3 line proses sebelumnya , dengan jumlah , waktu kedatangan dan waktu antar kedatangan masing-masing PCB .Pada proses manual insert sendiri waktu kedatangan antar jenis PCB diselang oleh waktu pergantian jenis model rata-rata 10 menit .

c. Entitas

Entitas adalah sesuatu yang akan diproses dalam suatu sistem. Ada 15 entitas yang terdiri dari 12 jenis PCB Assy dan 3 Jenis Mixer. Semua entitas yang terlibat dalam proses PCB assy secara grafis hanya memiliki identitas warna yang berbeda.

d. Sumber Daya ( Resource )

Resource adalah pihak yang digunakan untuk memproses entitas. Ada 70 sumber daya yang terlibat dalam model simulasi proses PCB assy ini , Setiap sumber daya memiliki posisi, nama , jumlah masing-masing.

e. Processing

Processing meliputi proses yang akan dilewati oleh setiap entitas yang mengikuti rute sesuai alur proses masing-masing entitas. Pada Formulasi model ini terjadi 320 processing . Untuk proses masing-masing setiap resource rata-rata menggunakan fungsi *USE* dengan waktu per proses yang diambil melalui metode pengambilan data dengan stop watch . Waktu yang diinputkan per proses adalah waktu standar setelah dilakukan uji kecukupan dan uji keseragaman data . Untuk Routingnya sendiri beberapa menggunakan logic *TURN* yang menunjukkan bahwa proses dilakukan secara bergantian . Untuk proses final assy menjadi sebuah produk Mixer , proses bisa dimulai jika beberapa jenis PCB sesuai susunan materialnya telah set , untuk menunggu jumlah set PCB maka digunakan fungsi *WAIT UNTIL* , secara grafis ini dapat terlihat pada counter masing-masing PCB.

f. Variabel

Variabel yang digunakan pada formulasi model ada 17 , secara umum dapat dijelaskan masing-masing variabel sebagai berikut :

1. Variabel 1,2 dan 3

Variabel 1,2 dan 3 ini untuk menghitung jumlah unit assembly Mixer pada proses final assy, variabel 1 untuk Mixer MG24/32 , variabel 2 untuk Mixer MG166C/CX dan variabel 3 untuk unit Mixer MG EMX series. Nilai variabel ini bersifat kumulatif sehingga akan terus bertambah sesuai jumlah unit yang diselesaikan . Penentuan sifat kumulatif pada variabel ini dilakukan dengan bantuan fungsi *INC* untuk menaikkan nilai variabel.

2. Variabel WIP Line 1,2,dan 3

Variabel WIP line 1,2 dan 3 ini untuk menghitung jumlah WIP ( work In Process ) setelah mesin ICT ( In Circuit Test ), Nilai variabel ini bersifat kumulatif sehingga akan terus bertambah sesuai jumlah unit yang diselesaikan . Penentuan sifat kumulatif pada variabel ini dilakukan dengan bantuan fungsi *INC* untuk menaikkan nilai variabel

3. Variabel per Jenis PCB

Variabel yang diberi identitas sesuai dengan jenis PCB yang ada pada formulasi model ini untuk menunjukkan jumlah PCB sebelum dip roses pada final assembly , variabel ini akan mengcounter sesuai jumlah set yang dibutuhkan dan ketika set PCB sudah dapat di proses oleh final assembly , variabel akan kembali pada angka 0 .Penentuan status variabel ini dibantu dengan fungsi *INC* untuk menaikkan nilai variabel dan dengan fungsi *DEC* untuk menurunkan nilai variabel.

g. Waktu proses ( shift kerja )

Waktu proses yang digunakan pada formulasi model awal ini adalah untuk Line 1 , 2 shift kerja dengan total waktu operasi 930 menit per hari dan untuk Line 2, 3 waktu kerja 3 shift dengan total waktu operasi 1280 menit per hari.

h. Lama waktu simulasi

Lama waktu simulasi adalah 24 jam atau 1 hari kerja dengan 3 shift untuk proses PCB assy, dan jika ingin melihat output hingga proses assembly ,



model disimulasikan 2 hari kerja atau 48 jam dikarenakan antara proses PCB assy dengan final assembly terdapat lead time proses minimum 1 hari kerja .

## **4.2 VERIFIKASI DAN VALIDASI MODEL**

### **4.2.1 VERIFIKASI MODEL**

Verifikasi model merupakan metode untuk memastikan apakah model simulasi telah dibuat dengan benar dan sesuai dengan yang diinginkan, Verifikasi dilakukan dengan memeriksa kode pada seluruh operasi proses, entitas, atribut dan variabel dalam model agar sesuai dengan yang diinginkan, juga dilakukan dengan mengamati jalannya simulasi secara umum, jika tidak muncul *debug* dapat dikatakan *logic* operasi benar.

Cara lain yang dilakukan untuk melakukan verifikasi pada model adalah dengan :

#### 1. Memperhatikan output yang logis.

Pada model simulasi yaitu adanya WIP sebelum proses mesin UFT ( Universal Function Test ) pada beberapa model. Hal ini terlihat pada counter yang telah didesain pada model simulasi . Output yang logis juga terjadi pada posisi set PCB yang mana output pada finish good baru akan terjadi ketika counter pada PCB set lengkap .

#### 2. Mengamati perilaku sistem yang benar dalam animasi .

Saat animasi model dijalankan simulasi akan menunjukkan apakah entitas dan sumberdaya berjalan pada jalur yang benar yang telah didefinisikan pada kode model. Selain itu dalam animasi akan terlihat beberapa PCB yang terjadi antrian , sebagai contoh pada proses mesin UFT line 3 antara PCB MIX MG166C/CX terjadi antrian, begitu juga proses yang telah disetting terjadi secara FIFO ( first In First Out ) terlihat pada antrian .

### **4.2.2 VALIDASI MODEL**

Validasi model merupakan metode untuk memastikan apakah formulasi model yang dibuat dengan bantuan software promodel 6.0 ini telah sesuai dengan kondisi sesungguhnya . Pada formulasi model proses PCB assy pada PT. X ini ,validasi dilakukan dengan cara membandingkan ouput proses mesin UFT yang merupakan

proses terakhir pada alur proses dalam pembuatan PCB Assy dari hasil simulasi promodel dengan dengan ouput aktual mesin UFT tersebut . Validasi terhadap hasil output mesin diambil dengan kondisi yang sama yaitu pada model ketika simulasi dijalankan dalam waktu 24 jam ( 3 shift kerja ) dengan output aktual dalam waktu kerja 24 jam . Berikut tabel perbandingan hasil simulasi dengan hasil output aktual dengan kondisi model dijalankan 17 November 2008 jam 07.10 hingga 18 November 2008 jam 07.10 .

Tabel 4.2 Perbandingan hasil ouput promodel dengan output aktual

| Output hasil simulasi promodel |             |                       | Output aktual |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|---------------|
| Name                           | Total Exits | Current Qty In System |               |
| PCB INJK MG2432                | 252         | 63                    | 315           |
| PCB PS MG166CCX                | 500         | 0                     | 498           |
| PCB PS MG2432                  | 84          | 21                    | 105           |
| PCB MASJK MG2432               | 84          | 21                    | 105           |
| PCB JACK MG166CCX              | 500         | 0                     | 500           |
| PCB PS EMX series              | 142         | 133                   | 275           |
| PCB JACK EMX series            | 142         | 133                   | 275           |
| PCB PA EMX series              | 142         | 133                   | 142           |
| PCB MIX EMX series             | 142         | 133                   | 275           |
| PCB MIX MG166CCX               | 500         | 0                     | 500           |
| PCB IN MG2432                  | 252         | 63                    | 315           |
| PCB MAS MG2432                 | 84          | 21                    | 84            |

Dari tabel diatas terlihat beberapa PCB total exitsnya tidak sama dengan kondisi aktual , hal ini dikarenakan output simulasi model diambil dengan kondisi model di jalankan dengan kondisi hingga PCB set . sehingga jika salah satu PCB set tidak selesai di proses maka akan tampak seolah-olah PCB yang lain juga tidak selesai diproses juga . Sebagai contoh untuk PCB INJK , IN ,PS ,MASJK MG 24/32 dikarenakan sebenarnya yang masih ada dalam sistem atau masih proses mesin UFT sebanyak 21 pcs adalah PCB MAS MG24/32 tetapi karena keempat PCB tadi set dengan PCB MAS maka seolah-olah PCB tersebut juga masih belum selesai proses mesin UFT . Secara total formulasi model awal dapat dinyatakan valid, sehingga dapat dilakukan skenario berikutnya.

### 4.3 EKSPERIMEN

Eksperimen dilakukan dengan menganalisa dari hasil formulasi model awal kemudian menentukan beberapa skenario , yang selanjutnya dijalankan dalam simulasi . Berikut analisa yang dilakukan terhadap hasil formulasi model awal .

Tabel 4.3 Output hasil simulasi model awal

| Name                | Total Exits | Current Qty In System |
|---------------------|-------------|-----------------------|
| PCB INJK MG2432     | 252         | 63                    |
| PCB PS MG166CCX     | 500         | 0                     |
| PCB PS MG2432       | 84          | 21                    |
| PCB MASJK MG2432    | 84          | 21                    |
| PCB JACK MG166CCX   | 500         | 0                     |
| PCB PS EMX series   | 142         | 133                   |
| PCB JACK EMX series | 142         | 133                   |
| PCB PA EMX series   | 142         | 133                   |
| PCB MIX EMX series  | 142         | 133                   |
| PCB MIX MG166CCX    | 500         | 0                     |
| PCB IN MG2432       | 252         | 63                    |
| PCB MAS MG2432      | 84          | 21                    |
| MIXER MG2432        | 84          | 0                     |
| MIXER MG166CCX      | 500         | 0                     |
| MIXER MG EMX series | 142         | 0                     |

Dari hasil output ke proses final assy , proses PCB assy belum dapat maksimal mensuplay kebutuhan final assembly dalam waktu kerja 24 jam , setelah diamati formulasi model awal terjadi bottleneck di line 3 pada proses mesin UFT 3.1,UFT 3.2 , UFT 3.3 . Pada ketiga mesin UFT ini terjadi antrian dan tumpukan WIP . Sedangkan pada mesin UFT 1.1 dan UFT 2.2 mesin tidak sepenuhnya efektif dalam waktu kerja 24 jam , sehingga skenario dibuat dengan melakukan perubahan alur proses pada mesin UFT . Mesin UFT sendiri pada prinsipnya sama , artinya jika PCB dari proses line 3 menggunakan mesin UFT pada proses line 1 itu dapat dilakukan . Berikut skenario-skenario yang dilakukan untuk meningkatkan output mesin UFT dan meminimalkan jumlah UFT yang tertumpuk pada line 3 yang pada akhirnya akan meningkatkan jumlah output proses final assy .

## 1. Skenario 1

Dalam formulasi model skenario 1 , dilakukan pemindahan proses UFT PS MG166C/CX dari mesin UFT 1.1 ke mesin UFT 2.2 , sehingga mesin UFT 1.1 dialihkan ke proses line 3 .Selanjutnya semua PCB yang diproses di Line 3 dilakukan penambahan proses ke mesin UFT 1.1. Dari hasil pengamatan skenario 1 ini , animasi model menunjukkan masih tingginya level WIP line 3 dan mesin UFT 2.2 pun sempat tidak ada proses , sehingga skenario dilengkapi kembali dengan menambahkan proses ke Mesin UFT 2.2 saat model MIX MG166C/CX di proses. Berikut hasil dari formulasi model skenario 1

Tabel 4.4 Ouput hasil simulasi model skenario 1

| Name                | Total Exits | Current Qty In System |
|---------------------|-------------|-----------------------|
| PCB INJK MG2432     | 312         | 3                     |
| PCB PS MG166CCX     | 500         | 0                     |
| PCB PS MG2432       | 104         | 1                     |
| PCB MASJK MG2432    | 104         | 1                     |
| PCB JACK MG166CCX   | 500         | 0                     |
| PCB PS EMX series   | 275         | 0                     |
| PCB JACK EMX series | 275         | 0                     |
| PCB PA EMX series   | 275         | 0                     |
| PCB MIX EMX series  | 275         | 0                     |
| PCB MIX MG166CCX    | 500         | 0                     |
| PCB IN MG2432       | 312         | 3                     |
| PCB MAS MG2432      | 104         | 1                     |
| MIXER MG2432        | 104         | 0                     |
| MIXER MG166CCX      | 500         | 0                     |
| MIXER MG EMX series | 275         | 0                     |

Jika dilihat dari hasil finish good proses sassy PCB final assembly , dengan skenario 1 terjadi peningkatan output untuk MIXER MG24/32 sebelumnya 84 unit dan setelah skenario 1 meningkat menjadi 104 unit (penambahan output 20 unit atau 23,4 % ) dan untuk model MIXER MG166C/CX terjadi peningkatan output dari 142 unit menjadi 275 unit ( penambahan output 133 unit atau 93,6 % )

Tabel 4.5 Output Mesin UFT hasil simulasi model awal

| Name                  | Capacity | Total Entries |
|-----------------------|----------|---------------|
| UFT 1.1               | 1        | 500           |
| UFT 2.1               | 1        | 984           |
| UFT 2.2               | 1        | 210           |
| UFT 3.1               | 1        | 390           |
| UFT 3.2               | 1        | 396           |
| UFT 3.3               | 1        | 391           |
| Total Ouput Mesin UFT |          | 2871          |

Tabel 4. 6 Output Mesin UFT hasil simulasi model skenario 1

| Name                  | Capacity | Total Entries |
|-----------------------|----------|---------------|
| UFT 1.1               | 1        | 413           |
| UFT 2.1               | 1        | 962           |
| UFT 2.2               | 1        | 687           |
| UFT 3.1               | 1        | 320           |
| UFT 3.2               | 1        | 321           |
| UFT 3.3               | 1        | 317           |
| Total Ouput Mesin UFT |          | 3020          |

Jika dilihat dari hasil output mesin UFT proses PCB assy terjadi peningkatan output sebesar 5,19 % .

## 2. Skenario 2 dan 3

Dalam formulasi model skenario 2, peneliti mencoba menambah jumlah produk model MIXER MG 166C/CX tanpa ada perubahan layout, proses dan jumlah mesin serta jumlah resource. Berikut hasil dari simulasi skenario 2

Tabel 4.6 Output Hasil Simulasi Model Skenario 2 & 3

| Name                | Total Exits | Current Qty In System |
|---------------------|-------------|-----------------------|
| PCB INJK MG2432     | 279         | 36                    |
| PCB PS MG166CCX     | 522         | 3                     |
| PCB PS MG2432       | 93          | 12                    |
| PCB MASJK MG2432    | 93          | 12                    |
| PCB JACK MG166CCX   | 522         | 3                     |
| PCB PS EMX series   | 275         | 0                     |
| PCB JACK EMX series | 275         | 0                     |
| PCB PA EMX series   | 275         | 0                     |
| PCB MIX EMX series  | 275         | 0                     |
| PCB MIX MG166CCX    | 522         | 3                     |
| PCB IN MG2432       | 279         | 36                    |
| PCB MAS MG2432      | 93          | 12                    |
| MIXER MG2432        | 93          | 0                     |
| MIXER MG166CCX      | 522         | 0                     |
| MIXER MG EMX series | 275         | 0                     |

Dari hasil simulasi skenario 2, output finish good untuk model MIXER MG166C/CX terjadi penambahan 22 unit akan tetapi hal ini mempengaruhi output model MIXER MG24/32. Setelah dianalisa kemungkinan disebabkan oleh kapasitas mesin UFT yang terbatas terhadap peningkatan jumlah entitas. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan skenario 3 dengan menambahkan 1 unit mesin UFT, tetapi dari hasil simulasi juga sama dengan skenario 2 yaitu terjadi peningkatan di salah satu model MIXER tetapi menyebabkan berkurangnya jumlah output untuk model MIXER yang lain. Kembali peneliti menganalisa dan mengamati animasi model simulasi, dan didapatkan bahwa jika terjadi peningkatan jumlah produksi di salah satu model tanpa hanya dengan penambahan mesin UFT saja tidak bisa dilakukan, hal ini dikarenakan keterbatasan Line 3 untuk memproses semua PCB yang melewati line tersebut.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Faktor-faktor yang terjadi pada proses PCB Assy PT. X yang mempengaruhi jumlah output yang dihasilkan per hari adalah

- Jumlah output yang mampu dihasilkan oleh mesin UFT ( Universal Function Test ) pada line 3 terbatas, karena terjadi antrian pada ketiga mesin UFT tersebut sehingga terjadi penumpukan WIP ( Work In Process ) , dan sebaliknya mesin UFT pada line 1 dan 2 belum sepenuhnya digunakan. Hal ini juga mengakibatkan proses PCB assy tidak dapat menyelesaikan semua entitas yang melewati sistem dalam waktu 24 jam .
- Dilakukan perubahan pada proses mesin UFT line 1,2 dan 3 sehingga terjadi peningkatan output mesin sebesar 5,19 % .
- Dengan adanya peningkatan output mesin UFT maka terjadi peningkatan output finish good MIXER model MG24/32 sebesar 23.4 % dan model MIXER MGEMX series sebesar 93,6 %.
- Produksi salah satu jenis MIXER tidak dapat ditingkatkan dari forecast periode sekarang , tanpa ada perubahan alur proses per line dan layout .

#### **5.2 SARAN**

Untuk penelitian lebih lanjut, perlu dilakukan:

- Permodelan lebih lanjut untuk meningkatkan jumlah produksi dari forecast periode sekarang dengan perubahan alur proses atau penambahan line proses juga mesin UFT.

## DAFTAR PUSTAKA

A.Oraifige, Innovative Product Development Center ( IPDC. *Journal Simulation Techniques Implementation To Reduce Productions Lead Times In SMEs*

Barnes, Ralph M. *Motion and Time Study Design and Workmeasurement of Work* Sevent Edition.

Blackstone, John., *Capacity Management*, South Western publishing Co., Cincinnati Ohio, 1989.

E, Hicks, Philip. *Industrial Engineering and Management .A New Perspective*. Second Edition. McGraw-Hill.

Harrell, Charles, B. K. Ghosh, dan R. Bowden. 2000. *Simulation Using ProModel*, ed. ke-3. Boston: McGraw-Hill.

Kusuma, Hendra. *Perencana dan Pengendalian Produksi*, Manajemen. Bandung 1999.

Tearwattanarattikal,Porchmarn.namphacharoen Suwadee, Chamrasporn Chonthicha. *Journal of Using ProModel as a Simulation tools to Assist Plant Layout design and Planning: Case Study Palstic Packaging Factory*. Bangkok, Thailand.2008

Qi, Chao. Keat Tang,Tuck. *Journal of Simulation Based cause and Effect Analysis of Cycle Time and WIP In Semiconductor Wafer fabrication*. Nanyang Avenue, Singapore.

Team majalah YMMA, 2003. *Pendidikan Leader*, Majalah YMMA. Edisi IV.2003



## LAMPIRAN

### Formulasi Model

```
*****
*                                     *
*           Formatted Listing of Model:           *
* c:\program files\promodel6\models\skripsi husdalina finish model awal\hasil.MOD *
*                                     *
*****
```

```
Time Units:      Minutes
Distance Units:  Meters
```

```
*****
*           Locations           *
*****
```

| Name        | Cap | Units | Stats | Rules                       | Cost |
|-------------|-----|-------|-------|-----------------------------|------|
| Line_1_SMT  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, , First |      |
| Line_2_SMT  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Line_3_SMT  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Loc_WIP     | 500 | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Loc_WIP2    | 500 | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Loc_WIP3    | 500 | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Loc_WIP4    | 500 | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Loc_WIP5    | 500 | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_5.1  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_5.2  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_5.3  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_5.4  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_5.5  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.1  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.2  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.3  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.4  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.5  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_6.6  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.1  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.2  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.3  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.4  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.5  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.6  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.7  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.8  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.9  | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.10 | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.11 | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.12 | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |
| Insert_7.13 | 1   | 1     |       | Time Series Oldest, ,       |      |

|                     |          |   |                           |
|---------------------|----------|---|---------------------------|
| Insert_7.14         | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Insert_7.15         | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Insert_7.16         | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Fluxer_Line_1       | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Fluxer_Line_2       | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Fluxer_Line_3       | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Machine_solder_1    | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| MAchine_solder_2    | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Machine_solder_3    | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_1.1          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_1.2          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_1.3          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_5.1        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_1.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| ICT_1.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_2.1          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_2.2          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_2.3          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_2.4          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_2.5          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_6.1        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_6.2        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| ICT_2.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| ICT_2.2             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_2.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_2.2             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.6          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.1          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.2          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.3          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.4          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.5          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.7          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.8          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Solder_3.9          | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.1        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.2        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.5        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.6        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.3        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Inspeksi_7.4        | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| ICT_3.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| ICT_3.2             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_3.1             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_3.2             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| UFT_3.3             | 1        | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| FG_1                | 400      | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| FG_2                | 400      | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| FG_3                | 400      | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| FG_4                | 400      | 1 | Time Series Oldest, ,     |
| Assembly_MIXer_2432 | 9        | 1 | Time Series Oldest, FIFO, |
| Assembly_Mixer_16   | 3        | 1 | Time Series Oldest, FIFO, |
| Assembly_Mixer_EMX  | 4        | 1 | Time Series Oldest, FIFO, |
| WIP_Line_3          | INFINITE | 1 | Time Series Oldest, FIFO, |
| WIP_Line2           | INFINITE | 1 | Time Series Oldest, FIFO, |



|                 |   |         |      |        |                               |
|-----------------|---|---------|------|--------|-------------------------------|
| Insert_4        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_5        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_Solder_1 | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_Solder_2 | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAual_solder_3  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_1      | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAchine_ICT_1   | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAchine_UFT_1   | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_6        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_7        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_8        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_9        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_10       | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_11       | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_4 | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAual_solder_5  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_6 | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAual_solder_7  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAual_solder_8  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm                 |

|                      |          |                |             |               |   |
|----------------------|----------|----------------|-------------|---------------|---|
|                      |          |                |             |               | <b>Full: 50 mpm</b>                         |
| <b>Inspeksi_2</b>    | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Inspeksi_3</b>    | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>MAchine_ICT_2</b> | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>MAchine_ICT_3</b> | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>MAchine_UFT_2</b> | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>MAchine_UFT_3</b> | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_12</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_13</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_14</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_15</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_16</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_17</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_18</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_19</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_20</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_21</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_22</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |
| <b>Insert_23</b>     | <b>1</b> | <b>By Unit</b> | <b>None</b> | <b>Oldest</b> | <b>Empty: 50 mpm</b><br><b>Full: 50 mpm</b> |

|                   |   |         |      |        |                               |
|-------------------|---|---------|------|--------|-------------------------------|
| Insert_24         | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_25         | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_26         | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Insert_27         | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAnnual_solder_9  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_10  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_11  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_12  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_13  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_14  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_15  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| MAnnual_solder_16 | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Manual_solder_17  | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_4        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_5        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_6        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_7        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |
| Inspeksi_8        | 1 | By Unit | None | Oldest | Empty: 50 mpm<br>Full: 50 mpm |

Inspeksi\_9 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Machine ICT\_4 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Machine\_UFT\_4 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Machine ICT5 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

MAchine\_UFT\_5 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Machine\_UFT\_6 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Handling\_Finish\_Good 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

Operator 1 By Unit None Oldest Empty: 50 mpm  
Full: 50 mpm

\*\*\*\*\*  
\* Processing \*

| Process             |            |                        | Routing |                     |             |       |            |
|---------------------|------------|------------------------|---------|---------------------|-------------|-------|------------|
| Entity              | Location   | Operation              | Blk     | Output              | Destination | Rule  | Move Logic |
| PCB_INJK_MG2432     | Line_3_SMT |                        | 1       | PCB_INJK_MG2432     | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_PS_MG166CCX     | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_PS_MG166CCX     | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_PS_MG2432       | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_PS_MG2432       | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_MASJK_MG2432    | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_MASJK_MG2432    | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_JACK_MG166CCX   | Line_1_SMT |                        | 1       | PCB_JACK_MG166CCX   | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_PS_EMX_series   | Line_3_SMT |                        | 1       | PCB_PS_EMX_series   | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_JACK_EMX_series | Line_3_SMT |                        | 1       | PCB_JACK_EMX_series | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_PA_EMX_series   | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_PA_EMX_series   | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_MIX_EMX_series  | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_MIX_EMX_series  | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX    | Line_1_SMT |                        | 1       | PCB_MIX_MG166CCX    | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_IN_MG2432       | Line_3_SMT |                        | 1       | PCB_IN_MG2432       | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| PCB_MAS_MG2432      | Line_2_SMT |                        | 1       | PCB_MAS_MG2432      | Loc_WIP     | FIRST | 1          |
| ALL                 | Loc_WIP    |                        | 1       | ALL                 | Loc_WIP2    | FIRST | 1          |
| ALL                 | Loc_WIP2   |                        | 1       | ALL                 | Loc_WIP3    | FIRST | 1          |
| ALL                 | Loc_WIP3   |                        | 1       | ALL                 | Loc_WIP4    | FIRST | 1          |
| ALL                 | Loc_WIP4   |                        | 1       | ALL                 | Loc_WIP5    | FIRST | 1          |
| ALL                 | Loc_WIP5   | IF LINE=1 THEN ROUTE 1 |         |                     |             |       |            |
|                     |            | IF LINE=2 THEN ROUTE 2 |         |                     |             |       |            |
|                     |            | IF LINE=3 THEN ROUTE 3 |         |                     |             |       |            |
|                     |            | 1 ALL                  |         | Insert_5.1          | FIRST       | 1     |            |
|                     |            | 2 ALL                  |         | Insert_6.1          | FIRST       | 1     |            |
|                     |            | 3 ALL                  |         | Insert_7.1          | FIRST       | 1     |            |

PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.1 USE Insert\_1 FOR 0.51 MIN  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.2 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.2 USE Insert\_2 FOR 0.50 MIN  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.3 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.3 USE Insert\_3 FOR 0.51 MIN  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.4 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.4 USE Insert\_4 FOR 0.50 MIN  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.5 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Insert\_5.5 USE Insert\_5 FOR 0.51 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Fluxer\_Line\_1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Fluxer\_Line\_1 1 PCB\_INJK\_MG2432 Machine\_solder\_1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Machine\_solder\_1 1 PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.1 TURN 1  
PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.2 TURN  
PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.3 TURN

PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.1 USE Manual\_Solder\_1 FOR 1.49 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Inspeksi\_5.1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.2 USE Manual\_Solder\_2 FOR 1.48 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Inspeksi\_5.1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Solder\_1.3 USE MAnual\_solder\_3 FOR 1.50 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Inspeksi\_5.1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 Inspeksi\_5.1 USE Inspeksi\_1 FOR 0.52 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 ICT\_1.1 FIRST 1

PCB\_INJK\_MG2432 ICT\_1.1 USE MACHine\_ICT\_1 FOR 0.30 min  
1 PCB\_INJK\_MG2432 FG\_5 FIRST 1  
PCB\_INJK\_MG2432 FG\_6 FIRST

PCB\_INJK\_MG2432 FG\_5 WAIT UNTIL INJK2432 < 3  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Assembly\_Mixer\_2432 FIRST 1 INC INJK2432, 1

PCB\_INJK\_MG2432 FG\_6 WAIT UNTIL INJK2432 < 3  
1 PCB\_INJK\_MG2432 Assembly\_Mixer\_2432 FIRST 1 INC INJK2432, 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.1 USE Insert\_6 FOR 0.87 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.2 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.2 USE Insert\_7 FOR 0.88 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.3 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.3 USE Insert\_8 FOR 0.87 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.4 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.4 USE Insert\_9 FOR 0.88 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.5 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.5 USE Insert\_10 FOR 0.85 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.6 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Insert\_6.6 USE Insert\_11 FOR 0.86 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Fluxer\_Line\_2 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX Fluxer\_Line\_2 1 PCB\_JACK\_MG166CCX MACHine\_solder\_2 FIRST 1

PCB\_JACK\_MG166CCX MACHine\_solder\_2 1 PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.1 TURN 1  
PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.2 TURN  
PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.3 TURN  
PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.4 TURN

PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.1 USE Manual\_solder\_4 FOR 3.53 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.1 TURN 1  
PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.2 TURN

PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.2 USE MAnual\_solder\_5 FOR 3.53 min  
1 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.1 TURN 1  
PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.2 TURN



PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.3 USE Manual\_solder\_6 FOR 3.54 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_JACK\_MG166CCX Solder\_2.4 USE MAnnual\_solder\_7 FOR 3.53 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.1 USE Inspeksi\_2 FOR 1.77 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.1 TURN 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.2 TURN  
 PCB\_JACK\_MG166CCX Inspeksi\_6.2 USE Inspeksi\_3 FOR 1.77 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.1 TURN 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.2 TURN  
 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.1 USE MAchine ICT\_2 FOR 0.94 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX UFT\_2.1 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX ICT\_2.2 USE MAchine ICT\_3 FOR 0.94 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX UFT\_2.1 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX UFT\_2.1 USE MAchine UFT\_2 FOR 0.88 min  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX FG\_3 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX FG\_4 FIRST  
 PCB\_JACK\_MG166CCX FG\_3 WAIT UNTIL JACK166 < 1  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX Assembly\_Mixer\_16 FIRST 1 INC JACK166, 1  
 PCB\_JACK\_MG166CCX FG\_4 WAIT UNTIL JACK166 < 1  
 1 PCB\_JACK\_MG166CCX Assembly\_Mixer\_16 FIRST 1 INC JACK166, 1

PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.1 USE Insert\_12 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.2 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.2 USE Insert\_13 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.3 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.3 USE Insert\_14 FOR 0.64 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.4 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.4 USE Insert\_15 FOR 0.60 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.5 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.5 USE Insert\_16 FOR 0.59 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.6 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.6 USE Insert\_17 FOR 0.58 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.7 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.7 USE Insert\_18 FOR 0.58 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.8 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.8 USE Insert\_19 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.9 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.9 USE Insert\_20 FOR 0.62 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.10 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.10 USE Insert\_21 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.11 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.11 USE Insert\_22 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.12 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.12 USE Insert\_23 FOR 0.63 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.13 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.13 USE Insert\_24 FOR 0.62 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.14 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.14 USE Insert\_25 FOR 0.57 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.15 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.15 USE Insert\_26 FOR 0.65 min

1 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.16 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Insert\_7.16 USE Insert\_27 FOR 0.57 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Fluxer\_Line\_3 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Fluxer\_Line\_3 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Machine\_solder\_3 FIRST 1  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Machine\_solder\_3 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.6 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.7 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.8 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.9 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.1 USE MAnnual\_solder\_9 FOR 5.26 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.2 USE Manual\_solder\_10 FOR 5.27 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.3 USE Manual\_solder\_11 FOR 5.29 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.4 USE Manual\_solder\_12 FOR 5.29 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.5 USE Manual\_solder\_13 FOR 5.32 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN  
 PCB\_MIX\_EMX\_series Solder\_3.6 USE Manual\_solder\_14 FOR 5.32 min  
 1 PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.1 TURN 1  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.2 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.3 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.4 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.5 TURN  
     PCB\_MIX\_EMX\_series Inspeksi\_7.6 TURN

|                                 |                                    |       |   |
|---------------------------------|------------------------------------|-------|---|
| PCB_MIX_EMX_series Solder_3.7   | USE Manual_solder_15 FOR 5.29 min  |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.1    | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.2    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.3    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.4    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.5    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.6    | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Solder_3.8   | USE MAnnual_solder_16 FOR 5.34 min |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.1    | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.2    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.3    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.4    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.5    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.6    | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Solder_3.9   | USE Manual_solder_17 FOR 5.33 min  |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.1    | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.2    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.3    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.4    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.5    | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.6    | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.1 | USE Inspeksi_4 FOR 3.89 min        |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.2 | USE Inspeksi_5 FOR 3.88 min        |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.3 | USE Inspeksi_6 FOR 3.9 min         |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.4 | USE Inspeksi_7 FOR 3.91 min        |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.5 | USE Inspeksi_8 FOR 3.89 min        |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series Inspeksi_7.6 | USE Inspeksi_9 FOR 3.89 min        |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series ICT_3.1      | USE Machine ICT_4 FOR 0.86 min     |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series WIP_Line_3      | FIRST | 1 |
| PCB_MIX_EMX_series ICT_3.2      | USE Machine ICT5 FOR 0.86 min      |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series WIP_Line_3      | FIRST | 1 |
| PCB_MIX_EMX_series WIP_Line_3   | INC wip_line3,1                    |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series UFT_3.1         | TURN  | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series UFT_3.2         | TURN  |   |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series UFT_3.3         | TURN  |   |
| PCB_MIX_EMX_series UFT_3.1      | USE Machine_UFT_4 FOR 3.46 min     |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series FG_1            | FIRST | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series FG_2            | FIRST |   |
| PCB_MIX_EMX_series UFT_3.2      | USE MACHine_UFT_5 FOR 3.46 min     |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series FG_1            | FIRST | 1 |
|                                 | PCB_MIX_EMX_series FG_2            | FIRST |   |
| PCB_MIX_EMX_series UFT_3.3      | USE Machine_UFT_6 FOR 3.46 min     |       |   |
| 1                               | PCB_MIX_EMX_series FG_1            | FIRST | 1 |

```

PCB_MIX_EMX_series FG_2          FIRST
PCB_MIX_EMX_series FG_1          WAIT UNTIL MIXEMXALL < 1
1 PCB_MIX_EMX_series Assembly_Mixer_EMX FIRST 1 INC MIXEMXALL, 1

PCB_MIX_EMX_series FG_2          WAIT UNTIL MIXEMXALL < 1
1 PCB_MIX_EMX_series Assembly_Mixer_EMX FIRST 1 INC MIXEMXALL, 1

PCB_PS_MG166CCX Insert_5.1      USE Insert_1 FOR 0.71 min
1 PCB_PS_MG166CCX Insert_5.2    FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Insert_5.2      USE Insert_2 FOR 0.69 min
1 PCB_PS_MG166CCX Insert_5.3    FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Insert_5.3      USE Insert_3 FOR 0.72 min
1 PCB_PS_MG166CCX Insert_5.4    FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Insert_5.4      USE Insert_4 FOR 0.70 min
1 PCB_PS_MG166CCX Insert_5.5    FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Insert_5.5      USE Insert_5 FOR 0.71 min
1 PCB_PS_MG166CCX Fluxer_Line_1 FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Fluxer_Line_1    1 PCB_PS_MG166CCX Machine_solder_1 FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Machine_solder_1 1 PCB_PS_MG166CCX Solder_1.1  TURN 1
PCB_PS_MG166CCX Solder_1.1      USE Manual_Solder_1 FOR 2.17 min
1 PCB_PS_MG166CCX Inspeksi_5.1  FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Solder_1.2      USE Manual_Solder_2 FOR 2.20 min
1 PCB_PS_MG166CCX Inspeksi_5.1  FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Solder_1.3      USE MAnnual_solder_3 FOR 2.20 min
1 PCB_PS_MG166CCX Inspeksi_5.1  FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX Inspeksi_5.1    USE Inspeksi_1 FOR 0.73 min
1 PCB_PS_MG166CCX ICT_1.1      FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX ICT_1.1        USE MACHine_ICT_1 FOR 0.61 min
1 PCB_PS_MG166CCX UFT_1.1      FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX UFT_1.1        USE MACHine_UFT_1 FOR 0.61 min
1 PCB_PS_MG166CCX FG_5         FIRST 1
PCB_PS_MG166CCX FG_5           PCB_PS_MG166CCX FG_6         FIRST
1 PCB_PS_MG166CCX Assembly_Mixer_16 FIRST 1 INC PS166c, 1

PCB_PS_MG166CCX FG_6           WAIT UNTIL PS166c < 1
1 PCB_PS_MG166CCX Assembly_Mixer_16 FIRST 1 INC PS166c, 1

PCB_PS_MG2432 Insert_5.1      USE Insert_1 FOR 0.65 min
1 PCB_PS_MG2432 Insert_5.2    FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Insert_5.2      USE Insert_2 FOR 0.64 min
1 PCB_PS_MG2432 Insert_5.3    FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Insert_5.3      USE Insert_3 FOR 0.63 min
1 PCB_PS_MG2432 Insert_5.4    FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Insert_5.4      USE Insert_4 FOR 0.65 min
1 PCB_PS_MG2432 Insert_5.5    FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Insert_5.5      USE Insert_5 FOR 0.61 min
1 PCB_PS_MG2432 Fluxer_Line_1  FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Fluxer_Line_1    1 PCB_PS_MG2432 Machine_solder_1 FIRST 1
PCB_PS_MG2432 Machine_solder_1 1 PCB_PS_MG2432 Solder_1.1  TURN 1
PCB_PS_MG2432 Solder_1.1      PCB_PS_MG2432 Solder_1.2    TURN
PCB_PS_MG2432 Solder_1.1      PCB_PS_MG2432 Solder_1.3    TURN
PCB_PS_MG2432 Solder_1.1      USE Manual_Solder_1 FOR 1.90 min

```

|                   |                  |   |                          |                     |                  |                  |
|-------------------|------------------|---|--------------------------|---------------------|------------------|------------------|
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_MG2432     | Solder_1.2       |   | USE Manual_Solder_2      | FOR 1.93 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_MG2432     | Solder_1.3       |   | USE MAnual_solder_3      | FOR 1.93 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_MG2432     | Inspeksi_5.1     |   | USE Inspeksi_1           | FOR 0.67 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | ICT_1.1             | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_MG2432     | ICT_1.1          |   | USE MAchine_ICT_1        | FOR 0.39 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | FG_5                | FIRST            | 1                |
|                   |                  |   | PCB_PS_MG2432            | FG_6                | FIRST            |                  |
| PCB_PS_MG2432     | FG_5             |   | WAIT UNTIL PS2432 < 1    |                     |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | Assembly_MIxer_2432 | FIRST 1          | INC PS2432, 1    |
|                   |                  |   |                          |                     |                  |                  |
| PCB_PS_MG2432     | FG_6             |   | WAIT UNTIL PS2432 < 1    |                     |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_MG2432            | Assembly_MIxer_2432 | FIRST 1          | INC PS2432, 1    |
|                   |                  |   |                          |                     |                  |                  |
| PCB_MASJK_MG2432  | Insert_5.1       |   | USE Insert_1             | FOR 0.65 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Insert_5.2          | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Insert_5.2       |   | USE Insert_2             | FOR 0.64 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Insert_5.3          | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Insert_5.3       |   | USE Insert_3             | FOR 0.63 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Insert_5.4          | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Insert_5.4       |   | USE Insert_4             | FOR 0.65 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Insert_5.5          | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Insert_5.5       |   | USE Insert_5             | FOR 0.66 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Fluxer_Line_1       | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Fluxer_Line_1    |   | 1                        | PCB_MASJK_MG2432    | Machine_solder_1 | FIRST 1          |
| PCB_MASJK_MG2432  | Machine_solder_1 |   | 1                        | PCB_MASJK_MG2432    | Solder_1.1       | TURN 1           |
|                   |                  |   | PCB_MASJK_MG2432         | Solder_1.2          | TURN             |                  |
|                   |                  |   | PCB_MASJK_MG2432         | Solder_1.3          | TURN             |                  |
| PCB_MASJK_MG2432  | Solder_1.1       |   | USE Manual_Solder_1      | FOR 2.00 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Solder_1.2       |   | USE Manual_Solder_2      | FOR 2.02 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Solder_1.3       |   | USE MAnual_solder_3      | FOR 2.04 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Inspeksi_5.1        | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | Inspeksi_5.1     |   | USE Inspeksi_1           | FOR 0.67 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | ICT_1.1             | FIRST            | 1                |
| PCB_MASJK_MG2432  | ICT_1.1          |   | USE MAchine_ICT_1        | FOR 0.30 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | FG_5                | FIRST            | 1                |
|                   |                  |   | PCB_MASJK_MG2432         | FG_6                | FIRST            |                  |
| PCB_MASJK_MG2432  | FG_5             |   | WAIT UNTIL MASJK2432 < 1 |                     |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Assembly_MIxer_2432 | FIRST 1          | INC MASJK2432, 1 |
|                   |                  |   |                          |                     |                  |                  |
| PCB_MASJK_MG2432  | FG_6             |   | WAIT UNTIL MASJK2432 < 1 |                     |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_MASJK_MG2432         | Assembly_MIxer_2432 | FIRST 1          | INC MASJK2432, 1 |
|                   |                  |   |                          |                     |                  |                  |
| PCB_PS_EMX_series | Insert_6.1       |   | USE Insert_6             | FOR 1.07 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_EMX_series        | Insert_6.2          | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_EMX_series | Insert_6.2       |   | USE Insert_7             | FOR 1.06 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_EMX_series        | Insert_6.3          | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_EMX_series | Insert_6.3       |   | USE Insert_8             | FOR 1.08 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_EMX_series        | Insert_6.4          | FIRST            | 1                |
| PCB_PS_EMX_series | Insert_6.4       |   | USE Insert_9             | FOR 0.97 min        |                  |                  |
|                   |                  | 1 | PCB_PS_EMX_series        | Insert_6.5          | FIRST            | 1                |

PCB\_PS\_EMX\_series Insert\_6.5 USE Insert\_10 FOR 1.03 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Insert\_6.6 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Insert\_6.6 USE Insert\_11 FOR 1.03 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2 1 PCB\_PS\_EMX\_series MACHine\_solder\_2 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series MACHine\_solder\_2 1 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.1 TURN 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.2 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.3 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.4 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.1 USE Manual\_solder\_4 FOR 3.51 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.2 USE MAnnual\_solder\_5 FOR 3.45 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.3 USE Manual\_solder\_6 FOR 3.50 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Solder\_2.4 USE MAnnual\_solder\_7 FOR 3.47 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 USE Inspeksi\_2 FOR 2.16 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series ICT\_2.1 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 USE Inspeksi\_3 FOR 2.17 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series ICT\_2.1 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series ICT\_2.1 USE MACHine ICT\_2 FOR 0.52 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series UFT\_2.1 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series UFT\_2.1 USE MACHine UFT\_2 FOR 0.81 min  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series FG\_3 FIRST 1  
 PCB\_PS\_EMX\_series FG\_4 FIRST  
 PCB\_PS\_EMX\_series FG\_3 WAIT UNTIL PSEMXALL < 1  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX FIRST 1 INC PSEMXALL, 1  
  
 PCB\_PS\_EMX\_series FG\_4 WAIT UNTIL PSEMXALL < 1  
 1 PCB\_PS\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX FIRST 1 INC PSEMXALL, 1  
  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.1 USE Insert\_6 FOR 0.87 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.2 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.2 USE Insert\_7 FOR 0.85 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.3 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.3 USE Insert\_8 FOR 0.84 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.4 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.4 USE Insert\_9 FOR 0.83 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.5 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.5 USE Insert\_10 FOR 0.82 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.6 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Insert\_6.6 USE Insert\_11 FOR 0.78 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2 1 PCB\_JACK\_EMX\_series MACHine\_solder\_2 FIRST 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series MACHine\_solder\_2 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.1 TURN 1  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.2 TURN  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.3 TURN  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.4 TURN  
 PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.1 USE Manual\_solder\_4 FOR 3.28 min  
 1 PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1

PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN  
PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.2      USE Manual\_solder\_5 FOR 3.30 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      TURN 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN  
PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.3      USE Manual\_solder\_6 FOR 3.35 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      TURN 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN  
PCB\_JACK\_EMX\_series Solder\_2.4      USE Manual\_solder\_7 FOR 3.34 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      TURN 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN  
PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      USE Inspeksi\_2 FOR 1.77 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series ICT\_2.1      FIRST 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      USE Inspeksi\_3 FOR 1.79 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series ICT\_2.1      FIRST 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series ICT\_2.1      USE MACHine\_ICT\_2 FOR 0.72 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series WIP\_Line2      FIRST 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series WIP\_Line2      INC WIP\_line\_2, 1  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series UFT\_2.1      TURN 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series UFT\_2.2      TURN  
PCB\_JACK\_EMX\_series UFT\_2.1      USE MACHine\_UFT\_2 FOR 2.54 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_3      FIRST 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_4      FIRST  
PCB\_JACK\_EMX\_series UFT\_2.2      USE MACHine\_UFT\_3 FOR 2.54 min  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_3      FIRST 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_4      FIRST  
PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_3      WAIT UNTIL JACKEMXALL < 1  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX      FIRST 1 INC JACKEMXALL, 1  
PCB\_JACK\_EMX\_series FG\_4      WAIT UNTIL JACKEMXALL < 1  
1 PCB\_JACK\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX      FIRST 1 INC JACKEMXALL, 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.1      USE Insert\_6 FOR 0.79 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.2      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.2      USE Insert\_7 FOR 0.74 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.3      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.3      USE Insert\_8 FOR 0.75 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.4      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.4      USE Insert\_9 FOR 0.78 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.5      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.5      USE Insert\_10 FOR 0.77 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.6      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Insert\_6.6      USE Insert\_11 FOR 0.77 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Fluxer\_Line\_2      1 PCB\_PA\_EMX\_series MACHine\_solder\_2      FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series MACHine\_solder\_2      1 PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.1      TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.2      TURN  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.3      TURN  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.4      TURN  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.5      TURN  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.1      USE Manual\_solder\_4 FOR 4.18 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN  
PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.2      USE MAnual\_solder\_5 FOR 4.20 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1      TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2      TURN

PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.3 USE Manual\_solder\_6 FOR 4.16 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN

PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.4 USE Manual\_solder\_7 FOR 4.22 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN

PCB\_PA\_EMX\_series Solder\_2.5 USE Manual\_solder\_8 FOR 4.23 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 TURN

PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.1 USE Inspeksi\_2 FOR 0.86 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series ICT\_2.1 FIRST 1

PCB\_PA\_EMX\_series Inspeksi\_6.2 USE Inspeksi\_3 FOR 0.86 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series ICT\_2.1 FIRST 1

PCB\_PA\_EMX\_series ICT\_2.1 USE MACHine ICT\_2 FOR 0.56 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series WIP\_Line2 FIRST 1

PCB\_PA\_EMX\_series WIP\_Line2 INC WIP\_line\_2, 1  
1 PCB\_PA\_EMX\_series UFT\_2.1 TURN 1  
PCB\_PA\_EMX\_series UFT\_2.2 TURN

PCB\_PA\_EMX\_series UFT\_2.1 USE MACHine UFT\_2 FOR 2.36 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series FG\_3 FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series FG\_4 FIRST

PCB\_PA\_EMX\_series UFT\_2.2 USE MACHine UFT\_3 FOR 2.36 min  
1 PCB\_PA\_EMX\_series FG\_3 FIRST 1  
PCB\_PA\_EMX\_series FG\_4 FIRST

PCB\_PA\_EMX\_series FG\_3 WAIT UNTIL PAEMXALL < 1  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX FIRST 1 INC PAEMXALL, 1

PCB\_PA\_EMX\_series FG\_4 WAIT UNTIL PAEMXALL < 1  
1 PCB\_PA\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX FIRST 1 INC PAEMXALL, 1

ALL Assembly\_Mixer\_EMX COMBINE 4 AS MIXER\_MG\_EMX\_series  
1 MIXER\_MG\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX FIRST 1

MIXER\_MG\_EMX\_series Assembly\_Mixer\_EMX INC Var3, 1  
DEC PAEMXALL, 1  
DEC JACKEMXALL, 1  
DEC PSEMXXALL, 1  
DEC MIXEMXALL, 1

1 MIXER\_MG\_EMX\_series EXIT FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.1 USE Insert\_12 FOR 0.67 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.2 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.2 USE Insert\_13 FOR 0.68 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.3 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.3 USE Insert\_14 FOR 0.68 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.4 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.4 USE Insert\_15 FOR 0.69 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.5 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.5 USE Insert\_16 FOR 0.69 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.6 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.6 USE Insert\_17 FOR 0.69 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.7 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.7 USE Insert\_18 FOR 0.70 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.8 FIRST 1

PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.8 USE Insert\_19 FOR 0.69 min  
1 PCB\_MIX\_MG166CCX Insert\_7.9 FIRST 1



|                  |                  |                                   |                    |                  |
|------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.9       | USE Insert_20 FOR 0.71 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.10        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.10      | USE Insert_21 FOR 0.72 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.11        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.11      | USE Insert_22 FOR 0.70 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.12        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.12      | USE Insert_23 FOR 0.70 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.13        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.13      | USE Insert_24 FOR 0.71 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.14        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.14      | USE Insert_25 FOR 0.71 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.15        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.15      | USE Insert_26 FOR 0.67 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Insert_7.16        | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Insert_7.16      | USE Insert_27 FOR 0.70 min        |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Fluxer_Line_3      | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Fluxer_Line_3    |                                   | 1 PCB_MIX_MG166CCX | Machine_solder_3 |
|                  |                  |                                   |                    | FIRST 1          |
| PCB_MIX_MG166CCX | Machine_solder_3 |                                   | 1 PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.1       |
|                  |                  |                                   |                    | TURN 1           |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.2         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.3         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.4         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.5         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.6         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.7         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.8         | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Solder_3.9         | TURN             |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.1       | USE MAnual_solder_9 FOR 6.09 min  |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.1       | TURN 1           |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.2       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.3       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.4       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.5       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.6       | TURN             |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.2       | USE Manual_solder_10 FOR 6.05 min |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.1       | TURN 1           |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.2       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.3       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.4       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.5       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.6       | TURN             |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.3       | USE Manual_solder_11 FOR 6.04 min |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.1       | TURN 1           |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.2       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.3       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.4       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.5       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.6       | TURN             |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.4       | USE Manual_solder_12 FOR 6.03 min |                    |                  |
|                  | 1                | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.1       | TURN 1           |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.2       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.3       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.4       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.5       | TURN             |
|                  |                  | PCB_MIX_MG166CCX                  | Inspeksi_7.6       | TURN             |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.5       | USE Manual_solder_13 FOR 6.05 min |                    |                  |

|                  |              |   |                  |                                   |         |
|------------------|--------------|---|------------------|-----------------------------------|---------|
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1                      | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6                      | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.6   |   |                  | USE Manual_solder_14 FOR 6.07 min |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1                      | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6                      | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.7   |   |                  | USE Manual_solder_15 FOR 6.05 min |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1                      | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6                      | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.8   |   |                  | USE MAnual_solder_16 FOR 6.03 min |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1                      | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6                      | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Solder_3.9   |   |                  | USE Manual_solder_17 FOR 6.07 min |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1                      | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5                      | TURN    |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6                      | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.1 |   |                  | USE Inspeksi_4 FOR 4.17 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.2 |   |                  | USE Inspeksi_5 FOR 4.18 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.3 |   |                  | USE Inspeksi_6 FOR 4.16 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.4 |   |                  | USE Inspeksi_7 FOR 4.15 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.5 |   |                  | USE Inspeksi_8 FOR 4.19 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | Inspeksi_7.6 |   |                  | USE Inspeksi_9 FOR 4.15 min       |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1                           | TURN 1  |
|                  |              |   | PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2                           | TURN    |
| PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.1      |   |                  | USE Machine_ICT_4 FOR 1.07 min    |         |
|                  |              | 1 | PCB_MIX_MG166CCX | WIP_Line_3                        | FIRST 1 |
| PCB_MIX_MG166CCX | ICT_3.2      |   |                  | USE Machine_ICT5 FOR 1.07 min     |         |

```

1 PCB_MIX_MG166CCX WIP_Line_3 FIRST 1
PCB_MIX_MG166CCX WIP_Line_3 1 PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.1 TURN 1
PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.2 TURN
PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.3 TURN
PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.1 USE Machine_UFT_4 FOR 2.29 min
1 PCB_MIX_MG166CCX FG_1 FIRST 1
PCB_MIX_MG166CCX FG_2 FIRST
PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.2 USE MAchine_UFT_5 FOR 2.29 min
1 PCB_MIX_MG166CCX FG_1 FIRST 1
PCB_MIX_MG166CCX FG_2 FIRST
PCB_MIX_MG166CCX UFT_3.3 USE Machine_UFT_6 FOR 2.29 min
1 PCB_MIX_MG166CCX FG_1 FIRST 1
PCB_MIX_MG166CCX FG_2 FIRST
PCB_MIX_MG166CCX FG_1 WAIT UNTIL MIX166 < 1
1 PCB_MIX_MG166CCX Assembly_Mixer_16 FIRST 1 INC MIX166, 1

PCB_MIX_MG166CCX FG_2 WAIT UNTIL MIX166 < 1
1 PCB_MIX_MG166CCX Assembly_Mixer_16 FIRST 1 INC MIX166, 1

ALL Assembly_Mixer_16 COMBINE 3 AS MIXER_MG166CCX

```

```

1 MIXER_MG166CCX Assembly_Mixer_16 FIRST 1
MIXER_MG166CCX Assembly_Mixer_16 INC Var2, 1
DEC MIX166, 1
DEC PS166c, 1
DEC JACK166, 1
1 MIXER_MG166CCX EXIT FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.1 USE Insert_12 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.2 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.2 USE Insert_13 FOR 0.72 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.3 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.3 USE Insert_14 FOR 0.99 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.4 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.4 USE Insert_15 FOR 0.97 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.5 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.5 USE Insert_16 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.6 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.6 USE Insert_17 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.7 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.7 USE Insert_18 FOR 0.97 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.8 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.8 USE Insert_19 FOR 0.98 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.9 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.9 USE Insert_20 FOR 0.98 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.10 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.10 USE Insert_21 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.11 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.11 USE Insert_22 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.12 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.12 USE Insert_23 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.13 FIRST 1
PCB_IN_MG2432 Insert_7.13 USE Insert_24 FOR 1.00 min
1 PCB_IN_MG2432 Insert_7.14 FIRST 1

```

|               |                  |                                   |               |                  |
|---------------|------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|
| PCB_IN_MG2432 | Insert_7.14      | USE Insert_25 FOR 1.00 min        |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Insert_7.15   | FIRST 1          |
| PCB_IN_MG2432 | Insert_7.15      | USE Insert_26 FOR 1.00 min        |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Insert_7.16   | FIRST 1          |
| PCB_IN_MG2432 | Insert_7.16      | USE Insert_27 FOR 1.00 min        |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Fluxer_Line_3 | FIRST 1          |
| PCB_IN_MG2432 | Fluxer_Line_3    |                                   | 1             | PCB_IN_MG2432    |
|               |                  |                                   |               | Machine_solder_3 |
| PCB_IN_MG2432 | Machine_solder_3 |                                   | 1             | PCB_IN_MG2432    |
|               |                  |                                   |               | Solder_3.1       |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.2    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.3    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.4    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.5    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.6    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.7    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.8    | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Solder_3.9    | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.1       | USE MAnual_solder_9 FOR 8.73 min  |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6  | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.2       | USE Manual_solder_10 FOR 8.82 min |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6  | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.3       | USE Manual_solder_11 FOR 8.81 min |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6  | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.4       | USE Manual_solder_12 FOR 8.88 min |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6  | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.5       | USE Manual_solder_13 FOR 8.84 min |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6  | TURN             |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.6       | USE Manual_solder_14 FOR 8.89 min |               |                  |
|               | 1                | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.1  | TURN 1           |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2  | TURN             |
|               |                  | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3  | TURN             |

|               |              |                                   |                     |                       |
|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6        | TURN                  |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.7   | USE Manual_solder_15 FOR 8.85 min |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | Inspeksi_7.1        | TURN 1                |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6        | TURN                  |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.8   | USE Manual_solder_16 FOR 8.82 min |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | Inspeksi_7.1        | TURN 1                |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6        | TURN                  |
| PCB_IN_MG2432 | Solder_3.9   | USE Manual_solder_17 FOR 8.83 min |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | Inspeksi_7.1        | TURN 1                |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.2        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.3        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.4        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.5        | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | Inspeksi_7.6        | TURN                  |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.1 | USE Inspeksi_4 FOR 6.20 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.2 | USE Inspeksi_5 FOR 6.19 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.3 | USE Inspeksi_6 FOR 6.24 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.4 | USE Inspeksi_7 FOR 6.23 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.5 | USE Inspeksi_8 FOR 6.20 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | Inspeksi_7.6 | USE Inspeksi_9 FOR 6.24 min       |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | ICT_3.1             | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | ICT_3.1      | USE Machine ICT_4 FOR 0.69 min    |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | WIP_Line_3          | FIRST 1               |
| PCB_IN_MG2432 | WIP_Line_3   | INC wip_line3, 1                  |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | UFT_3.1             | TURN 1                |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | UFT_3.2             | TURN                  |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | UFT_3.3             | TURN                  |
| PCB_IN_MG2432 | UFT_3.1      | USE Machine_UFT_4 FOR 3.73 min    |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | FG_1                | FIRST 1               |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | FG_2                | FIRST                 |
| PCB_IN_MG2432 | UFT_3.2      | USE Machine_UFT_5 FOR 3.73 min    |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | FG_1                | FIRST 1               |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | FG_2                | FIRST                 |
| PCB_IN_MG2432 | UFT_3.3      | USE Machine_UFT_6 FOR 3.73 min    |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | FG_1                | FIRST 1               |
|               |              | PCB_IN_MG2432                     | FG_2                | FIRST                 |
| PCB_IN_MG2432 | FG_1         | WAIT UNTIL IN2432 < 3             |                     |                       |
|               |              | 1 PCB_IN_MG2432                   | Assembly_Mixer_2432 | FIRST 1 INC IN2432, 1 |
| PCB_IN_MG2432 | FG_2         | WAIT UNTIL IN2432 < 3             |                     |                       |

|                |                  |   |                |                                    |                  |               |
|----------------|------------------|---|----------------|------------------------------------|------------------|---------------|
|                |                  | 1 | PCB_IN_MG2432  | Assembly_Mixer_2432                | FIRST 1          | INC IN2432, 1 |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.1       |   |                | USE Insert_12 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.2                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.2       |   |                | USE Insert_13 FOR 1.71 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.3                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.3       |   |                | USE Insert_14 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.4                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.4       |   |                | USE Insert_15 FOR 1.74 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.5                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.5       |   |                | USE Insert_16 FOR 1.71 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.6                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.6       |   |                | USE Insert_17 FOR 1.72 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.7                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.7       |   |                | USE Insert_18 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.8                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.8       |   |                | USE Insert_19 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.9                         | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.9       |   |                | USE Insert_20 FOR 1.73 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.10                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.10      |   |                | USE Insert_21 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.11                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.11      |   |                | USE Insert_22 FOR 1.76 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.12                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.12      |   |                | USE Insert_23 FOR 1.76 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.13                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.13      |   |                | USE Insert_24 FOR 1.73 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.14                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.14      |   |                | USE Insert_25 FOR 1.75 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.15                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.15      |   |                | USE Insert_26 FOR 1.72 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.16                        | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Insert_7.16      |   |                | USE Insert_27 FOR 1.73 min         |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Fluxer_Line_3                      | FIRST 1          |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Fluxer_Line_3    |   |                | 1 PCB_MAS_MG2432                   | Machine_solder_3 | FIRST 1       |
| PCB_MAS_MG2432 | Machine_solder_3 |   |                | 1 PCB_MAS_MG2432                   | Solder_3.1       | TURN 1        |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.2                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.3                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.4                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.5                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.6                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.7                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.8                         | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.9                         | TURN             |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.1       |   |                | USE MAnnual_solder_9 FOR 15.55 min |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.1                       | TURN 1           |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.2                       | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.3                       | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.4                       | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.5                       | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.6                       | TURN             |               |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.2       |   |                | USE Manual_solder_10 FOR 15.60 min |                  |               |
|                |                  | 1 | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.1                       | TURN 1           |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.2                       | TURN             |               |
|                |                  |   | PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.3                       | TURN             |               |

|                |              |                                     |              |         |
|----------------|--------------|-------------------------------------|--------------|---------|
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.3   | USE Manual_solder_11 FOR 15.58 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.4   | USE Manual_solder_12 FOR 15.63 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.5   | USE Manual_solder_13 FOR 15.57 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.6   | USE Manual_solder_14 FOR 15.55 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.7   | USE Manual_solder_15 FOR 15.65 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.8   | USE MAnnual_solder_16 FOR 15.57 min |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Solder_3.9   | USE Manual_solder_17 FOR 15.66 min  |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.1 | TURN 1  |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.2 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.3 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.4 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.5 | TURN    |
|                |              | PCB_MAS_MG2432                      | Inspeksi_7.6 | TURN    |
| PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.1 | USE Inspeksi_4 FOR 10.68 min        |              |         |
|                | 1            | PCB_MAS_MG2432                      | ICT_3.1      | FIRST 1 |
| PCB_MAS_MG2432 | Inspeksi_7.2 | USE Inspeksi_5 FOR 10.68 min        |              |         |

```

1 PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 Inspeksi_7.3 USE Inspeksi_6 FOR 10.62 min
1 PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 Inspeksi_7.4 USE Inspeksi_7 FOR 10.70 min
1 PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 Inspeksi_7.5 USE Inspeksi_8 FOR 10.69 min
1 PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 Inspeksi_7.6 USE Inspeksi_9 FOR 10.63 min
1 PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 ICT_3.1 USE Machine_ICT_4 FOR 0.94 min
1 PCB_MAS_MG2432 WIP_Line_3 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 WIP_Line_3 INC wip_line3, 1
1 PCB_MAS_MG2432 UFT_3.1 TURN 1
PCB_MAS_MG2432 UFT_3.2 TURN
PCB_MAS_MG2432 UFT_3.3 TURN
PCB_MAS_MG2432 UFT_3.1 USE Machine_UFT_4 FOR 5.95 min
1 PCB_MAS_MG2432 FG_1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 FG_2 FIRST
PCB_MAS_MG2432 UFT_3.2 USE Machine_UFT_5 FOR 5.95 min
1 PCB_MAS_MG2432 FG_1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 FG_2 FIRST
PCB_MAS_MG2432 UFT_3.3 USE Machine_UFT_6 FOR 5.95 min
1 PCB_MAS_MG2432 FG_1 FIRST 1
PCB_MAS_MG2432 FG_2 FIRST
PCB_MAS_MG2432 FG_1 WAIT UNTIL MAS2432 < 1
1 PCB_MAS_MG2432 Assembly_Mixer_2432 FIRST 1 INC MAS2432, 1

PCB_MAS_MG2432 FG_2 WAIT UNTIL MAS2432 < 1
1 PCB_MAS_MG2432 Assembly_Mixer_2432 FIRST 1 INC MAS2432, 1

ALL Assembly_Mixer_2432 COMBINE 9 AS MIXER_MG2432
1 MIXER_MG2432 Assembly_Mixer_2432 FIRST 1
MIXER_MG2432 Assembly_Mixer_2432 INC Var1, 1
DEC MAS2432, 1
DEC IN2432, 3
DEC MASJK2432, 1
DEC PS2432, 1
DEC INJK2432, 3 1 MIXER_MG2432 EXIT FIRST 1

```

```

*****
* Arrivals *
*****

```

| Entity              | Location     | Qty Each | First Time | Occurrences | Frequency | Logic |
|---------------------|--------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|
| PCB_INJK_MG2432     | Line_3_SMT 1 | 0        | 315        | 0.34 min    | LINE=1    |       |
| PCB_IN_MG2432       | Line_3_SMT 1 | 117.1    | 315        | 0.34 min    | LINE=3    |       |
| PCB_PS_EMX_series   | Line_3_SMT 1 | 234.2    | 275        | 0.57 min    | LINE=2    |       |
| PCB_JACK_EMX_series | Line_3_SMT 1 | 400.95   | 275        | 0.67 min    | LINE=2    |       |
| PCB_MIX_EMX_series  | Line_2_SMT 1 | 0        | 275        | 0.44 min    | LINE=3    |       |
| PCB_PS_MG166CCX     | Line_2_SMT 1 | 131      | 500        | 0.59 min    | LINE=1    |       |
| PCB_PS_MG2432       | Line_2_SMT 1 | 436      | 105        | 0.51 min    | LINE=1    |       |
| PCB_MASJK_MG2432    | Line_2_SMT 1 | 499.55   | 105        | 0.20 min    | LINE=1    |       |
| PCB_MAS_MG2432      | Line_2_SMT 1 | 530.55   | 105        | 1.34 min    | LINE=3    |       |



|                   |              |        |     |          |        |
|-------------------|--------------|--------|-----|----------|--------|
| PCB_PA_EMX_series | Line_2_SMT 1 | 681.25 | 275 | 0.26 min | LINE=2 |
| PCB_JACK_MG166CCX | Line_1_SMT 1 | 0      | 500 | 0.53 min | LINE=2 |
| PCB_MIX_MG166CCX  | Line_1_SMT 1 | 275    | 500 | 0.74 min | LINE=3 |

\*\*\*\*\*

\* Shift Assignments \*

\*\*\*\*\*

Locations... Resources... Shift Files... Priorities... Disable Logic...

Insert\_5 D:\My Pictures\My Documents\Mb 99,99,99,99 No

Inspeksi\_1

MAchine ICT\_1

MAchine UFT\_1

Manual\_Solder\_1

Manual\_Solder\_2

MANual\_solder\_3

Insert\_1

Insert\_2

Insert\_3

Insert\_4

Worker\_Line\_1\_SMT

Worker\_Line\_2\_SMT

Worker\_Line\_3\_SMT

Insert\_12 D:\My Pictures\My Documents\Mb 99,99,99,99 No

Insert\_13

Insert\_14

Insert\_15

Insert\_16

Insert\_17

Insert\_18

Insert\_19

Insert\_20

Insert\_21

Insert\_22

Insert\_23

Insert\_24

Insert\_25

Insert\_26

Insert\_27

Inspeksi\_4

Inspeksi\_5

Inspeksi\_6

Inspeksi\_7

Inspeksi\_8

Inspeksi\_9

Machine ICT\_4

Machine ICT5

Manual\_solder\_10

Manual\_solder\_11

Manual\_solder\_12

Manual\_solder\_13

Manual\_solder\_14

Manual\_solder\_15  
 MAnnual\_solder\_16  
 Manual\_solder\_17  
 MAnnual\_solder\_9  
 Operator  
 Handling  
 Handling\_Finish\_Good  
 Insert\_10  
 Insert\_11  
 Insert\_6  
 Insert\_7  
 Insert\_8  
 Insert\_9  
 Inspeksi\_2  
 Inspeksi\_3  
 MACHine ICT\_2  
 MACHine ICT\_3  
 MACHine\_UFT\_2  
 MACHine\_UFT\_3  
 Machine\_UFT\_4  
 MACHine\_UFT\_5  
 Machine\_UFT\_6  
 Manual\_solder\_4  
 MAnnual\_solder\_5  
 Manual\_solder\_6  
 MAnnual\_solder\_7  
 MAnnual\_solder\_8

\*\*\*\*\*  
 \*                    Attributes                    \*  
 \*\*\*\*\*

| ID   | Type    | Classification |
|------|---------|----------------|
| LINE | Integer | Entity         |
| Att1 | Integer | Entity         |

\*\*\*\*\*  
 \*                    Variables (global)                    \*  
 \*\*\*\*\*

| ID         | Type    | Initial value | Stats       |
|------------|---------|---------------|-------------|
| Var1       | Integer | 0             | Time Series |
| Var2       | Integer | 0             | Time Series |
| Var3       | Integer | 0             | Time Series |
| WIP_line_2 | Integer | 0             | Time Series |
| wip_line3  | Integer | 0             | Time Series |
| INJK2432   | Integer | 0             | Time Series |
| IN2432     | Integer | 0             | Time Series |
| MAS2432    | Integer | 0             | Time Series |
| MASJK2432  | Integer | 0             | Time Series |

PS2432 Integer 0 Time Series  
 MIX166 Integer 0 Time Series  
 JACK166 Integer 0 Time Series  
 PS166c Integer 0 Time Series  
 MIXEMXALL Integer 0 Time Series  
 PSEMEXALL Integer 0 Time Series  
 JACKEMXALL Integer 0 Time Series  
 PAEMXALL Integer 0 Time Series

\*\*\*\*\*  
 \* External Files \*  
 \*\*\*\*\*

| ID     | Type  | File Name   | Prompt |
|--------|-------|---|--------|
| (null) | Shift | D:\My Pictures\My Documents\Mb Lina Titip\SETTING JAM KERJA 2.sft |        |
| (null) | Shift | D:\My Pictures\My Documents\Mb Lina Titip\SETTING JAM KERJA 3.sft |        |