



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PERANCANGAN ULANG  
PEMBUATAN ALAT BANTU SWING UNTUK MENGURANGI  
KEGAGALAN *PRODUCT* PADA SAAT PERGANTIAN *LORRY*  
PADA INDUSTRI BAHAN BANGUNAN DENGAN METODE  
*QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)***

**TESIS**

**PAWENARY  
0906495974**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2011**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

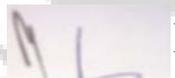
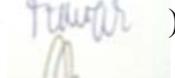
**Nama : Pawenary**  
**NPM : 0906495974**  
**Tanda Tangan :**   
**Tanggal : 25 Juni 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Pawenary  
NPM : 0906495974  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tesis : Perancangan Ulang Pembuatan Alat Bantu *Swing*  
untuk Mengurangi Kegagalan *Product* pada saat  
Pergantian *Lorry* pada Industri Bahan Bangunan  
dengan Metode *Quality Function Deployment*  
(*QFD*)

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

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Teuku Yuri M. Zagloel M.Eng. Sc. (  )  
Pembimbing 2 : Ir. Erlinda Muslim, MEE. (  )  
Penguji : Ir. Yadrifil M.Sc (  )  
Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, M.Si (  )  
Penguji : Ir. Dendy Ishak, MSIE (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 Juni 2011

## UCAPAN TERIMA KASIH

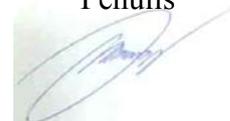
Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Pasca Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teuku Yuri M. Zagloel M.Eng. Sc. dan Ir. Erlinda Muslim, MEE. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
2. Bapak Ir. Yadrifil M.Sc, Ibu Ir. Fauzia Dianawati, M.Si dan Bapak Ir. Dendy Ishak, MSIE selaku dosen penguji serta Dosen-dosen TI UI, Terimakasih untuk ilmu dan banyak pengalaman yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Jisman Hutasoit selaku Direktur Teknik PT. Bakrie Building Industries, yang telah banyak membantu memberikan dukungan dan waktu kepada penulis untuk bekerja serta melanjutkan kuliah S2.
4. Istri dan anak-anak saya tercinta yang telah tulus mendoakan dan memberikan dukungan moral agar segera terselesaikan tugas akhir ini.
5. Teman-teman para *manager* dan *assistant manager* serta para supervisor dan staf di divisi technical dan divisi HRD PT. Bakrie Building Industries yang telah banyak membantu hingga selesainya tesis ini.
6. Teman-teman seperjuangan Magister Teknik Industri 2009 yang telah banyak membantu saya dalam segi moral dalam menyelesaikan tesis ini.

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

Depok, 25 Juni 2011

Penulis



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

---

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

Nama : Pawenary  
NPM : 0906495974  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tesis

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

**Perancangan Ulang Pembuatan Alat Bantu *Swing* untuk Mengurangi Kegagalan *Product* pada saat Pergantian *Lorry* pada Industri Bahan Bangunan dengan Metode *Quality Function Deployment (QFD)***

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 25 Juni 2011

Yang menyatakan



(Pawenary )

## ABSTRAK

Nama : Pawenary

Program : Teknik Industri

Judul : Perancangan Ulang Pembuatan Alat Bantu *Swing* untuk Mengurangi Kegagalan *Product* pada saat Pergantian *Lorry* pada Industri Bahan Bangunan dengan Metode *Quality Function Deployment (QFD)*

Kegagalan produk adalah kondisi dari suatu produk yang tidak sesuai dengan maksud atau tujuan yang diinginkan. Pengendalian kegagalan produk ini adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan / perawatan dari suatu tingkatan kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif dan inovatif apabila diperlukan. Perancangan dan *redesign* untuk perbaikan alat bantu ini akan menggunakan empat metode yaitu; *focus group discussion*, *quality function development*, *design of manufacture* dan *cost and benefit analysis*. Adapun keuntungan dari penelitian ini adalah dapat meningkatkan output dan dapat meningkatkan *profit margin* perusahaan.

Kata Kunci : *Redesign*, *focus group discussion*, *quality function development*, *design of manufacture* dan *cost and benefit analysis*.

## **ABSTRACT**

Nama : Pawenary

Program : Teknik Industri

Judul : Redesigning Swing Aids Tools to Reduce Failure Product while Substitution Lorry at the Building Materials Industry using Quality Function Deployment Method

Product failure is the condition of a product that does not desired with our purpose or goal. Failure control of this product is a system for verification and custody / level maintenance of quality desired product or process by careful planning, use of appropriate equipment, continuous inspection, as well as corrective and innovative actions. Four methods will be use for designing and redesigning to improve the tool: focus group discussions, quality function development, manufacture and design of cost and benefit analysis. The advantage of this research is to increase output and improve our profit margins.

Keyword: Redesign, focus group discussions, quality function development, manufacture and design of cost and benefit analysis.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK BAHASA INDONESIA .....	vii
ABSTRAK BAHASA INGGRIS .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah .....	4
1.3 Rumusan Permasalahan .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Metodologi Penelitian .....	5
1.6.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
<b>2. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>9</b>
2.1 Produk .....	9
2.1.1 Kualitas .....	9
2.1.2 Pengendalian Kualitas.....	12
2.1.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas.....	13
2.1.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas.....	14
2.1.2.3 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas.....	14
2.1.3 Langkah – Langkah Pengendalian Kualitas.....	16
2.1.4 Diagram Pareto (Pareto Analysis).....	18
2.1.5 Diagram Alir/Diagram Proses .....	19
2.2 <i>Focus Group Discussion</i> (FGD) .....	19
2.2.1 Tujuan FGD .....	19
2.2.2 Langkah-Langkah FGD .....	20
2.2.3 Implementasi FGD .....	20
2.3 Quality Function Deployment (QFD) .....	21
2.3.1 Tujuan QFD .....	22
2.3.2 Manfaat QFD .....	23
2.3.3 Rumah Kualitas (House of Quality).....	24
2.3.4 Pengembangan Matriks House of Quality .....	28
2.4 Karakteristik/Ciri Produk Berhasil.....	32
2.5 Perancangan dan Pengembangan Produk.....	33

2.6 Penelitian dan Pengembangan .....	35
2.7 Perkembangan dan Karakteristik Produk.....	35
2.8 Aspek Dalam Menunjang Keberhasilan.....	36
2.9 Tahap Perancangan dan Pengembangan .....	37
2.9.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan .....	37
2.9.2 Desain Produk .....	39
2.9.3 Desain dan Proses Manufaktur.....	39
2.10 Kualitas Alat .....	39
2.11 Prosedur Perancangan .....	40
2.12 <i>Analisa Cost dan Benefit</i> .....	40
2.12.1 <i>Payback Period Methode</i> .....	41
2.12.2 <i>Return on Investment</i> .....	41
2.12.3 <i>Net Present Valur Methode</i> .....	41
<b>3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>42</b>
3.1 Dethesis Umum Perusahaan.....	42
3.1.1 Sejarah Perkembangan Perusahaan.....	42
3.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	44
3.1.3 Kebijakan Mutu dan Lingkungan.....	44
3.1.4 Sasaran Mutu.....	45
3.1.5 Sasaran Lingkungan.....	45
3.1.6 Struktur Perusahaan Bakrie Building Industrie .....	45
3.1.7 Produk yang Dihasilkan.....	46
3.2 Rework.....	48
3.2.1 Penjelasan Umum .....	48
3.2.2 Metode Analisis .....	51
3.3 <i>Focus Group Discussion (FGD)</i> .....	52
3.4 <i>Quality Function Deployment</i> .....	53
3.4.1 Manfaat QFD .....	54
3.4.2 Uji Validitas dan Realibilitas .....	54
3.4.3 Derajat Kepentingan dan Kinerja Produk .....	56
3.4.4 Pengolahan data Dengan QFD.....	56
3.4.4.1 Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk .....	56
3.4.4.2 Kinerja Atribut Kepuasan Produk.....	57
3.4.4.3 Nilai Target .....	58
3.4.4.4 Rasio Perbaikan .....	58
3.4.4.5 Bobot Atribut Kepuasan Produk .....	59
3.4.4.6 Normalisasi Bobot.....	60
3.4.4.7 Parameter Teknik .....	61
3.4.4.8 Interaksi Antara Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik .....	61
3.3.4.9 Nilai Interaksi Atribut Kepuasan Produk Dengan Parameter .. Teknik.....	62
3.5 Perencanaan Alat Bantu .....	63
3.6 Pembuatan Gambar Kerja .....	64
3.7 Proses Fabrikasi .....	67
3.8 Proses Instalasi.....	68
3.9 Data Reject Setelah Pemasangan <i>Air Cylinder</i> dan <i>Regulator Valve</i> .....	70

	<b>4 ANALISA PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>71</b>
	4.1 Analisa Rework .....	71
	4.2 Analisa <i>Focus Group Discussion</i> .....	71
	4.3 Analisa <i>Quality Function Deployment</i> .....	71
71	4.3.1 Atribut Kepuasan produk.....	
	4.3.2. Matrik HOQ Customer Requirements to Technical Requirements .....	72
	4.3.3 Derajat Kepentingan Atribut Kepuasan Produk.....	72
	4.3.4 Kinerja Atribut Kepuasan Produk.....	73
	4.3.5 Nilai Target .....	73
	4.3.6 Bobot Atribut Kepuasan Produk .....	74
	4.3.7 Normalisasi Bobot Atribut Kepuasan Produk.....	74
	4.3.8 Matrik Interaksi Antara Atribut kepuasan Produk dan Parameter Teknik .....	75
	4.3.9 Prioritas Pengembangan Parameter Teknik .....	76
	4.3.10 Rumah Kualitas Customer Requirements to Technical Requirements.....	77
	4.4. Analisa Alat Bantu <i>Swing</i> .....	78
	4.5. Analisa Jumlah <i>Reject</i> .....	78
	4.5.1 Jumlah <i>Reject</i> Setelah Pemasangan <i>Air Cylinder &amp; regulator</i> .....	79
	4.5.2 Biaya Pembuatan lat <i>Swing Arm</i> .....	80
	4.5.3 Penghematan Biaya yang Didapatkan.....	81
	4.6. Analisa <i>Cost</i> .....	81
	4.6.1 <i>Payback Period Methode</i> .....	82
	4.6.2 <i>Return on Investment</i> .....	84
	4.6.3 <i>Net Present value Methode</i> .....	86
	4.7. SOP & safety Tools.....	88
	<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>90</b>
	5.1 Kesimpulan .....	90
	5.2 Saran.....	90
	<b>DAFTAR REFERENSI.....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Tahapan Pelaksanaan <i>Failure Mode and Affect</i> .....	21
Tabel 3.1	Tabel Perhitungan Jumlah <i>Scrap</i> yang Terbuang .....	49
Tabel 3.2	Tabel Jumlah Reject Sebelum ada Swing Arm (Jan - Jun 2010). ....	50
Tabel 3.3	Tabel Jumlah Reject Setelah ada Swing Arm (July - Des 2010). ....	51
Tabel 3.4	Tabel <i>Focus group discussion</i> (FGD).....	52
Tabel 3.5	Tabel <i>Focus group discussion</i> (FGD) Parameter Teknik .....	53
Tabel 3.6	Uji Validitas Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk.....	55
Tabel 3.7	Uji Validitas Kinerja Atribut Kepuasan Produk .....	55
Tabel 3.8	Tabel Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk .....	57
Tabel 3.9	Tabel Kinerja Atribut Kepuasan Produk.....	58
Tabel 3.10	Tabel Nilai Target .....	58
Tabel 3.11	Tabel Rasio Perbaikan .....	59
Tabel 3.12	Tabel Bobot Atribut Kepuasan Produk.....	60
Tabel 3.13	Tabel Normalisasi Bobot .....	60
Tabel 3.14	Tabel Parameter Teknik .....	61
Tabel 3.15	Tabel Interaksi Antara Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik.....	62
Tabel 3.16	Tabel Interaksi Atribut Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik.....	63
Tabel 3.17	Tabel Data <i>Reject</i> Setelah Pemasangan Air Cylinder & Reg. Valve.....	70
Tabel 4.1	Tabel Kepuasan Produk yang Valid dan Reliable.....	72
Tabel 4.2	Tabel Derajat Kepentingan Relatif Atribut Kepuasan Produk.....	72
Tabel 4.3	Tabel Kinerja Kepuasan Produk .....	73
Tabel 4.4	Rasio Perbaikan.....	74
Tabel 4.5	Tabel Hasil Perhitungan Bobot Atribut Kepuasan Produk .....	74
Tabel 4.6	Tabel Normalisasi Bobot Atribut Kepuasan Produk.....	75
Tabel 4.7	Tabel Nilai Absolute Parameter Teknik.....	76
Tabel 4.8	Tabel Prioritas Pengembangan Parameter Teknik .....	77
Tabel 4.9	Data <i>Reject</i> Setelah Pemasangan <i>Air Cylinder &amp; Regulator Valve</i> . ..	79
Tabel 4.10	Biaya Perancangan Ulang Alat Bantu <i>Swing</i> .....	80
Tabel 4.11	Tabel Biaya Pembuatan Alat <i>Swing Arm</i> .....	83
Tabel 4.12	Tabel Total Biaya Perawatan .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
Gambar 1.2	Diagram Alir metodologi Penelitian .....	7
Gambar 2.1	Gambar Siklus PDCA .....	16
Gambar 2.2	Gambar <i>House of Quality</i> (HOQ) .....	24
Gambar 2.3	Gambar <i>House of Quality</i> (HOQ) Level 1 Sampai Level 3 .....	28
Gambar 3.1	Struktur Perusahaan PT.Bakrie Building Industri.....	45
Gambar 3.2	Pareto Diagram Jumlah <i>Reject</i> .....	50
Gambar 3.3	<i>Pareto Diagram</i> Jumlah <i>Reject</i> Setelah Pemasangan <i>Swing</i> .....	51
Gambar 3.4	Ilustrasi pembebanan.....	64
Gambar 3.5	Ilustrasi <i>Swing Arm</i> .....	65
Gambar 3.6	Konstruksi Lengan .....	65
Gambar 3.7	Pemegang ( <i>Bracket</i> ).....	66
Gambar 3.8	Gambar Pin .....	66
Gambar 3.9	Gambar <i>Air Cylinder</i> .....	67
Gambar 3.10	Gambar <i>Regulator Valve</i> .....	67
Gambar 3.11	Gambar Mesin <i>Swing Arm</i> Dalam Kondisi Terinstal.....	69
Gambar 3.12	Diagram Pareto <i>Reject</i> Setelah Pemasangan <i>Air Cylinder &amp; Regulator Valve</i> .....	70
Gambar 4.1	Diagram Pareto <i>Reject</i> Setelah Pemasangan <i>Air Cylinder</i> & <i>Regulator Valve</i> .....	79
Gambar 4.2	Standard Operational Procedure dan Safety Tools.....	88

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kegagalan produk adalah kondisi dari suatu produk yang tidak sesuai dengan maksud atau tujuan yang diinginkan. Pengendalian kegagalan produk ini adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan / perawatan dari suatu tingkatan kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif dan inovatif apabila diperlukan.

Banyak cara yang telah dilakukan oleh Industri bahan bangunan di Indonesia untuk mengelolah produk gagal mereka. Pengelolaan produk gagal tersebut bisa dilakukan dengan cara mengurangi dan memperbaiki mulai dari titik awal proses, ditengah proses, atau di akhir proses. Pengelolaan produk yang gagal juga bisa dilakukan dengan *merecycle* ulang menjadi produk sejenis ataupun mengolahnya menjadi jenis produk lain yang dapat di manfaatkan berdasarkan berbagai macam tipe produk yang gagal tersebut. Kegagalan produk apabila tidak diproses ulang akan menjadi limbah, dan limbah produksi ini dapat berbentuk padat, cair, ataupun serbuk. Masing-masing tipe limbah diolah sesuai dengan tingkat kesulitannya dan dengan mesin atau alat bantu yang sesuai kebutuhannya juga.

PT. Bakrie Building Industries saat ini merupakan salah satu produsen bahan bangunan berbasis *fibre cement* yang terbesar di Indonesia. Dengan kapasitas produksi 200.000 ton per tahun, produk-produk bahan bangunan *fibre cement* PT BBI saat ini menguasai sedikitnya 25% pangsa pasar nasional. Produk-produk bahan bangunan yang dihasilkan Bakrie Building selama ini banyak digunakan oleh properti jenis perumahan. Sejak berdiri pada 1981, pabrik di kawasan Jakarta Barat memproduksi beragam jenis bahan bangunan *fibre cement* dan produk-produk bahan bangunan metal.

Dalam penelitian ini, penulis mengambil judul “PERANCANGAN ULANG PEMBUATAN ALAT BANTU *SWING* UNTUK MENGURANGI KEGAGALAN *PRODUCT* PADA SAAT PERGANTIAN *LORRY* PADA

INDUSTRI BAHAN BANGUNAN DENGAN METODE *QFD*” dikarenakan sudah lama penulis mengamati sistem produksi di PT. Bakrie Building Industries khususnya *fibre cement product* yang perlu di perbaiki, karena produk-produk yang jadi siap dicetak, hanya dikarenakan pergantian *lorry truck* beberapa lembar *product* terbuang. Tidak ada waktu dan kesempatan bagi operator untuk mengambil *product* tersebut, padahal *product* tersebut mengandung *cement* yang tidak boleh dibiarkan terlalu lama karena kadar kekerasan / fungsi *strength*-nya akan hilang. Perancangan dan *redesign*/ perancangan ulang perbaikan alat bantu ini akan menggunakan empat metode yaitu; *focus group discussion*, *quality function development*, *design of manufacture* dan *cost and benefit analysis*.

Perancangan dan perbaikan alat bantu ini memerlukan beberapa *design* dan *redesign* / perancangan ulang antara lain :

1. *Design* pemasangan alat bantu *swing* pada *stacker machine*.
2. *Redesign* / perancangan ulang alat bantu *swing*

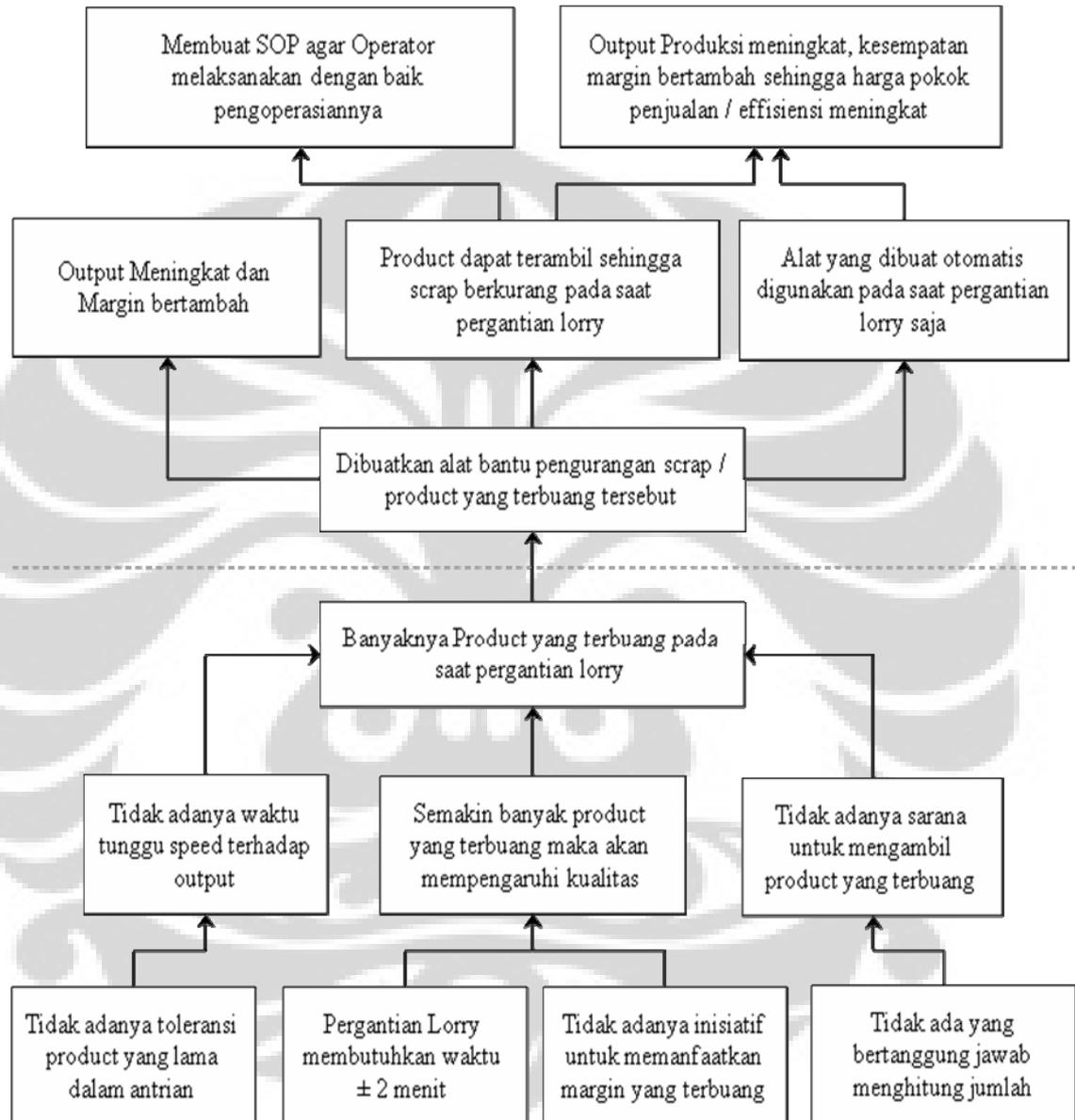
Adapun keuntungan dari penelitian ini adalah dapat meningkatkan output / meningkatkan *profit*, dan *product* yang gagal akan semakin berkurang karena dapat di ambil pada saat pergantian *lorry*. Alat ini juga di buat otomatis sehingga hanya bekerja pada saat pergantian *lorry* saja. Operator dalam hal ini tidak punya banyak waktu untuk menunggu *product* yang terbuang sia-sia karena *speed output* dari *size roll* cukup cepat sehingga tidak ada waktu tunggu terhadap output di *stacker*. Semakin banyak output yang terbuang maka mempengaruhi kualitas *product* dan berkurangnya profit, maka dalam hal ini penulis menganalisa dengan berbagai macam kemungkinan sehingga di dapat keputusan bahwa perlu adanya perancangan ulang alat bantu untuk mengambil *product* yang terbuang tersebut pada saat pergantian *lorry truck*. PT. Bakrie Building Industries memiliki 4 *line* mesin pembuat *fibre cement*, dimana masing-masing mesin mempunyai jenis karakteristik hampir sama dalam proses produksinya, sehingga penulis mencoba melakukan analisa hanya pada 1 mesin produksi yaitu Sheet mesin no, 1. Produk gagal yang terbuang pada saat mesin no.1 produksi, rata-rata sebanyak 5 lembar setiap pergantian *lorry*. Selama satu jam terdapat 5 kali pergantian *lorry* sehingga selama satu jam terdapat 25 lembar produk yang terbuang. Pada satu hari terdapat 3 *shift* dengan masing-masing 8 jam kerja, sehingga produk yang terbuang selama

satu hari sejumlah 600 lembar. Dalam satu tahun terdapat 11 bulan waktu kerja aktif dengan 25 hari kerja tiap bulannya sehingga selama setahun produk gagal yang terbuang sebanyak 330.000 lembar/ tahun. Actual sebesar **340.796 lembar/tahun**. Setelah dilakukan perbaikan dengan menambah alat bantu *swing*, maka jumlah produk gagal yang terbuang berkurang menjadi 66.540 lembar selama 6 bulan (**133.080 lembar/tahun**) Peningkatan *output* dan *profit* akan mempengaruhi harga pokok produksi. Karena di PT. Bakrie Building Industries mempunyai 4 *line* mesin, maka program ini akan diimplementasikan pada mesin-mesin yang lain.

Untuk mempertahankan agar sistem ini berjalan dengan baik maka penulis membuat *Standard Procedure Operation* (S.O.P) yaitu pedoman yang berisi prosedur-prosedur operasional standar agar operator produksi dapat melaksanakan pengoperasiannya dengan baik. Dengan adanya sistem manual standar atau (SOP) diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja produksi. Dengan adanya instruksi kerja yang terstandarisasi maka semua kegiatan produksi akan dapat dilakukan secara konsisten oleh siapapun yang sedang bertugas melakukan kegiatan produksi.

## 1.2 Diagram Keterkaitan Masalah

Diagram keterkaitan masalah dalam penelitian ini digambarkan pada gambar 1.1 berikut ini.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

### 1.3. Rumusan Permasalahan

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana metode yang seharusnya dilakukan untuk mengurangi kegagalan produk dengan memaksimalkan hasil *product* yang terbuang pada saat pergantian *lorry* pada *sheet machine* I melalui *redesign*/ perancangan ulang alat bantu yang tepat pada produksi *fibre cement* agar produk yang terbuang dapat diolah kembali sehingga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah perbaikan alat bantu agar *product* yang terbuang dapat dimanfaatkan lebih maksimal, sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan/ *profit* yang lebih mempengaruhi harga pokok produksi.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada kategori sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Bakrie Building Industries, dimana PT. BBI merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri *fibre cement*.
2. Penelitian lebih difokuskan pada divisi produksi khususnya untuk *sheet* mesin I, dimana penelitian ini membahas tentang penanganan kegagalan produk, penghematan *cost* yang didapat selama 1 tahun yang memberikan keuntungan / *profit* bagi perusahaan.
3. Penelitian juga membahas *re-design* / perancangan ulang alat bantu yang di buat, sistem otomatis kerja alat bantu, serta biaya yang timbul dari perancangan ulang alat bantu tersebut.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan metodologi sebagai berikut :

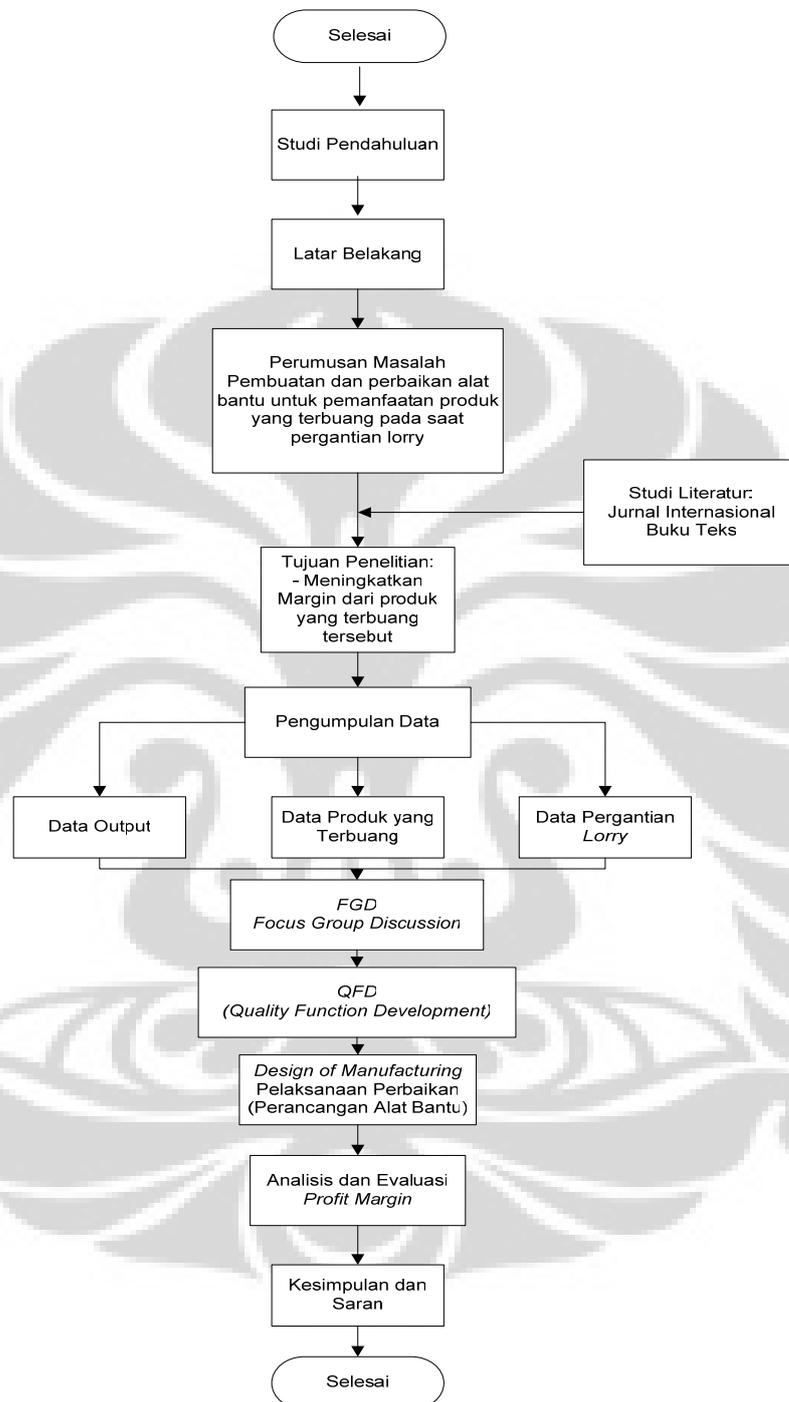
- Metode *FGD*

*Focus Group Discussion (FGD)* adalah diskusi dengan peserta terbatas yang berasal dari satu kelompok tertentu dan dengan topik bahasan diskusi tertentu.

- Metode *QFD*  
Konsep *QFD* dikembangkan untuk menjamin bahwa produk yang memasuki tahapan produksi benar-benar akan dapat memuaskan kebutuhan pelanggan dengan jalan membentuk tingkat kualitas yang diperlukan dan dengan kesesuaian yang maksimum, pada setiap tahap pengembangan produk
- Metode *DFM*  
*DFM* berkaitan desain produk untuk semua aspek dari proses manufaktur dalam rangka untuk mengoptimalkan kemampuan manufaktur dari desain awal
- Metode *Cost Analysis*  
*Cost Analysis* dilakukan untuk menentukan apakah sebuah proyek layak atau tidak. Metode yang digunakan *payback period method*, *return on investment* dan *Net Present Value Method*.

### 1.6.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ditunjukkan pada gambar 1.2 dibawah ini.



Gambar 1.2. Diagram Alir Metodologi Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dapat diuraikan menjadi lima bab, secara sistematis dijelaskan sebagai berikut :

Bab 1 : Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan, diagram keterkaitan masalah, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 : Landasan Teori

Bab ini berisi teori-teori yang menjadi acuan dan pedoman dari hasil penelitian dan analisa yang dilakukan. Teori ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti jurnal internasional, *teks book*, internet atau sumber lainnya

Bab 3 : Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi tentang pengumpulan data dan pengolahan data serta alat bantu yang dipakai dalam pengolahan data tersebut. Pengumpulan data berisi tentang profil perusahaan dan proses produksi serta proses kegagalan *product*.

Bab 4 : Analisa dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang hasil analisa data berdasarkan metode yang dipakai dalam penelitian. Hasil yang diperoleh meliputi : interpretasi dan pembahasan hasil penelitian sehingga mampu menyelesaikan permasalahan dalam bab ini.

Bab 5 : Kesimpulan dan Saran

Bab terakhir berisi tentang kesimpulan dari hasil uraian serta saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Produk

Produk dapat diartikan sebagai keluaran (*output*) yang diperoleh dari sebuah proses produksi (transformasi) dan merupakan penambahan nilai dari bahan baku (*material input*) dan merupakan komoditi yang dijual perusahaan kepada konsumen (Widodo, 2006;1). Proses transformasi akan menyebabkan terjadinya perubahan bentuk maupun dimensi fisik dari bahan baku serta sifat-sifat material lainnya sesuai dengan rancangannya. Proses transformasi ini baru akan berarti positif apabila diikuti dengan adanya penambahan nilai (*value added*) dari *output* yang dihasilkan baik berupa penambahan nilai fungsional maupun ekonomi.

##### 2.1.1 Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen.

Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri-ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen. Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2006:253) :

*”Quality is the totality of features and characteristic of a product or service that bears on it’s ability to satisfy stated or implied need.”*

Artinya kualitas / mutu adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Para ahli yang lainnya yang bisa disebut sebagai para pencetus kualitas juga mempunyai pendapat yang berbeda tentang pengertian kualitas, diantaranya adalah:

Joseph Juran mempunyai suatu pendapat bahwa "*quality is fitness for use*" yang bila diterjemahkan secara bebas berarti kualitas (produk) berkaitan dengan enaknyanya barang tersebut digunakan (Suyadi Prawirosentono, 2007:5).

Menurut Crosby dalam buku pertamanya "*Quality is Free*" yang mendapatkan perhatian sangat besar pada waktu itu (1979:58) menyatakan, bahwa kualitas adalah "*conformance to requirement*", yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan.

W. Edwards Deming (1982:176) menyatakan, bahwa kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar. Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen. Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas yang tidak baik.

Kualitas tidak bisa dipandang sebagai suatu ukuran sempit yaitu kualitas produk semata-mata. Hal itu bisa dilihat dari beberapa pengertian tersebut di atas, dimana kualitas tidak hanya kualitas produk saja akan tetapi sangat kompleks

karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta diluar organisasi. Meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang diterima secara universal, namun dari beberapa definisi kualitas menurut para ahli di atas terdapat beberapa persamaan, yaitu dalam elemen-elemen sebagai berikut (M. N. Nasution, 2005:3):

- a. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
- b. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan.
- c. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Sifat khas mutu / kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen dengan melalui berbagai cara. Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Jadi, terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya. Secara umum, sebagaimana ditulis oleh M. N. Nasution (2005: 4-5) dan Douglas C. Montgomery (2001:2) dalam bukunya, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut:

1. Performa (*performance*)  
Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. Keistimewaan (*features*)  
Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. Keandalan (*reliability*)  
Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.
4. Konformansi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5. Daya tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7. Estetika (*esthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk tersebut.

### **2.1.2 Pengendalian Kualitas**

Dengan semakin banyaknya perusahaan yang berkembang di Indonesia dewasa ini, maka bagi manajemen, kualitas produk menjadi lebih penting dari sebelumnya. Persaingan yang sangat ketat menjadikan pengusaha semakin menyadari pentingnya kualitas produk agar dapat bersaing dan mendapat pangsa pasar yang lebih besar. Perusahaan membutuhkan suatu cara yang dapat mewujudkan terciptanya kualitas yang baik pada produk yang dihasilkannya serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai dengan tuntutan pasar yaitu dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani.

Dalam menjalankan aktivitas, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan

standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai.

### **2.1.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas**

Menurut Sofjan Assauri (1998:25), pengendalian dan pengawasan adalah: Kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Sedangkan menurut Vincent Gasperz (2005:480), pengendalian adalah: *Control can mean an evaluation to indicate needed corrective responses, the act of guiding, or the state of process in which the variability is attribute to a constant system of chance causes.*

Jadi pengendalian dapat di artikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk memantau aktivitas dan memastikan kinerja sebenarnya yang dilakukan telah sesuai dengan yang direncanakan.

Selanjutnya pengertian pengendalian kualitas dalam arti menyeluruh adalah sebagai berikut :

Pengertian pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998:210) adalah:

Pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu / kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Menurut Vincent Gasperz (2005:480), pengendalian kualitas adalah: *“Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality”*.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas / tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meingkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

### **2.1.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas**

Tujuan dari pengendalian kualitas menurut Sofjan Assauri (1998:210) adalah:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan-penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah-rendahnya.

Pengendalian kualitas juga menjamin barang atau jasa yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi. Dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang.

### **2.1.2.3 Faktor-faktor Pengendalian Kualitas**

Menurut Douglas C. Montgomery (2001:26) dan berdasarkan beberapa literatur lain menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan adalah:

1. Kemampuan proses

Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada. Tidak ada gunanya mengendalikan suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.

2. Spesifikasi yang berlaku

Spesifikasi hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dapat dipastikan dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan di atas sebelum pengendalian kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Tingkat ketidaksesuaian yang dapat diterima

Tujuan dilakukan pengendalian suatu proses adalah dapat mengurangi produk yang berada di bawah standar seminimal mungkin. Tingkat pengendalian yang diberlakukan tergantung pada banyaknya produk yang berada di bawah standar yang dapat diterima.

4. Biaya kualitas

Biaya kualitas sangat mempengaruhi tingkat pengendalian kualitas dalam menghasilkan produk dimana biaya kualitas mempunyai hubungan yang positif dengan terciptanya produk yang berkualitas.

- a. Biaya Pencegahan (*Prevention Cost*)

Biaya ini merupakan biaya yang terjadi untuk mencegah terjadinya kerusakan produk yang dihasilkan.

- b. Biaya Deteksi / Penilaian (*Detection / Appraisal Cost*)

Adalah biaya yang timbul untuk menentukan apakah produk atau jasa yang dihasilkan telah sesuai dengan persyaratan-persyaratan kualitas sehingga dapat menghindari kesalahan dan kerusakan sepanjang proses produksi.

c. Biaya Kegagalan Internal (*Internal Failure Cost*)

Merupakan biaya yang terjadi karena adanya ketidaksesuaian dengan persyaratan dan terdeteksi sebelum barang atau jasa tersebut dikirim ke pihak luar (pelanggan atau konsumen).

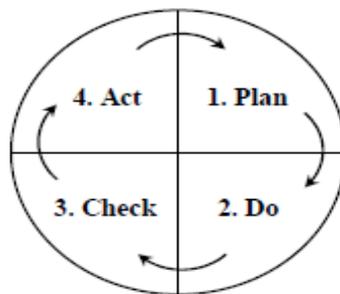
d. Biaya Kegagalan Eksternal (*Eksternal Failure Cost*)

Merupakan biaya yang terjadi karena produk atau jasa tidak sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang diketahui setelah produk tersebut dikirimkan kepada para pelanggan atau konsumen.

### 2.1.3 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses yang terus-menerus dan berkesinambungan. Proses pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan salah satunya dengan melalui penerapan PDCA (*plan – do – check – action*) yang diperkenalkan oleh Dr. W. Edwards Deming, seorang pakar kualitas ternama berkebangsaan Amerika Serikat, sehingga siklus ini disebut siklus deming (*Deming Cycle / Deming Wheel*).

Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang.



Gambar 2.1 Gambar Siklus PDCA

Sumber : Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano and F. Robert Jacobs, 2001

Penjelasan dari tahap-tahap dalam siklus PDCA adalah sebagai berikut (M. N. Nasution, 2005:32) :

1. Mengembangkan rencana (*Plan*)

Merencanakan spesifikasi, menetapkan spesifikasi atau standar kualitas yang baik, memberi pengertian kepada bawahan akan pentingnya kualitas produk, pengendalian kualitas dilakukan secara terus-menerus dan berkesinambungan.

2. Melaksanakan rencana (*Do*)

Rencana yang telah disusun diimplementasikan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Selama dalam melaksanakan rencana harus dilakukan pengendalian, yaitu mengupayakan agar seluruh rencana dilaksanakan dengan sebaik mungkin agar sasaran dapat tercapai.

3. Memeriksa atau meneliti hasil yang dicapai (*Check*)

Memeriksa atau meneliti merujuk pada penetapan apakah pelaksanaannya berada dalam jalur, sesuai dengan rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Membandingkan kualitas hasil produksi dengan standar yang telah ditetapkan, berdasarkan penelitian diperoleh data kegagalan dan kemudian ditelaah penyebab kegagalannya.

4. Melakukan tindakan penyesuaian bila diperlukan (*Action*)

Penyesuaian dilakukan bila dianggap perlu, yang didasarkan hasil analisis di atas. Penyesuaian berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

Untuk melaksanakan pengendalian kualitas, terlebih dahulu perlu dipahami beberapa langkah dalam melaksanakan pengendalian kualitas. Menurut Roger G. Schroeder (2007:173) untuk mengimplementasikan perencanaan, pengendalian dan pengembangan kualitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan karakteristik (atribut) kualitas.
2. Menentukan bagaimana cara mengukur setiap karakteristik.
3. Menetapkan standar kualitas.

4. Menetapkan program inspeksi.
5. Mencari dan memperbaiki penyebab kualitas yang rendah.
6. Terus-menerus melakukan perbaikan.

#### **2.1.4 Diagram Pareto (*Pareto Analysis*)**

Diagram *pareto* pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram *pareto* adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram *Pareto*, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram *pareto* adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

Kegunaan diagram *pareto* adalah :

1. Menunjukkan masalah utama.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang penting, untuk mencari cacat yang terbesar dan yang paling berpengaruh. Pencarian cacat terbesar atau cacat yang paling berpengaruh dapat berguna untuk mencari beberapa wakil dari cacat yang teridentifikasi, kemudian dapat digunakan untuk membuat diagram sebab akibat. Hal ini perlu untuk dilakukan mengingat sangat sulit untuk mencari penyebab dari semua cacat yang teridentifikasi. Apabila semua cacat dianalisis untuk dicari penyebabnya maka hal tersebut hanya akan menghabiskan waktu dan biaya dengan sia-sia.

### **2.1.5 Diagram Alir / Diagram Proses**

Diagram Alir secara grafis menyajikan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses. Diagram Alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

1. Mengumpulkan data mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data itu sehingga memudahkan dalam pemahaman.
2. Menunjukkan *output* dari suatu proses.
3. Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
4. Menunjukkan kecenderungan dari data sepanjang waktu.
5. Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.

## **2.2 Focus Group Discussion ( FGD )**

*Focus Group Discussion (FGD)* adalah diskusi dengan peserta terbatas yang berasal dari satu kelompok tertentu dan dengan topik bahasan diskusi tertentu pula.

### **2.2.1 Tujuan Focus Group Discussion (FGD)**

Metode *FGD* ini adalah untuk menambah dan memperdalam informasi, membangun kesepakatan/komitmen, mengkalifikasi informasi yang kurang pada basis data dan juga bisa dipakai untuk memperoleh opini-opini yang berbeda mengenai satu permasalahan tertentu.

### **2.2.2 Langkah-langkah *FGD***

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam *FGD* adalah sebagai berikut :

1. Lakukan diskusi dengan satu topik tertentu
2. Tentukan target peserta dan diskusikan dengan warga komunitas tersebut kriteria-kriteria target peserta
3. Setelah menentukan kriteria-kriteria yang terkait, lalu identifikasi siapa-siapa yang akan mewakili masing-masing kelompok kriteria tersebut.
4. Rencanakan penjadwalan waktu pelaksanaan *FGD*
5. Buat desain pedoman *FGD*
  - Pedoman terdiri dari daftar pertanyaan untuk menjadi bahan fasilitator untuk memancing diskusi pada *FGD*.
  - Pedoman bagi fasilitator untuk mendorong kebebasan berekspresi, tergalinya informasi secara mendalam dari peserta
  - Buat pertanyaan-pertanyaan simple dengan jawaban tertutup
  - Pedoman harus detail
  - Pedoman harus menyediakan pertanyaan-pertanyaan terbuka untuk topic khusus yang didiskusikan
6. Siapkan fasilitator dan pencatat proses

### **2.2.3 Implementasi *Focus Group Discussion***

Tahapan pelaksanaan *FGD* di bagi dalam tiga fase kritis. Fase pertama adalah untuk menentukan bentuk kesalahan potensial. Fase kedua adalah untuk menganalisis data untuk ketepatan, deteksi, dan peringkat keparahan. Dan, fase ketiga adalah memodifikasi desain produk atau proses terbaru dan pengembangan proses pengendalian. Secara ringkas, tahapan itu digambarkan pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Tabel tapan Pelaksanaan *Focus Group Discussion (FGD)*

<b>Fase</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Hasil</b>
Identifikasi	Apa yang salah	- Deskripsi kegagalan - Penyebab Kegagalan
Analisis	- Seperti apa kegagalannya? - Apa konsekuensinya?	- Jumlah Nilai - Tingkat Pengaruh
Tindakan	- Apah yang bisa dilakukan - bagaimana cara mengeliminasi penyebab? - bagaimana cara mereduksi keparahan?	- Solusi desain - Rencana pengujian - Perubahan proses produksi - Pencegahan error

### 2.3. *QFD ( Quality Function Deployment )*

Dalam konteks pemenuhan kebutuhan dan keinginan pelanggan maka salah satu konsep yang dikenal adalah *Quality Function Deployment* atau biasa disingkat dengan *QFD*. Konsep *QFD* dikembangkan untuk menjamin bahwa produk yang memasuki tahapan produksi benar-benar akan dapat memuaskan kebutuhan pelanggan dengan jalan membentuk tingkat kualitas yang diperlukan dan dengan kesesuaian yang maksimum, pada setiap tahap pengembangan produk. *QFD* dikembangkan pertama kali di Jepang pada Mitshubishi Kobe Shipyard tahun 1972 yang dipelopori oleh Yoji Akao di Jepang pada 1966 setelah sebelumnya dia menulis sebuah artikel yang dipublikasikan 1972 dengan judul *Hinshitu Teinkai System* atau dikenal dengan *Quality Deployment*, yang kemudian diadopsi oleh Toyota Ford Motor Company dan Xerox membawa konsep ini ke Amerika Serikat pada tahun 1986. Semenjak itu *QFD* banyak diterapkan oleh perusahaan-perusahaan Jepang, Amerika Serikat dan Eropa. Perusahaan-perusahaan besar seperti Procter & Gambler, General Motors, Digital Equipment Corporation, Hewlett Packard dan AT&T kini menggunakan konsep ini untuk memperbaiki komunikasi, pengembangan produk serta proses dan system pengukurannya. *Quality Function Deployment (QFD)* adalah metode perencanaan

dan pengembangan produk / jasa secara terstruktur yang memungkinkan tim. pengembang mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan tersebut dan mengevaluasi kemampuan produk atau jasa secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut. (Wahyu, 2003: 184). Fokus utama dari *QFD* adalah melibatkan pelanggan pada proses pengembangan produk, baik itu produk manufaktur maupun produk jasa secara sedini mungkin. Filosofi yang mendasarinya adalah bahwa pelanggan tidak akan puas dengan suatu produk, meskipun produk tersebut telah dihasilkan dengan sempurna apabila mereka tidak menginginkan dan membutuhkannya. Penerapan *QFD* dapat mengurangi waktu desain sebesar 40% dan biaya desain sebesar 60% secara bersamaan dengan kualitas desain yang tetap dipertahankan dan ditingkatkannya. *QFD* berperan besar dalam meningkatkan kerjasama tim interfunksional yang terdiri dari anggota-anggota departemen pemasaran, riset dan pengembangan, pemanufakturan dan penjualan, untuk berfokus pada pengembangan produk. Selain itu ada manfaat yang dapat diperoleh dari *QFD* bagi perusahaan yang berusaha meningkatkan daya saingnya melalui perbaikan kualitas dan produktivitasnya secara berkesinambungan. Manfaat tersebut antara lain adalah fokus pada pelanggan, efisiensi waktu, orientasi pada kerjasama tim dan orientasi pada dokumentasi (Nasution, Arman Hakim 2006).

### **2.3.1 Tujuan *QFD***

Pada masa awal pengembangan *QFD*, terdapat dua isu yang mendorong perkembangannya, yaitu :

1. Banyak orang mulai menyadari akan pentingnya desain kualitas, namun cara untuk menempatkan desain kualitas yang baik belum dapat ditemukan di literature yang ada.
2. Penerapan quality control di perusahaan-perusahaan dilaksanakan setelah produk dihasilkan menyimpang dari kualitas yang diinginkan.

Berdasarkan kedua isu tersebut diatas maka tujuan utama pengembangan *QFD* pertama kali adalah untuk menjamin kualitas produk sejak tahap pengembangan produk. Selanjutnya tujuan ini berkembang dimana *QFD* merupakan metode yang memungkinkan pembangunan dan pengembangan

keinginan konsumen menjadi karakteristik kualitas dalam rangka menciptakan produk, baik berupa barang atau jasa. yang bisa memenuhi keinginan konsumen. Selain itu *QFD* juga bertujuan meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi kebutuhan waktu desain, meningkatkan komunikasi internal, pendokumentasian yang lebih baik dan penghematan biaya ( Surjandari, Isti., 2010 ).

### **2.3.2. Manfaat *QFD***

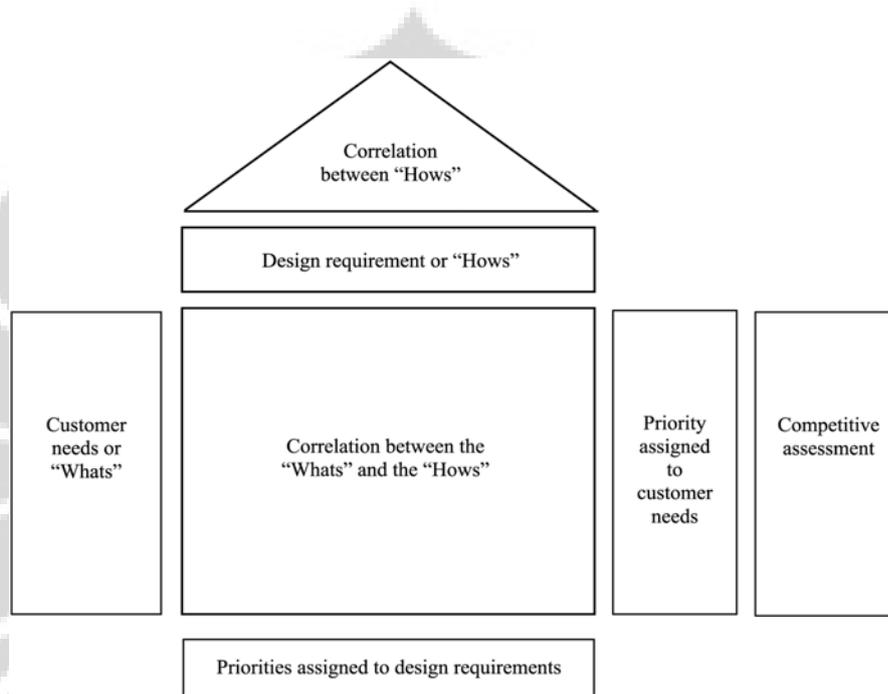
Penggunaan *QFD* sebagai alat pengembangan produk memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai berikut :

1. Mengurangi jumlah rekayasa ulang (*re-engineering*), komplain dan keluhan konsumen, serta biaya yang dikeluarkan.
2. Meningkatkan kepuasan pelanggan.
3. Mengidentifikasi *bottleneck* dalam proses rekayasa (*engineering*)
4. Meningkatkan komunikasi antar departemen.
5. Meningkatkan kemampuan dan kemungkinan pengalihan (*transfer*) informasi pada proses produksi.
6. Meningkatkan pangsa pasar.
7. Memperkuat hubungan antara pihak perusahaan dengan konsumen.

Sedangkan manfaat lain dari penerapan *QFD* adalah dapat mempertahankan sebuah system, sehingga dapat dengan mudah diaplikasikan pada desain lain yang serupa. *QFD* juga dapat membantu dalam mengidentifikasi *competitive advantages* dari sebuah perusahaan dan menciptakan kesempatan untuk memproduksi produk ataupun jasa yang sesuai dengan keinginan pasar. Dengan menggunakan *QFD*, perusahaan dapat mengurangi jumlah perubahan desain, menurunkan biaya *startup*, siklus desain yang lebih pendek, mengurangi keluhan pelanggan, meningkatkan komunikasi internal dan meningkatkan penjualan ( Surjandari, Isti., 2010 )

### 2.3.3. Rumah Kualitas (*House of Quality*)

Penerapan metode *QFD* dalam proses perancangan produk diawali dengan pembentukan matriks perencanaan produk atau sering disebut sebagai *House of Quality*. Gambar 2.6 menunjukkan bentuk umum matriks perencanaan produk atau rumah kualitas. Dalam gambar di bawah ini digunakan symbol A hingga F yang menunjukkan urutan pengisian bagian-bagian dari matriks perencanaan produk



**Gambar 2.2** Gambar *House of Quality* ( *HOQ* )

#### **Bagian A :**

Ruangan pertama *HOQ* adalah kebutuhan atau keinginan pelanggan (*Customer Needs and Benefit*). Fase ini menggunakan proses diagram afinitas dan kemudian disusun secara hierarkis dengan tingkat kebutuhan yang paling rendah hingga ke kebutuhan yang paling tinggi. Kebanyakan tim pengembang mengumpulkan "suara pelanggan" (*voice of customer*) melalui *interview* atau wawancara dan kemudian disusun secara hierarki. Kegagalan dalam memaksimalkan keterlibatan pelanggan dalam fase ini sering menimbulkan masalah pengertian antara pelanggan dan tim pengembang. Ketika tim

pengembang produk tidak mengerti keinginan pelanggan dengan baik, maka aktifitas perencanaan produk akan mengalami kesulitan, sehingga perencanaan produk berjalan lambat (Cohen L, 1995).

### **Bagian B :**

*Planning matrix* merupakan bagian ke dua dari *HOQ* dan disebut sebagai tempat penentuan sasaran atau tujuan produk, didasarkan kepada interpretasi tim terhadap data riset pasar. Penetapan sasaran atau tujuan merupakan gabungan antara prioritas-prioritas kebutuhan pelanggan. Hal ini merupakan tahap penting dalam perencanaan produk (Cohen. L., 1995). *Planning matrix* berisi tiga tipe informasi penting :

1. Data kuantitatif pasar, yang menunjukkan hubungan antara tingkat kepentingan kebutuhan dan keinginan pelanggan dan tingkat kepuasan pelanggan dengan perusahaan dan tingkat persaingan.
2. Penetapan tujuan atau sasaran untuk jenis produk atau jasa baru.
3. Perhitungan tingkat ranking (*rank order*) keinginan dan kebutuhan pelanggan.

Salah satu alasan untuk mengisi *planning matrix* segera setelah *customer needs / benefit* selesai adalah karena *customer needs* merupakan prioritas, tim *QFD* boleh memilih membatasi analisis hanya untuk tingkat kebutuhan pelanggan yang tertinggi. Pertimbangan hal ini adalah mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan *QFD*. Jika *planning matrix* ditunda sampai beberapa waktu setelah bagian *relationship* terisi, maka tim tidak akan dapat membuat batasan analisis, karena tidak mengetahui *customer needs* mana yang paling penting bagi mereka. Tetapi beberapa praktisi mengerjakan *technical responses* dan bahkan menentukan *Relationship* sebelum mengerjakan *planning matrix*. Keuntungan dari cara ini adalah tim akan lebih familier dengan kebutuhan pelanggan.

### **Bagian C :**

Bagian ketiga dari *HOQ* adalah *technical responses*, merupakan gambaran produk atau jasa yang akan dikembangkan. Biasanya gambaran tersebut diturunkan dari *customer needs* pada bagian pertama *HOQ*, terdapat beberapa informasi yang didapat di *technical responses*, alternatif yang paling umum adalah :

1. *Top-level solution-independent measurement or matrixs*
2. *Product or service requirements* (kebutuhan produk atau jasa)
3. *Product or service features or capabilities* (kemampuan atau fungsi produk atau jasa)

Apapun informasi yang dipilih, disebut sebagai *Substitute Quality Characteristic (SQC)*. Jika *customer needs* atau *benefit* mewakili suara pelanggan (*voice of customer*) maka *SQC* mewakili suara pengembang (*voice of developer*). Dengan menempatkan kedua suara tersebut di kiri dan atas matriks maka dapat dievaluasi hubungan keduanya secara sistematis. *SQC* dapat disusun secara hierarki melalui diagram afinitas, diikuti dengan proses diagram pohon. Proses hierarki memberikan beberapa kebebasan kepada tim untuk menyusun analisis mereka pada tingkat tinggi atau rendah dengan detail melalui pemilihan tingkat hierarki primer, sekunder atau tersier.

### **Bagian D :**

Bagian keempat *HOQ* adalah *Relationship*, merupakan bagian terbesar dari matriks dan menjadi bagian terbesar dari pekerjaan. Pada fase ini menggunakan Metode *Matriks Prioritas (The Priority Matrix)*, untuk setiap sel dalam *relationship*, tim memberikan nilai yang menunjukkan keberadaannya terhadap *SQC* (kolom atas) dihubungkan dengan *customer needs* (di baris sebelah kiri) Nilai ini menunjang kepuasan pelanggan.

### **Bagian E :**

Bagian kelima dari *HOQ* adalah *technical corelations*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (roof). Matriks ini digunakan untuk membantu tim *QFD* dalam menentukan desain yang mengalami *bottleneck* dan menentukan kunci komunikasi di antara para desainer. Selain itu juga menunjukkan korelasi antara persyaratan teknis yang satu dengan persyaratan-persyaratan yang teknis yang lain yang terdapat dalam matriks C.

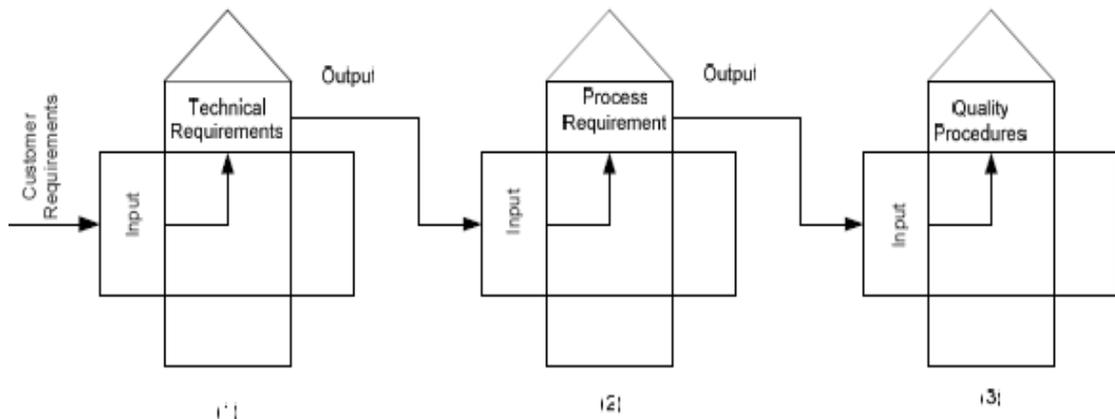
### **Bagian F :**

Bagian ini terdiri dari tiga jenis data yaitu : *technical response priorities*, urutan tingkat kepentingan persyaratan teknis.

1. *Competitive technical benchmarks*, informasi hasil perbandingan kinerja persyaratan teknis produk yang dihasilkan perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
2. Target *technical*, target kinerja persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

Diagram berikut menunjukkan satu kemungkinan konfigurasi atas sekumpulan matriks yang saling berhubungan dan juga sebuah teknik *QFD* standar untuk membawa informasi dari satu matriks ke matriks yang lainnya. Diagram tersebut dimulai dari *HOQ*. Pada bagian kiri matriks ditempatkan *what's* yang menunjukkan sasaran yang hendak dicapai. Kebanyakan *what's* adalah kebutuhan pelanggan (*voice of customer*), tetapi sasaran tim pengembang juga dapat diwakili pada *what's*. Sebagian dari proses *QFD*, tim *QFD* memberi prioritas *what's* melalui pembuatan sekumpulan pertimbangan yang didasarkan pada riset pasar. Terdapat banyak teknik yang berbeda untuk menentukan prioritas tersebut. Prioritas atau pembobotan ditempatkan di sebelah kiri matriks.

### 2.3.4 Pengembangan Matriks *House of Quality*



**Gambar 2.3** *House of Quality (HOQ) Level 1 sampai Level 3*

Sebagaimana disebutkan diatas bahwa dalam melakukan perumusan kedalam Matriks *HOQ* khususnya di bidang jasa, kita akan membaginya kedalam tiga level. Perhitungan *QFD* yang digunakan adalah analisis *QFD* berantai, artinya analisis matrik *House Of Quality (HOQ)* menggunakan lebih dari satu matrik *HOQ*. Analisis *QFD* membolehkan lebih dari satu matriks *HOQ* dengan tujuan agar *output* dari *QFD* lebih teknis dan spesifik. Pada penelitian ini menggunakan tiga matrik *HOQ* untuk menghasilkan hasil analisis yang optimal.

Langkah-langkah dalam membuat House of Quality level 1 Matrik *HOQ customer requirements to technical requirement* adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi suara pelanggan

Suara pelanggan (*voice of customer*) merupakan masukan utama bagi proses pembuatan *HOQ*. Dari pelanggan diperoleh apa yang sebenarnya pelanggan butuhkan dan inginkan keberadaannya dalam produk/jasa yang ditawarkan. Data-data tersebut diperoleh melalui survey, ataupun dengan menggunakan studi literatur maupun dengan diskusi kelompok dengan pihak-pihak yang memahami akan suara pelanggan. Membuat matrik informasi pelanggan. Matrik informasi pelanggan atau tabel pelanggan adalah bagian horizontal dari matrik *HOQ*. Tahapan-tahapan penyusunan matrik tersebut sebagai berikut :

- Menentukan daftar atribut keinginan pelanggan (*customer requirements*).
- Mengidentifikasi tingkat kepentingan (*level of importance*).

- Mengevaluasi produk/jasa (*customer competitive evaluation*) yang ditawarkan perusahaan untuk setiap atribut keinginan pelanggan, yang dinyatakan dalam tingkat kepentingan pelanggan (*customer rating*).

Data-data untuk melakukan kedua tahapan pertama diperoleh dari hasil survey yang dilakukan pada langkah sebelumnya, sedangkan untuk langkah yang ketiga digunakan data hasil pengolahan yang terdapat pada tabel tingkat kepentingan dan tabel evaluasi kompetitif.

2. Membuat matrik kebutuhan teknis. Dalam menyelesaikan tabel informasi teknis (*technical table*) ini, tim perancang dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- Identifikasi respon teknis yang diperlukan untuk memenuhi keinginan pelanggan. Respon teknis merupakan karakteristik desain yang menjelaskan kebutuhan dan keinginan pelanggan yang diekspresikan dalam bahasa desainer dan teknik. Pada intinya respon teknis adalah “*HOWs*” dengan mana perusahaan akan menanggapi “*WHATs*” – atribut keinginan pelanggan.
- Menentukan hubungan (*relationship*) antara respon teknis (*technical response*) dengan keinginan pelanggan (*customer requirement*). Hubungan ini ditentukan oleh tim *QFD* sendiri karena aspek-aspek yang dinilai tidak dapat dimengerti oleh orang awam. Jenis hubungan yang terdapat dalam matrik ini adalah :

1. Hubungan kuat ( ● )

Hubungan yang terjadi apabila respon teknis sebagai hal-hal yang dilakukan perusahaan, berhubungan sangat erat atau sangat mempengaruhi keinginan pelanggan, bobotnya 9.

2. Hubungan sedang ( ○ )

Hubungan yang terjadi apabila respon teknis berhubungan erat atau mempengaruhi terpenuhinya keinginan pelanggan, bobotnya 3.

3. Hubungan lemah ( △ )

Hubungan yang terjadi apabila respon teknis tidak begitu

mempengaruhi terpenuhnya keinginan pelanggan bobotnya 1.

- Menghitung nilai bobot respon teknikal

Penilaian respon teknikal dihitung berdasarkan tingkat keterhubungan antar respon teknikal terhadap keinginan pelanggan dan tingkat kepentingan. Bobot respon teknikal merupakan suatu ukuran yang menunjukkan respon teknikal yang perlu mendapatkan perhatian atau diprioritaskan dalam hubungannya dengan pemenuhan keinginan pelanggan. Prioritas tersebut tergantung dari kepentingan absolut (*Absolute Importance – AI*) dan kepentingan relatif (*Relative Importance – RI*). Kepentingan absolut merupakan suatu indikasi yang menunjukkan keinginan pelanggan yang paling utama, yang harus segera dipenuhi oleh perusahaan dalam hubungannya dengan teknikal. Sedangkan kepentingan relatif merupakan angka dalam persen kumulatif.

- Penentuan arah pengembangan

Arah pengembangan (*Direction of Improvement - DOI*) merupakan arah perubahan yang harus dilakukan perusahaan terhadap respon teknikal untuk dapat meningkatkan kepuasan pelanggan. Simbol-simbol yang digunakan pada ruang arah pengembangan adalah sebagai berikut :

1. (↑) simbol ini dipergunakan pada respon teknikal yang akan meningkatkan kepuasan pelanggan apabila lebih besar, lebih tinggi, lebih berat atau singkatnya “*more*”.
2. (↓) simbol ini dipergunakan pada respon teknikal yang akan meningkatkan kepuasan pelanggan apabila lebih kecil, lebih pendek, lebih ringan, atau singkatnya “*less*”.
3. (o) simbol ini dipergunakan pada respon teknikal yang akan memberikan kepuasan pada pelanggan apabila terdapat pada target (jangkauan nilai) tertentu.

- Penentuan korelasi teknikal

Korelasi teknikal (*technical correlation*) merupakan hubungan saling keterkaitan antar masing-masing respon teknikal. Hubungan pada korelasi teknikal tersebut adalah :

1. Hubungan positif kuat

Merupakan hubungan di mana bila salah satu item respon teknikal mengalami peningkatan atau penurunan, maka akan berdampak kuat pada peningkatan atau penurunan item yang terkait. Hubungan ini merupakan hubungan yang searah, yaitu apabila salah satu item mengalami peningkatan maka item lain yang terkait akan mengalami peningkatan juga.

2. Hubungan positif

Merupakan hubungan searah di mana bila salah satu item respon teknikal mengalami peningkatan atau penurunan, maka akan menyebabkan peningkatan atau penurunan pada item lain yang terkait.

3. Hubungan negatif

Merupakan hubungan berlawanan arah, yaitu bila salah satu item respon teknikal mengalami peningkatan maka akan menyebabkan penurunan pada item lain yang terkait.

4. Hubungan negatif kuat

Merupakan hubungan berlawanan arah yang kuat, yaitu dampak akibat peningkatan salah satu item pada respon teknikal sangat kuat pada penurunan item lain yang terkait. Tidak seluruh item dari respon teknikal akan memiliki keterkaitan atau memiliki pengaruh terhadap item respon teknikal lainnya, sehingga ada kemungkinan kolom yang kosong.

3. Menentukan target

Dari respon teknikal serta evaluasinya, perusahaan selanjutnya menentukan target yang ingin dicapai, yaitu penentuan respon teknikal yang dapat memenuhi keinginan pelanggan. Target ini ditentukan

berdasarkan pada skala nilai yang sama dengan evaluasi respon teknikal atau dapat pula berupa keterangan tindakan.

#### **2.4 Karakteristik/ciri Produk Berhasil**

Produk dari tahun ke tahun atau waktu tertentu selalu mengalami perkembangan, baik berdasarkan ide dari dalam ataupun masukan dari luar karena hal ini adalah tuntutan kebutuhan konsumen. Untuk mendesain suatu produk baru, terlebih dahulu harus memahami konsep dalam pengembangan suatu produk. Dalam pandangan perusahaan yang berorientasi pada keuntungan (*profit oriented enterprise*), kesuksesan perancangan dan pengembangan produk (Widodo, 2006; 4) disesuaikan oleh:

a. **Kualitas Produk**

Produk harus dapat memuaskan keinginan konsumen, *reliable* dan *robust*.

b. **Biaya Produk** Produk harus dapat diproduksi dengan biaya yang murah.

Biaya disini meliputi harga keseluruhan dan sudah termasuk biaya produksi, biaya pemasaran dan peralatan.

c. **Waktu pengembangan produk**

Waktu yang dimaksud adalah waktu yang dibutuhkan pengembang dalam mengembangkan suatu produk.

d. **Kapabilitas Pengembangan Produk**

Nilai atau nominal pengembang produk dibandingkan dengan keunggulan yang dimiliki suatu produk.

#### **2.5 Perancangan dan Pengembangan Produk**

Perancangan produk pada dasarnya merupakan sebuah langkah strategis untuk biasa menghasilkan produk-produk industri yang secara komersial harus mampu dicapai, guna menghasilkan laju pengembalian modal (*rate of investment*). Ukuran sebuah perancangan produk tidak hanya dilihat dari aspek teknis semata, melainkan harus memenuhi kriteria sukses dalam hal nilai tambah ekonomisnya. Analisa dan evaluasi yang didasarkan pada metode pendekatan tekno-ekonomi

tentu saja diperlukan untuk memberikan semacam jaminan agar sebuah rancangan produk mampu memenuhi harapan. Tiga fungsi yang paling penting bagi proses pengembangan produk (Ulrich dan Eppinger, 2004) yaitu:

1. Pemasaran

Fungsi pemasaran adalah menjembatani interaksi antara perusahaan dengan pelanggan, peranan lainnya adalah memfasilitasi proses identifikasi kebutuhan pelanggan, menetapkan target harga, merancang peluncuran serta promosi produk.

2. Perancangan

Perancangan memainkan peranan penting dalam mendefinisikan bentuk fisik produk agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, mencakup desain *engineering* (mekanik, ergonomi dan lain-lain).

3. Manufaktur

Fungsi manufaktur bertanggung jawab untuk merancang dan mengoperasikan sistem produksi pada proses produksi produk. Menurut (Yamit, 1996) pengembangan produk merupakan keharusan bagi perusahaan untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Keharusan ini dikarenakan tidak ada satupun produk yang dapat bertahan untuk selamanya. Hal yang membuat usaha pengembangan produk cukup menantang adalah :

1. *Trade-off*

Aspek pengembangan produk adalah mengetahui, memahami, dan mengendalikan pertentangan (*trade-off*) dalam rangka memaksimalkan kesuksesan produk

2. *Dinamika*

Merupakan teknologi pengembangan produk baru dari pesaing lingkungan makro ekonomi yang selalu berubah.

3. Detail

Mencakup pemilihan komponen yang tepat pada suatu produk sehingga menghemat biaya yang cukup besar atau meningkatkan *profit*.

#### 4. Tekanan waktu (*time pressure*)

Kesulitan dapat diatasi dengan mudah jika tersedia waktu yang cukup dalam proses pengembangan produk harus diambil dengan cepat tanpa informasi yang kurang lengkap. (Widodo, 2006; 6).

Selain uraian diatas perancangan dan pengembangan suatu produk juga terdapat aktifitas produksi lain yang akan melibatkan penanganan pengendalian kualitas, mulai dari pengawasan bahan baku, bahan produksi, sampai barang jadi. Pengendalian kualitas sebagai pengendalian inspeksi atas karakteristik kualitas produksi yang akhirnya didapat kualitas produksi yang tinggi. Proses perancangan dan pengembangan suatu produk atau alat didasari oleh data-data yang diperoleh dari tanggapan responden yang mana mungkin akan memakai alat tersebut, sehingga didapatkan suatu perkiraan tentang sebuah hasil karya yang diinginkan memakai guna meningkatkan produktivitas dan efektivitas kerjanya. Yang mana nantinya alat yang kita ciptakan tersebut memiliki berbagai macam keunggulan dari pada produk yang telah ada dipasaran dan sesuai dengan apa yang selama ini diharapkan pemakai. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam perancangan dan pengembangan produk untuk meningkatkan suatu barang atau jasa tidak dapat dilakukan sendiri, tetapi dibutuhkan kerja sama dari pihak lain untuk mengatur dan mengkombinasikan sehingga diperoleh suatu produk yang diinginkan, seperti halnya mesin, bahan, manusia, dan lain-lain (Ulrich dan Epingger, 2004:37).

## **2.6 Penelitian dan Pengembangan**

Tahap pengembangan adalah melakukan penelitian terhadap kruk yang sudah ada atau beredar, untuk dikembangkan lebih jauh agar memiliki tingkat kegunaan yang lebih tinggi dan lebih disukai pemakai. Dan dipakai sebagai dasar untuk meningkatkan hasil yang diperoleh. Penelitian dan pengembangan produk diharapkan dapat menghasilkan produk baru, adapun yang dimaksud produk baru adalah produk yang mempunyai salah satu atau lebih dari kriteria-kriteria berikut ini (Assauri, 1985:26):

- a. Terdapat perubahan kecil dari produk yang telah diproduksi.

- b. Terdapat perubahan total dari produk yang telah diproduksi, misal perubahan sistem atau sub sistem produk.
- c. Produk yang sudah diproduksi oleh perusahaan lain tetapi belum pernah diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan.
- d. Produk yang belum pernah diproduksi oleh perusahaan dalam negeri, walaupun produk tersebut sudah ada dan sudah di pasarkan di Negara lain.
- e. Produk yang sama sekali belum pernah di produksi baik dalam negeri maupun luar negeri. Produk semacam ini benar-benar merupakan produk baru atau penemuan baru.

## **2.7 Perkembangan dan Karakteristik produk**

Untuk merancang sesuatu terlebih dahulu kita harus mengetahui pemahaman konsep awal mengenai apa yang perlu dirancang atau perlu dilakukannya perbaikan terhadap perkembangan suatu produk, sehingga hasil yang akan diperoleh akan maksimal, setelah memperhitungkan baik buruknya dalam melakukan perancangan atau pengembangan produk, juga perlu menentukan karakteristik produk, adapun karakteristik yang digunakan sebagai pembandingan antara lain:

- a. Kualitas bahan

Membandingkan bagaimana kualitas bahan yang baru dibandingkan dengan kualitas bahan yang sudah ada.

- b. Biaya produksi

Yang dimaksud dengan biaya produksi adalah keseluruhan harga yang dipergunakan dalam perancangan dan pengembangan yang sudah digunakan termasuk biaya peralatan dan bahan.

- c. Waktu Pengerjaan

Artinya adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan atau waktu yang dibutuhkan dalam pengoperasian produk yang kita rancang dengan produk yang sudah ada.

- d. Kelebihan dan kekurangan produk

Yang dimaksud adalah membandingkan keunggulan dan kekurangan produk yang kita kembangkan dengan produk yang sudah ada.

Dari beberapa uraian di atas maka kita dapat melakukan perancangan dalam pengembangan suatu produk dengan memperhitungkan beberapa karakteristik tersebut.

## **2.8 Aspek Dalam Menunjang Keberhasilan**

Selain beberapa karakteristik diatas, masih ada beberapa aspek yang juga dapat menentukan berhasil atau tidaknya suatu perancangan. Dan itu juga dapat mempengaruhi dalam menentukan nilai harga dari hasil perancangan yang dilakukan. Aspek-aspek tersebut antara lain:

### **a. Aspek Ergonomis**

Arti dari ergonomi itu sendiri adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman dan nyaman. (Sutalaksana, 1979; 61). Dan secara arti luas adalah konsep perancangan bagaimana hasil perancangan tersebut dapat terasa nyaman dan aman bagi pengguna, dan itu dapat ditentukan dengan menganalisa data antropometri yang diperoleh dari penelitian terhadap para pemakai atau pengguna.

### **b. Aspek Ekonomis**

Memperhitungkan atau membandingkan antara jumlah biaya yang dikeluarkan selama dalam proses pembuatan produk dengan manfaat yang diperoleh dalam penggunaan rancangan produk yang baru tersebut, seperti yang telah dijelaskan diatas aspek ekonomi tersebut antara lain dengan memperhitungkan biaya operasional, dalam hal ini masalah minimasi jumlah tenaga kerja.

### **c. Aspek Respon Pasar**

Didalam aspek ini menitik beratkan pada target atau sasaran, serta keinginan pemakai tentang suatu bentuk desain produk yang baru .

## **2.9 Tahap Perancangan dan Pengembangan**

### **2.9.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan**

Untuk mendukung keberhasilan dalam suatu perancangan dan pengembangan produk, serta sebagai langkah untuk mewujudkan keinginan pemakai mengenai suatu bentuk desain produk yang baru agar lebih praktis dalam penggunaan, antara lain harus mengidentifikasi kebutuhan dari pelanggan, dan dalam identifikasi kebutuhan pelanggan ada 4 tahap yang harus diperhatikan (Ulrich dan Eppinger, 2004, 36).

Tahap-tahap tersebut antara lain:

a. Pengumpulan data mentah dari pelanggan (data kuantitatif)

Konsistensi dengan filosofi dasar, yaitu menciptakan jalur informasi yang berkualitas dari pemakai tidak hanya melakukan pengamatan secara langsung dengan parta pemakai kruk, namun juga melakukan pendekatan dengan melakukan penyebaran dalam bentuk lembaran atau kuesioner yang berisi seputar kekurangan dari produk yang sudah ada sehingga proses pengumpulan data yang dipaparkan akan mencakup kontak dengan pemakai secara langsung. Selanjutnya dari data tersebut kita dapat mengidentifikasi kebutuhan pemakai.

b. Menginterpretasikan data mentah menjadi kebutuhan pelanggan

Kebutuhan pelanggan diekspresikan sebagai pernyataan tertulis dan merupakan hasil interpretasi kebutuhan yang berupa data mentah yang diperoleh dari pengguna produk. Setiap pernyataan atau hasil observasi dapat diterjemahkan menjadi nomor berapapun sebagai kebutuhan pelanggan. Griffin dan Hauser menemukan bahwa beberapa analisis mungkin saja menerjemahkan wawancara yang sama menjadi kebutuhan yang berbeda, sehingga memiliki lebih dari satu anggota tim untuk melaksanakan proses penerjemahan.

c. Pengelompokan

Dengan melakukan pengelompokan dapat memudahkan kita dalam mengolah data dan menentukan suatu yang akan kita teliti, karena daftar kebutuhan para pemakai banyak mengandung interpretasi yang subyektif,

untuk itu kita harus dapat menerapkan sebagian rangkaian spesifikasi yang mengungkap detail-detail yang tepat dan teratur.

Langkah-langkah dalam pengelompokan:

1. Ekspresikan kebutuhan yang sesuai dilakukan produk.
  2. Ekspresikan kebutuhan sama dengan spesifikasi data mentah.
  3. Ekspresikan kebutuhan sebagian atribut dari produk.
  4. Hindarkan kata-kata harus atau mesti.
- d. Menganalisa hasil dan proses

Langkah terakhir dalam metode identifikasi kebutuhan pelanggan adalah menggambarkan kembali hasil dan proses. Walaupun proses identifikasi kebutuhan merupakan suatu metode yang terstruktur, metode tersebut bukanlah ilmu pasti. Tim harus menguji hasilnya untuk menyakinkan hasil tersebut konsisten dengan pengetahuan dan intuisi yang telah dikembangkan melalui interaksi yang cukup lama dengan pengalaman.

### **2.9.2 Desain Produk**

Desain produk merupakan skema dimana elemen-elemen fungsional dan produk disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik. Pendesainan ditetapkan selama fase pengembangan konsep dan perancangan tingkatan sistem (Ulrich dan Eppinger, 2004; 171). Metode untuk menetapkan desain produk terdiri beberapa tahap, yaitu:

- a. Membuat skema produk.
- b. Mengelompokan elemen-elemen yang terdapat pada skema.
- c. Membuat rancangan geometris yang masih kasar.

### **2.9.3 Design For Manufacturing**

Perancangan dalam proses manufaktur membantu dalam mengurangi biaya manufaktur serta secara simultan (atau paling tidak menjanjikan) kualitas produk, waktu pengembangan, dan biaya pengembangan. Metode dalam desain untuk proses manufaktur terdiri dari lima langkah, lima langkah tersebut menurut (Ulrich dan Eppinger, 2004; 212) antara lain:

- a. Memperkirakan biaya manufakturing.

- b. Mengurangi biaya komponen.
- c. Mengurangi biaya perakitan.
- d. Mengurangi biaya pendukung produksi.
- e. Mempertimbangkan pengaruh keputusan *Design for Manufacturing* pada faktor-faktor lainnya.

## **2.10 Kualitas Alat**

Kualitas secara singkat dapat dikatakan bahwa yang menunjukkan sifat-sifat fisik dan material yang dipergunakan dari produksi. Demikian pula dapat dikatakan bahwa kualitas dari suatu produksi dapat diartikan atau didefinisikan sebagai sifat-sifat yang saling berhubungan seperti bentuk, dimensi, komposisi, *finishing*. Kualitas suatu produk atau alat adalah karakteristik dari *engineering* (desain) *manufacturing* (pembuatan) produk yang dibuat dengan tingkat tertentu, akan ditunjukkan untuk memperoleh penghargaan tertentu pula dari pemakai.

## **2.11 Prosedur Perancangan**

Tahap produk yang diikuti dalam melakukan *engineering design* adalah sebagai berikut:

### a. Kebutuhan

Adanya kebutuhan yang dinyatakan secara jelas yang didasarkan atas permasalahan pokok, merupakan tahap awal prosedur perancangan.

### b. Ide atau alternatif

Dengan pernyataan kebutuhan yang jelas dapat dikembangkan sejumlah ide atau gagasan untuk memecahkan suatu permasalahan. Sebagaimana telah dikemukakan dan tentunya alternatif maupun ide-ide haruslah berorientasi pada pemenuhan kebutuhan.

### c. Keputusan

Setelah ide atau gagasan dikembangkan, maka melalui proses analisis kemudian dipilih satu alternatif pemecahan masalah yang lebih baik agar memperoleh hasil yang maksimal.

### d. Tindakan

Tindakan merupakan tahap akhir dalam perancangan setelah kita mengembangkan suatu ide atau gagasan, setelah mengubah sejumlah alternatif masalah menjadi kenyataan melalui proses produksi.

## 2.12 Analisis Cost dan Benefit

Setelah komponen biaya dan manfaat diketahui, maka analisis *cost* dan *benefit* diantaranya bisa dilakukan untuk menentukan apakah sebuah proyek layak atau tidak. Dalam analisis suatu investasi, terdapat dua aliran kas, aliran kas keluar (*cash out flow*) yang terjadi karena pengeluaran-pengeluaran untuk biaya investasi, dan aliran kas masuk (*cash inflow*) yang terjadi akibat manfaat yang dihasilkan oleh suatu investasi. Aliran kas masuk atau yang sering dikatakan pula sebagai *proceed*, merupakan keuntungan bersih sesudah pajak ditambah dengan *depresiasi* (bila *depresiasi* masuk dalam komponen biaya).

### 2.12.1. Payback Period Method.

Penilaian proyek investasi menggunakan metode ini didasarkan pada lamanya investasi tersebut dapat tertutup dengan aliran-aliran kas masuk, dan faktor bunga tidak dimasukkan dalam perhitungan ini.

### 2.12.2. Return on Investment

Metode pengembalian investasi digunakan untuk mengukur persentasi manfaat yang dihasilkan oleh suatu proyek dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkannya. Sedangkan *return on investment* dari suatu proyek investasi dapat dihitung dengan rumus:

$$ROI = \frac{\text{Total Manfaat} - \text{Total Harga}}{\text{Total Harga}} \dots\dots\dots (2.2)$$

### 2.12.3. Net Present Value Method

Metode nilai sekarang bersih merupakan metode yang memperhatikan nilai waktu dari uang. Metode ini menggunakan suku bunga diskonto yang akan mempengaruhi cash in flow atau arus dari uang. Berbeda dengan metode *payback period* dan *return on investment* yang tidak memperhatikan nilai waktu dari uang (*time value of money*) atau *time preference of money*. Dalam metode ini satu rupiah nilai uang sekarang lebih berharga dari satu rupiah nilai uang dikemudian hari, karena uang tersebut dapat di investasikan dalam jangka waktu tertentu dan akan mendapatkan tambahan keuntungan dari bunga. *NPV* dihitung dari selisih

nilai proyek pada awal tahun dikurangi tingkat bunga diskonto. Besarnya nilai *NPV* dirumuskan sebagai berikut:

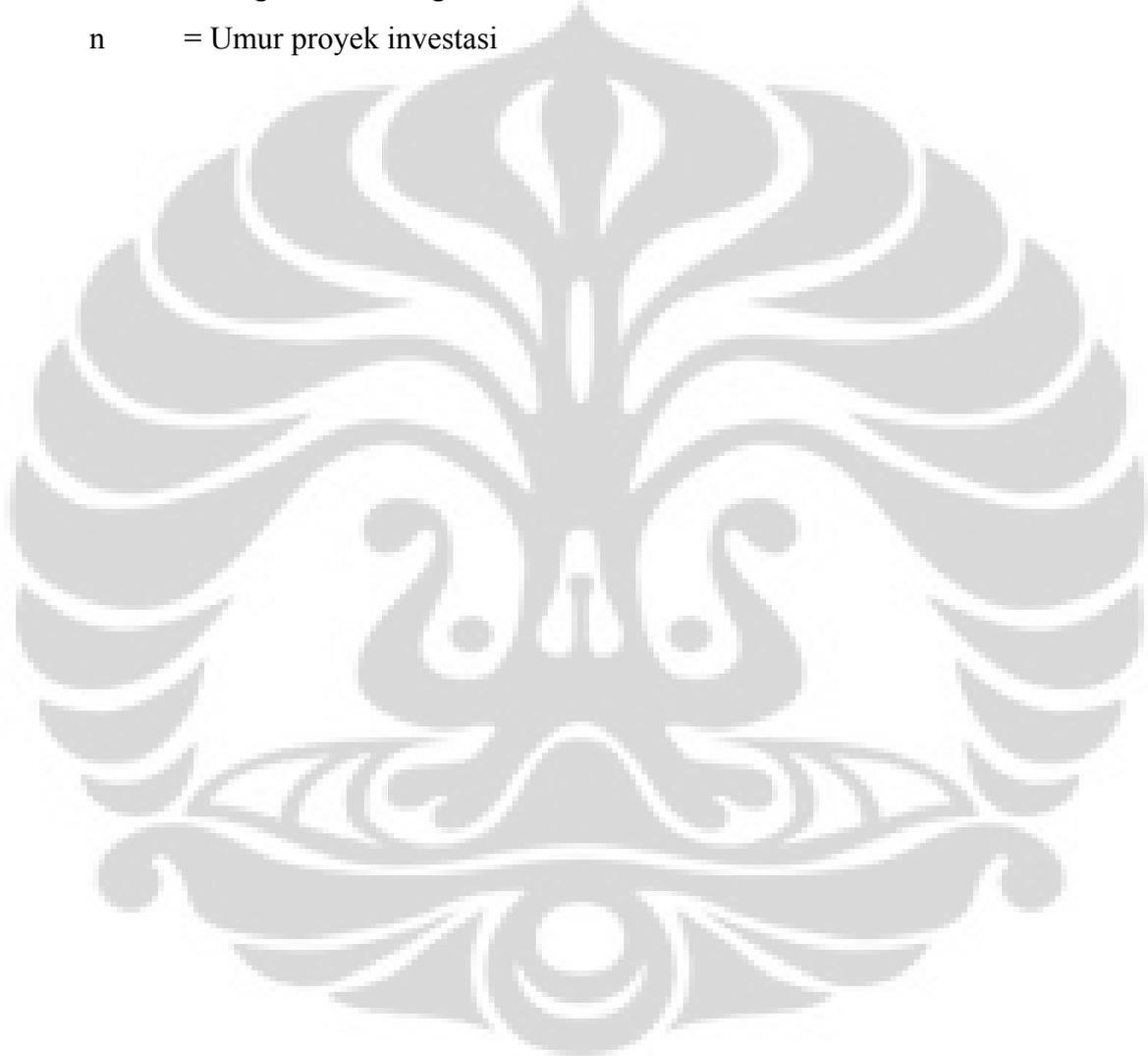
$$NPV = -\text{nilai proyek} + \frac{\text{cash to flow 1}}{(1+i)^1} + \frac{\text{cash to flow 2}}{(1+i)^2} + \dots + \frac{\text{cash to flow n}}{(1+i)^n} \quad (2.3)$$

Keterangan :

NPV = *Net Present Value*

i = Tingkat suku bunga diskonto

n = Umur proyek investasi



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Deskripsi Umum Perusahaan**

PT. Bakrie Building Industries (BBI) adalah salah satu anak perusahaan dari PT. Bakrie & Brothers, Tbk. yang bergerak di bidang industri bahan bangunan. BBI merupakan salah satu pionir dalam industri bahan bangunan di Indonesia. Perusahaan yang diresmikan tanggal 8 Oktober 1976 ini memahami kebutuhan pasar akan bahan-bahan bangunan berkualitas tinggi untuk menghasilkan bangunan indah, kuat, dan tahan lama. BBI awalnya didirikan dari patungan dengan perusahaan Australia yang kemudian seluruh sahamnya dibeli oleh PT. Bakrie & Brothers, Tbk. pada tahun 1985.

Produk yang dihasilkan oleh BBI adalah *fiber cement* untuk atap, plafon, dan partisi, serta produk-produk berbahan dasar metal untuk genteng berwarna. Melalui inovasi-inovasi produk yang berkualitas, BBI terus berkembang dan memiliki konsumen yang loyal. Komitmen perusahaan untuk terus berinovasi dan menghasilkan produk kualitas terbaik menjadi kunci perusahaan untuk menjadi perusahaan industri bahan bangunan yang diperhitungkan di tanah air.

#### **3.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan**

Sejak awal berdirinya BBI telah mengalami banyak perubahan dikarenakan kebutuhan pasar yang terus meningkat, serta kemampuan perusahaan untuk berkompetisi dan memenuhi permintaan lewat produk inovatif yang berkualitas. Berikut akan dijabarkan perkembangan perusahaan dari awal berdirinya:

1973 : PT. James Hardie Indonesia yang menjadi cikal bakal BBI dan berlokasi di Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, didirikan dengan nama PT. Harflex Asbes Semen.

1976 : *Sheet machine* no.1 mulai memproduksi dengan kapasitas produksi hingga 50.000 ton/tahun. Perkembangan ini membuat perusahaan pindah ke lokasi yang lebih representatif di Jl. Daan Mogot KM. 17.3 Kalideres, Jakarta Barat.

- 1977 : Perusahaan terus berkembang dengan mulai berproduksinya *pipe machine* dengan kapasitas mencapai 40.000 ton/tahun.
- 1985 : Pesatnya pertumbuhan perusahaan membuat Bakrie & Brothers mengakuisisi PT. James Hardie Indonesia sebagai bagian dari PT. Bakrie & Brothers, Tbk.
- 1986 : Perusahaan menambah kapasitas produksi dengan beroperasinya *sheet machine* no.2 yang berkapasitas produksi total hingga 90.000 ton/tahun.
- 1988 : Perusahaan berubah nama menjadi PT. Jaya Harflex Indonesia dengan jangkauan pasar yang semakin luas di seluruh tanah air.
- 1990 : Menjawab kebutuhan pasar akan layanan terintegrasi dalam pembangunan gedung, tahun ini perusahaan memperluas bidang usaha dengan memproduksi *Architectural Concrete Panel* (Arcon).
- 1991 : Perusahaan resmi berganti nama menjadi Bakrie Building Industries sebagai bagian dari Bakrie & Brothers, Tbk.
- 1995 : Pertumbuhan perusahaan makin signifikan dengan mulai berproduksinya *sheet machine* no.3 sehingga total kapasitas produksi mencapai 140.000 ton/tahun. Di tahun ini pula perusahaan berekspansi dengan mulai berkiprah dalam bisnis batu bata dan marmer.
- 1997 : Inovasi dan komitmen perusahaan untuk memberikan layanan menyeluruh dibuktikan dengan terus-menerus berekspansi dan melebarkan sayap bisnisnya. Tahun 1997 BBI mulai terjun ke dalam *Prefab Panel System*.
- 2000 : Kualitas dan komitmen perusahaan untuk memberikan hanya yang terbaik diakui dengan keberhasilan perusahaan meraih ISO 19001:2000
- 2005 : Makin tingginya permintaan membuat perusahaan mengkonversi *pipe-machine* menjadi *sheet machine* no.4 dengan total produksi mencapai 20.000 ton/tahun
- 2007 : Perusahaan mengeluarkan inovasi terbaru produk bahan bangunan dengan meluncurkan Versaboard (*Calcium Silicate-Asbestos Free Product*)

2009 : BBI makin mengukuhkan dirinya sebagai salah satu perusahaan pembuat bahan bangunan terbesar di Indonesia dengan mulai terjun dalam bisnis *metal roofing*

2010 : Perusahaan kembali mendapatkan pengakuan atas keberhasilannya mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk-produknya dengan mendapatkan sertifikat ISO 9001: 2008

### **3.1.2. Visi dan Misi Perusahaan**

#### **Visi Perusahaan**

Visi PT. Bakrie Building Industries adalah menjadi perusahaan Industri Bahan Bangunan *Fibre Cement* terkemuka di Indonesia dan menjadi salah satu pemain yang diperhitungkan di pasar Internasional.

#### **Misi Perusahaan**

Misi PT. Bakrie Building Industries adalah menjadi *leader* pada industri *Fibre Cement* yang memberikan keuntungan pada pelanggan, pemegang saham, dan karyawan.

### **3.1.3. Kebijakan Mutu dan Lingkungan**

Kebijakan mutu dan lingkungan yang diterapkan perusahaan antara lain:

- a. Membuat produk bermutu untuk kepuasan pelanggan dengan tetap mengutamakan pencegahan lingkungan, keselamatan karyawan dan masyarakat sekitar melalui upaya perbaikan berkesinambungan (*continuous improvement*) seluruh karyawan PT. Bakrie Building Industries.
- b. Mematuhi peraturan dan persyaratan lain yang berlaku serta mencegah polusi atau pencemaran dan melakukan kegiatan penghematan energy dan sumber daya alam.

### 3.1.4. Sasaran Mutu

Sasaran mutu yang ingin dicapai antara lain:

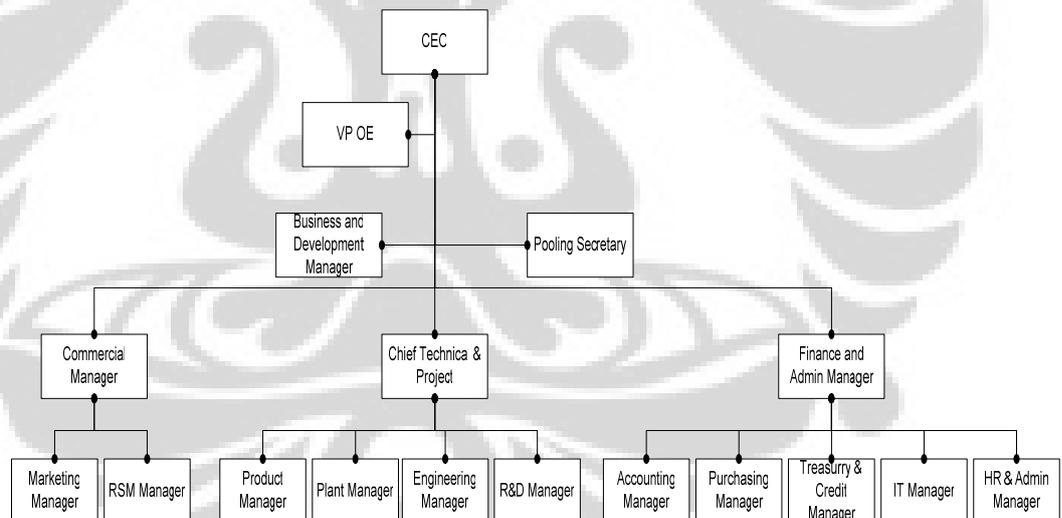
- Meningkatkan kualitas produk dan pelayanan
- Meningkatkan kepuasan pelanggan
- Meningkatkan output produksi
- Penetrasi ekspor

### 3.1.5. Sasaran Lingkungan

Sasaran mutu yang ingin dicapai antara lain:

- Mematuhi peraturan dan persyaratan yang berlaku
- Tidak ada komplain lingkungan
- Mengurangi volume limbah
- Penghematan energi dan sumber daya alam

### 3.1.6. Struktur Perusahaan Bakrie Building Industries



Gambar 3.1. Struktur Perusahaan PT Bakrie Building Industries

### 3.1.7. Produk yang dihasilkan

BBI memiliki rangkaian produk yang beragam yang ditawarkan kepada konsumen. Produk-produk tersebut antara lain:

#### a. Atap

BBI memiliki beberapa macam atap dengan berbagai macam inovasi dan pilihan produk sesuai dengan kebutuhan konsumen seperti:

##### 1. Harflex

Lembaran atap bergelombang dan genteng Harflex dibuat dari *material* semen dengan kualitas terbaik dan serat impor yang diproses khusus melalui tahapan-tahapan tertentu. Produk Harflex telah melalui pengawasan yang ketat untuk memastikan setiap produk Harflex yang diterima konsumen berkualitas dan tahan lama. Selain itu, lembaran atap Harflex juga tahan api, *non-korosif*, dan tersedia dalam pilihan warna abu-abu natural atau berwarna.

##### 2. Evo Roof

*Evo Roof* adalah inovasi produk *revolutioner* yang ramah lingkungan. Lembaran atap *fiber semen* bergelombang *Evo Roof* dipadukan dengan *synthetic fiber* yang sangat kuat. *Evo Roof* mudah dalam perawatan dan tahan dari pengaruh perubahan cuaca, sinar matahari, sinar UV, jamur, dan korosi kimiawi.

##### 3. Sirap Eksklusif (Striaflex dan Mahameru)

Sirap modern dan eksklusif ini adalah pengganti sirap kayu tradisional yang konvensional. Jenis sirap ini tetap otentik seperti halnya sirap kayu, tetapi tidak lapuk dengan daya tahan yang kuat. dan tahan api. Striaflex hadir dalam bentuk atap berujung runcing yang estetik sementara Mahameru hadir dalam bentuk persegi yang klasik. Tersedia dalam berbagai macam warna yang menawan.

#### b. Plafon dan Partisi (*Versaboard*)

Panel *calcium-silicate* dengan formula *asbestos free*, terbuat dari kombinasi *semen Portland*, *silica*, dan serat selulosa. Dikeringkan dengan teknologi *autoclave* sehingga menghasilkan panel yang sangat stabil, kuat, dan tahan air. Hampir tidak mengalami susut pemuaiannya akibat kelembaban. *Versaboard*

adalah pilihan terbaik untuk aplikasi penggunaan interior maupun eksterior. Sangat ideal untuk plafon, partisi, *external wall cladding*, dan aplikasi lainnya pada pembangunan gedung maupun rumah.

c. *Lisplang dan Siding*

*Komposit* serat selulosa yang diikat dengan kuat menggunakan struktur *silica* berkualitas tinggi dan dikeringkan dengan menggunakan teknologi *autoclave*. *Versaplank* memenuhi kebutuhan desain kayu yang unik tanpa kekurangan yang ada pada kayu asli. *Versaplank* menawarkan kombinasi yang unik antara nilai-nilai estetis, daya tahan kuat, dan tampilan yang menawan. Tersedia dalam berbagai ukuran dan tekstur yang sangat ideal untuk penggunaan *lisplang* dan *siding*.

d. Prefab Housing (*Bakrie Prefab*)

Menjawab kebutuhan untuk rumah yang mudah dan cepat pembangunannya, fleksibel serta terjangkau harganya, BBI mengembangkan solusi Rumah *Prefab Bakrie*. Sistem rumah ini menggunakan sandwich panel semen berserat dengan inovasi baru; *side-rib* dan *mitre-cut*.

e. Mortar (*Flexi Mortar*)

Semen instan siap pakai (*premixed mortar*) dengan bahan dasar semen dan *silica* berkualitas premium, serta bahan *additive* yang diformulasikan untuk membuat produk semen instan dan siap pakai berkualitas tinggi. *Flexi mortar* memiliki daya rekat yang kuat dan kemampuan mencegah terjadinya retak-rambut pada dinding. *Flexi Mortar* memiliki kegunaan yang beragam, sebagai perekat bata, plester, acian, dan aplikasi lainnya.

f. Kompon (*Versa Compound*)

Komponen perekat untuk panel kalsium silikat yang revolusioner, berbentuk pasta siap pakai. Diformulasikan khusus dengan polimer *non-combustible* (anti terbakar) dan memiliki kelebihan dengan fungsi 2 in 1, sebagai kompon premix dan perekat cornice. Formulanya cocok digunakan pada *versaboard* dan semua jenis lembaran kalsium silikat.

### 3.2. Rework

#### 3.2.1. Penjelasan Umum

*Rework* atau pengerjaan kembali sering terjadi dalam proses produksi. Rework memiliki dampak biaya langsung maupun tidak langsung yang cukup signifikan yang biasa kita sebut dengan biaya kualitas (*Cost of Quality*). Pengerjaan ulang produk akan membuat biaya kualitas naik karena proses pengerjaan ulang membutuhkan biaya tambahan yang cukup besar. Oleh karena itu pengerjaan ulang produk harus dihindari dan ditekan sekecil mungkin.

*Rework* yang terjadi pada penelitian di PT.Bakrie Building Industries adalah proses yang berulang dikarenakan adanya proses Pergantian *lorry Truck*. Berikut akan dijelaskan perhitungan jumlah *reject* pada proses produksi di mesin SM I.

Jika diketahui pada saat mesin berjalan efisiensinya 100% maka output produk yang dihasilkan adalah 259 lembar perjam per *stacker*. Tiap lembar yang keluar dari mesin akan dipindahkan ke sebuah truk dengan jumlah tumpukan 55 lembar per truk. Sehingga kita dapat mengetahui jumlah truk yang diperlukan untuk pergantian *lorry* dalam satu jam.

Jumlah Lembaran dalam 1 truk = 55 lembar

$$\text{Jumlah Truk} = \frac{\text{output per jam}}{\text{jumlah lembar dalam 1 truk}} = \frac{259}{55} = 4.70 \approx 5 \dots \dots \dots (3.1)$$

Dengan demikian di dapatkan dalam waktu 1 jam di satu *stacker* akan ada 5 kali pergantian *lorry truck*. Untuk menghitung jumlah *reject*, diketahui dalam 1 kali pergantian *lorry* maka akan terjadi *reject* sebanyak 5 lembar *scrap return* dikarenakan menunggu proses pergantian *lorry* truk. Kita dapat menghitung kehilangan karena *scrap return* dalam satu jam yaitu:

Jumlah *Scrap Return* per jam = 5 lembar x 5 truk = 25 lembar

Sehingga didapatkan dalam satu jam terjadi 25 lembar *Scrap Return*.

Jumlah jam kerja dalam satu shift 8 jam, apabila mesin di tergetkan beroperasi 8 jam maka: Jumlah *Scrap Return* = 25 lembar x 8 jam =200 lembar/shift. Dalam satu hari ada 3 shift, sehingga didapatkan jumlah *scrap return* untuk satu *stacker* selama satu hari:

Jumlah *Scrap Return* = 200 lembar x 3 shift =600 lembar/hari.

Dalam satu bulan terdapat 25 hari efektif mesin beroperasi, sehingga didapatkan jumlah *Scrap Return* untuk satu *stacker* dalam satu bulan:

Jumlah *Scrap Return* = 600 lembar x 25 hari = 15.000 lembar/bulan

Dalam satu tahun terdapat 11 bulan efektif bekerja, sehingga di dapatkan jumlah *Scrap Return* untuk satu *stacker* dalam satu tahun:

Jumlah *Scrap Return* = 15.000 lembar x 11 bulan = 165.000 lembar/tahun

Pada satu mesin terdapat 2 (dua) *stacker*, sehingga didapatkan Jumlah *scrap return* pada satu mesin dalam satu tahun sejumlah 330.000 lembar.

Tabel 3.1. Perhitungan Jumlah *Scrap* yang Terbuang

No	Item	Jumlah Truk <i>output/jumlah tumpukan</i>	<i>Scrap yang terbuang / rework ( lembar )</i>				
			Perjam	per-shift x 8 jam	per-hari x 3 shift	per-bulan x 25 hari	per-tahun x 11 bulan
1	<i>Stacker 1</i>	5	25	200	600	15000	165000
2	<i>Stacker 2</i>	5	25	200	600	15000	165000
Total							<b>330000</b>

*Scrap return* yang terbuang dari mesin tersebut kemudian akan masuk kembali ke proses pencampuran untuk kembali dicetak. Dari perhitungan jumlah *scrap return* tersebut, selanjutnya kita dapat menghitung *cost of quality* yang diakibatkan oleh pengerjaan ulang produk.

Harga jual produk per lembar adalah Rp. 12.000,- dengan rincian sebagai berikut:

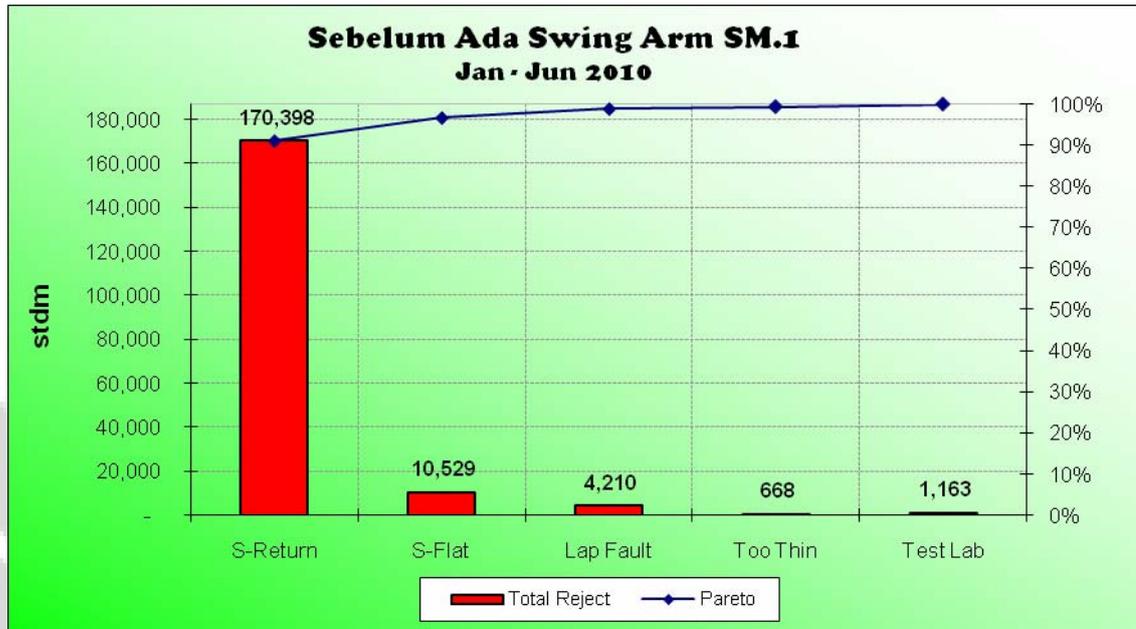
1. Biaya Material senilai Rp. 8.000,-
2. Biaya Operasional senilai Rp.2.000,-
3. Margin senilai Rp.2.000,-

Data jumlah reject sebelum dilakukan pemasangan *swing arm* ditunjukkan oleh table 3.2 berikut ini. Metode analisis *reject* dilakukan dengan menggunakan *tools diagram pareto*. Berikut data *reject* selama 6 (enam) bulan sebelum pemasangan *swing arm*

Tabel 3.2. Jumlah *Reject* Sebelum ada *Swing Arm* (Jan - Jun 2010)

No	Bulan	Jenis <i>Reject</i> (lembar)				
		<i>S-Return</i>	<i>S-Flat</i>	<i>Lap Fault</i>	<i>Too Thin</i>	<i>Test Lab</i>
1	Jan	38,133	1,347	527	140	675

2	Feb	26,489	1,721	470	149	101
3	Mar	32,780	1,543	685	16	106
4	Apr	27,070	1,696	673	87	95
5	Mei	24,205	2,263	1,085	213	103
6	Jun	21,721	1,959	770	63	83
Total		<b>170,398</b>	<b>10,529</b>	<b>4,210</b>	<b>668</b>	<b>1,163</b>



Gambar 3.2. Pareto Diagram Jumlah Reject

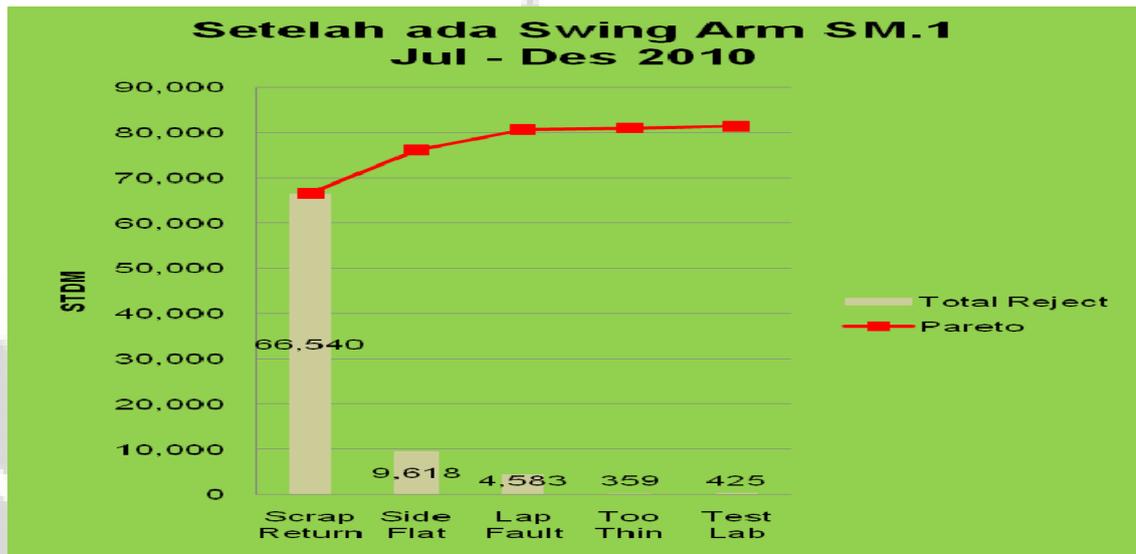
Dari diagram tersebut dapat kita ketahui bahwa persentase penyebab terbesar *reject* produk adalah dikarenakan *scrap return*. Untuk mengatasi permasalahan *scrap* tersebut, dilakukan pemasangan *swing arm*, sebagai alat bantu selama proses pergantian *lorry truck* untuk mengurangi jumlah *scrap* yang terbuang tersebut.

Setelah pemasangan *Swing Arm*, secara signifikan *Scrap Return* berkurang. Tabel 3.3 berikut ini adalah data *reject* 6 bulan setelah pemasangan *swing arm*.

Tabel 3.3. Jumlah *Reject* Setelah ada *Swing Arm* ( July - Des 2010 )

No	Bulan	Jenis <i>Reject</i> (lembar)				
		<i>Scrap Return</i>	<i>Side Flat</i>	<i>Lap Fault</i>	<i>Too Thin</i>	Test Lab

1	Jul-10	11,343	1,989	761	42	89
2	Aug-10	11,796	1,936	1,395	139	83
3	Sep-10	11,619	1,293	749	39	55
4	Oct-10	11,865	1,391	666	32	56
5	Nov-10	11,537	2,046	580	49	92
6	Dec-10	8,380	963	432	58	50
Total		<b>66,540</b>	<b>9,618</b>	<b>4,583</b>	<b>359</b>	<b>425</b>



Gambar 3.3. Pareto Diagram Jumlah Reject Setelah Pemasangan Swing

### 3.2.2. Metode Analisis

Pemasangan *swing arm*, untuk mengurangi jumlah scrap yang terbuang, ternyata belum optimal. Dari data sebelumnya diketahui, setelah pemasangan *swing arm* masih terdapat jumlah *scrap return* sebesar 66.540. Oleh karena itu penelitian ini akan difokuskan untuk menanggulangi banyaknya *scrap return* yang terjadi dengan menggunakan metode *Design for Manufacturing*.

### 3.3 Focus Group Discussion (FGD)

Tahap awal dalam melakukan perancangan ulang alat bantu adalah dengan mengetahui kebutuhan bagian produksi dan *maintenance* terhadap kinerja alat

bantu tersebut. Untuk itu dilakukan *Focus Group Discussion*. Dalam FGD tersebut, terdapat 10 kebutuhan bagian produksi dan maintenance terhadap kinerja alat bantu yang harus diperhatikan oleh pihak manajemen atau *engineer*. Hasil FGD dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 *Focus group discussion* (FGD) Kebutuhan Alat Bantu

No	Kebutuhan Alat Bantu	Deteksi kerusakan(A)	Peluang kerusakan(B)	Pengaruh / Efek yang terjadi(C)	A	B	C	Total
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	Bisa di deteksi dengan mengukur <i>speed</i> dg stopwatch	Sering terjadi keterlambatan	Produkt terbuang saat <i>Swing</i> belum siap	2	4	4	32
2	Kemudahan Pengoperasian Alat Bantu	Tidak begitu rumit	Bisa terjadi karena <i>electrical</i> komponen riskan	Jika Salah operasi, produk gagal terambil	1	3	4	12
3	Kekuatan Alat Bantu	Cukup kuat menggunakan bahan dasar besi	Bisa terjadi patah karena penuaan	Jika patah, produk gagal terambil	2	3	4	24
4	Alat bantu tidak macet	Bisa di atasi dengan sering memberikan pelumas	Mempengaruhi kerja alat tidak stabil	Jika macet, <i>timing</i> pengambilan produk lambat	1	4	4	16
5	Biaya Perawatan Alat Bantu masih Mahal	Sering terjadi pergantian komponen	Bisa terjadi karena <i>electrical</i> komponen riskan	biaya perawatan tinggi	1	4	3	12
6	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	Jarak ketinggian mempengaruhi volume	Ketinggian / volume mempengaruhi berat	Produk masih terbuang jika kurang kontrol	2	3	4	24
7	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	produk terlepas saat di isap	<i>Vacuum</i> ngempos	Produk masih terbuang jika kurang kontrol	2	3	4	24
8	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	Produk lolos dari <i>conveyor</i>	<i>swing</i> tidak kerja	Produk terbuang saat <i>Swing</i> belum siap	2	3	4	24
9	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	pengecekan <i>speed</i> dg alat ukur	<i>cycle time</i> berubah	Produk masih terbuang jika kurang kontrol	3	3	3	27
10	Kestabilan ketebalan produk	Pengecekan product sbml masuk ke <i>conveyor</i>	Sering terjadi	biaya produksi tinggi	2	2	3	12
<b>Total</b>								<b>207</b>
<b>Rata-rata</b>								<b>20.7</b>

Dari kesepuluh parameter kebutuhan tersebut, yang akan digunakan dalam analisa lebih lanjut adalah item dengan nilai total diatas rata-rata, yaitu diatas 20,7. Dari table diatas terlihat, terdapat 6 item yang memiliki nilai total diatas rata-rata.

Setelah diperoleh besaran kebutuhan mengenai perancangan alat bantu dari pihak produksi dan *maintenance*, tahap selanjutnya adalah menentukan parameter teknik untuk memenuhi kebutuhan pihak produksi dan *maintenance*. Disini juga dilakukan *Focus Group Discussion*. Hasil *focus group discussion* dapat dilihat pada table 3.5 Di bawah ini.

Tabel 3.5 *Focus Group Discussion (FGD) Parameter Teknik*

Fokus Group Diskusi Peserta Diskusi : kabag. Produksi, kabag. Maintenance, kabag. utilitys Tanggal : 19 April 2011	
Analisis Tingkat Kegagalan dan Efek yang Didapat	Parameter Teknik yang di dapat dari hasil Fokus Group Diskusi
No. Parameter 1 Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu 2 Kemudahan Pengoperasian Alat Bantu 3 Kekuatan Alat Bantu 4 Alat bantu tidak macet 5 Biaya Perawatan Alat Bantu masih Mahal 6 Daya tampung Alat Bantu belum maksimal 7 Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu 8 Ketepatan kerja sensor Photoelectric 9 Kestabilan Conveyor Table 10 Kestabilan ketebalan product	No. Parameter 1 Meningkatkan <i>pneumatic speed</i> dengan menambah tekanan angin 2 Tidak di diskusikan 3 Ketebalan lengan di tambah 4 Tidak di diskusikan 5 Tidak di diskusikan 6 Mengukur jarak tinggi product dan pergerakan <i>vacuum</i> penghisap 7 Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) <i>Vacuum</i> penghisap 8 Melatih karyawan dan membuat S.O.P untuk operator produksi dan teknisi <i>electric</i> mengenai fungsi <i>PE</i> 9 Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) cek kehausan <i>roll</i> dan <i>rubber</i> nya 10 Tidak di diskusikan

### 3.4. *Quality Function Deployment (QFD)*

Setelah diketahui kebutuhan akan alat bantu dan parameter teknik untuk memenuhi kebutuhan akan alat bantu tersebut, tahap selanjutnya adalah membuat *House of Quality (HOQ)* dengan metode *Quality Function Deployment*. *House of Quality* yang disusun adalah *House of Quality Level 1*. Dengan Input matriks ini didapat dari FGD mengenai kebutuhan akan alat bantu dan output matriks adalah *technical requirements* (parameter teknik). Tahap ini dimaksudkan untuk mengetahui kedekatan hubungan masing-masing komponen parameter teknik dalam memenuhi kebutuhan alat bantu. Ada tiga tipe hubungan yang akan digunakan dalam menyusun Matriks *House of Quality customer requirements to technical requirement*, yaitu : hubungan kuat, hubungan sedang dan hubungan lemah. Tiap hubungan ini menggambarkan hubungan antara respon teknikal dengan atribut-atribut pelayanan.

#### 3.4.1 Manfaat *QFD*

- a. Mengurangi biaya

Hal ini dapat terjadi karena perbaikan yang dilakukan benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan, sehingga tidak ada pengurangan pekerjaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pelanggan.

b. Meningkatkan pendapatan

Dengan pengurangan biaya, untuk hasil yang kita terima akan lebih meningkat. Dengan *QFD* produk atau jasa yang dihasilkan akan lebih dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan

c. Pengurangan waktu produksi

*QFD* adalah kunci penting dalam pengurangan biaya produksi. *QFD* akan membuat tim pengembangan produk atau jasa untuk membuat keputusan awal dalam proses pengembangan ( Wahyu, 1999 : 89 ).

### 3.4.2 Uji Validasi dan Realibilitas

Sebelum pengolahan data menggunakan metode *quality function deployment* maka kuesioner yang terdiri dari enam pertanyaan untuk produk alat bantu *swing* akan diuji *validitas* (keabsahan) dan *reliabilitas* (keandalan) dari alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini. Uji *validitas* (keabsahan) dapat diketahui dari kuisisioner faktor –faktor perilaku konsumen (*customer behavior*) dan nilai-nilai yang diharapkan konsumen (*customer value*), untuk memastikan bahwa seluruh item pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki konsistensi internal untuk mengukur aspek yang sama dalam kuesioner. Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment*. Hasil korelasi (*r*) *Pearson* digunakan untuk mendeteksi validitas dari masing - masing item pernyataan. Item pernyataan dinyatakan valid jika nilai (*r*) *Pearson* lebih besar dari nilai kritis pada tabel (*r*) *Product Moment* korelasi *Pearson* sesuai dengan derajat kebebasan dan signifikansinya.

Uji *reliabilitas* (keandalan) juga dilakukan pada kedua variabel bebas. Dari hasil uji validitas, item-item pernyataan dan indikator yang dinyatakan valid diukur reliabilitasnya atau keandalannya dengan bantuan program SPSS ver. 17.0.

Uji reliabilitas didasarkan pada nilai *Alpha Cronbach* ( $\alpha$ ), jika nilai *Alpha Cronbach* ( $\alpha$ ) lebih besar dari 0,60 maka data penelitian dianggap cukup baik

dan *reliable* untuk digunakan sebagai input dalam proses penganalisaan data guna menguji hipotesis penelitian.

Tabel 3.6 Uji Validitas Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.842	.849	5

Tabel 3.7 Uji Validitas Kinerja Atribut Kepuasan Produk

**Case Processing Summary**

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.865	.869	5

### 3.4.3 Derajat Kepentingan dan Kinerja Produk

Butir-butir tingkat kepentingan produk alat bantu *swing* dalam mengurangi kegagalan produk yang *valid* dan *reliable* selanjutnya digunakan untuk menyusun kuesioner kedua yang digunakan untuk mencari tingkat kepentingan dan tingkat kinerja alat bantu *swing* dalam mengurangi kegagalan produk. Kuesioner ini disebarkan kepada 30 responden yang merupakan pengguna yang sesungguhnya dari objek penelitian. Kuesioner ini disusun dengan skala *likert* dan skala yang digunakan adalah 1 sampai 5 yang didefinisikan sebagai berikut:

a. Tingkat kepentingan atribut pelayanan jasa

- 5 = sangat penting (SP)
- 4 = penting (P)
- 3 = Cukup Penting (CP)
- 2 = kurang penting (KP)
- 1 = tidak penting (TP)

b. Tingkat kinerja pelayanan jasa

- 5 = sangat baik (SB)
- 4 = baik (B)
- 3 = Cukup (C)
- 2 = kurang baik (KB)
- 1 = tidak baik (TB)

### 3.4.4 Pengolahan Data dengan *Quality Function Deployment (QFD)*

#### 3.4.4.1 Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk

Derajat kepentingan digunakan untuk memposisikan setiap keinginan ataupun kebutuhan *responden* dalam bentuk data kuantitatif dengan tujuan untuk memprioritaskan keinginan responden. Pemberian bobot dimulai dari atribut yang sangat penting dengan nilai 5 sampai pada atribut yang tidak penting dengan nilai 1. bobot yang diberikan oleh setiap *responden* dihitung rerata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n DK_i}{n} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan

- X = Nilai rerata derajat kepentingan
- DK = derajat kepentingan ke i
- N = jumlah responden

Perhitungan secara keseluruhan dari derajat kepentingan relatif butir atribut kepuasan produk dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut

Tabel 3.8 Derajat Kepentingan Relatif Butir Atribut Produk

No	Atribut Kepuasan Responden	Derajat Kepentinagn
----	----------------------------	---------------------

1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu	3.833
2	Kekuatan Alat Bantu	3.1
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	3.567
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633
5	Ketepatan Kerja Sensor <i>Photo Electric</i>	3.233
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267

### 3.4.4.2 Kinerja Atribut Kepuasan Produk

Kinerja atribut kepuasan alat bantu *swing* dipandang dari sisi *responden* adalah untuk menentukan besarnya nilai target oleh pihak manajemen. Atribut kepuasan produk yang dianggap sangat tidak baik kinerjanya diberi nilai 1 dan atribut Pelayanan jasa yang sangat baik kinerjanya diberi nilai 5.

Kinerja atribut jasa dihitung dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Ki}{n} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan

X = Nilai rerata kinerja produk

K = kinerja produk ke-i

N = Jumlah responden

Hasil perhitungan keseluruhan dari kinerja alat bantu *swing* dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Kinerja Atribut Kepuasan Produk

No	Pernyataan Harapan Responden	Kinerja Produk
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu	3.533
2	Kekuatan Alat Bantu	3.100
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	2.667
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.400
5	Ketepatan Kerja Sensor <i>Photo Electric</i>	3.300
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.200

### 3.4.4.3 Nilai Target

Nilai target perlu ditentukan oleh manajemen Bakrie Building Industries Penetapan nilai target harus sesuai dengan kelebihan dan kelemahan manajemen

Bakrie Building Industries dengan mempertimbangkan kondisi internal dan eksternal manajemen. Dalam perancangan ulang alat bantu ini, untuk semua pernyataan harapan pihak produksi dan *maintenance* ditentukan nilai target 4, sehingga jika semuanya bisa dipenuhi, pengurangan jumlah *scrap* yang terbuang semakin optimal. Nilai target dari setiap atribut pelayanan jasa dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Nilai Target

Tabel Harapan Responden		
No	Pernyataan Harapan Responden	Nilai Target
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	4
2	Kekuatan Alat Bantu	4
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	4
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	4
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	4
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	4

#### 3.4.4.4 Rasio Perbaikan

Rasio perbaikan bertujuan mengetahui nilai yang harus dicapai oleh manajemen Bakrie Building Industries untuk mencapai nilai target yang ditetapkan. Bila nilai kinerja lebih besar atau sama dengan nilai target maka tidak perlu ada perbaikan lagi dan jika kinerja lebih kecil dari nilai target maka perlu dilakukan perbaikan.

$$\text{Rasio Perbaikan} = \frac{\text{Nilai Target}}{\text{Kinerja Kepuasan Produk}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Hasil perhitungan rasio perbaikan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Rasio Perbaikan

Rasio Perbaikan
-----------------

No	Pernyataan Harapan Responden	Nilai Target	Rata-rata Persepsi Kinerja	Rasio Perbaikan
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	4	3.533	1.132
2	Kekuatan Alat Bantu	4	3.1	1.29
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	4	2.667	1.5
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	4	3.4	1.176
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	4	3.3	1.212
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	4	3.2	1.25

### 3.4.4.5 Bobot Atribut Kepuasan Produk

Atribut kepuasan alat bantu *swing* yang akan ditingkatkan dan dikembangkan perlu ditentukan bobot prioritas terlebih dahulu. Dengan mengetahui prioritas pengembangan atribut alat bantu *swing*, maka dapat ditentukan urutan atribut mana yang akan ditingkatkan dan dikembangkan. Bobot setiap atribut dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Bobot} = \text{Derajat kepentingan} \times \text{Rasio perbaikan} \dots\dots\dots(3.6)$$

Hasil keseluruhan perhitungan bobot tiap atribut kepuasan produk dapat dilihat pada table 3.12 berikut:

Tabel 3.12 Bobot Atribut Kepuasan Produk

Bobot Atribut Kepuasan Responden				
No	Pernyataan Harapan Responden	Derajat Kepentingan	Rasio Perbaikan	Bobot *
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat	3.833	1.132	4.34
2	Kekuatan Alat Bantu	3.1	1.29	4
3	Daya tampung Alat Bantu belum	3.567	1.125	4.013
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633	1.176	4.275
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	3.233	1.212	3.919
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267	1.25	4.083

### 3.4.4.6 Normalisasi Bobot

Bobot dari masing-masing atribut yang telah dihitung perlu dinormalisasi. Hal ini untuk memudahkan dalam perhitungan selanjutnya.

$$\text{Normalisasi} = \frac{\text{Bobot}}{\text{Total Bobot}} \times 100\%$$

.....(3.7)

Hasil perhitungan keseluruhan dari normalisasi bobot dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut:

**Tabel 3.13** Normalisasi Bobot

<b>Bobot Atribut Kepuasan Responden</b>					
<b>No</b>	<b>Pernyataan Harapan Responden</b>	<b>Nilai harapan</b>	<b>Rasio Perbaikan</b>	<b>Bobot *</b>	<b>Normalisasi **</b>
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat	3.833	1.132	4.34	15.071
2	Kekuatan Alat Bantu	3.1	1.29	4	13.892
3	Daya tampung Alat Bantu belum	3.567	1.125	4.013	13.935
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633	1.176	4.275	14.845
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	3.233	1.212	3.919	13.611
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267	1.25	4.083	14.181

#### **3.4.4.7 Parameter Teknik**

Parameter teknik merupakan wujud penterjemahan dari keinginan responden kedalam bahasa teknis yang dapat diukur untuk menentukan target yang akan dicapai dan untuk menentukan apakah target tersebut akan dinaikkan atau diturunkan. Parameter teknik didapatkan dengan cara *Focus Group Discussion* yang dihadiri oleh bagian produksi, *maintenance* dan *utility*. Parameter teknik yang didapat sebagai berikut.

Tabel 3.14 Parameter Teknik

Parameter Teknik
Meningkatkan <i>pneumatic speed</i> dengan menambah tekanan angin
Ketebalan lengan di tambah
Mengukur jarak tinggi produk & pergerakan <i>vacuum</i> penghisap
Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) <i>vacuum</i> penghisap
Melatih karyawan dan membuat S.O.P untuk operator produksi dan teknisi <i>electric</i> mengenai fungsi Photoelectric
Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) cek keausan dan <i>rubber</i> nya

### 3.4.4.8 Interaksi Antara Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik

Tahap interaksi antara kepuasan produk dengan parameter teknik ini dimaksudkan untuk mengetahui keeratan hubungan masing-masing komponen parameter teknik dalam memenuhi keinginan pelanggan dalam hal ini kepuasan produk Tiga tipe hubungan yang digunakan adalah:

- = Tingkat hubungan kuat dengan nilai 9
- = Tingkat hubungan sedang dengan nilai 3
- △ = Tingkat hubungan lemah dengan nilai 1

Tabel 3.15 Interaksi Antara Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik

Keterangan		Meningkatkan <i>pneumatic speed</i> dengan menambah tekanan angin	Ketebalan lengan di tambah	Mengukur jarak tinggi produk & pergerakan <i>vacuum</i> penghisap	Mengecek secara berkala / <i>preventive</i> blower penghisap	Melatih karyawan & membuat S.O.P untuk produksi dan ele	Mengecek secara berkala/ <i>preventive maintenance</i> , cek keausan r
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	●			○		
2	Kekuatan Alat Bantu		●	●	○	○	
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal						●
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu		○	○	●		
5	Ketepatan kerja sensor Photo	○					
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	●				●	△

### 3.4.4.9 Nilai Interaksi Atribut Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik

Matrik interaksi adalah menghubungkan antara atribut kepuasan produk yang dianggap penting oleh responden dengan parameter teknik yang telah disusun. Lemah dan kuatnya interaksi yang terjadi dipengaruhi oleh tingkat kedekatan antara atribut produk dengan parameter teknik. Interaksi yang terjadi kemudian dinyatakan dalam angka dan simbol. Nilai interaksi ini harus dikalikan dengan normalisasi bobot dari setiap atribut kepuasan produk yang telah dihitung sebelumnya, sehingga menghasilkan nilai untuk setiap parameter teknik dengan atribut kepuasan produk (nilai matrik interaksi). Nilai ini kemudian dijumlahkan sehingga diketahui nilai absolut parameter teknik tiap atribut. Setelah diketahui nilai absolut parameter teknik tiap atribut, maka dapat ditentukan parameter teknik mana yang menjadi prioritas untuk dikembangkan terlebih dahulu. Interaksi atribut kepuasan produk dengan parameter teknik yang berupa angka dapat dilihat pada table 3.16.

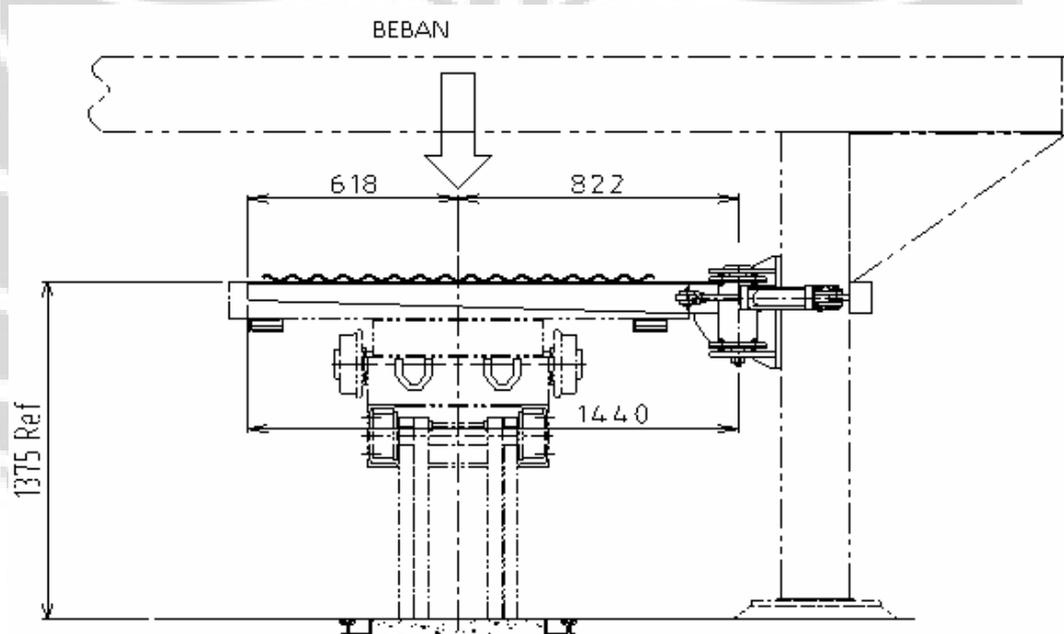
Tabel 3.16 Interaksi Atribut Kepuasan Produk Dengan Parameter Teknik

Atribut Kebutuhan / Harapan Alat Bantu		Parameter Teknik						Nilai Target	Rasio perbaikan	Bobot	Normalisasi Bobot
		Meningkatkan <i>pneumatic speed</i> dengan menambah tekanan angin	ketebalan Lengan di Tambah	Mengukur Jarak Tinggi Produk & Pergerakan <i>Vacuum</i> penghisap	Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) <i>vacuum</i> penghisap	Melatih Karyawan & Membuat S.O.P untuk operator produksi dan teknisi <i>electric</i> mengenai fungsi PE	Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) cek keausan roll dan <i>rubber conveyor</i>				
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	9	0	0	3	0	0	4	1.132	4.34	15.071
2	Kekuatan Alat Bantu	0	9	9	3	3	0	4	1.29	4	13.892
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	0	0	0	0	0	9	4	1.125	4.013	13.935
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	0	3	3	9	0	0	4	1.176	4.275	14.845
5	Ketepatan kerja <i>sensor Photoelectric</i>	3	0	0	0	0	0	4	1.212	3.919	13.611
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	9	0	0	0	9	1	4	1.25	4.083	14.181
* Nilai <i>absolute</i> Parameter Teknik		304.10	169.56	169.56	220.49	169.30	138.00				

### 3.5 Perencanaan Alat Bantu

Sebagai dasar perhitungan dalam perencanaan mesin *swing arm* ini diperoleh data-data pendukung berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, antara lain :

- Beban
  - a. Corrugator Pad : 630 kg
  - b. Steel Former (6 lembar) : 360 kg
  - c. Berat konstruksi : 65 kgTotal beban : **1055 kg**
- Jarak titik tumpu beban : 822 mm



Gambar 3.4 Ilustrasi Pembebanan

Dari data-data tersebut di atas harus dicari material yang tepat sesuai dengan kriteria-kriteria sebagai berikut :

- Material : baja sedang st.37
- Tahan terhadap beban lentur ( defleksi maksimum 5 mm).
- Kuat ( tidak mudah patah ).
- Mudah didapat di pasar lokal.

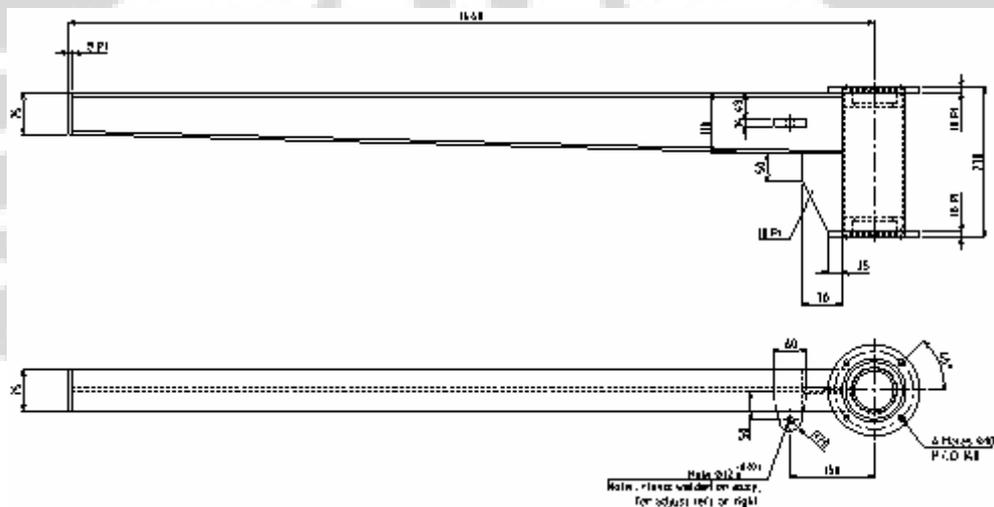
- Harga ekonomis.
- Mudah dalam proses fabrikasi

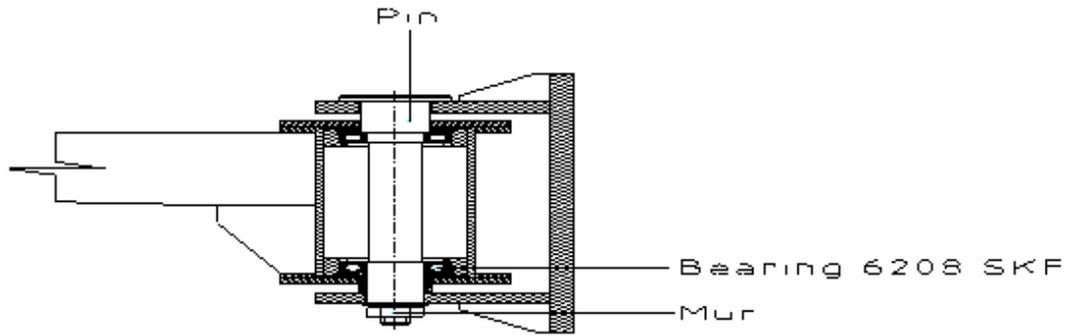
### 3.6. Pembuatan gambar kerja

Untuk mencapai sasaran dan gagasan dalam mewujudkan mesin *swing arm* perlu dibuat gambar kerja untuk memudahkan dalam fabrikasi. Adapun gambar-gambar tersebut terdiri atas beberapa bagian sebagai berikut :

#### 1. Lengan (*arm*)

Komponen ini merupakan bagian yang langsung menahan beban, komponen ini dilengkapi selongsong (*bushing*) dan dipasang bantalan gelinding (*bearing*) untuk memudahkan gerakan mengayun. Spesifikasi *bearing* yang dipakai adalah No.6208 merek SKF, pilihan ini disesuaikan dengan kemampuan menahan beban yang dapat dilihat dari tabel katalog. Komponen ini juga dilengkapi *air cylinder* dengan bore 63 mm langkah (*stroke*) 200 mm merek SMC atau sejenis.

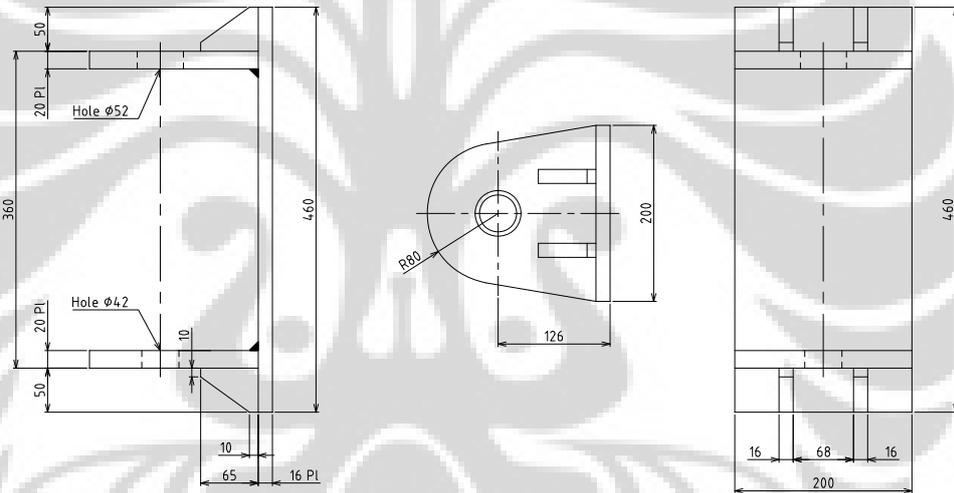




Gambar 3.6. Konstruksi lengan

2. Pemegang (*bracket*)

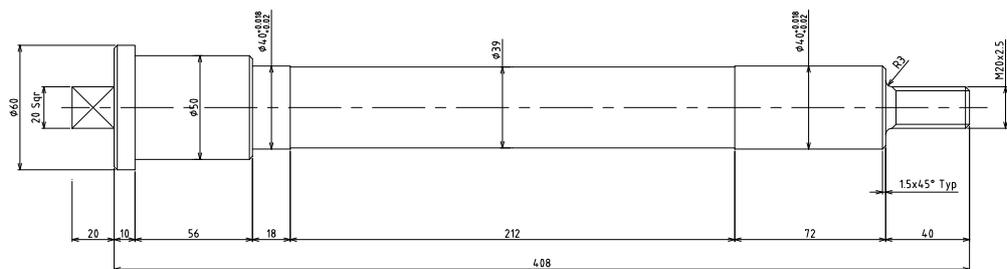
Komponen ini merupakan bagian yang berfungsi sebagai pemegang lengan ayun. Bagian ini dipasang dengan pengelasan ke tiang mesin.



Gambar 3.7. Pemegang (*bracket*)

3. Poros pengunci (*pin*)

Pin berfungsi sebagai pengikat antara lengan dengan bracket, selain itu berfungsi sebagai pusat ayunan dari lengan yang sudah dipasang bearing.



Gambar 3.8. Gambar Pin

#### 4. Air Cylinder dan Regulator Valve



Gambar 3.9 Air Cylinder

#### 5. Regulator Valve



Gambar 3.10 Regulator Valve

### 3.7 Proses Fabrikasi

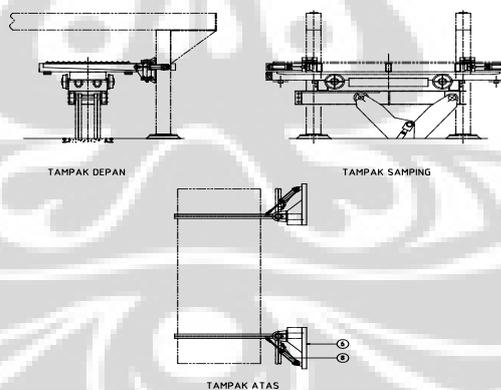
Untuk menghasilkan konstruksi yang sesuai dengan rencana perlu dilakukan langkah-langkah yang tepat dalam hal proses fabrikasinya, berikut ini diuraikan langkah-langkah dalam proses fabrikasi :

1. Lengan (*arm*)
  - Pengukuran dan penandaan material sesuai dengan kebutuhan dan gambar kerja ( material profil, pipa, plat dan sebagainya).
  - Pemotongan material sesuai dengan penandaan.
  - Penggabungan dan pengelasan beberapa potongan material yang merupakan bagian dari komponen arm.
  - Pekerjaan finishing dan pengecatan.
2. Pemegang (*bracket*)
  - Pengukuran dan penandaan material plat sesuai dengan kebutuhan dan gambar kerja.
  - Pemotongan material sesuai dengan penandaan.
  - Penggabungan dan pengelasan beberapa potongan material yang merupakan bagian dari komponen pemegang (*bracket*).
  - Pekerjaan *finishing* dan pengecatan.
3. Poros pengunci (*pin*)
  - Pengukuran dan penandaan material poros sesuai dengan kebutuhan dan gambar kerja.
  - Pemotongan material sesuai dengan penandaan.
  - Pekerjaan machining material menjadi komponen sesuai dengan gambar kerja.
  - Pekerjaan finishing dan pengecatan.

### **3.8. Proses instalasi**

Dalam pekerjaan instalasi diperlukan ketelitian dan keakuratan yang mana hal ini sangat berpengaruh terhadap kinerja komponen-komponen lain di *area stacker* seperti : *scissor hoist* dan *corrugator pad*, jadi dalam penentuan posisi dan elevasi harus mengikuti batasan-batasan yang sangat terkait dengan kemampuan jarak angkat *scissor hoist* dan kemampuan gerak turun *corrugator pad*, keduanya harus terpenuhi dan salah satu tidak boleh ada yang diganggu. Adapun langkah-langkah yang dapat diterapkan dalam hal pekerjaan instalasi adalah :

- Pemberian pelumas yang cukup pada kedua bearing, kemudian pasang masing-masing bearing pada kedua ujung selongsong (*bushing*) dan pasang snap ring (*circlip*) untuk mengunci bearing.
- Memasang lengan (*arm*) pada pemegang dengan memasukkan pin ke lubang bearing satu ke lubang bearing yang lain kemudian dikunci dengan mur pengikat.
- Pengukuran posisi dan elevasi tempat kedudukan lengan yang sudah diasembling dengan bracketnya.
- Pemasangan awal konstruksi lengan pada tiang *stacker* sesuai dengan tanda hasil pengukuran.
- Pengelasan yang cukup untuk tahap uji coba fungsi mesin agar tepat dengan sasaran (dilakukan pengayunan secara manual tanpa *air cylinder*).
- Pengelasan secara penuh agar kekuatan lengan dapat menyangga beban steel former dan tekanan *corrugator pad*.
- Pemasangan *air cylinder* dan sistem *pneumatik*nya.
- Pemasangan sistem elektikal dan automasi.



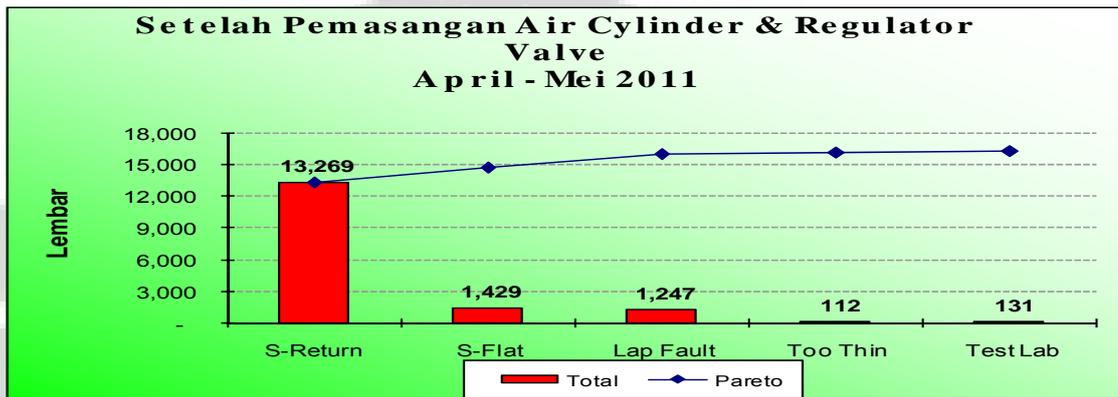
Gambar 3.11. Mesin *swing arm* dalam kondisi terinstal

### 3.9 Data *Reject* Setelah Pemasangan *Air Cylinder* dan *Regulator Valve*

Setelah dilakukan pemasangan *Air Cylinder* dan *Regulator Valve* diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 3.17 berikut ini.

Tabel 3.17 Data *Reject* Setelah Pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve*

No	Bulan	Jenis Reject ( Lembar )				
		Scrap	Side	Lap	Too	Test
		Return	Flat	Fault	Thin	Lab
1	Apr'11	6.724	642	683	59	67
2	Mei'11	6.545	787	564	53	64
<b>Total</b>		<b>13.269</b>	<b>1.429</b>	<b>1.247</b>	<b>112</b>	<b>131</b>



Gambar 3.12. Diagram Pareto Reject Setelah Pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve*

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Analisa Rework**

*Rework* yang terjadi pada penelitian di PT.Bakrie Building Industries adalah proses yang berulang dikarenakan adanya proses pergantian *lorry Truck*. Penurunan *reject* dari *scrap return* cukup signifikan dari 170.389 lembar selama enam bulan sebelum pemasangan menjadi 66.540 lembar selama enam bulan setelah pemasangan *Swing Arm*. Maka dapat dianalisa bahwa pemakaian *Swing Arm* pada *Pergantian lorry Truck*, dapat mengurangi *scrap return* hingga 103.849 selama 6 bulan. Untuk rata-rata perbulan *scrap return* dapat berkurang sebanyak 17.309 per bulan.

### **4.2 Analisa Focus Group Discussion**

*Focus group discussion* dalam penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) tahap. Tahap pertama dilakukan oleh bagian produksi dan *maintenance* untuk mengetahui kebutuhan bagian tersebut terhadap kinerja alat bantu yang sudah ada (*swing*) dengan cara mengidentifikasi kemudahan pendeteksian kerusakan yang sering terjadi pada alat bantu, peluang kerusakan pada alat bantu dan pengaruh yang terjadi pada proses produksi. Tahap kedua adalah FGD untuk menentukan parameter teknik yang dibutuhkan oleh bagian produksi dan *maintenance* sehingga nantinya dapat melakukan perancangan ulang dan meningkatkan kinerja alat bantu .

### **4.3 Analisa Quality Function Deployment**

#### **4.3.1 Atribut Kepuasan Produk**

Atribut kepuasan produk didapatkan dari hasil pengamatan peneliti dan masukan dari bagian produksi dan *maintenance* yang menganalisa alat bantu *swing* melalui *focus group discussion*, sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap alat bantu tersebut. Adapun atribut kepuasan produk tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Table 4.1 Kepuasan Produk yang Valid dan Reliable

No	Atribut Kepuasan Produk
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu
2	Kekuatan Alat Bantu
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu
5	Ketepatan Kerja Sensor <i>Photo Electric</i>
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>

Data atribut kepuasan produk yang diinginkan oleh manajemen perusahaan dari FGD yang telah dilakukan sebelumnya dan selanjutnya dibuat kuesioner kedua dan disebarakan lagi kepada responden sebanyak 30 responden. Hasil dari kuesioner ini selanjutnya dilakukan uji *validitas* dan *reliabilitas* dengan menggunakan program SPSS 17.0.

#### 4.3.2 Matrik HOQ *Customer Requirements to Technical Requirements*

Matrik *House of Quality* (HOQ) ini menjelaskan bagaimana keinginan manajemen perusahaan dalam bentuk atribut kepuasan produk yang diterjemahkan dalam bahasa teknik oleh manajemen dalam bentuk parameter teknik. Matrik ini merupakan tahap pertama dari 3 tahap rancangan tingkat kepuasan pengguna alat bantu *swing*.

#### 4.3.3 Derajat Kepentingan Atribut Kepuasan Produk

Hasil penyebaran kuesioner ketiga didapatkan derajat kepentingan relatif atribut kepuasan produk yang merupakan rerata dari penilaian derajat kepentingan kepuasan produk 30 responden yang merupakan sampel populasi dari penelitian. Adapun nilai derajat kepentingan relatif kepuasan produk dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Derajat Kepentingan Relatif Atribut Kepuasan Produk

No	Atribut Kepuasan Produk	Derajat Kepentinagn
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu	3.833
2	Kekuatan Alat Bantu	3.1
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	3.567
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633
5	Ketepatan Kerja Sensor <i>Photo Electric</i>	3.233
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267

Nilai derajat kepentingan relatif atribut produk dapat dijadikan acuan juga memberikan gambaran informasi atribut produk mana yang perlu di kembangkan oleh pihak manajemen Bakrie Building Industrie yang sesuai dengan harapan dan keinginan manajemen. Nilai 3.833 adalah nilai tertinggi untuk derajat kepentingan, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa responden mengharapkan pergerakan *pneumatic speed* untuk alat bantu dapat diperbaiki dan dikembangkan kedepannya oleh pihak manajemen,

#### 4.3.4 Kinerja Atribut Kepuasan Produk

Hasil penyebaran kuesioner ketiga didapatkan kinerja kepuasan produk yang merupakan rerata kinerja kepuasan produk dari 30 responden yang merupakan sampel populasi dari penelitian. Adapun nilai kinerja atribut kepuasan produk dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Table 4.3 Kinerja Kepuasan Produk

N o	Atribut Kepuasan Produk	Persepsi Kinerja Produk
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu	3.533
2	Kekuatan Alat Bantu	3.100
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	2.667
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.400
5	Ketepatan Kerja Sensor <i>Photo Electric</i>	3.300
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.200

#### 4.3.5 Nilai Target

Untuk menetapkan nilai target tidaklah mudah, karena harus disesuaikan dengan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Sumber daya tersebut antara lain sumber daya manusia, finansial dan sebagainya. Dari tabel 3.10 terlihat bahwa nilai target yang ditetapkan oleh Manajemen Bakrie Building Industri sangat tinggi. Dan kebanyakan nilai target yang ditetapkan nilainya lebih tinggi dari nilai kinerja kepuasan produk. sehingga perlu dilakukan perbaikan-perbaikan. Nilai rasio perbaikan merupakan hasil bagi antara nilai target dengan kinerja kepuasan produk. Adapun nilai rasio perbaikan atribut kepuasan produk dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Rasio Perbaikan

Rasio Perbaikan				
No	Pernyataan Harapan Responden	Nilai Target	Rata-rata Persepsi Kinerja	Rasio Perbaikan
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat bantu	4	3.533	1.132
2	Kekuatan Alat Bantu	4	3.1	1.29
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	4	2.667	1.5
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	4	3.4	1.176
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	4	3.3	1.212
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	4	3.2	1.25

#### 4.3.6 Bobot Atribut Kepuasan Produk

Untuk lebih memudahkan dalam menentukan prioritas atribut produk yang akan dikembangkan, maka dihitung bobot atribut dengan mengalikan derajat kepentingan, rasio perbaikan. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada table 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Bobot Atribut Kepuasan Produk

No	Pernyataan Harapan Responden	Derajat Kepentingan	Rasio Perbaikan	Bobot *
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat Bantu	3.833	1.132	4.34
2	Kekuatan Alat Bantu	3.100	1.290	4.00
3	Daya tampung Alat Bantu belum	3.567	1.125	4.013
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633	1.176	4.275
5	Ketepatan kerja sensor <i>Photo Electric</i>	3.233	1.212	3.919
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267	1.250	4.083

#### 4.3.7 Normalisasi Bobot Atribut Kepuasan Produk

Bobot dari masing-masing atribut yang telah dihitung perlu dinormalisasikan untuk memudahkan perhitungan dan pengolahan data selanjutnya. Normalisasi bobot dihitung dengan membagi bobot dengan total bobot dan dikalikan 100. Hasil normalisasi bobot dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Normalisasi Bobot Atribut Kepuasan Produk

<b>Bobot Atribut Kepuasan Pelanggan</b>					
<b>No</b>	<b>Pernyataan Harapan Responden</b>	<b>Nilai harapan</b>	<b>Rasio Perbaikan</b>	<b>Bobot *</b>	<b>Normalisasi **</b>
1	Pergerakan <i>Pneumatic Speed</i> Alat	3.833	1.132	4.34	15.071
2	Kekuatan Alat Bantu	3.1	1.29	4	13.892
3	Daya tampung Alat Bantu belum	3.567	1.125	4.013	13.935
4	Isapan <i>Vacuum</i> mempengaruhi kerja Alat bantu	3.633	1.176	4.275	14.845
5	Ketepatan kerja sensor Photo	3.233	1.212	3.919	13.611
6	Kestabilan <i>Conveyor Table</i>	3.267	1.25	4.083	14.181

#### 4.3.8 Matrik Interaksi Antara Atribut Kepuasan Produk dan Parameter Teknik

Atribut kepuasan produk harus diubah kedalam bahasa teknik yang lebih mudah untuk dipahami oleh manajemen. Penerjemahan ini ditentukan oleh Manajemen Bakrie Building Industri dan lebih sering disebut sebagai parameter teknik. Atribut yang berjumlah 6 tersebut diterjemahkan menjadi 6 jenis parameter teknik. Parameter teknik tersebut cukup berhubungan dengan kepuasan produk yang diberikan oleh Manajemen Bakrie Building Industri agar sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Hubungan yang terjadi antara atribut produk dengan parameter teknik adalah :

a. Hubungan kuat dengan nilai 9 Sebagai contoh meningkatkan *pneumatic speed* dengan menambah tekanan angin dapat dikatakan kuat karena kecepatan sangat berpengaruh pada keterlambatan alat sehingga menyebabkan adanya *product* yang terbuang terjadi saat *swing* belum siap.

b. Hubungan moderat dengan nilai 3

Sebagai contoh hubungan pada ketepatan kerja sensor photo dengan pergerakan *pneumatic speed* alat dapat dikatakan cukup kuat karena dengan sensor yang tidak tepat atau lambat pergerakan *swing arm* juga akan lambat sehingga akan terjadi *product* lolos dari *conveyor*

c. Kemungkinan ada hubungan dengan nilai 1

Sebagai contoh kestabilan *conveyor table* ada hubungannya dengan pengecekan *Speed* dengan alat ukur.

Nilai interaksi ini harus dikalikan dengan normalisasi bobot dari setiap atribut kepuasan produk yang telah dihitung sebelumnya, sehingga menghasilkan nilai untuk setiap parameter teknik dan atribut kepuasan produk (nilai matrik interaksi). Nilai ini kemudian dijumlahkan sehingga diketahui nilai absolut parameter teknik terhadap atribut kepuasan produk. Adapun nilai absolut parameter teknik dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Nilai Absolute Parameter Teknik

Atribut Kebutuhan / Harapan Alat Bantu		Meningkatkan pematic speed dengan menambahkan angin	Kestabilan Lengan di Tambah	Mengukur Jarak Tinggi Product & Pergerakan Vacuum penghisap	Mengecek secara berkala / preventive Blower penghisap	Mentraining karyawan & Membuat S.O.P untuk produksi dan electric mengenai fungsi PC	Mengecek secara berkala / preventive maintenance, cek ke ausan roll dan rubber conveyor	Nilai Target	Rasio peraitaan	Bobot	Normalisasi Bobot
1	Pergerakan Pneumatic Speed Alat bantu	9	0	0	3	0	0	4	1.132	4.34	15.071
2	Kekuatan Alat Bantu	0	9	9	3	3	0	4	1.29	4	13.892
3	Daya tampung Alat Bantu belum maksimal	0	0	0	0	0	9	4	1.125	4.013	13.935
4	Isapan Vacuum mempengaruhi kerja Alat bantu	0	3	3	9	0	0	4	1.176	4.275	14.845
5	Ketepatan kerja sensor Photo Electric	3	0	0	0	0	0	4	1.212	3.919	13.611
6	Kestabilan Conveyor Table	9	0	0	0	9	1	4	1.25	4.083	14.181
* Nilai absolute Parameter Teknik		304.10	169.56	169.56	220.49	169.30	138.00				

#### 4.3.9 Prioritas Pengembangan Parameter Teknik

Dengan memperhatikan nilai absolut parameter teknik terhadap atribut kepuasan produk sebagai pedoman utama dan interaksi diantara parameter teknik maka dapat ditentukan parameter teknik mana yang menjadi prioritas untuk dikembangkan terlebih dahulu. Adapun prioritas pengembangan dari parameter teknik dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Prioritas Pengembangan Parameter Teknik

Prioritas Pengembangan Parameter Teknik				
No.	Parameter Teknik	Nilai	% Nominalisasi	Prioritas
1	Meningkatkan <i>phenomatic speed</i> dengan menambah tekanan angin	304.10	26.14	1
2	Ketebalan lengan di tambah	169.56	14.37	4
3	Mengukur jarak tinggi produk dan pergerakan <i>vacuum</i> penghisap	169.56	14.37	5
4	Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) <i>vacuum</i> penghisap	220.49	18.69	2
5	Melatih karyawan dan membuat S.O.P untuk operator produksi dan teknisi <i>electric</i> mengenai fungsi <i>Photo Electric</i>	169.30	14.57	3
6	Mengecek secara berkala ( <i>preventive maintenance</i> ) cek kehausan <i>roll</i> dan <i>rubber</i> nya	138.00	11.86	6

Dengan memperhatikan nilai prioritas pada table 4.8, maka dapat dikatakan bahwa yang menjadi prioritas utama dalam pengembangan *swing arm* adalah meningkatkan *phenomatic speed* dengan cara menambah tekanan angin. Sehingga untuk tahap pengembangan *swing arm* selanjutnya, akan dibahas mengenai alat bantu *swing arm* yang akan menggunakan *air cylinder* dan *regulator valve*.

#### 4.3.10 Rumah Kualitas *Customer Requirements to Technical Requirements*

Matrik *house of quality* ini menjelaskan apa saja yang menjadi kebutuhan atau harapan manajemen perusahaan dan bagaimana memenuhinya. Matrik ini dibuat berdasarkan penggabungan pengolahan data dari penentuan derajat kepentingan atribut kepuasan produk sampai dengan penentuan prioritas pengembangan parameter teknik. Input matrik ini adalah 6 atribut yang diinginkan oleh manajemen perusahaan dan output matrik berupa 6 parameter teknik. Agar hasil dari metode QFD ini sempurna dan lebih spesifik maka hasil matrik HOQ ini akan diolah lagi pada tahap matrik HOQ selanjutnya hingga dihasilkan output yang benar-benar spesifik, operasional, teknis dan jelas.

#### 4.4 Analisa Alat Bantu *Swing*

Hasil dari *quality function deployment*, berdasarkan prioritas tertinggi adalah Meningkatkan *phenomatic speed* dengan menambah tekanan angin pada alat bantu *swing*. Sehingga tidak terjadi lagi keterlambatan *swing* pada proses

produksi untuk *product* lembaran bahan bangunan. Dan jumlah *product* terbang pada saat produksi juga semakin berkurang. Alat bantu *swing* ini terdiri dari lima bagian, yaitu :

1. Lengan (*arm*)
2. Pemegang (*bracket*)
3. Poros Pengunci (*pin*)
4. *Air Cylinder*
5. *Regulator Valve*

Lengan, pemegang dan poros pengunci adalah bagian inti dari alat bantu *swing* dan *Air Cylinder* dan *Regulator Valve* adalah alat yang ditambahkan untuk meningkatkan *phenomatic speed* sehingga jumlah *product* terbang semakin berkurang.

Proses instalasi untuk alat bantu *swing* terdiri dari lima tahapan, dimana tahapan ini memerlukan ketelitian dan keakuratan dalam menginstalnya, sehingga tidak terjadi gangguan pada kinerja komponen-komponen lain di *area stacker*

#### **4.5 Analisa Jumlah Reject**

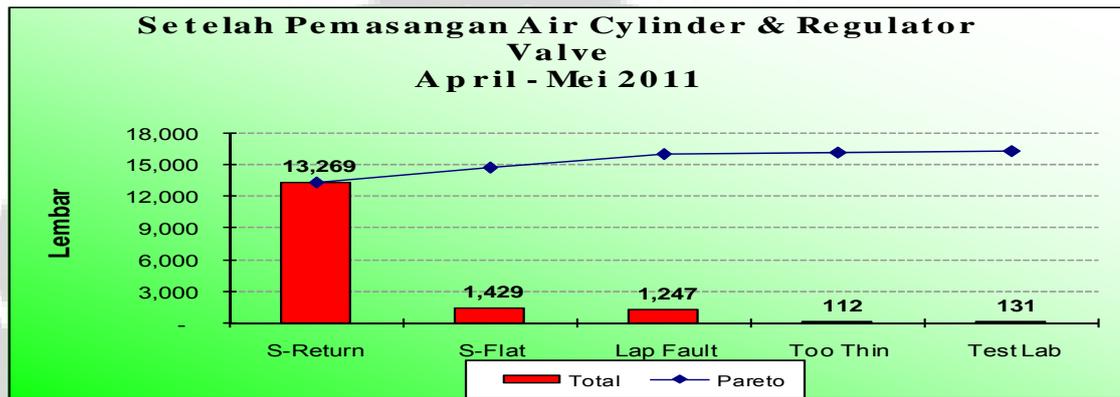
Perusahaan seringkali dihadapkan pada situasi pengambilan keputusan mengenai perubahan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah analisa *cost & benefit*. Analisa *cost & benefit* adalah teknik sederhana yang banyak digunakan untuk mengambil keputusan mengenai perubahan. Analisa *cost* dan *benefit* memungkinkan perusahaan untuk mencari tahu apakah sebuah keputusan mampu memberikan tambahan nilai. Analisa *cost & benefit* dilakukan dengan membandingkan biaya dan benefit financial dari suatu keputusan.

##### **4.5.1 Jumlah Reject Setelah Pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve*.**

Setelah pemasangan *swing arm* dengan menggunakan *air cylender & regulator velve*, secara signifikan *scrap return* berkurang kembali. Data *reject* setelah pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve* ditunjukkan oleh Tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9. Data Reject Setelah Pemasangan Air Cylinder & Regulator Valve

No	Bulan	Jenis Reject ( Lembar )				
		Scrap	Side	Lap	Too	Test
		Return	Flat	Fault	Thin	Lab
1	Apr'11	6.724	642	683	59	67
2	Mei'11	6.545	787	564	53	64
<b>Total</b>		<b>13.269</b>	<b>1.429</b>	<b>1.247</b>	<b>112</b>	<b>131</b>



Gambar 4.1. Diagram Pareto Reject Setelah Pemasangan Air Cylinder & Regulator Valve

Penurunan *reject* dari *scrap return* cukup signifikan dari 66.540 lembar selama enam bulan sebelum pemasangan *air cylinder & regulator velve* menjadi 13.269 lembar selama dua bulan setelah pemasangan *Swing Arm* dengan menggunakan *air cylinder & regulator velve*.

Rata-rata *scarp return* ketika menggunakan *swing arm* adalah  $66.540 : 6 = 11.090$  lembar / bulan, sedangkan rata – rata *scarp return* yang telah menggunakan *swing arm* dan *air cylinder & regulator velve* adalah  $13.269 : 2 = 6.635$ . Maka dapat dianalisa bahwa pemakaian *swing arm* pada *pergantian lorry truck*, dapat mengurangi *scrap return* hingga 4.455 lembar satu bulan. Atau dapat dikatakan rata-rata *scrap return* dalam tahunan mencapai  $4.455 * 12 \text{ bulan} = 53.460$ . Didapatkan jumlah *scrap return* untuk dalam satu hari adalah.

Jumlah *Scrap Return* =  $4.455 \text{ lembar} : 25 \text{ hari} = 179 \text{ lembar} / \text{hari}$ .

Dalam satu hari ada 3 shift, sehingga didapatkan jumlah *scrap return* untuk satu *stacker* selama satu hari.

Jumlah *Scrap Return* = 179 lembar : 3 shift = 60 lembar / shift.

Jumlah jam kerja dalam satu shift 8 jam, apabila mesin di tergetkan beroperasi 8 jam maka. Jumlah *Scrap Return* = 60 lembar : 8 jam = 8 lembar/jam.

Sehingga kalau di bandingkan dengan sebelum pemakaian *swing arm* yang 25 lembar per jam, maka di dapatkan pengurangan sebanyak 17 lembar per jam, setelah menggunakan *swing* dilengkapi dengan *air cylinder & regulator valve*.

#### 4.5.2 Biaya Perancangan Ulang Alat Bantu *Swing*

Tabel 4.10 berikut ini adalah biaya untuk modifikasi alat bantu *swing*

Tabel 4.10. Biaya Perancangan Ulang Alat Bantu *Swing*

No	Uraian	Quantity	Satuan	Harga Satuan	Jumlah
I	Material				
1	<i>Compressor Angin</i>	1	Set	80,000,000	80,000,000
2	<i>Regulator Valve</i>	2	Pcs	12,500,000	25,000,000
3	<i>Air Cylinder</i>	2	Pcs	12,500,000	25,000,000
4	Instalasi	1	Set	20,000,000	20,000,000
	Biaya Pembuatan Alat				150,000,000

Total biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan *Swing Arm* adalah Rp. 265.500.160,-.

#### 4.5.3 Penghematan Biaya yang Didapatkan

Dari pengurangan jumlah *scrap return* yang terjadi, perusahaan telah mengurangi kerugian yang terjadi sebelumnya. Dengan adanya *air cylinder & regulator valve* menambah pengurangan jumlah *scrap return* yang terjadi perusahaan dimana fungsi dari *air cylinder* sebagai penggerak *swing* dan fungsi dari *regulator valve* pengatur kecepatan *air cylinder*. Sehingga dapat mengurangi kerugian yang terjadi. Dari data yang dipaparkan sebelumnya terdapat selisih antara jumlah *reject scrap return* sebelum dan sesudah pemasangan *air cylinder & regulator valve* pada *Swing Arm*.

Rata-rata *scarp return* ketika menggunakan *swing arm* adalah  $66.540 : 6 = 11.090$  lembar/bulan, sedangkan rata – rata *scarp return* yang telah menggunakan *swing arm* dan *air cylender & regulator velve* adalah  $13.269 : 2 = 6.635$ . Maka

dapat dianalisa bahwa pemakaian *Swing Arm* pada *Pergantian lorry Truck*, dapat mengurangi *scrap return* hingga 4.455 lembar satu bulan. Atau dapat dikatakan rata-rata *scrap return* dalam tahunan mencapai  $4.455 * 12 \text{ bulan} = 53.460$  lembar pertahun.

Nilai selisih *scrap return* tersebut jika dihitung dalam rupiah sebagai berikut.

Kesempatan Margin yang bisa diselamatkan adalah  $= 53.460 \times \text{Rp. } 2.000 = \text{Rp. } 106.920.000$  ,- selama satu tahun. Sehingga didapat penghematan sebesar Rp. 106.920.000,- / Tahun.

#### **4.6 Analisa Cost**

Sebelum pembahasan sampai pada NPV terlebih dahulu akan dijelaskan beberapa metode untuk menilai kelayakan suatu usulan proyek. Dengan tujuan untuk membuat perbandingan dengan metode-metode lain, dalam rangka untuk melihat keunggulan dari NPV itu sendiri. Apabila kita telah mengumpulkan informasi yang diperlukan, kita sekarang dapat menilai atau mengevaluasi layak tidaknya suatu usulan proyek. Karena pengkajian ini hanya membahas berbagai konsep dasar dari pengujian usulan proyek, kita menganggap bahwa risiko atau kualitas semua usulan investasi tidaklah berbeda dengan risiko perusahaan saat ini. Dengan demikian, penerimaan suatu proyek investasi baru tidak akan merubah risiko total perusahaan. Pada pengkajian ini akan dibicarakan 4 (empat) pendekatan untuk menentukan layak tidaknya suatu usulan investasi tersebut. Pendekatan atau metode-metode tersebut adalah : (1) *Metode Average rate of returns*, (2) *Metode Payback*, (3) *Metode Internal Rate of Return*, (4) *Metode Profitability Index*, (5) *Metode Net Present Value*.

##### **4.6.1 Payback Period Methode**

Periode "*Payback*" menunjukkan berapa lama (dalam beberapa tahun) suatu investasi akan bisa kembali. Periode "*payback*" menunjukkan perbandingan antara "*initial investment*" dengan aliran kas tahunan. Penilaian investasi menggunakan metode ini didasarkan pada lamanya investasi tersebut dapat tertutup dengan aliran-aliran kas masuk, dan faktor bunga tidak dimasukkan

dalam perhitungan ini. *Payback period* adalah suatu metode dalam penentuan jangka waktu yang dibutuhkan dalam menutupi initial investment dari suatu proyek dengan menggunakan *cash inflow* yang dihasilkan dari proyek tersebut. Semakin pendek *payback period* dari periode yang disyaratkan perusahaan maka proyek investasi

Tersebut dapat diterima. Pada penelitian ini Investasi untuk pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve* senilai Rp. 150.000.000,- dengan *life time* alat selama 3 Tahun dan Bila *cash inflow* tiap tahun tidak sama besarnya maka harus dihitung satu-persatu sebagai berikut.

Setelah mengalami depresiasi sebesar 33,3 % :

Cash in flow tahun 1 **Rp. 106.920.000,-**

Cash in flow tahun 2 **Rp . 71.636.400,-**

Cash in flow tahun 3 **Rp. 47.996.388,-**

**Rp. 226.552.788,-**

Maka pay back period untuk investasi pemasangan *Air Cylinder & Regulator Valve* tersebut:

Nilai Investasi = **Rp. 150.000.000,-**

Cash in flow 1-3 tahun = **Rp. 226.552.788,-**

= **23,835**

= +/- 23,83 bulan

Dalam 1 tahun 11 bulan (tahun kedua) investasi alat sudah kembali.

Tabel 4.11 *Cumulative Cash Flow*

Tahun	Cash Flow	Cumulative Cash Flow
1	106,920,000	106,920,000
2	71,636,400	178,556,400
3	47,996,388	226,552,788

Apabila periode “*payback*” kurang dari suatu periode yang telah ditentukan, proyek tersebut diterima, apabila tidak, proyek tersebut ditolak. Kelemahan utama dari metode “*payback*” ini adalah tidak memperhatikan aliran kas masuk setelah periode *payback*, sedangkan dengan NPV masih diperhatikannya aliran kas masuk sampai selesainya waktu periode proyek. Dilihat dari tabel *cumulative cost*, kita dapat melihat bahwa investasi dapat terpenuhi sebelum waktu yang ditentukan, pada tahun kedua nilai *cumulative cash*

*flow* sudah melebihi nilai dari investasi. Sehingga dapat dikatakan proyek membuat alat bantu dengan *Air Cylinder & Regulator Valve* dapat diterima. Dengan perhitungan yang mudah, dan sederhana kita bisa menentukan lamanya waktu pengembalian dana investasi dengan metode *payback period*. Hal ini menjadi salah satu kelebihan dari metode tersebut.

Selain itu kelebihan metode *payback period* ini adalah bisa digunakan sebagai alat pertimbangan resiko karena semakin pendek *payback periodnya* maka semakin pendek pula resiko kerugiannya, serta dapat pula digunakan untuk membandingkan dua proyek yang memiliki resiko dan *rate of return* yang sama dengan cara melihat jangka waktu pengembalian *investasi (payback period)* apabila *payback periodnya* lebih pendek itu yang dipilih. Disisi lain, terdapat pula kelemahan dari metode ini yaitu tidak memperhitungkan *time value of money* (nilai waktu akan uang), dan tidak mempedulikan *cash flow* yang diperoleh setelah *payback period*, serta tidak memperhatikan pula keuntungan yang diperoleh setelah *payback period*. Dapat disimpulkan bahwa metode *payback period* memang metode yang sederhana dan mudah digunakan dalam mengevaluasi proyek investasi.

#### **4.6.2. Return on Investment**

Metode pengembalian investasi digunakan untuk mengukur prosentase manfaat yang dihasilkan oleh suatu proyek dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkannya. Sedangkan *return on investment* dari suatu investasi dapat dihitung dengan rumus:

$$ROI = \frac{\text{Total Manfaat} - \text{Total Harga}}{\text{Total Harga}} \dots\dots\dots(4.1)$$

ROI disebut laba atas investasi adalah rasio uang yang diperoleh atau hilang pada suatu investasi, relatif terhadap jumlah uang yang diinvestasikan. Jumlah uang yang diperoleh atau hilang tersebut dapat disebut bunga atau laba/rugi. Investasi uang dapat dirujuk sebagai aset, modal, pokok, basis biaya investasi. ROI biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase dan bukan dalam nilai desimal.

ROI tidak memberikan indikasi berapa lamanya suatu investasi. Namun demikian, ROI sering dinyatakan dalam satuan tahunan atau disetahunkan dan sering juga dinyatakan untuk suatu tahun kalendar atau fiskal. ROI digunakan untuk membandingkan laba atas investasi antara investasi-investasi yang sulit dibandingkan dengan menggunakan nilai moneter. Beberapa pengukuran, seperti *return on investment* (ROI), adalah ukuran yang baik untuk mengevaluasi kemampuan perusahaan atau divisi dalam mencapai sasaran. Walaupun profitabilitas adalah sasaran utama bagi sebuah perusahaan, ROI dapat dihitung hanya setelah jumlah laba yang diperoleh ditotal dalam satu periode. ROI menunjukkan apa yang telah terjadi setelah fakta diperoleh - bukan apa yang sedang terjadi atau apa yang akan terjadi. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan ukuran-ukuran yang dapat memprediksi kemungkinan profitabilitas.

Selama alat *air cylinder* dan *regulator valve* tersebut di pasang, maka di perlukan biaya perawatan alat. Sedangkan total biaya perawatan alat , mencakup biaya :

1. Electric = Rp. 1.700.000,- / Tahun
2. Mekanik = Rp. 1.300.000,- / Tahun
3. Pnematic / Angin = Rp. 4.000.000,- / Tahun
4. Pelumasan = Rp. 1.000.000,- / Tahun  
= Rp. 8.000.000,- / Tahun

Biaya perawatan alat tersebut setiap tahun akan terjadi peningkatan / inflasi sebesar 10 % ;

Tabel 4.12. Total Biaya Perawatan

Biaya tahun ke 1	= Rp	8,000,000.00
Biaya tahun ke 2	= Rp	8,800,000.00
Biaya tahun ke 3	= <u>Rp</u>	<u>9,680,000.00</u>
Total Biaya Perawatan	= <b>Rp</b>	<b>26,480,000.00</b>

ROI untuk investasi pembuatan *Air Cylinder & Regulator Valve* sebesar:

$$= ((Rp. 226.552.788,- - Rp. 26.480.000,-) / Rp. 26.480.500,-) * 100\%$$

$$= 755,56 \%$$

Karena nilai ROI lebih dari 0 (nol) maka investasi tersebut dapat diterima. Ini berarti investasi ini akan memberikan keuntungan sebesar 755,56 % dari total biaya investasi.

#### 4.6.3. *Net Present Value Methode*

Metode nilai sekarang bersih merupakan metode yang memperhatikan nilai waktu dari uang. NPV merupakan selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* sebagai diskon faktor, atau dengan kata lain merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang didiskontokan pada saat ini. Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan [biaya](#) investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat/benefit dari proyek yang direncanakan. Metode ini menggunakan suku bunga diskonto yang akan mempengaruhi cash in flow atau arus dari uang. Berbeda dengan metode payback period dan return on investment yang tidak memperhatikan nilai waktu dari uang (*time value of money*) atau *time preference of money*. Dalam metode ini satu rupiah nilai uang sekarang lebih berharga dari satu rupiah nilai uang dikemudian hari, karena uang tersebut dapat di investasikan dalam jangka waktu tertentu dan akan mendapatkan tambahan keuntungan dari bunga.

NPV dihitung dari selisih nilai proyek pada awal tahun dikurangi tingkat bunga diskonto. Alasan rasional untuk metode NPV adalah sangat jelas. Untuk menutupi kelemahan pada metode-metode lain. NPV sebesar nol menyiratkan bahwa arus kas proyek sudah mencukupi untuk membayar kembali modal yang diinvestasikan dan memberikan tingkat pengembalian yang diperlukan atas modal tersebut. Jika proyek memiliki NPV positif, maka proyek tersebut menghasilkan lebih banyak kas dari yang dibutuhkan untuk menutup utang dan memberikan pengembalian yang diperlukan kepada pemegang saham perusahaan. Oleh karena itu, jika perusahaan mengambil proyek yang memiliki NPV positif, maka posisi pemegang saham meningkat.

Besarnya nilai NPV dirumuskan sebagai berikut:

$$NPV = -\text{nilai proyek} + \frac{\text{cash in flow 1}}{(1+i)^1} + \frac{\text{cash in flow 2}}{(1+i)^2} + \dots + \frac{\text{cash in flow n}}{(1+i)^n} \dots (4.2)$$

Keterangan:

NPV = net present value

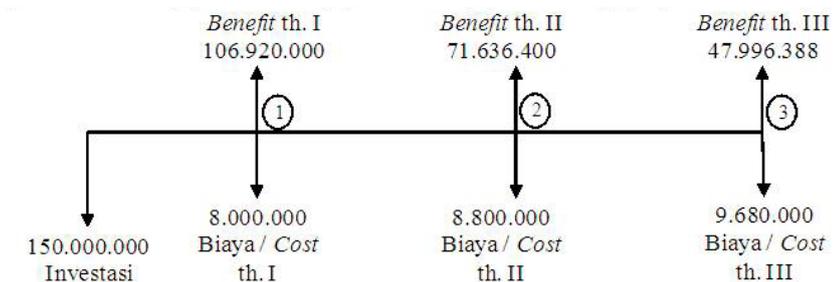
i = tingkat suku bunga diskonto

n = umur proyek investasi

Manfaat tahun ke 1 = 106.920.000

Manfaat tahun ke 2 = 71.636.400

Manfaat tahun ke 3 = 47.966.388



$$\boxed{\text{NPV} = \text{PV}_B - \text{PV}_C} \quad (\text{Tingkat bunga } 15\%)$$

$$\text{NPV} = \text{PV}_{(B.C)} - \text{Investasi}$$

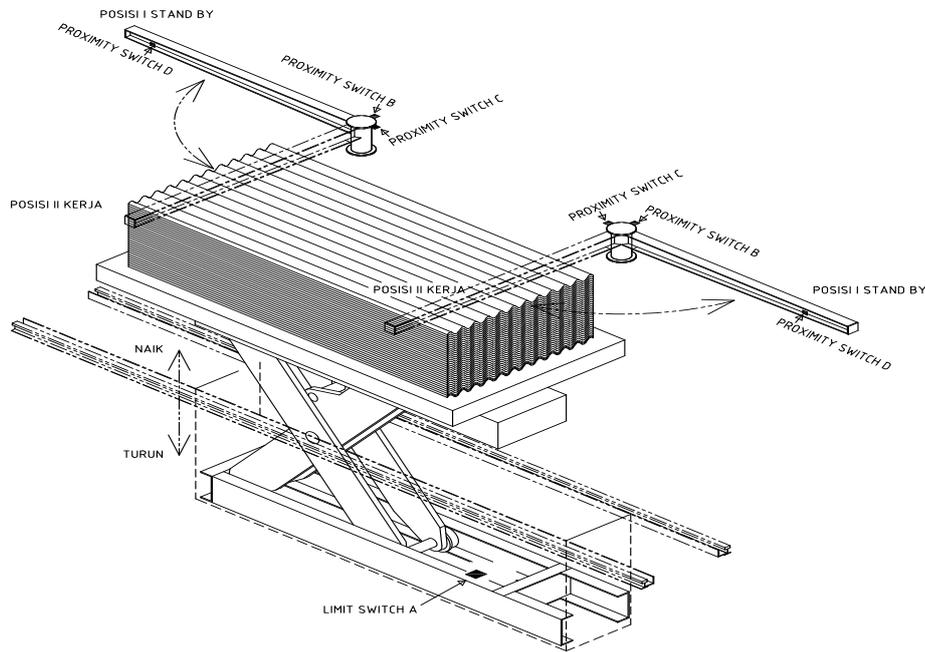
$$= \left\{ \left[ \left( 106.920.000 - 8.000.000 \right) \times \left( \frac{1}{1 + 0.15} \right)^1 \right] + \left[ \left( 71.636.400 - 8.800.000 \right) \times \left( \frac{1}{1 + 0.15} \right)^2 \right] + \left[ \left( 47.996.388 - 9.680.000 \right) \times \left( \frac{1}{1 + 0.15} \right)^3 \right] \right\} - 150.000.000$$

$$= 8.724.384$$

$$= 86.017.391 + 47.513.346 + 25.193.647 - 150.000.000 = \text{Rp. } 8.724.384$$

Karena nilai NPV > 0 maka investasi dapat diterima.

## 4.7 Standard Operational Procedure dan Safety Tools



Gambar 4.2 Standard Operational Procedure dan Safety Tools

1. Truck + produk jika sudah penuh tumpukannya sebanyak 55 lembar siap turun.
2. Setelah pasti proses turun, truck + produk akan menyentuh LS A (Limit Switch) akan bekerja / On.
3. Swing barat & timur boleh masuk setelah diperintahkan oleh LSA
4. Setelah yakin swing barat & timur masuk sempurna, sensor C akan bekerja / nyala menyatakan swing telah sempurna. PS C (Proximity Switch) di posisi II bekerja.
5. Former + produk siap diletakkan di atas swing dan sensor D (PS D) bekerja / menyala setelah former + produk diletakkan.
6. Langkah 1 s/d 5 berjalan pada saat proses pergantian lorry, Setelah proses pergantian lorry selesai, hoist siap naik kembali hingga menyentuh dan mengangkat former + produk yang berada di atas swing s/d sensor D param + off.

7. Setelah yakin sensor D padam/off, otomatis swing membuka dan kembali ke posisi I (stand by) menyentuh sensor PS B.

8. Selesai dan produksi bekerja normal kembali.

Proses akan sangat aman dengan dilengkapi safety tools yang bekerja secara elektrik dan elektronik.

## **BAB V** **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil identifikasi dengan *Focus Group Discussion* (FGD) dan *Quality Function Deployment* (QFD) perlu dilakukan perbaikan terhadap alat bantu *swing* yang sudah terpasang, yaitu meningkatkan *pneumatic speed* dengan menambah tekanan angin. Untuk meningkatkan *pneumatic speed* tersebut, perlu dilakukan pemasangan *air cylinder dan regulator valve*.
2. Dengan perancangan ulang *swing* tersebut, perusahaan dapat melakukan penghematan atau mendapat keuntungan sebesar Rp. 106.920.000,- / Tahun.

### **5.2 Saran**

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan perancangan ulang untuk alat bantu *swing* dengan memasang *air cylinder dan regulator valve* masih banyak faktor lain yang menyebabkan sejumlah *produk reject*. Untuk itu, pada penelitian yang berikutnya diperlukan analisis faktor-faktor penyebab lainnya, dengan lebih mendalam sehingga dapat meminimalkan jumlah *reject*.
2. Dapat melakukan analisa *cost* lebih mendalam, tidak hanya menggunakan metode *payback period*, *ROI* dan *NPV*, tapi untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan *metode average rate of returns* dan *metode profitability index*. Dua pendekatan ini akan menjadi analisa tambahan dalam mengkaji suatu usulan investasi dalam suatu proyek.
3. Penelitian ini juga dapat menggunakan metode *House of Quality* sampai level 3 untuk dapat mengetahui *quality procedures* yang nantinya dapat dipergunakan sebagai solusi panduan pelaksanaan dalam operasional pada perusahaan.

## DAFTAR REFERENSI

- Assauri, Sofjan. 1998. Manajemen Operasi Dan Produksi. Jakarta : LP FE UI
- Cohen, Lou,1995, "Quality Function Deployment : How To Make QFD Work ForYou", Addison-Wesley Publishing Company, Singapore.
- Gasperz, Vincent. 2005. Total Quality Management. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, Jay and Barry Render. 2006. Operations Management (Manajemen Operasi). Jakarta : Salemba Empat.
- Hartanto, Sidiq, 2008. Analisa Kualitas Pelayanan Perpustakaan Perguruan Tinggi dengan Metode Quality Function Deployment, Thesis UMS, Surakarta
- Murat Gunduz, 2007, A Strategic Safety Management Framework through Balanced Scorecard and QFD, Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 34, No. 1.
- Nasution, M. N.. 2005. Manajemen Mutu Terpadu. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Tan, Kay, C, and A. P, Theresia, 2001, Integrating Servqual and Kano's Model into QFD for Service Excellence Development, Managing Service Quality, Volume 11,Number 6.
- Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano and F. Robert Jacobs. 2001. Operations Management For Competitive Advantage. 9th Edition. New York : Mc Graw-Hill Companies.
- Schroeder, Roger G. 2007. Manajemen Operasi. Jilid 2-Edisi 3. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Sutalaksana, I. Z. 1979, "Teknik Tata Cara Kerja", Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung Press, Bandung

Ulrich Karl T dan Eppinger, Steven 2001, " Perancangan Dan Pengembangan Produk", Salemba Teknik, Jakarta.

Wahyu, 1999, "Manajemen Kualitas" Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Widodo, I. D. 2006, "Perencanaan dan Pengembangan Produk", UII Press, Yogyakarta.

Yamit, Y. 1996, "Manajemen Produksi dan Operasi", Edisi Pertama, Ekonisia, Yogyakarta.