



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENENTUAN INDIKATOR KINERJA KUNCI PADA MANAJEMEN
PEMELIHARAAN DI INDUSTRI INJECTION MOLD
DAN PENYESUAIANNYA DENGAN METODE BALANCED SCORECARD**

SKRIPSI

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

**Oleh:
Deri Rifanuddin
0606043452**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

NPM : 0606043452

Tanda Tangan :

Tanggal : 5 Januari 2008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh : Deri Rifanuddin
Nama : Deri Rifanuddin
NPM : 0606043452
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penentuan Indikator Kinerja Kunci Pada
Manajemen Pemeliharaan Di Industri Injection
Mold Dan Penyesuaiannya Dengan Metode
Balanced Scorecard

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. M. Dachyar, MSc. ()

Penguji : Dr. Ir. T. Yuri M. Zagloel, MEngSc ()

Penguji : Ir. Boy Nurtjahyo M., MSIE ()

Penguji : Ir. Fauzia Dianawati, MSi ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 5 Januari 2008

RIWAYAT HIDUP

Nama : Deri Rifanuddin
NPM : 0606043452
Departemen : Teknik Industri
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Depok, 31/12/1982
Agama : Islam
Hand phone : 0816957304 / 02194303262
E-mail : Derry_311282@yahoo.com
Blog : deri-rifanuddin.blogspot.com
Alamat rumah : Jln. Melati Raya No.40 Rt01/07, 16432, Depok 1
Telp : 021-77204619

PENDIDIKAN	TEMPAT	KELULUSAN
SD	SD Beji 1 Depok 1	1995
SLTP	SMPN 4 Depok 2	1998
SLTA	SMAN 1 Tajur Halang	2001
DIPLOMA	Fakultas MIPA, Universitas Indonesia	2004
SARJANA	Fakultas Teknik, Universitas Indonesia	2008

PENGALAMAN KERJA	PERIODE	JABATAN
PT. ADITECH MATRA	2004-2005	Staff
PT. MRI (Marketing Research Indonesia)	2005-2007	Staff

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membimbing, membantu, memberikan saran, kritik, dan motivasi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Ir. M. Dachyar, Msc., selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, memotivasi dan memberikan pengarahan bagi penulis.
2. Bapak Suhdi, Bapak Luqman, Bapak Budiman, Bapak Deden DF dan Bapak Dedik atas kesediaannya untuk wawancara dan pengisian kuesioner serta memberikan penjelasan dan masukan kepada penulis
3. Bapak Amar selaku pembimbing akademis
4. Ibu Ana, Bapak Yuri, Bapak Boy, Bapak Omar atas saran-saran dan arahannya.
5. Kedua orang tua, kakak-kakak dan keponakan-keponakan penulis yang selalu mendoakan, memberikan dorongan dan menjadi motivasi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Lenggo atas doa dan dukungannya dalam pengerjaan skripsi.
7. Fina, Rully, Andi, Balok, Ridho, Andri, dan teman – teman S1 Ekstensi Teknik Industri angkatan 2006 lainnya, teman satu perjuangan, yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat dan kebersamaan yang sangat baik selama ini
8. Mbak Fatimah, Mbak Har, Mbak Ana, Mas Mursyid, Mas Latif, Mas Dody Mas Iwan atas bantuannya selama ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan kebaikan untuk semua pihak yang telah membantu. Dan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembacanya.

Depok, Desember 2008

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Indonesia, penulis yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Deri Rifanuddin
NPM : 0606043452
Program Studi : Teknik Industri
Departemen : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah penulis yang berjudul :

Penentuan Indikator Kinerja Kunci Manajemen Pemeliharaan di Industri Injection Mold dan Penyesuaiannya Dengan Metode Balanced Scorecard

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

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Depok
Pada Tanggal : 5 Januari 2009

Yang menyatakan

Deri Rifanuddin
0606043452

ABSTRAK

Nama : Deri Rifanuddin
Program Studi : Teknik Industri
Judul : Penentuan Indikator Kinerja Kunci Pada Manajemen Pemeliharaan Di Industri Injection Mold Dan Penyesuaiannya Dengan Metode *Balanced Scorecard*

Pengukuran kinerja merupakan tindakan dalam melangsungkan kelanjutan visi dan misi perusahaan agar senantiasa tercapai. Indikator kinerja kunci sebagai rancangan yang dapat memberikan acuan terhadap proses pengukuran kinerja di manajemen pemeliharaan industri injection mold.

Untuk menentukan indikator kinerja kunci dilakukan dengan menyebarkan 8 kuesioner ke perusahaan yang bergerak di bidang injection mold dan kuesioner yang diwawancarai sebanyak 6 responden. Pada pengolahan data menggunakan skor rating untuk penentuan indikator kinerja kunci

Dari penelitian ini didapatkan 31 indikator kinerja kunci manajemen pemeliharaan pada industri injection mold yang terbagi dalam 10 kriteria indikator. Indikator kinerja kunci tersebut kemudian disesuaikan dengan 4 perspektif yang ada pada *Balanced Scorecard*.

Kata kunci:

Indikator Kinerja Kunci, Manajemen Pemeliharaan, *Balanced Scorecard*

ABSTRAK

Name : Deri Rifanuddin
Study Program : Industrial Engineering
Title : Determination of Key Performance Indicator In Maintenance Management of Injection Mold Industry and Making Adjustment With The Method of Balanced Scorecard

Performance Measurement is an action to continues visi and mission company goals. Key performance indicators is designed to give a guidance for the process of performance measurement in maintenance management of injection mold industry.

To determine the key performance indicators, questionnaires are sent to eight of the injection mold company and interview six responden for this questionnaires . In processing data using scoring value to decide the KPI.

The data processing result 31 indicators is resulted as key performance indicator in maintenance management of injection mold industry which divided in 10 criteria of indicator. Where the key performance indicators will be adapted into 4 perspective in the Balanced Scorecard.

Keyword:

Key Performance Indicator, Maintenance Management, Balanced Scorecard.

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	ivi
ABSTRAK.....	ivii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiiiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 DIAGRAM KETERKAITAN MASALAH	2
1.3 PERUMUSAN MASALAH.....	4
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 BATASAN MASALAH	4
1.6 METODOLOGI PENELITIAN.....	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	7
BAB 2 DASAR TEORI.....	8
2.1 PENGUKURAN KINERJA	8
2.1.1 Apa itu pengukuran Kinerja	8
2.1.2 Mengapa Perlu Pengukuran Kinerja.....	9
2.2 SISTEM PENGUKURAN KINERJA.....	11
2.3 MANAJEMEN PEMELIHARAAN	13
2.3.1 Pengertian Manajemen Pemeliharaan.....	13
2.3.2 Mengapa Perlu Manajemen Pemeliharaan.....	14
2.3.3 Jenis-Jenis Sistem Pemeliharaan	14
2.3.4 Pemeliharaan yang di kontrakan	17

2.3.5	Pengukuran Kinerja Pemeliharaan	18
2.4	INDIKATOR KINERJA KUNCI PEMELIHARAAN	21
2.4.1	Definisi Indikator Kinerja	22
2.4.2	Kriteria Indikator Kinerja.....	23
2.4.3	Indikator Kriteria Keandalan.....	23
2.4.3.1	Ketersediaan	24
2.4.3.2	Mean Time Between Failure	25
2.4.3.3	Mean Time To Repair	26
2.4.3.4	Pencatatan data dan pengendalian kerja.....	26
2.4.3.5	Perencanaan dan Penjadwalan.....	29
2.4.3.6	Cacat Produk.....	31
2.4.4	Indikator Kriteria Biaya	31
2.4.4.1	Biaya Pemeliharaan dan Tenaga Kerja	31
2.4.4.2	Biaya Persediaan dan Material	32
2.4.4.3	Suku Cadang.....	33
2.5	METODE PENGUKURAN BALANCED SCORECARD	35
2.5.1	Langkah-langkah pengembangan kerangka kerja balanced scorecard.....	39
BAB III	PENGUMPULAN DATA.....	40
3.1	PROFILE INDUSTRI INJECTION	40
3.2	PENGUMPULAN DATA.....	41
3.3	PENGOLAHAN DATA.....	42
3.3.1	Data Responden.....	42
3.3.2	Karakteristik Demografi Responden	43
3.3.3	Tingkat Kepentingan Indikator Kinerja.....	45
3.3.4	Statistik Pengolahan Kuesioner.....	50
3.4	KETERKAITAN IKK MANAJEMEN PEMELIHARAAN DENGAN KONDISI PERUSAHAAN.....	62
3.4.1	Hubungan IKK dengan Visi, Misi dan Strategi Perusahaan.....	63
3.4.2	Kualitas Informasi Pada Pengukuran Kinerja	64

3.4.3 Tujuan Dari Pengukuran Kinerja.....	66
3.4.4 Jumlah Indikator Pengukuran Kinerja	68
BAB IV ANALISA DATA	70
4.1 ANALISA PADA KRITERIA INDIKATOR KINERJA KUNCI.....	70
4.1.1 Analisa Indikator Pada Kriteria Ketersediaan	70
4.1.2 Analisa Indikator Pada Kriteria Pencatatan Data	71
4.1.3 Analisa Indikator Pada Kriteria Pengendalian Kerja.....	72
4.1.4 Analisa Indikator Pada Kriteria Perencanaan dan Penjadwalan	73
4.1.5 Analisa Indikator Pada Kriteria PM & PdM.....	74
4.1.6 Analisa Indikator Pada Kriteria Cacat Produk/Kegagalan (Failure)	75
4.1.7 Analisa Indikator Pada Kriteria Biaya Pemeliharaan	77
4.1.8 Analisa Indikator Pada Kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan	79
4.1.9 Analisa Indikator Pada Kriteria Biaya Persediaan	79
4.1.10 Analisa Indikator Pada Kriteria Pengendalian Anggaran & Biaya	80
4.1.11 Analisa Indikator Pada Kriteria Persediaan	81
4.1.12 Analisis Indikator Pada Kriteria Manajemen Material.....	81
4.2 ANALISA INDIKATOR KINERJA KUNCI BERDASARKAN METODE BALANCED SCORECARD	83
4.3 PEMILIHAN INDIKATOR KINERJA KUNCI SEBAGAI TOLOK UKUR STRATEGIS.....	85
4.3.1 Analisa Indikator Kinerja Kunci Berdasarkan Perspektif Keuangan	85
4.3.2 Analisa Indikator Kinerja Kunci Berdasarkan Perspektif Pelanggan.....	87
4.3.3 Analisa Indikator Kinerja Kunci Berdasarkan Perspektif Proses Bisnis Internal	88
4.3.4 Analisa Indikator Kinerja Kunci Berdasarkan Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan	89
BAB V KESIMPULAN	96
DAFTAR ACUAN	98
DAFTAR PUSTAKA	99

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. 1 Diagram keterkaitan masalah	3
Gambar 1. 2 Diagram alir metodologi penelitian.....	6
Gambar 2. 1 Perubahan Paradigma Pada Sistem Pemeliharaan	19
Gambar 2. 2 Kunci Pengukuran Manajemen Pemeliharaan yang Efektif.....	19
Gambar 2. 3 Lama Waktu Operasi dan Berhenti Pabrik	25
Gambar 2. 4 Bagan Hubungan Jumlah Stok suku cadang terhadap waktu.....	34
Gambar 2. 5 Empat Perspektif Dari Balanced Scorecard	37
Gambar 2. 6 Hipotesa Sebab-Akibat Balanced Scorecard.....	39
Gambar 3. 1 Contoh produk-produk Injection	40
Gambar 3. 2 Model-model mesin Injection	41
Gambar 3. 3 Grafik Nilai Skor Total IKK	49
Gambar 3. 4 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Ketersediaan	50
Gambar 3. 5 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pencatatan Data.....	51
Gambar 3. 6 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pengendalian Kerja	52
Gambar 3. 7 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Perencanaan	53
Gambar 3. 8 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria PM&PdM	54
Gambar 3. 9 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Cacat Produk.....	55
Gambar 3. 10 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Pemeliharaan.....	56
Gambar 3. 11 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Tenaga Kerja	56
Gambar 3. 12 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Persediaan.....	57
Gambar 3. 13 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pengendalian anggaran.....	57
Gambar 3. 14 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Persediaan.....	58
Gambar 3. 15 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Manajemen Material	59
Gambar 3. 16 Grafik Nilai Skor Total IKK	62
Gambar 4.1 Maintenance Industries Dari IKK Terhadap Balanced Scorecard	92
Gambar 4.2 Tahap-tahap Pemilihan IKK Sebagai Tolok ukur Balanced Scorecard untuk industri injection	93
Gambar 4.5 Kerangka Keterkaitan Balanced Scorecard pada Industri Injection Molding Secara Umum.....	95

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Sistem Sembilan Faktor	28
Tabel 2.2 Perbedaan Sistem Manajemen Strategik.....	38
Tabel 3.1 Jumlah kuesioner yang disebar dan dijawab	43
Tabel 3.2 Jabatan responden.....	44
Tabel 3.3 Usia responden	44
Tabel 3.4 Jenis kelamin responden	44
Tabel 3.5 Pendidikan terakhir responden.....	45
Tabel 3.6 Pengalaman di bidang pemeliharaan	45
Tabel 3.7 Tingkat Kepentingan Indikator Rekomendasi Isian Responden	46
Tabel 3.8 Indikator kinerja Kunci manajemen pemeliharaan.....	60
Tabel 3.9 Nilai Rata-rata tiap Kriteria IKK.....	62
Tabel 3.10 Hubungan pengukuran kinerja dengan visi, misi, dan strategi	63
Tabel 3.11 IKK Merefleksikan bisnis saat ini.....	63
Tabel 3.12 IKK Merefleksikan Kondisi Bisnis yang akan datang	64
Tabel 3.13 Relevansi IKK Dalam Bisnis Injection saat ini.....	64
Tabel 3.14 Adanya Jalinan Kerjasama Antar Departemen	65
Tabel 3.15 Hasil Pengukuran di Informasikan secara konsisten	65
Tabel 3.16 Hasil Pengukuran dapat memberikan informasi	66
Tabel 3.17 Hasil Pengukuran dilaporkan kepada Pihak Manajemen	66
Tabel 3.18 Pengukuran Yang Dilakukan Memiliki Tujuan	67
Tabel 3.19 Peninjauan dan Analisa Hasil Pengukuran	67
Tabel 3.20 Pemahaman dari hasil Pengukuran.....	68
Tabel 3.21 Jumlah Indikator yang digunakan saat ini	68
Tabel 3.22 Kebutuhan akan jumlah IKK	69
Tabel 4.1 Indikator kinerja kunci untuk kriteria Pencatatan data	71

Tabel 4.2	Indikator kinerja kunci untuk kriteria pengendalian kerja	72
Tabel 4.3	Indikator kinerja kunci untuk kriteria perencanaan dan penjadwalan	73
Tabel 4.4	IKK untuk kriteria preventive maintenance dan predictive maintenance.....	74
Tabel 4.5	IKK untuk kriteria Cacat produk.....	76
Tabel 4.6	Indikator kinerja kunci untuk kriteria Biaya Pemeliharaan	77
Tabel 4.7	IKK untuk kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan.....	79
Tabel 4.8	IKK untuk kriteria Biaya Persediaan	79
Tabel 4.9	IKK untuk kriteria pengendalian anggaran dan biaya	80
Tabel 4.10	IKK untuk kriteria Persediaan.....	81
Tabel 4.11	IKK untuk kriteria Manajemen Material	81
Tabel 4.12	Tujuan-tujuan Strategis dari balanced Strategis	84
Tabel 4.13	Indikator Rekomendasi Berdasarkan Perspektif Pelanggan	86
Tabel 4.14	Rancangan Balanced Scorecard Untuk Industri Injectionl	94

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1.	Perhitungan Rasio Ketersediaan	24
Persamaan 2.	Perhitungan Rasio Ketersediaan melalui MTTR dan MTBF	25
Persamaan 3.	Perhitungan MTBF	26
Persamaan 4.	Perhitungan MTTR.....	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangan dunia bisnis saat ini, terutama dengan kemajuan teknologi dan informasi yang sangat cepat, tekanan untuk melaksanakan perbaikan terus menerus sangat besar dalam menghadapi perubahan-perubahan yang terjadi. Agar dapat bertahan dalam persaingan yang semakin ketat dipasar global, suatu perusahaan harus berfokus pada usaha-usaha baru dalam menjalankan bisnisnya dengan menggunakan langkah-langkah strategis yang dampaknya signifikan dan berkelanjutan sehingga visi dan misi perusahaan dapat tercapai. Perusahaan harus selalu berusaha untuk meningkatkan kinerjanya agar mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin, dan hal ini hanya dapat dicapai apabila mereka dapat melakukan pengukuran kinerja pada perusahaannya.

Setelah memahami posisi fungsi pemeliharaan dalam suatu proses bisnis khususnya dibidang perindustrian, kita perlu mengetahui sejauh mana pelaksanaan aktivitas pemeliharaan yang dilakukan mendukung tercapainya tujuan perusahaan. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan hasil dari pelaksanaan aktivitas pemeliharaan tersebut dengan menerapkan suatu pengukuran kinerja (*Performance Measurement*). Pengukuran kinerja adalah sebuah proses dalam menilai efisiensi dan efektifitas dari suatu tindakan (action),¹ sedangkan sistem pengukuran kinerja (performance Measurement System) merupakan serangkaian terstruktur yang digunakan untuk mendukung proses pengukuran kinerja.

Untuk dapat mencapai kehandalan, maka diperlukan suatu standar kondisi dalam melaksanakan dan menetapkan suatu indicator kunci dalam manajemen pemeliharaan, dengan adanya indicator ini maka keberhasilan suatu perusahaan dapat terukur jelas, sehingga dapat ditentukan sejauh mana perusahaan dapat berkompetisi dengan perusahaan sejenis lainnya.

¹ Neely, A (1996) Performance measurement system design: Should process, hal 424

Berikut ini beberapa metode standar yang umum digunakan di beberapa perusahaan dalam mengukur kinerja sistem, antara lain :

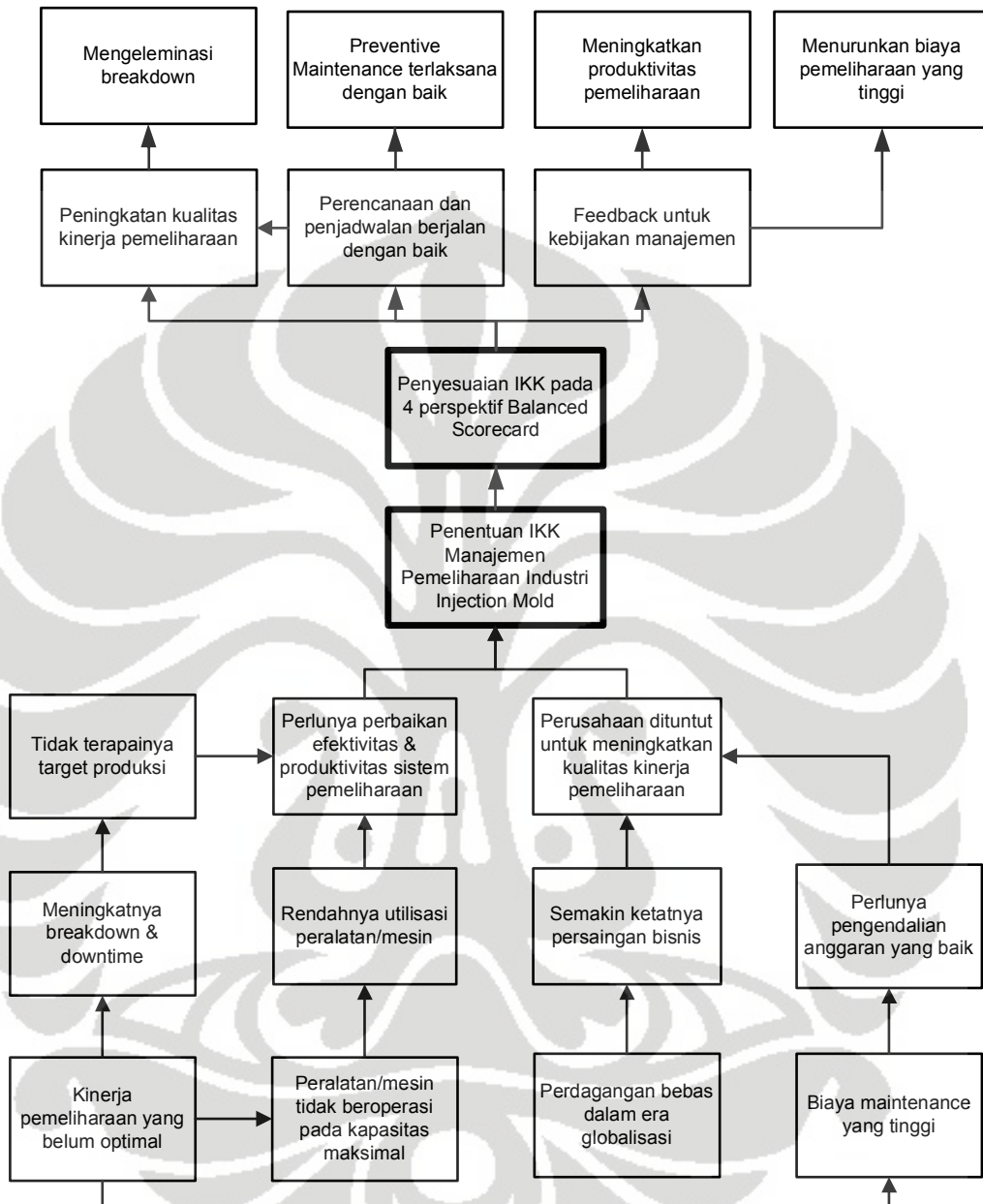
Metode Pengukuran *Balanced Scorecard*, sistem pengukuran kinerja ini dapat dianggap sebagai sistem yang paling banyak dikenal. Dipromosikan oleh Kaplan dan Norton (1992), *Balanced Scorecard* menganjurkan pihak perusahaan untuk menggunakan satu set ukuran yang seimbang yang memungkinkan pihak manajemen puncak untuk dapat melihat gambaran yang komprehensif dari bisnis perusahaannya melalui empat perspektif, yakni keuangan, pelanggan, proses bisnis internal serta pembelajaran dan pertumbuhan.

1.2. Diagram Keterkaitan Masalah

Penulis memfokuskan masalah pada pengukuran kinerja untuk mengetahui indikator-indikator apa saja yang digunakan pada beberapa perusahaan injection mold dalam proses manajemen pemeliharaannya

DIAGRAM KETERKAITAN MASALAH

Hasil dari penelitian diharapkan mendapatkan informasi dari sekelompok perusahaan yang sejenis untuk mengetahui indikator-indikator kunci apa saja yang diterapkan didalam perusahaan kemudian disesuaikan kedalam standar metode pengukuran kinerja manajemen pemeliharaan



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

1.3. Perumusan Masalah

Dari diagram keterkaitan masalah tersebut dapat di rumuskan bahwa dengan menentukan indikator kinerja kunci yang jelas maka akan dapat mengatasi persoalan-persoalan yang menyebabkan hambatan bagi perusahaan untuk melanjutkan visi dan misinya

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk

- Mendapatkan dan menetapkan indicator-indikator kunci kinerja apa saja dan,
- Melakukan eksplorasi terhadap metode-metode apa yang digunakan oleh para perusahaan dalam mengukur kinerja manajemen pemeliharaannya.

1.5. Pembatasan Masalah

Agar penyelesaian masalah dapat terarah dengan baik, maka dilakukan pembatasan-pembatasan terhadap permasalahan yang ada yaitu:

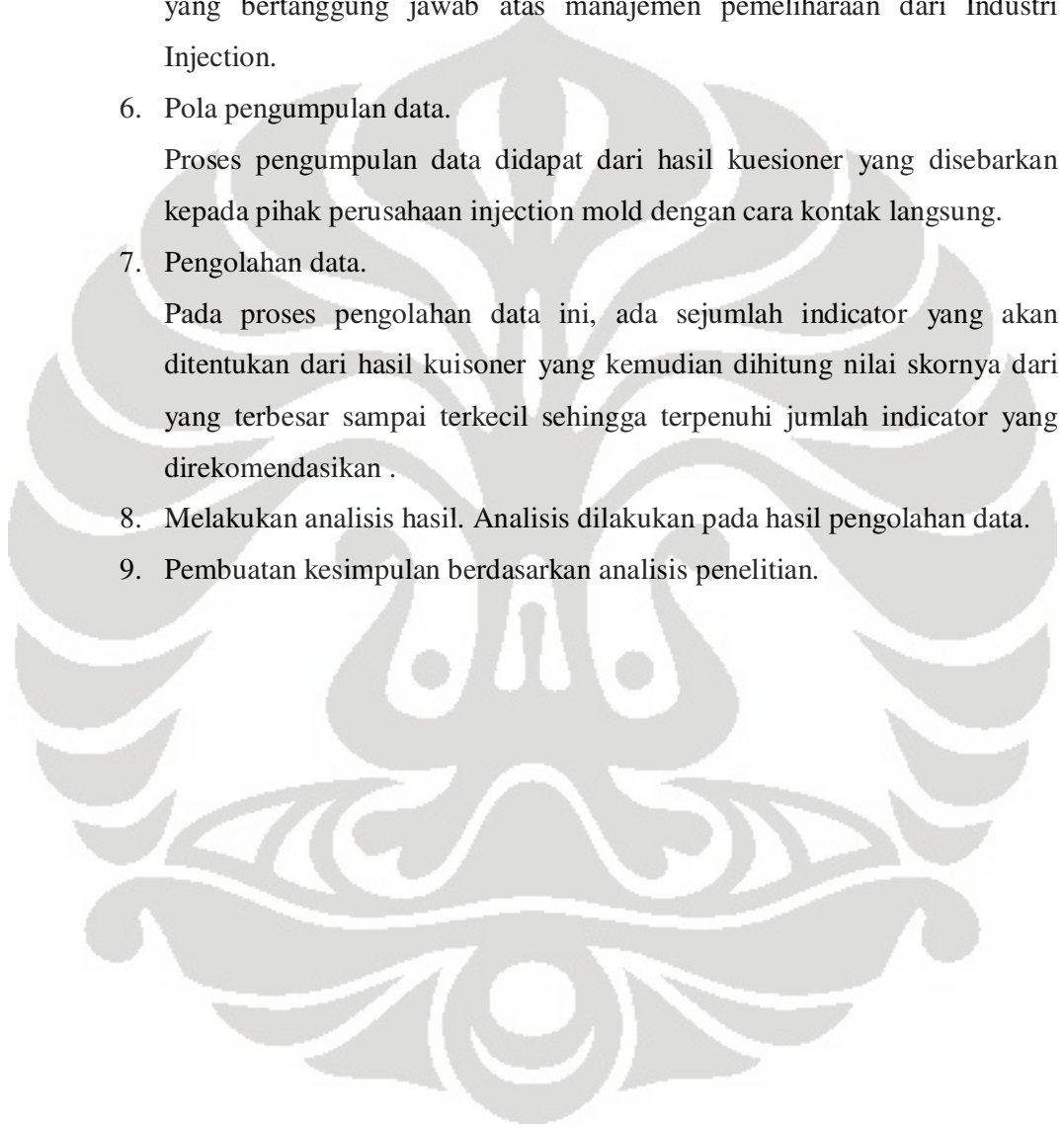
1. Penelitian berobjek pada divisi maintenance dari organisasi perusahaan
2. Penulisan dibatasi sampai pada analisa indikator kinerja kunci pada perspektif *Balanced Scorecard* tidak sampai tahap implementasi.

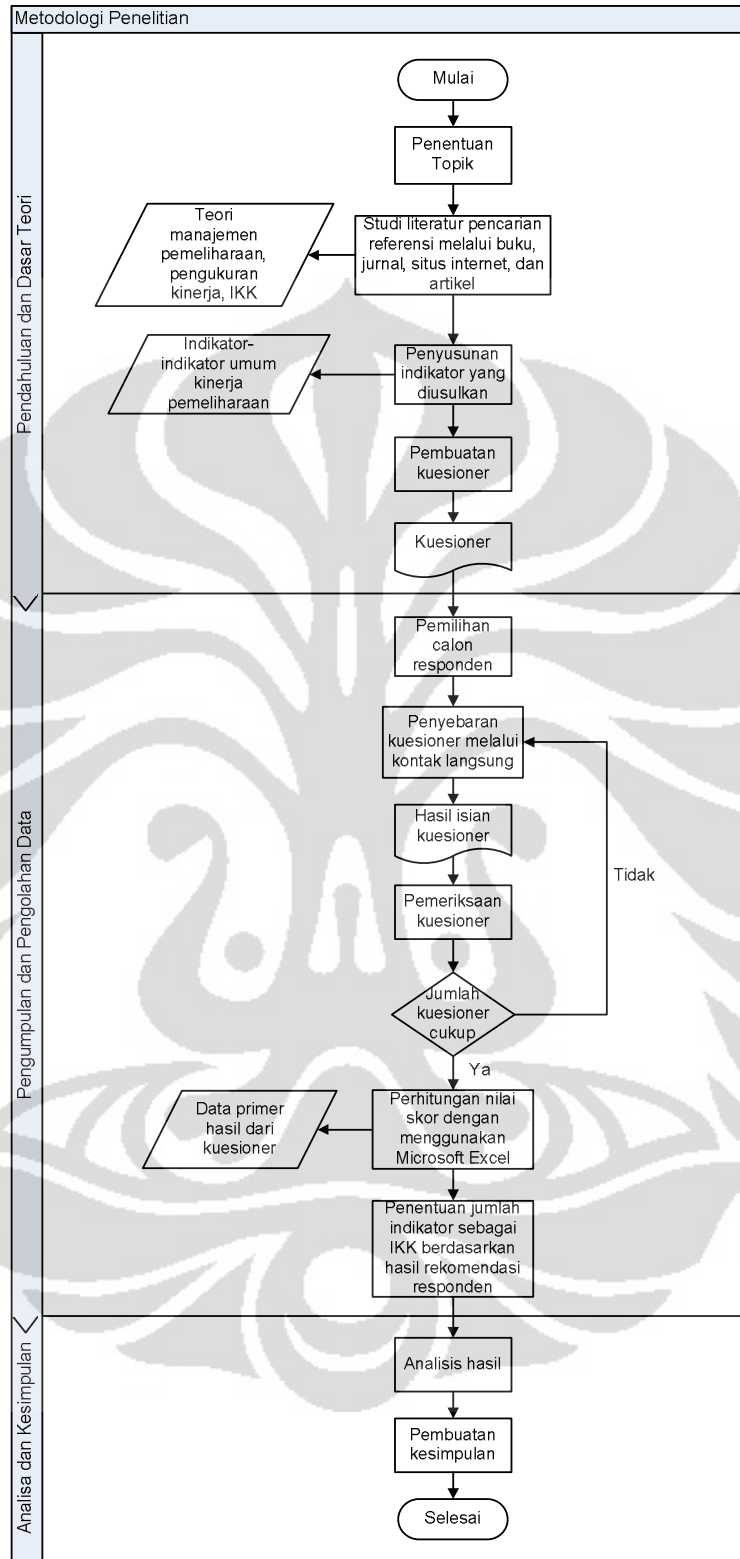
1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan adalah :

1. Menentukan topic dan tujuan penelitian
2. Melakukan studi literature dengan mencari referensi-referensi mengenai manajemen pemeliharaan, indicator kinerja kunci, serta perkembangan perusahaan injection mold di Indonesia, melalui buku, jurnal, situs internet dan penelitian yang sudah ada sebelumnya.
3. Melakukan studi lapangan yang dilakukan melalui diskusi, observasi.

4. Menyusun berbagai indicator-indikator yang akan direkomendasikan kedalam bentuk kuisoner yang didapat dari referensi baik buku, jurnal, ataupun artikel dari situs internet.
5. Memilih calon responden untuk pengisian data kuesioner.
Pada penelitian ini, responden-responden yang dipilih adalah yang pihak yang bertanggung jawab atas manajemen pemeliharaan dari Industri Injection.
6. Pola pengumpulan data.
Proses pengumpulan data didapat dari hasil kuesioner yang disebarakan kepada pihak perusahaan injection mold dengan cara kontak langsung.
7. Pengolahan data.
Pada proses pengolahan data ini, ada sejumlah indicator yang akan ditentukan dari hasil kuisoner yang kemudian dihitung nilai skornya dari yang terbesar sampai terkecil sehingga terpenuhi jumlah indicator yang direkomendasikan .
8. Melakukan analisis hasil. Analisis dilakukan pada hasil pengolahan data.
9. Pembuatan kesimpulan berdasarkan analisis penelitian.





Gambar. 1.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

2.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mendapatkan gambaran yang jelas dan mempermudah dalam menganalisa permasalahan, maka dalam penulisan skripsi ini disusun berdasarkan suatu sistematika penulisan yang secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, Diagram keterkaitan masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi beberapa landasan teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang ada. Pokok-poko pembahasan antara lain mencakup : pengukuran kinerja, sistem pengukuran kinerja, metode-metode pengukuran kinerja, manajemen pemeliharaan, pengukuran kinerja pemeliharaan .

BAB III PENGUMPULAN DATA

Berisi informasi mengenai objek penelitian sebagai latar belakang dan bahan masukan dalam mencari data.

BAB IV ANALISA DATA

Membahas hasil dari pengolahan data

BAB V KESIMPULAN

Membahas hasil analisa data dan perbandingan hasil yang telah di ukur.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengukuran Kinerja

2.1.1. Apa Itu Pengukuran Kinerja

Pembahasan tentang definisi pengukuran kinerja sering didiskusikan dengan berbagai cara, salah satu yang dikatakan oleh Neely.dkk (1995) Pengukuran kinerja merupakan “Proses kuantifikasi, proses efisiensi dan efektivitas tindakan”, dimana pengukuran adalah proses kuantitatif dan tindakan mengarah pada kinerja.² Rouse dan Putterill (2003) menetapkan pengukuran kinerja sebagai "perbandingan terhadap hasil dari harapan yang tersirat dengan tujuan untuk belajar menjadi lebih baik". Dalam pandangan mereka, alasan utama untuk mendirikan sebuah pengukuran kinerja adalah bertujuan agar menjadi lebih baik.³ Sistem pengukuran kinerja secara historis berkembang sebagai cara untuk memonitor dan menjaga control organisasi, yang merupakan proses untuk memastikan bahwa organisasi mengikuti strategi yang membawa pada tercapainya tujuan secara keseluruhan.⁴ Pengukuran kinerja digunakan untuk menetapkan sasaran organisasi yang spesifik dan pelayanan yang diharapkan, untuk mengembangkan strategi operasional dan tanggung-jawab pribadi, dan secara periode mencari kelainan-kelainan operasional atau managerial (Ammons, 1995b).

Pengukuran kinerja memberikan peran penting dalam mempertahankan perhatian pada produksi yang baik, kebutuhan pelanggan dan tindakan pesaing

² Andy Neely, et.al., "Performance measurement system design : A literature review and research agenda", Vol. 15 No.4, 1995, hal.80

³ Rouse, P., Putterill, M., 2003. An integral framework for performance measurement. Management Decision 41(8), 791-805

⁴ Dilanthi Amaratunga, et.al., "Process improvement through performance measurement : the balanced scorecard methodology", Vol.50 No.5, 2001, hal.179

yang terus berubah. Pengukuran kinerja menjadi faktor kunci didalam memastikan implementasi kesuksesan dari strategi organisasi.⁵

Revolusi didalam teknologi informasi telah membawa kepada potensi untuk memberikan kemajuan yang besar dalam hal kuantitas, kualitas, ketepatan waktu dan keefektifan biaya dari data yang berhubungan dengan kinerja (performance)⁶.

Sistem pengukuran yang tidak sesuai akan menjadi hambatan bagi berkembangnya organisasi dikarenakan pengukuran menghubungkan antara strategi dan tindakan. Ukuran yang tidak sesuai akan mengarah pada tindakan yang tidak sejalan dengan strategi, walaupun telah dirumuskan dan dikomunikasikan sebaik mungkin . Ukuran yang tepat akan memberikan dan menguatkan hubungan ini, dan keduanya akan membawa pada pencapaian tujuan strategis.

Pengukuran kinerja dapat ditemukan pada public administrasi. Berawal dari studi oleh beberapa peneliti yaitu Taylor (1911), Willoughby (1923), Gulick (1937), dan Ridley dan Simon (1938) masing-masing memberikan perhatian bersama untuk pengembangan dari prosedur dan praktek administratif untuk memastikan sebuah efisien dari jasa. Fokus primer mereka didalam prosedur dan teknik-teknik pengukuran adalah untuk mengidentifikasi dan meningkatkan produktivitas para pekerja. Pengukuran kinerja dari pelayanan publik dipelopori oleh kantor New York dari Municipal Research (Burks, 1912; Dahlberg, 1966); hal itu kemudian ditingkatkan oleh teknik riset operasi dan analisis sistem selama Perang Dunia II (Knorr, 1967; McKean, 1958).⁷

2.1.2. Mengapa Perlu Pengukuran Kinerja

Dalam pandangan Lebas (1995) dan Amaratunga dan Baldry (2002), pengukuran bukanlah berakhir dari diri sendiri, tetapi merupakan suatu alat agar manajemen dapat lebih efektif. Hasil dari pengukuran pekerjaan menandai apa

⁵ Alex Manzoni and Sardar M.N.Islam., "Measuring Collaboration Effectiveness in globalised supply networks: a data envelopment analysis application. Vol.1, No.1, 2007, hal.79

⁶ P. C. Smith and M. Goddard., " Performance Management and Operational Research: A Marriage Made in Heaven? ", Vol. 53, No. 3, (Mar., 2002), pp. 247-255, hal.250

⁷ Ronald C. Nyhan and Herbert A. Marlowe, Jr., " Performance Measurement in the Public Sector: Challenges and Opportunities", Vol. 18, No. 4 (Summer, 1995), pp. 333-348, hal.334

yang terjadi, bukan mengapa itu terjadi, atau harus berbuat apa tentang itu. Dalam rangka untuk membuat sebuah organisasi yang efektif untuk penggunaan hasil pengukuran kinerja, harus bisa membuat transisi dari pengukuran untuk manajemen. Pentingnya menggunakan pengukuran kinerja (PM) sebagai alat untuk manajemen, dan menetapkan sebagai pengukuran kinerja "Proses kuantifikasi proses efisiensi dan efektivitas tindakan, dalam rangka untuk membandingkan hasil terhadap harapan, dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi, bimbingan dan pengambilan keputusan" . Sistem pengukuran kinerja sebagai "kumpulan Metrik digunakan untuk mengukur tindakan efektifitas dan efisiensi , dan pedoman yang sesuai untuk menghubungkan metrik ini kedalam strategi perbaikan".

Seiring dengan waktu dan perubahan yang ada maka terjadilah revolusi didalam pengukuran kinerja. Pada awal tahun 1980-an, beberapa akademisi dan praktisi menyadari bahwa karena meningkatnya kompleksitas organisasi dan pasar di mana mereka bersaing, tidak lagi menggunakan ukuran-ukuran keuangan sebagai satu-satunya kriteria untuk menilai keberhasilan. Johnson dan Kaplan (1987), misalnya, mensoroti kegagalan pengukuran kinerja keuangan untuk mencerminkan perubahan dalam keadaan kompetitif dan strategi organisasi modern. Sementara keuntungan tetap menjadi tujuan utama, maka dianggap yang kurang mengukur kinerja, sebagai langkah-langkah apa yang harus mencerminkan organisasi harus mengatur untuk keuntungan. Kaplan dan Norton (1992) menunjukkan bahwa ukuran keuangan tradisional gagal untuk memberikan informasi tentang apa dan bagaimana pelanggan ingin melakukan pesaing.⁸

Hal diatas menjadi salah satu alasan mengapa sebuah Pengukuran Kinerja berevolusi dimulai pada awal tahun 1990-an. Banyak penulis mulai untuk merancang dan melaksanakan system pengukuran kinerja, yang mampu mengatasi kekurangan dari system pengukuran kinerja tradisional. Menurut Neely (1999), terdapat tujuh alasan utama untuk 'pengukuran kinerja revolusi'⁹

1. Perubahan iklim bekerja
2. Meningkatnya persaingan

⁸ Etienne J.H. Lardenoije., Weele., "Performance Management Models and Purchasing:Relevance Still Lost", 2001, hal.3

⁹ Neely, A.D., 1999. The performance measurement revolution: why now and what next? ..Hal. 205-228.

3. Inisiatif peningkatan yang spesifik
4. Penghargaan kualitas nasional dan internasional
5. Perubahan kebutuhan eksternal
6. Kekuatan teknologi informasi
7. Perubahan peranan organisasi

Walaupun terdapat keragaman pendapat, bagaimanapun setiap alasan tersebut jatuh pada salah satu dari keempat kategori umum :

1. Mengecek posisi
2. Mengkomunikasikan posisi
3. Konfirmasi prioritas
4. Mendorong kemajuan

Kebutuhan akan informasi untuk menstimulasikan tindakan yang tepat dan pembelajaran organisasi pada level yang tepat dari organisasi menekankan kebutuhan akan pengukuran kinerja. Diantara kualifikasi-kualifikasi tersebut adalah hubungan yang jelas antara ukuran kinerja dengan strategi organisasi; mudah untuk dimengerti ; dapat dikontrol oleh pihak yang melakukan pengukuran ; memberikan umpan balik yang akurat dan tepat waktu mengenai target yang realistis ; didefinisikan secara jelas dan dapat dicapai; menjadi bagian dari suatu hubungan sebab-akibat dan digambarkan dalam format yang jelas dan konsisten

2.2 Sistem Pengukuran Kinerja

Beberapa ahli menyatakan berbagai prinsip dari system pengukuran kinerja ini. Rose (1995) menyatakan bahwa pengukuran performansi adalah bahasa suatu proses untuk sebuah organisasi, yang mengindikasikan dimanakah organisasi tersebut berada dan dimanakah organisasi ini memimpin. Pengukuran performansi tersebut berfungsi sebagai petunjuk ketika sebuah organisasi berusaha untuk mencapai tujuannya.¹⁰

¹⁰ K.Y Kutucoglu, J. Hamali, Z. Irani, J.M Sharp, A Framework for managing Maintenance Using Performance Measurement Systems, Vol.21 No. ½, 2001, pp.173-194, hal.174

Webster dan Hung (1994) menyatakan bahwa pengukuran merupakan aktifitas kunci manajemen yang memberikan keputusan berdasarkan informasi yang dibutuhkan, performansi monitoring dan penalokasian resource yang efektif.

Atkinson et al. (1997) menyatakan bahwa pengukuran performansi ini memberikan tiga fungsi dasar, yaitu melakukan koordinasi, memonitor dan mendiagnosa. Dengan ketiga fungsi tersebut, jika di implementasikan dan digunakan dengan benar pada suatu organisasi, maka dapat mengubah kehidupan karyawan dan organisasinya.

Untuk membuat suatu system performansi pengukuran yang efektif, beberapa ahli (Oakland, 1995; Ovretveit, 1993; Edvardsson et al., 1994) mengatakan bahwa pertanyaan-pertanyaan berikut harus terjawab :

1. Mengapa pengukuran perlu dilakukan ? (untuk mencapai tujuan yang diharapkan/objektif)
2. Apa yang sebaiknya di ukur ? (Menemukan factor- factor penting/indikator)
3. Bagaimana cara melakukan pengukurannya ? (Dengan menguji metode pengumpulan data)
4. Kapankah sebaiknya dilakukan pengukuran ? (Waktu)
5. Siapa yang sebaiknya melakukan pengukuran ? (Pemilik proses versus independent party)
6. Bagaimana seharusnya hasil pengukuran tersebut digunakan ? (pengujian dan improvement purposes)

Brown et al. (1994) Mengidentifikasi enam tipe pengukuran performansi, yaitu sebagai berikut :

1. Pengukuran kepuasan pelanggan
2. Pengukuran financial
3. Pengukuran kualitas produk/jasa
4. Pengukuran kepuasan karyawan
5. Pengukuran operasional

6. Pengukuran tanggung jawab public

2.3 Manajemen Pemeliharaan

Pemeliharaan dibutuhkan untuk mencegah terjadinya kerusakan perangkat atau system, mengupayakan kinerja system/ alat selalu dalam kondisi maksimum dan mendukung upaya memuaskan pelanggan. Dengan adanya manajemen pemeliharaan diharapkan perusahaan dapat lebih produktif, efisien dan inovatif dalam menghadapi perubahan lingkungan bisnis¹¹.

2.3.1 Pengertian Manajemen Pemeliharaan

George R. Terry (1966) mendefinisikan manajemen sebagai proses dari tindakan perencanaan, organisasi, pengerjaan dan pengendalian, dimana masing-masing bidang digunakan baik ilmu pengetahuan maupun keahlian dan yang diikuti secara berurutan untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan semula. Sementara Skinner dan Ivancevich (1992), mendefinisikan manajemen sebagai penggunaan perencanaan, pengorganisasian, pengerjaan, pengarahan dan pengendalian dengan cara yang paling efisien untuk mencapai tujuan.

Pemeliharaan didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dibutuhkan untuk menjaga agar fasilitas tetap seperti pada kondisi awal dan dapat dioperasi pada kapasitas produksi semula.¹²

Definisi lain dari pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga atau memperbaiki suatu barang agar sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima.

Sehingga bila digabungkan maka merupakan kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengerjaan, dan pengendalian untuk menjaga atau memperbaiki fungsi-fungsi asset sampai dapat dioperasikan pada kondisi yang dapat diterima dengan cara efisien.

¹¹ Chuenusa Cholasuke, Ramnik Bhardwa, jiju antony, The status of maintenance management in UK manufacturing organization: Result from a pilot survey, Vol.10-Number 1-pp.5-15,2004,hal.5

¹² Mann, Lawrence Jr., Maintenance Management, Lexington Books, DC Health and Company Lexington, Massachusetts, Toronto,1976, hal.1

2.3.2 Mengapa Perlu Manajemen Pemeliharaan

Dapat dikatakan bahwa alasan utama perlunya diadakan manajemen pemeliharaan adalah untuk memaksimalkan keuntungan dalam berbisnis (Wilson, 1999; Kutucuoglu et al., 2001) dan menawarkan keuntungan yang kompetitif (Willmott, 1994; Levit, 1997).¹³

Dunn (1996) menjelaskan bahwa pemeliharaan yang efektif dapat membantu meningkatkan revenue dengan peningkatan performansi perangkat dan kapasitas perusahaan, dimana akan memaksimalkan volume penjualan.

Pemeliharaan adalah bagian integral dari suatu organisasi, sehingga tujuan pemeliharaan harus ditetapkan didalam kerangka pekerjaan secara menyeluruh .

Tujuan Pemeliharaan antara lain untuk :

1. Memperpanjang usia kegunaan aset
2. Menjamin ketersediaan peralatan terpasang dalam produksi atau jasa untuk mendapatkan laba.
3. Menjamin kesiapan operasional
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

2.3.3 Jenis-Jenis Sistem Pemeliharaan

Ada beberapa jenis-jenis system pemeliharaan yaitu :

1. Pemeliharaan setelah rusak (breakdown maintenance)
2. Pemeliharaan pencegahan (preventive maintenance)
3. Pemeliharaan terprediksi (predictive maintenance)
4. Pemeliharaan korektif (corrective maintenance)

¹³ Chuenusa Cholasuke et al., Op.Cit., Hal.6

5. Pemeliharaan produktif total (total production maintenance)
6. Pemeliharaan darurat (emergency maintenance)

Sistem-sistem ini tentunya tidak semuanya digunakan dalam satu pemeliharaan, namun tentunya disesuaikan dengan kebutuhannya.

1. Pemeliharaan setelah rusak (breakdown maintenance)

Pemeliharaan setelah rusak adalah metode pemeliharaan dimana inspeksi dan penggantian spare part secara periodic tidak dilakukan sama sekali . Perbaikan dilakukan ketika (seseorang berhenti/meninggalkan kantor) mesin berhenti bekerja karena terjadinya kerusakan. Biasanya metode ini digunakan bila metode tidak berdampak signifikan dan variabilitas dari penurunan sulit ditetapkan.

2. Pemeliharaan pencegahan (preventive maintenance)

Pemeliharaan pencegahan adalah metode pemeliharaan untuk melakukan perbaikan dan penggantian part secara berkala berdasarkan waktu atau penggunaan. Metode ini digunakan pada kasus dimana siklus perawatan pencegahan mudah ditentukan dan tidak banyak bervariasi, serta kasus dimana lebih menguntungkan jika penggantian part dilakukan secara berkala tanpa melakukan inspeksi.

Dalam pemeliharaan pencegahan terdapat 3 bagian penting :

1. Inspeksi : dilakukan untuk melakukan pengecekan pada kondisi peralatan.
2. Koreksi : dilakukan untuk melakukan penyetelan dan perbaikan kerusakan kecil, kegiatan koreksi ini dilakukan bersamaan dengan inspeksi.
3. Inisiasi Kerja : dilakukan untuk mengetahui siapa yang melakukan pekerjaan inspeksi.

3. Pemeliharaan terprediksi (predictive maintenance)

Pemeliharaan prediktif adalah metode pemeliharaan untuk melakukan perbaikan dan penggantian part berdasarkan hasil prediksi, kapan part tersebut diperkirakan akan rusak. Biasanya menggunakan peralatan diagnostic untuk mengukur trend parameter, seperti panas, vibrasi yang hasilnya kemudian dibandingkan dengan ambang batas (engineering limit) yang telah ditentukan. Jika telah melewati ambang tersebut, maka perlu dilakukan penggantian part.

4. Pemeliharaan korektif (corrective maintenance)

Pemeliharaan korektif adalah metode pemeliharaan yang ditujukan untuk melaksanakan kaizen yang berkaitan dengan perawatan mesin, yaitu antara lain :

- Meningkatkan kehandalan mesin atau part yang memiliki daur hidup yang pendek.
- Mengurangi frekuensi kerusakan mesin.
- Memperpendek waktu perbaikan yang panjang atau berdampak serius atau biaya yang tinggi.
- Meningkatkan kualitas perbaikan.

Pemeliharaan korektif merupakan pelaksanaan improvement pada alat agar alat tidak mengalami kerusakan, memberikan kemudahan dalam melakukan inspeksi, perbaikan dan pemakaian, serta memastikan keselamatan.

5. Pemeliharaan Produktif Total (Total Production Maintenance)

TPM adalah metode pemeliharaan yang melibatkan seluruh karyawan melalui kegiatan yang dilakukan oleh kelompok-kelompok kecil. Sasaran dari TPM ini adalah “ profitable Preventive Maintenance”, yang mensyaratkan untuk tidak hanya mencegah adanya breakdown dan defect tetapi juga bekerja dengan efisien dan ekonomis. Untuk mencapai sasaran tersebut, perlu dilakukan 4 perawatan dengan baik dan tuntas, yaitu preventive maintenance, breakdown maintenance, corrective maintenance, dan maintenance prevention.

5 pokok definisi TPM, yaitu :

1. Bermaksud mendapatkan manfaat yang paling efektif dari peralatan.
 2. Membangun system PM (performance measurement) yang menyeluruh.
 3. Mengikutsertakan semua orang yang berkaitan dengan peratan/ mesin.
 4. Mempersyaratkan dukungan dan kerjasama setiap orang mulai dari manajer ke bawah.
 5. Mempromosikan dan menerapkan kegiatan PM dengan dasar kegiatan kelompok kecil yang mandiri.
6. Pemeliharaan darurat (emergency maintenance)

Pemeliharaan darurat adalah pemeliharaan yang dilakukan karena terjadi kerusakan yang tidak terduga. Pemeliharaan ini termasuk kedalam pemeliharaan yang tidak direncanakan.

2.3.4 Pemeliharaan yang dikontrakan (*contracted out maintenance*)

Pemeliharaan yang menggunakan jasa dari luar.penggunaan jasa tenaga dari luar dalam melakukan pemeliharaan industri didasarkan pada beberapa sebab, terutama pada saat produksi meningkat , kepastian produksi menjadi penting.

Untuk meningkatkan keuntungan tanpa mengurangi keandalan peralatan, pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan telah umum dikerjakan oleh kontraktor atau tenaga dari luar organisasi perusahaan (outsourcing), sedangkan tenaga pemeliharaan yang masih dipertahankan ditugaskan sebagai pengawas yang menjamin mutu hasil pekerjaan kontraktor . Alasan yang realistis penggunaan tenaga kerja kontraktor adalah biaya dan fasilitas yang harus disediakan oleh perusahaan bagi karyawan tetap sangat besar . pemeliharaan yang dikontrakan memiliki keuntungan. :

- a. Mengurangi waktu tidak berproduksi (*down time*). meskipun suatu industri memiliki departemne pemeliharaan yang pekerjaan cukup seimbang . bisa saja terjadi ketidak mampuan untuk menanggualangi kerusakan yang mendadak saat beroperasi . Pada saat itu manajemen harus mampu mengurangi periode berhenti beroperasi. Jika tenaga kontraktor tersedia

manajemen dapat langsung menggunakannya sehingga pekerjaan dapat dilakukan tanpa penundaan.

- b. Tanpa ada gangguan dalam jangka panjang . Biaya pengelolaan tenaga kerja terlatih yang dibutuhkan hanya sebentar dan dapat ditekan sekecil mungkin
- c. Mengeliminasi biaya akuisisi . Dilakukan untuk menghindari penyediaan mesin-mesin dan pemeliharaan yang mahal harganya tapi sedikit penggunaannya

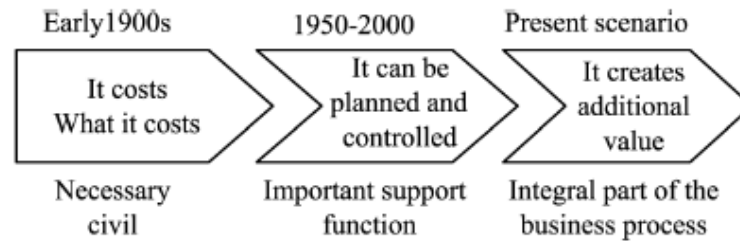
Industri yang menggunakan sistem pemeliharaan dengan dikontrakan tidak terbebani biaya tenaga terlatih dari berbagai keahlian atau spesialisasi yang pendaya gunaannya tidak terus menerus. Masalah yang muncul adalah memilih kontraktor yang dapat di andalkan . Untuk mendapatkan kontraktor tersebut dilakukan kerja sama berdasarkan catatan sebelumnya.¹⁴

2.3.5 Pengukuran Kinerja Pemeliharaan¹⁵

Dalam dua dekade terakhir, PM telah menerima jumlah yang besar dari perhatian peneliti dan praktisi. Isu-isu utama yang berkaitan dengan bidang ini untuk mengukur perhatian apa dan bagaimana untuk mengukur itu (Neely, 1999) dalam praktis layak dan biaya-cara efektif. Penggunaan pelaksanaan manajemen dan pengembangan sistem pengukuran yang bertujuan untuk menggunakan langkah-langkah baru untuk mencerminkan prioritas baru sering mengakibatkan hasil yang tidak efektif. Hal ini disebabkan oleh kegagalan organisasi untuk membuang tindakan lama yang mencerminkan prioritas, uncorrelated dan indikator tidak konsisten dan memadai pengukuran teknik (Meyer dan Gupta, 1994)

¹⁴ Gopalakrishnan. P. banerji. A.K. Maintenance and sparepart mangement. Prentice Hall Of India Private Limited. New Delhi. 1997. Hal 20

¹⁵ Aditya Parida and Uday Kumar.(2006)“ Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges”.. Vol. 12 No. 3, Hal 240



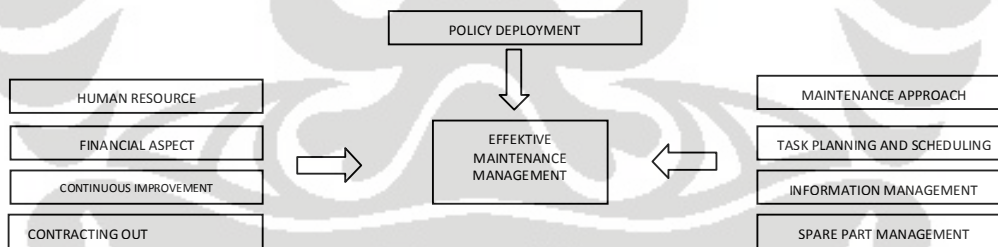
Gambar 2.1 Perubahan Paradigma Pada Sistem Pemeliharaan

tsang et al.(1999) mengatakan bahwa pengukuran pemeliharaan diperlukan untuk memberikan informasi yang kuantitatif secara luas kepada manajer dalam mencapai tujuan pemeliharaan dan menentukan tindakan apa saja yang harus dilakukan dalam meningkatkan kegiatan operasi demi tercapainya tujuan.

Berdasarkan Coopers & Lybrand (Upshaal, 1991), Jonson (1997), Coetzee (1998), Marshal Institut (1999), Ingalls (2000), Bechmark Research & MCP Management (2000) and Coopers & Lybrand

(2001), pengukuran pemeliharaan yang digunakan dikategorikan kedalam Sembilan area dengan manajemen pemeliharaan yang efektif sebagai pusatnya.

Berikut ini adalah ilustrasinya :



Gambar 2.2 Kunci Pengukuran Manajemen Pemeliharaan yang Efektif

Berikut adalah 9 kategori pada Pengukuran Pemeliharaan¹⁶:

1. Policy Deployment & Organisation

Kebijakan pemeliharaan yang dibuat, disesuaikan dengan strategi bisnis (Dunn, 1996; Kelly 1997b; Wilson, 1999). Besarnya efisiensi fungsi pemeliharaan

¹⁶ ibid. hal 240

tergantung pula pada pemeliharaan struktur organisasi (Ingalls,2000), dimana sejak struktur organisasi mengontrol manpower, hirarki komunikasi dan alokasi resource dengan kapasitas yang sesuai diarea pemeliharaan menjadi esensial (Kelly,1997b).

2. Maintenance Approach

Beberapa organisasi mengadopsi filosofi proactive maintenance seperti total productive maintenance (TPM) dan reliability-centered maintenance (RCM), sejak pendekatan-pendekatan ini dianggap pantas digunakan untuk peningkatan manajemen pemeliharaan dalam jangka waktu panjang.

3. Task Planning dan Scheduling

Perencanaan pemeliharaan dan penjadwalan membantu menjadwalkan pekerjaan pemeliharaan dan mengalokasikan resource untuk setiap pekerjaannya. Perencanaan pekerjaan yang baik, akan meningkatkan responsifitas, mengurangi pekerjaan-pekerjaan yang tidak efisien atau diluar perencanaan dan mengurangi pula overtime yang tidak diinginkan, sehingga mengakibatkan biaya pemeliharaan menjadi rendah.

4. Information Management dan CMMs (Computerized Maintenance Management Systems)

CMMs ini dapat memberikan informasi manajemen pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien (Dunn, 1996; Coopers & Lybrand, 2001; Ingalls, 2000). Manajemen seluruh kegiatan pemeliharaan yang terkait data, seperti mengumpulkan, menganalisa dan mengubah data menjadi informasi, dapat dilakukan oleh CMMs untuk menghasilkan informasi berupa laporan serta timbal balik.

5. Spare Part Management

Biaya pemeliharaan spare part merupakan biaya yang cukup besar yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Dengan adanya manajemen spare part yang efektif, maka perusahaan dapat menekan pengeluaran biaya pemeliharaan.

6. Human Resource Management

Manusia adalah resource yang sangat penting dalam kegiatan pemeliharaan, yang akan mengatur, merencanakan, mengawasi, dan mengeksekusi seluruh kegiatan pemeliharaan. Beberapa factor yang berkaitan dengan kesuksesan pemeliharaan dalam mempersiapkan resource antara lain : Skill dan Training, motivasi pekerjaan dan maintenance human resource yang cukup.

7. Finansial Aspect

Finansial control pemeliharaan termasuk didalamnya control terhadap maintenance budget, pengawasan biaya kontraktor dan pengendalian biaya tenaga kerja dan material (ingalls,2000). Organisasi dengan manajemen pemeliharaan yang baik, akan memiliki maintenance budget dan maintenance cost yang rendah. Dan pengeluaran biaya pemeliharaan dapat teridentifikasi.

8. Continous Improvement

Organisasi yang memiliki performansi pemeliharaan yang baik memiliki komitmen dalam melakukan peningkatan (improvement) dalam jangka waktu panjang untuk kegiatan pemeliharaan dan dilakukan secara teratur untuk mendapatkan hasil yang terbaik (ingalls, 2000).

9. Contracting Out Maintenance

Dengan meningkatnya jumlah contracting out maintenance (pemeliharaan dengan kontrak luar), hal tersebut menjadi sesuatu yang perlu perhatian lebih, sebab penggunaan sub-kontraktor ini dapat memberikan keuntungan yang sangat besar bagi organisasi.

2.4 Indikator Kinerja Kunci Pemeliharaan

Indikator kinerja pemeliharaan digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pemeliharaan yang dilaksanakan (Wireman, 1998). Indikator adalah suatu produk

dari beberapa metrik (ukuran). Indikator kinerja adalah suatu ukuran yang mampu menghasilkan suatu nilai yang terukur untuk mengindikasikan tingkatan suatu kinerja. Pemilihan indikator kinerja pemeliharaan tergantung dari cara pengukuran kinerja pemeliharaan dikembangkan. Indikator kinerja pemeliharaan bisa digunakan untuk laporan keuangan, untuk memantau kinerja karyawan, kepuasan pelanggan, penilaian lingkungan yang sehat dan aman, dan overall equipment effectiveness (OEE), seperti halnya pada aplikasi yang lain. Ketika merancang indikator kinerja pemeliharaan, penting untuk menghubungkannya pada proses input dan proses output. Jika hal ini dilaksanakan dengan baik, maka indikator kinerja pemeliharaan dapat menyediakan atau mengidentifikasi alokasi sumber daya dan kendali, lingkup masalah, kontribusi pemeliharaan, benchmarking, kinerja personil, dan kontribusi ke pemeliharaan dan keseluruhan tujuan bisnis (Kumar Dan Ellingsen, 2000)¹⁷.

2.4.1 Definisi Indikator Kinerja

Pengukuran suatu kinerja pemeliharaan adalah penting untuk peningkatan yang berkelanjutan (continuous improvement) dan mengidentifikasi serta memutuskan suatu prioritas. Indikator kinerja pemeliharaan adalah sekumpulan ukuran yang digunakan untuk pengukuran dampak pemeliharaan dalam kinerja suatu proses (Wireman, 1998). Allander (1997) mendefinisikan indikator kinerja sebagai ukuran yang dapat diperluas dalam lingkungan pekerjaan. Liyanage dan Kumar (2002) mendefinisikan indikator kinerja sebagai ukuran yang dilengkapi dengan landasan dan target yang realistis untuk memudahkan indikasi atau proses diagnosa dan membenarkan keputusan dan urutan tindakan pada tingkatan yang tepat dalam organisasi untuk menciptakan nilai dalam bisnis proses¹⁸.

Dalam proses mengembangkan IKK melibatkan pertimbangan dari faktor-faktor sebagai berikut¹⁹:

- IKK adalah indikator kinerja umum yang memusatkan pada aspek hasil atau keluaran yang kritis.

¹⁷ Ibid. Hal. 242

¹⁸ Ibid. Hal. 244

¹⁹ Chan, Albert P.C. dan Chan, Ada P.L. (2004) Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking*, Vol. 11 No. 2, hal. 209-210

- Jumlah IKK yang dapat dipelihara untuk penggunaan yang umum, terbatas pada indikator yang dapat dikontrol saja. Mempunyai IKK yang terlalu banyak dan rumit dapat memakan waktu dan sumber daya.
- Penggunaan IKK yang sistematis adalah penting seperti nilai IKK yang hampir sepenuhnya diperoleh dari penggunaannya yang konsisten dari sejumlah proyek.
- Pengumpulan data harus dibuat sesederhana mungkin.
- Ukuran sampel yang besar diperlukan untuk mengurangi pengaruh variabel proyek yang spesifik. IKK harus dirancang untuk penggunaan disetiap pembangunan proyek.
- Untuk pengukuran kinerja yang efektif, ukuran atau indikator harus diterima, dimengerti, dimiliki seluruh organisasi.

2.4.2 Kriteria Indikator Kinerja

Indikator kinerja diklasifikasikan menjadi leading dan lagging indicators. Lead indicator adalah kinerja penggerak yang bertindak sebagai sistem peringatan dini. Indikator ini dapat digunakan untuk memantau keefektifan dari tindakan pemeliharaan. Lagging indicators adalah ukuran hasil yang menyediakan dasar untuk mempelajari penyimpangan setelah penyelesaian suatu tindakan. Biaya pemeliharaan dan waktu antara breakdown dapat digunakan sebagai lagging indicators. Ini berguna untuk memahami status kinerja saat ini dan tindakan pemeliharaan yang dibutuhkan seperti pemeliharaan overhaul atau dibutuhkan penggantian untuk mencapai tujuan yang direncanakan²⁰.

2.4.3 Indikator Kriteria Keandalan (KELOMPOK KEANDALAN)

Industri Injection memiliki beban tambahan untuk memastikan bahwa keandalan peralatan menjadi perhatian utama dalam keselamatan pekerja, pengakuan masyarakat dan jaminan lingkungan. Keandalan adalah kemungkinan peralatan atau proses berfungsi tanpa mengalami kerusakan, jika dioperasikan secara tepat untuk jangka waktu tertentu dalam kondisi tertentu.²¹

²⁰ Parida, A. and Chattopadhyay, G. *Op.Cit.* Hal. 246

²¹ Gopalakrishnan, P. banerji, A.K. *Maintenance and sparepart mangement...* 1997. Hal 244

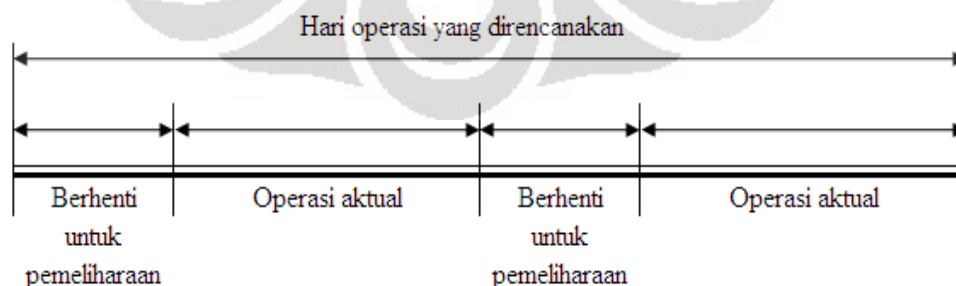
Suatu peralatan dapat dikatakan mempunyai keandalan 90% berarti peralatan tersebut memiliki keboleh jadian untuk gagal atau tidak berfungsi sebesar 10 % selama umur rencana. Sasaran dari peningkatan keandalan adalah menjaga kemampuan dari sistem operasi.

2.4.3.1 Ketersediaan

Dengan ketersediaan pabrik beserta peralatannya , suatu industri dapat beroperasi. Ketersediaan merupakan parameter tingkat kesiapan industri untuk beroperasi. Cara untuk mencapai ketersediaan peralatan adalah dengan menyediakan suku cadang dan material yang cukup , menjaga peralatan tetap andal , dan melakukan perbaikan dengan segera. Ketersediaan merupakan proses dari waktu yang mungkin terhadap waktu yang terjadwal untuk operasi. Hal-hal yang yang mengakibatkan rendahnya ketersediaan peralatan adalah desain peralatan yang tidak sempurna. Pengadaan suku cadang dan material yang tidak lancar , operator yang tidak terampil dan pemeliharaan yang tidak memadai . Peningkatan ketersediaan perlatan dapat dilakukan dengan meningkatkan keandalan peralatn , dengan mengurangi terjadinya pengulangan kerusakan, dan meningkatkan kemampuan memelihara. rumus berikut:

$$\text{Ketersediaan} = \frac{\text{Waktu yang mungkin untuk operasi}}{\text{Waktu yang terjadwal untuk operasi}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Dari rumus di atas ketersediaan dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara waktu yang mungkin untuk operasi (setelah dikurangi waktu pemeliharaan) dengan waktu yang terjadwal untuk operasi.



Gambar 2.3 Lama waktu operasi dan berhenti pabrik

Makin besar waktu pemeliharaan makin kecil waktu untuk beroperasi dan probabilitas ketersediaan peralatan, karena hari operasi total makin kecil.

Penggambaran ketersediaan sering diperoleh juga dengan menggunakan perhitungan yang berbeda, seperti berikut:

$$\frac{MTBF}{(MTBF+MTTR)} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Menggunakan variabel MTBF dan MTTR, perhitungan ini memfokuskan semata-mata pada kejadian kegagalan dan waktu yang diperlukan untuk memperbaiki sistem, pabrik, atau peralatan setelah kejadian kegagalan. Semakin lama MTTR, semakin buruk sistem tersebut. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki dari kegagalan, sistem akan memiliki ketersediaan yang rendah. Rumus di atas memperlihatkan bagaimana MTBF dan MTTR berdampak pada keseluruhan ketersediaan sistem. Semakin besar MTBF, semakin besar ketersediaan. Semakin besar MTTR, semakin rendah ketersediaan.

Selain ketersediaan mekanis, juga terdapat ketersediaan *man power* dan ketersediaan suku cadang. Ketersediaan *man power* erat kaitannya dengan sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk melakukan suatu kegiatan, contohnya dalam kegiatan pemeliharaan dan produksi. Tanpa adanya jumlah tenaga kerja yang sesuai dapat juga mengganggu keefektifan dari proses produksi dalam industri. Kurangnya ketersediaan *manpower* bisa disebut juga sebagai downtime, hal ini dapat terjadi karena adanya tenaga kerja yang sakit atau turn over yang terjadi di perusahaan. Ketersediaan suku cadang berkaitan erat dengan kegiatan pemeliharaan. Untuk itu perusahaan perlu menyediakan suku cadang dan material untuk menjaga agar tiap bagian dari peralatan tetap andal dan siap pakai.

2.4.3.2 Mean Time Between Failure

Indikator ini merupakan nilai rata-rata waktu kerusakan. Pada indikator ini nilai MTBF berbeda untuk masing-masing jenis kerusakan. Semakin kompleks jenis kerusakan dan tingkat kesulitan perbaikan, nilai MTBF-nya semakin rendah.

Semakin rendah nilai MTBF menyatakan tingkat tingkat keandalan peralatan rendah.

$$MTBF = \frac{\text{Operational Time} - \text{Planned Maintenance Interventions}}{\text{Number of operations interrupting failures requiring maintenance attention (Breakdown)}} \dots\dots\dots(3)$$

MTBF mempunyai perbedaan dengan rasio waktu downtime terhadap waktu total operasi. MTBF merupakan rata-rata waktu kerusakan berdasarkan jumlah kerusakan/kegagalan yang terjadi. MTBF mempunyai hasil satuan berupa waktu. Sedangkan rasio waktu *downtime* terhadap waktu total operasi memperlihatkan suatu index perbandingan yang dapat digunakan untuk mengetahui proporsi *downtime* yang terjadi karena direncanakan atau tidak direncanakan terhadap waktu operasi dari mesin atau peralatan yang *downtime*.

2.4.3.3 Mean Time To Repair

Dalam upaya meningkatkan kinerja peralatan, salah satu indikator yang mendukung upaya tersebut adalah indikator MTTR. MTTR merupakan indikator yang menggambarkan lamanya waktu yang digunakan pada proses perbaikan. Perhitungan dari indikator ini adalah sebagai berikut:

$$MTTR = \frac{\text{Total Time to Repair (for period)}}{\text{Number of failures (for period)}} \dots\dots\dots(4)$$

Indikator ini merupakan standar keefektifan fungsi-fungsi pemeliharaan pada pelaksanaan perbaikan. Indikator ini juga digunakan sebagai ukuran dari kemampuan memelihara peralatan juga memberikan inisiatif desain ulang peralatan.

2.4.3.4 Pencatatan data dan pengendalian kerja

Pencatatan data adalah dokumen yang menginformasikan tentang semua pekerjaan yang telah dilakukan pada peralatan. Keberhasilan sistem dapat dievaluasi dari hasil yang telah dicapai . Data yang dicatat di analisis dan ditafsirkan. Yang termasuk dalam pencatatan data adalah kelengkapan data

historis. Dokumen induk suku cadang , dokumen pembelian dan adanya penanggung jawab database.

Pencatatan kejadian dalam pemeliharaan dibuat menurut kondisi peralatan dan ditentukan informasi yang dicatat dan disimpan. Informasi yang dicatat adalah nama peralatan , nomor identifikasi, lokasi dan keterangan lainnyayang diperlukan . Nilai prestasi terbaik dunia untuk kelengkapan data historis peralatan adalah 95% atau lebih²²

Pengendalian kerja meliputi proses dokumentasi , permintaan pengerjaan , perintah kerja , dan sistem prioritas, permintaan pemeliharaan merupakan dokumen penting dalam manajemen pemeliharaan yang biasanya dicatat dalam formulir , permintaan pemeliharaan memuat jenis kerusakan , dan menginformasikan waktu dan pekerja.

Pekerjaan pemeliharaan untuk menjaga produksi tetap berjalan menjadi prioritas utama . Langkah awal yang dilakukan dengan membuat daftar alat, mesin atau peralatan yang dimiliki dan untuk mengatasi pemeliharaan yang bersamaan dilakukan prioritas.

Prioritas terhadap kegiatan pemeliharaan industri dimaksudkan untuk memberikan tanggapan sesuai tingkat kepentingan dan urgensinya dalam keseluruhan kegiatan perusahaan . Agar pengelolaan aset dapat dilakukan dan dimanfaatkan secara tepat . Ada beberapa cara untuk melakukan prioritas kegiatan pemeliharaan industri. Salah satunya adalah sistem prioritas numerik (*Numerical priority System,NPS*). NPS menggunakan sistem multifaktor yang didasarkan pada tipe kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dan peralatan yang digunakan . Angka faktornya dapat berkisar antara 5 hingga 10. Dalam hal ini adalah “Tipe Kegiatan Pemeliharaan” dan “Peralatan yang digunakan”, dapat menunjukkan suatu sistem dalam 9 faktor (*Nine factor system*). Angka prioritas ditentukan dengan mengalikan kedua faktor tersebut , Misalnya, pemeliharaan *preventif* untuk sebuah truk pengangkat adalah $6 \times 4 = 24$

²² peter. Ralph w. benchmarking your CMMS on exercise to gauge effectiveness. Facility product news. Dituli november 1998 melalui situs www.impomag.com

Tabel 2.1 menggambarkan perintah kerja model NPS untuk setiap peralatan yang dipilih berdasarkan angka prioritas. Kegiatan dengan angka tertinggi menunjukkan prioritas tertinggi.

Tabel 2.1 Sistem Sembilan Faktor

TIPE KEGIATAN PEMELIHARAAN	PERALATAN YANG DIGUNAKAN
<p>9. <i>Emergency/Real Safety</i> : Kerusakan peralatan yang dapat mengakibatkan kehilangan kapabilitas, kapasitas, kualitas dan keandalan produktif. Keadaan aman yang tiba-tiba mengancam umur mesin.</p>	<p>9. <i>Utilities</i> : Peralatan utama yang memasok sumber-sumber energi untuk kegiatan pabrik.</p>
<p>8. <i>Regulatory Compliance</i> : Pengaruh lingkungan yang mesti diperhatikan</p>	<p>8. <i>Process Equipment</i> : (Tanpa Cadangan) Perlengkapan yang penting untuk melanjutkan kegiatan produksi, sangat penting memaksimalkan pemanfaatannya.</p>
<p>7. <i>Product/Quality Loss</i> : Kesalahan fungsi yang mempengaruhi efisiensi jalur produksi, tetapi tidak mengakibatkan kerusakan jalur produksi</p>	<p>7. <i>Process Equipment</i> : (Ada Cadangan) Perlengkapan yang penting untuk kegiatan produksi, peralatan penggantinya tersedia.</p>
<p>6. <i>Preventive maintenance</i> : Pengecekan, pelumasan dan pembongkaranmesin yang terencana guna menghindari kerusakan</p>	<p>6. <i>Support Equipment</i> : (Tanpa Cadangan) Unit mesin tidak secara langsung terkait dengan kegiatan produksi, tetapi penting untuk mendukung kegiatan produksi, namun tidak memiliki cadangan.</p>
<p>5. <i>Normal Maintenance</i> : Kegiatan rutin yang tidak dapat direncanakan, dijadwalkan dan diselesaikan tanpa mengacaukan kegiatan produksi yang telah dijadwalkan</p>	<p>5. <i>Support Equipment</i> : (Ada Cadangan) Peralatan yang digunakan sebagai tambahan terhadap kegiatan produksi , dan memiliki cadangan</p>
<p>4. <i>Corrective Maintenance</i> : Mengganti komponen yang rusak dengan komponen lain untuk menghindari perbaikan yang berulang-ulang.</p>	<p>4. <i>Material Handling Equipment</i> : Peralatan yang digunakan untuk memindahkan barang.</p>
<p>3. <i>Cost Reduction</i> : Kegiatan Pemeliharaan yang akan mengakibatkan perubahan operasional sehingga mengurangi biaya unit.</p>	<p>3. <i>Buildings, Office and Grounds</i> : Fasilitas fisik yang mendukung kegiatan produksi.</p>
<p>2. <i>Spare-Part</i> : Pembuatan atau penggantian suku cadang.</p>	<p>2. <i>Administration Buildings</i> : Office and Ground. Fasilitas fisik yang mendukung kegiatan administrasi</p>
<p>1. <i>Cosmetics/Working Conditions</i> : Setiap perubahan dalam lingkungan fisik, baik yang berkaitan dengan keindahan maupun dorongan motivasi.</p>	<p>1. <i>In-Action Equipment</i> : Peralatan produksi dan pendukungnya yang belum digunakan, baik saat ini maupun dimasa yang akan datang (paling tidak dalam kurun 1 bulan)</p>

Sumber : Kenneth P. Stachon' 1998

2.4.3.5 Perencanaan dan Penjadwalan

Untuk menjalankan program produksi dengan gangguan minimum, dilakukan perencanaan pemeliharaan dengan mempertimbangkan waktu operasi pabrik berdasarkan :

- a. Kapan aktivitas produksi dihentikan karena adanya kebutuhan pemeliharaan .
- b. Kapan pabrik tidak beroperasi sesuai jadwal yang ditentukan.

Ralph W. Peters, General Manager of Maintenance Operation. Raleigh mengatakan: “ **Perusahaan-perusahaan perlu menyadari bahwa perencanaan yang terkait dengan pemeliharaan itu sangat penting**”. Berdasarkan data statistik yang dibuat oleh Tompkins Associates, 20% sampai 30% peningkatan, baik dalam pemanfaatan keahlian maupun kinerja, selalu mengikuti keberhasilan penerapan program perencanaan dan penjadwalan. Jadwal yang tetap akan membantu memotivasi teknisi pemeliharaan untuk melakukan pekerjaan secara lebih baik. Perencanaan dan penjadwalan yang baik akan mendukung lingkungan yang memberi motivasi karyawan dan meningkatkan rasa tanggung jawab terhadap pekerjaan.²³

Efektifitas kegiatan pemeliharaan terkait dengan peristiwa kedepan, perencanaan pemeliharaan merupakan upaya memperkirakan kondisi yang akan datang, berdasarkan data sebelumnya untuk kemudian dilakukan tindakan pencegahan. Sedangkan penjadwalan adalah penjabaran dan penerapan hasil perencanaan dalam dimensi waktu yang lebih rinci.

Kegiatan perencanaan pemeliharaan sepenuhnya dilakukan oleh departemen pemeliharaan, sedangkan penjadwalan pemeliharaan, merupakan upaya bersama antara departemen pemeliharaan dan departemen operasi dalam menentukan jadwal waktu pemeliharaan. Pada umumnya untuk menerima jadwal tersebut para perencana mengembangkan rencana pemeliharaan dan membantu mengkoordinasikan dengan departemen operasi

²³ Reference File: Basic Guide to Maintenance Benchmarking, *Composite Maintenance Benchmark Metrics*, Plant Engineering Magazines, 01/01/1999, <http://www.manufacturing.net/>.

Kerangka perencanaan dan penjadwalan pemeliharaan terdiri dari :

1. Pembuatan fasilitas pendaftaran dan pencatatan sejarah.
2. Pembuatan rencana pemeliharaan.
3. Penyusunan jadwal pemeliharaan.
4. Pelaksanaan pemeliharaan
5. Pencatatan dan pelaporan hasil pemeliharaan.

Penjadwalan akan efektif jika tenaga kerja bidang pemeliharaan dan operasi melakukan prioritas pekerjaan. Biasanya penjadwalan yang baik diperuntukkan satu minggu kedepan. Penjadwalan akan menunjang kelancaran dalam penyelesaian pekerjaan . Jadwal harus dibuat oleh orang yang cermat, karena tugasnya menyiapkan susunan pekerjaan, menetapkan waktu dan saat penyelesaian, membuat rencana kerja dan lain sebagainya. Tahapan penjadwalan dari penjabaran perencanaan dalam dimensi waktu :

1. Pembuatan spesifikasi kegiatan, tujuannya untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan dan pada saat yang sama dapat dilakukan beberapa kegiatan sekaligus.
2. Pembuatan program pemeliharaan, program pemeliharaan adalah penetapan pelaksanaan setiap spesifikasi kegiatan dalam rencana satu tahun. Dari rencana tahunan dijabarkan lagi kedalam pemeliharaan semesteran, triwulan, bulanan, mingguan sampai ke harian. Distribusi pemeliharaan disusun bersama antar departemen pemeliharaan dengan departemen produksi. Dilibatkannya pemakai akan memberikan kesempatan pemakai menyesuaikan rencana kegiatana pemeliharaann yang dilakukan dan kapan peralatannya diap dikerjakan . Nilai prestasi terbaik dunia untuk terpenuhinya penjadwalan adalah lebih dari 70% dan rata-rata 35% - 70%. Sedangkan prestasi terbaik kelas dunia untuk terencananya seluruh pekerjaan adalah 95% dengan rata-rata 65% - 95%²⁴

²⁴ peter. Ralph w. benchmarking your CMMS on exercise to gauge effectiveness. Facility product news. Dituli november 1998 melalui situs www.impomag.com

2.4.3.6. Cacat Produk

Nilai produk cacat yang disebabkan oleh pemeliharaan peralatan yang tidak bermutu untuk kelas dunia adalah kurang dari 9% dari total produk cacat yang dihasilkan

Rasio produk cacat berdasarkan jumlah produk cacat akibat pemeliharaan peralatan yang tidak sempurna terhadap jumlah total produk cacat, mutu pemeliharaan peralatan tergantung dari perencanaan rancangan sistem operasi yang baik. Untuk mencapai mutu dalam perancangan sistem pemeliharaan yang dilakukan adalah : pelaksanaan pemeliharaan sesuai jadwal dan spesifikasi peralatan, suku cadang pengganti harus diperiksa oleh inspektor yang berwenang. Meyakinkan suku cadang yang digunakan asli, melakukan pemeriksaan dan pengujian yang standar, menggunakan alat uji yang sesuai, dan berpedoman hasil yang sempurna²⁵

2.4.4 Indikator Kriteria Biaya (KELOMPOK BIAYA)

Industri pada umumnya memasukkan biaya total pemeliharaan kedalam kode biaya atau pusat biaya (Cost Centre). Biaya total pemeliharaan memiliki sub-komponen yang terdiri dari biaya : pekerja , lembur, material , persediaan, dan semua atribut yang berkaitan dengan pemeliharaan.

2.4.4.1 Biaya Pemeliharaan dan Tenaga Kerja

Biaya pemeliharaan per-unit adalah biaya pemeliharaan total dibagi unit keluaran. Biaya per-unit produk menentukan besarnya margin keuntungan yang akan diperoleh dari hasil kegiatan. Untuk mendapatkan biaya pemeliharaan per-unit produk, dihitung dari biaya operasi untuk menghasilkan produk yang diolah.

Efektifitas biaya pemeliharaan adalah biaya pemeliharaan teoritis per-unit dibagi biaya pemeliharaan aktual per unit. Efektivitas pemeliharaan dipengaruhi oleh sistem perancangan awal peralatan yang terpasang, Ketrampilan pekerja, tingkah laku dan budaya kerja, lingkungan proses produksi, cara pengoperasian, dan ketersediaan suku cadang. Untuk efektivitas biaya yang berhubungan dengan

²⁵ Gopalakrishnan. P. banerji. A.K. Maintenance and sparepart mangement. New Delhi. 1997. Hal 244

tingkah laku dan budaya kerja adalah produktivitas pelaksanaan pekerjaan dibandingkan dengan jumlah ketersediaan jam kerja.

Prosentase biaya pemeliharaan yang dikontrakkan dari biaya pemeliharaan total. Rata-rata pabrik terkenal di dunia menempatkan nilai kontrak pemeliharaan lebih besar dari 30% dari pekerjaan pemeliharaan, dan ini merupakan bagian dari strategi. Sistem kontrak dipengaruhi oleh persediaan tenaga kerja tetap di perusahaan yang berdampak pada persediaan biaya fasilitas tenaga kerja²⁶

2.4.4.2 Biaya persediaan dan material

Yang termasuk biaya pemeliharaan adalah rasio nilai gudang terhadap perkiraan nilai penggantian, dan prosentase barang gudang dan investasi dari perkiraan nilai penggantian pabrik dari nilai persediaan suku cadang dan material ditambah investasi pergudangan terhadap perkiraan nilai investasi pabrik. Prosentase di atas menunjukkan keseimbangan antara nilai persediaan termasuk investasi yang ditanamkan untuk persediaan dengan nilai aset pabrik yang dipelihara. Jika nilai aset yang dipelihara semakin tinggi maka nilai persediaan harus tinggi. Tingginya persediaan tergantung pada strategi bisnis perusahaan terkait. Idealnya persediaan harus selalu dapat memenuhi kebutuhan.

Penggunaan suku cadang pada umumnya berkisar dari 25% - 50% dari anggaran pemeliharaan. Manajemen pergudangan yang tidak baik menimbulkan biaya pergudangan yang berlebihan, biaya kemampuan fasilitas yang rendah akibat pengiriman suku cadang yang terlambat, dan biaya penyusutan akibat kurang pengawasan.

Target nilai suku cadang di gudang termasuk biaya yang berhubungan dengan pergudangan, bervariasi nilainya. Nilai prestasi terbaik kelas dunia adalah 1 % dari total nilai aset pabrik.²⁷

²⁶ peter. Op.cit

²⁷ Jones, edwin KPE, Basic GUIDE to maintenance benchmarking, 10 key of maintenance performance, composite maintenance benchmarking metric, plan engineering 1999 www. Manufacturing.net

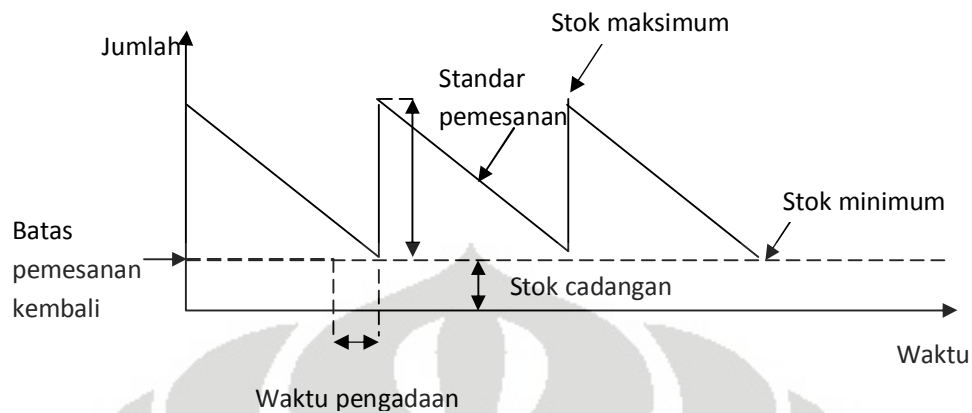
2.4.4.3 Suku cadang

Suku cadang merupakan bagian pokok yang mempengaruhi biaya total pemeliharaan dan tiap industri sistem pengelolaannya tidak sama. Pengontrolan suku cadang ditentukan sesuai dengan kebutuhan dan operasi perusahaan. Suku cadang dalam bentuk persediaan merupakan dana menganggur (idle resource), jika semakin sedikit semakin efisien. Persediaan suku cadang perlu diadakan untuk tetap menjamin kontinuitas proses produksi. Karena ada jenis suku cadang yang tidak dapat diperoleh setiap saat, lokasi pemasok yang jauh atau karena memang ketersediaannya di pasar tidak ada setiap saat. Oleh karena itu, pemakaian material atau suku cadang direalisasikan sehemat mungkin dan perlu pengontrolan dalam pengelolaannya.

Pengontrolan suku cadang ditentukan sesuai dengan kebutuhan usaha dan kondisi pengoperasian peralatan. Setiap saat bagian pemeliharaan perlu mengorganisasikan sistem penyimpanan suku cadang dan mengembangkan suatu program pengontrolan yang dibutuhkan secara khusus. Penting adanya perhatian dari manajemen untuk pengontrolan suku cadang yang dibutuhkan pada pekerjaan pemeliharaan. Untuk pengelolaan suku cadang yang terkontrol dengan baik diperlukan sistem pencatatan (record system) secara sistematis untuk mempermudah operasional pemeliharaan.

Penerapan proses manajemen secara keseluruhan pada gudang pemeliharaan yang baik akan menjamin tersediannya suku cadang saat dibutuhkan. Suku cadang yang berlebihan tidak perlu dibeli dan secara otomatis dipesan kembali saat dibutuhkan. Biaya penggunaan suku cadang didokumentasikan dan dilaporkan ke manajemen, serta dialokasikan berdasarkan kebutuhan pengguna.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan suku cadang adalah batas penyimpangan stok yang tidak terlalu lebih atau tidak terlalu kurang dari yang dibutuhkan. Jumlah maksimum dan minimum penyimpangan suku cadang harus ditentukan secara cermat. Batas-batas tersebut dapat ditentukan berdasarkan pengalaman dan kebutuhan nyata.



Gambar 2.4 Bagan hubungan jumlah stok suku cadang terhadap waktu
 Sumber : supandi 1995

Hubungan antara stok dengan waktu digambarkan pada gambar 2.2. faktor-faktor penting yang mendasari pengontrolan suku cadang, yaitu:

- a) persediaan stok minimum, menunjukkan batas tertinggi penyimpanan suku cadang dengan jumlah yang menguntungkan secara ekonomi.
- b) Persediaan stok minimum, menunjukkan batas terendah penyimpanan suku cadang dengan batas yang aman. Untuk mengatasi bila timbul kebutuhan suku cadang di atas normal, maka harus selalu ada persediaan dalam jumlah tertentu.
- c) standar pemesanan, menunjukkan jumlah suku cadang yang dibeli pada setiap pemesanan. Pemesanan kembali dapat diadakan kembali untuk mencapai jumlah stok yang dibutuhkan.
- d) batas pemesanan kembali, menunjukkan jumlah barang yang dapat dipakai selama waktu pengadaan kembali (sampai batas stok minimum). Maka pemesanan yang baru segera diadakan.
- e) Waktu pengadaan, menunjukkan lamanya waktu mengadakan suku cadang yang dipesan.

Penyimpanan suku cadang ditempatkan dalam gudang dan dikelola dengan baik sehingga mempermudah penyediaannya pada saat dibutuhkan. Bila gudang pemeliharaan diintegrasikan dengan sistem komputerisasi manajemen

pemeliharaan, diyakini akan meningkatkan produktivitas pemeliharaan, identitas peralatan dan dokumentasi biaya penggunaan suku cadang dapat diketahui dengan mudah

2.5 Metode Pengukuran Balanced Scorecard

Sistem pengukuran kinerja ini dapat dianggap sebagai system yang paling banyak dikenal. Dipromosikan oleh Kaplan dan Norton (1992),²⁸ Balanced Scorecard menganjurkan pihak perusahaan untuk menggunakan satu set ukuran yang seimbang yang memungkinkan pihak manajemen puncak untuk dapat melihat gambaran yang komprehensif dari bisnis perusahaan nya melalui empat perspektif , yakni keuangan, pelanggan, proses bisnis internal serta pembelajaran dan pertumbuhan.

Balanced Scorecard berarti bahwa : (Scorecard) kartu skor dan (Balanced) seimbang/sesuai. Pada tahap awal experimennya, Balanced Scorecard merupakan kartu skor yang digunakan untuk mencatat skor hasil kinerja eksekutif. Melalui kartu skor, skor yang hendak diwujudkan eksekutif dimasa depan dibandingkan dengan hasil kinerja yang sesungguhnya. Hasil perbandingan ini digunakan untuk melakukan evaluasi atas kinerja eksekutif. Kata berimbang ini di maksudkan untuk menunjukkan bahwa kinerja eksekutif diukur secara berimbang dari dua perspektifnya yaitu : keuangan dan non-keuangan, jangka pendek dan jangka panjang, intern dan ekstern .

Pencipta Balanced Scorecard Robert S. Kaplan dan David P. Norton membuat pernyataan pada tahun 1995 tentang kekuatan sesungguhnya Balanced Scorecard berikut ini :

“ The real power of the balanced scorecard however ; occurs when it is transformed from a measurement system to a management system “

(Namun, kekuatan sesungguhnya balanced scorecard terjadi pada saat balanced scorecard diubah menjadi dari suatu system pengukuran kinerja menjadi system manajemen).

²⁸ Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996) Using the Balanced Scorecard as a strategic management system., Hal 4.

Sehingga, dapat dikatakan bahwa kekuatan balanced scorecard bukan terletak pada kemampuannya sebagai pengukur kinerja eksekutif saja, namun justru pada kemampuannya sebagai alat perencanaan strategic (management system).

Lalu pada tahun yang sama pula, kedua pencipta balanced Scorecard tersebut menegaskan kembali tentang perkembangan peran balanced scorecard yang tidak lagi sekedar sebagai system pengukuran kinerja, kemudian dinyatakan bahwa :

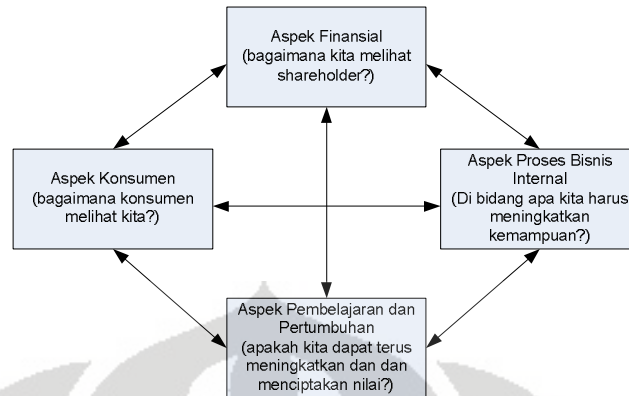
“ The balanced Scorecard had evolved from an improved measurement system to a core management system. “

(Balanced Scorecard telah berubah dari system suatu pengukuran kinerja yang telah disempurnakan menjadi inti system manajemen)

Balanced Scorecard menterjemahkan misi dan strategi kedalam tujuan dan ukuran, yang dikelompokkan menjadi empat perspektif yang berbeda :²⁹

1. Perspektif Keuangan ;
Scorecard pada perspektif ini menjawab pertanyaan “ untuk dapat berhasil secara financial apa yang harus diperlihatkan kepada para pemegang saham “
2. Perspektif Pelanggan ;
Scorecard pada perspektif ini menjawab pertanyaan “ Untuk mewujudkan visi perusahaan apa yang harus diperlihatkan kepada para pelanggan? “
3. Perspektif Proses Bisnis Internal ;
Scorecard pada perspektif ini menjawab pertanyaan “ Untuk memuaskan pemegang saham dan pelanggan perusahaan, proses bisnis apa yang harus dikuasai oleh perusahaan ?”
4. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan.
Scorecard pada perspektif ini menjawab pertanyaan “ Untuk mewujudkan visi perusahaan, bagaimana perusahaan memelihara kemampuan untuk berubah dan meningkatkan diri? “

²⁹ Robert S. Kaplan and David P. Norton, 1996, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, , hal.24



Sumber: Kaplan dan Norton (1996)³⁰

Gambar 2.5 Empat Perspektif Dari *Balanced Scorecard*

Keempat perspektif dari *Balanced Scorecard* menyeimbangkan antara tujuan jangka pendek dan jangka panjang, antara hasil yang diinginkan dengan pendorong dari hasil tersebut, dan antara ukuran obyektif dengan ukuran yang lebih subyektif. Walaupun ukuran yang beragam dapat menimbulkan kebingungan, scorecard yang dibuat secara baik, mengandung kesatuan dari tujuan dikarenakan semua ukuran diarahkan untuk mencapai strategi yang terintegrasi.

Banyak orang berpikir bahwa pengukuran berguna sebagai alat untuk mengontrol kelakuan dan mengevaluasi kinerja masa lampau. Ukuran pada *balanced scorecard* harus digunakan dalam cara yang berbeda untuk mengartikulasikan strategi bisnis, untuk mengkomunikasikan strategi bisnis, dan untuk membantu mensejajarkan inisiatif individu, organisasi, dan lintas departemen guna mencapai tujuan bersama. *Balanced scorecard* harus digunakan sebagai system komunikasi, informasi dan pembelajaran dan bukan sebagai system control

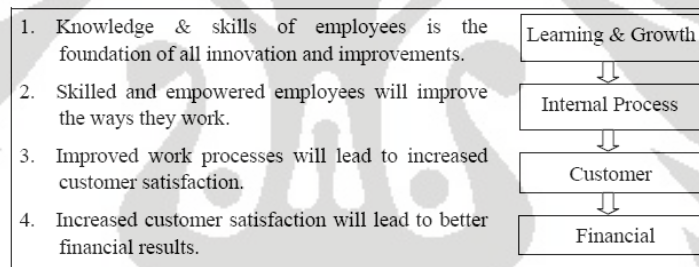
Balanced scorecard memiliki keunggulan yang menjadikan system manajemen strategic sekarang berbeda secara significant dengan system manajemen strategic dalam manajemen tradisional. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada table berikut ini :

³⁰ Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996) Using the *Balanced Scorecard* as a strategic management system. 74(1), Hal 75–85

Tabel 2.2 Perbedaan Sistem Manajemen Strategik

Sistem Manajemen Strategik	
Manajemen Tradisional	Manajemen Sekarang / kontemporer
Hanya berfokus ke perspektif keuangan	Mencangkup perspektif yang komprehensif : keuangan, customer, proses, serta pembelajaran dan pertumbuhan
Tidak Koheren	Koheren
	Terukur
	Berimbang

BSC bukanlah suatu daftar pengukuran yang biasa, tetapi lebih kepada kerangka logis untuk menerapkan dan meluruskan perubahan program yang rumit, tapi juga untuk mengelola strategi yang terfokus pada organisasi. BSC menerjemahkan strategi dan visi dari suatu unit bisnis menjadi tujuan dan mengukur pada empat area berbeda. seperti digambarkan pada Gambar 2.6.

**Gambar 2.6** Hipotesa Sebab-Akibat Balanced Scorecard

Perspektif diatas menjawab empat pernyataan dasar sebagai berikut:

1. Bagaimana pelanggan melihat kita?
2. Kita mesti unggul dalam hal apa?
3. Bagaimana nantinya kita mendukung kemampuan kita untuk berubah dan meningkat?
4. Bagaimana seharusnya kita tampil pada pemegang saham kita?

2.5.1 Langkah-langkah dalam pengembangan kerangka kerja Balanced Scorecard ³¹:

Langkah 1: Menetapkan visi, misi, strategi organisasional

Pengukuran kinerja menjamin perkembangan di setiap perspektif yang mendukung pencapaian dari sasaran strategi organisasi. Serta membantu pegawai memvisualisasikan dan mengerti hubungan antara pengukuran kinerja dan kesuksesan pencapaian dari tujuan strategi.

Langkah 2: mengembangkan tujuan, ukuran, dan target kinerja

Untuk memperkenalkan apa yang harus dilakukan organisasi dengan baik dalam hal mencapai visi. Untuk setiap tujuan yang harus dilakukan dengan baik, hal ini diperlukan untuk mengidentifikasi ukuran dan mengatur tujuan yang mencakup periode waktu yang pantas. BSC yang direncanakan dengan matang perlu mengidentifikasi dan membuat urutan hipotesis yang tegas tentang hubungan sebab akibat antara hasil ukuran dan penggerak kinerja dari semua hasil.

Langkah 3: usaha memperoleh rencana manajemen kinerja

Dengan mengikuti proses perencanaan strategi, makin banyak penyaringan pengukuran kinerja digunakan. Rencana ini bisa menjadi dokumen yang menyediakan hubungan yang spesifik ke strategi dan rencana kinerja.

Langkah 4: Berkembang dengan pengalaman

BSC memerlukan banyak waktu untuk menetapkan ukuran, tetapi juga penting untuk mengenali bahwa mereka mungkin tidak sempurna saat pertama kali. Performance management adalah proses yang berubah yang membutuhkan penyesuaian seperti pengalaman didapatkan dalam penggunaan pengukuran kinerja.

³¹ Jitesh Thakkar, S.G. Deshmukh, dan Ravi Shankar. (2007) Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP), Vol. 56 No. 1 hal. 25-59

BAB III

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Profil Industri-industri Injection Mold Secara Umum

Industri injection molding merupakan industri yang menghasilkan produk-produk berupa pencetakan plastic , industri ini bergerak dalam bidang jasa sebagai pemasok atau vendor untuk barang tambahan pada industri lain yang membutuhkan jasa dalam pembuatan kebutuhan tersebut, misalnya casing tv, remote, plastic, ruber,Pcb, bemper,dashboard dll.



Gambar 3.1 Contoh Produk-produk Injection Mold

Industri-industri ini sudah menjadi bagian dari salah satu list vendor pemasok kebutuhan industri lainnya seperti industri electronic, industri komputer, industri otomotif dan industri lainnya, industri yang membutuhkan jasa ini mereka memesan cetakan untuk berbagai keperluan tambahan pada produk yang akan di jual di pasar. Untuk memenuhi kebutuhan industri ini para pembuat produk barang memesan cetakan dari pabrikan injection molding agar dapat mempercepat proses jadi barang mereka, ataupun bagi industri lainnya yang tidak ingin menambah beban produksi mereka dengan membeli alat/mesin-mesin injection mold yang sangat mahal dan juga akan membuat beban biaya yang besar karena pemeliharaannya, oleh karenanya banyak industri memesan cetakan pada industri yang khusus dalam pembuatan cetakan ini.



Gambar 3.2 Model-model Mesin Injection

3.2 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan dan pengolahan data akan dijelaskan tentang mengenai tahapan pengambilan data, yaitu berupa pengumpulan data sekunder yang berupa indikator-indikator kinerja manajemen pemeliharaan di industri secara umum. Kemudian selanjutnya pada tahap pengambilan data primer, data diperoleh dengan wawancara dan penyebaran kuesioner yang berisi calon IKK pada industri Injection yang tertuju pada pihak manajemen pemeliharaan. Adapun indikator-indikator yang digunakan dalam manajemen perawatan industri yang umum, didapat dari berbagai sumber yang relevan baik teks book, jurnal-jurnal penelitian, artikel-artikel perawatan dan beberapa sumber dari website. Kemudian dikelompokkan dalam beberapa kelompok indikator.

Pengelompokkan indikator tersebut adalah sebagai berikut :

Kelompok Keandalan

1. Ketersediaan
2. Pencatatan Data
3. Pengendalian Kerja
4. Penjadualan dan Perencanaan Perawatan
5. Preventive dan Prediktive Maintenance
6. Cacat Produk atau Kegagalan

Kelompok Biaya

7. Biaya Pemeliharaan
8. Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan
9. Biaya Persediaan
10. Pengendalian Anggaran Biaya

Kelompok Material

11. Persediaan
12. Manajemen Material

Jumlah indikator yang ditawarkan 53 indikator berdasarkan hasil penyaringan dari sejumlah besar indikator yang didapatkan dari berbagai sumber tersebut. Indikator yang dimaksud dapat dilihat dalam lampiran.

53 indikator ditawarkan kepada responden untuk menentukan IKK manajemen pemeliharaan yang dapat digunakan di era industri injection. Selain 53 indikator tersebut, responden juga dapat merekomendasikan indikator lain yang mungkin dapat digunakan.

Pada umumnya responden menyatakan beberapa jenis pemeliharaan dilakukan oleh pihak perusahaan namun ada juga beberapa dari industri yang menggunakan outsourcing dalam melakukan perawatan pada mesin yang tidak dapat dilakukan oleh pihak internal perusahaan hal ini dikarenakan keterbatasan sumber daya manusia, fasilitas dan peralatan yang belum memadai.

3.3 Data Responden

Data penelitian diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada responden sebagai pelaku dan penentu kebijakan perusahaan dalam pelaksanaan pemeliharaan industri injection. Data olahan hasil penelitian dapat dilihat dalam lampiran A. Data hasil penelitian kemudian dikelompokkan dan dianalisa berurutan sesuai pada pengelompokkan pembahasan berikut :

3.3.1 Perolehan Data

Pada penelitian ini responden yang diambil merupakan para praktisi yang dianggap ekspert dalam bidang manajemen pemeliharaan di industri injection.

Pada satu perusahaan dapat diwakilkan oleh satu responden. Kuesioner-kuesioner kemudian diantarkan langsung ke pihak perusahaan dan ditujukan kepada manajer pemeliharaan ataupun manajer teknik. Informasi mengenai keberadaan perusahaan diperoleh melalui daftar list vendor industri injection yang berada pada perusahaan pengguna vendor tersebut.

Proses pengambilan data dilakukan lebih dari 5 minggu, dengan penyebaran kuesioner penelitian ke perusahaan. Seminggu setelah penyebaran kuesioner, setiap hari dilakukan konfirmasi permintaan untuk pengembalian kuesioner dan hal lain seperti wawancara. Berikut ini adalah Tabel 3.1 persentase jumlah kuesioner yang mendapat respon.

Tabel 3.1 Jumlah Kuesioner Yang Disebar Dan Dijawab

Jumlah kuesioner yang disebar	Jumlah kuesioner yang dijawab	%
8	6	75%

Dari data tersebut, 2 kuesioner tidak dikembalikan dikarenakan tidak adanya waktu dari responden untuk berpartisipasi dalam pengisian kuesioner penelitian kali ini. Nilai persentase dari data yang tidak masuk adalah sebesar 75%.

3.3.2 Karakteristik Demografi Responden

Responden merupakan pelaku langsung dan penentu kebijakan dalam pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pada industri injection, yang mengetahui tentang kebijakan, visi, misi dan strategi perusahaan. Responden pada umumnya merupakan individu yang mempunyai jabatan penting dalam organisasi perusahaan, khususnya individu dalam organisasi pemeliharaan pada industri injection.

Variabel-variabel dari karakteristik responden terdiri dari : jabatan, usia, pendidikan dan pengalaman dibidang pemeliharaan.

1. Tingkat Jabatan

Mayoritas responden menjabat sebagai manajer dan asisten manajer. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Tingkat Jabatan Responden Di Perusahaan

Tingkat Jabatan	Jumlah	%
Direktur	0	0%
General Manager	0	0%
Manager	3	50%
Asisten Manager	3	50%
Lainnya	0	0%
Total	6	100%

2. Usia

Responden pada penelitian ini berusia dengan perincian sebagai berikut : 33% berusia antara 20 – 30 tahun, 50% berusia antara 31 - 40 tahun, dan 17% berusia antara 41 – 50 tahun. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Usia Responden

Usia (Tahun)	Jumlah	%
20 – 30	2	33%
31 – 40	3	50%
41 – 50	1	17%
50 >	0	0%
Total	6	100%

3. Jenis Kelamin

Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini terdiri dari 100% pria. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Pria	6	100%
Wanita	0	0%
Total	6	100%

4. Pendidikan

Tingkat pendidikan reponden antara lain : 16,3% responden memiliki tingkat pendidikan akademik/diploma teknik mesin, dan 83,3% responden memiliki tingkat pendidikan sarjana/S1. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Pendidikan Formal Terakhir Dari Responden

Tingkat Pendidikan	Jumlah	%
D3 (Diploma)	1	16,3%
S1 (Sarjana)	5	83,3%
S2 (Master)	0	0%
S3 (Doktor)	0	0%
Total	6	100%

5. Pangalaman di Bidang Pemeliharaan

Responden pada penelitian ini mempunyai pengalaman kerja selama 11 – 15 tahun sebanyak 33%, pengalaman kerja 5 – 10 tahun sebanyak 67%.

Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6 Pengalaman Kerja Responden Dibidang Pemeliharaan

Pengalaman (Tahun)	Jumlah	%
<5	0	0%
5 – 10	4	67%
11 – 15	2	33%
15 >	0	0%
Total	6	100%

3.3.3 Tingkat Kepentingan Indikator Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection

Banyak sedikitnya jumlah IKK yang dipunyai tergantung dari kondisi manajemen perusahaan untuk menentukan IKK mana yang relevan dan layak digunakan dalam mengukur kinerja manajemen pemeliharaan. Semakin sedikit IKK yang dimiliki maka semakin sedikit kinerja yang menjadi perhatian manajemen. Upaya yang diperlukan juga semakin kecil untuk menghasilkan laporan kinerja pemeliharaan. Semakin besar jumlah IKK yang dipunyai maka akan semakin luas dan semakin besar daerah pengawasan manajemen, sehingga akan semakin kecil kemungkinan pengukuran kinerja yang terlewatkan dari pengawasan manajemen.

Data olahan hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang disusun berurutan berdasarkan skor tiap IKK yang dihitung dengan cara penjumlahan skor dari masing-masing pilihan pada pertanyaan sub bagian II dari kuesioner sebagai contoh, dari 6 responden masing-masing tiga orang memilih

skor 4 dan satu orang memilih skor 5 untuk indikator B2, maka skor total adalah $5 \times 4 + 1 \times 5 = 25$.

Jumlah IKK yang direkomendasikan ditentukan berdasarkan jumlah responden yang memilih IKK yang ditawarkan yaitu IKK yang dipilih 4 responden atau lebih karena dianggap dominan IKK dapat dilihat pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Tingkat Kepentingan Indikator Rekomendasi Isian Responden

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Responden	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
A	KETERSEDIAAN								
A.1	Rasio waktu turun suatu mesin/peralatan (<i>down time</i>) terhadap waktu operasi total	6	5	5	2	5	4	5	26
A.2	Ketersediaan mekanis (pemanfaatan aset)	6	5	5	4	4	4	5	27
B	PENCATATAN DATA								
B.1	Kelengkapan data historis (aset)	6	5	5	5	5	4	4	28
B.2	Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang	6	5	4	5	5	3	4	26
B.3	Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis	6	5	4	5	4	4	4	28
B.4	Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan	6	5	4	5	4	3	4	25
B.5	Adanya penanggung jawab langsung database persediaan suku cadang	6	5	4	4	4	3	3	23
B.6	Adanya penanggung jawab langsung database peralatan/aset	6	5	4	4	4	3	4	24
B.7	Pencatatan tiap kerusakan/ <i>breakdown</i> dan analisa permasalahan	6	5	5	4	5	4	3	26
B.8	Pencatatan tiap perubahan (<i>change control</i>) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi	6	5	4	4	5	4	4	26
B.9	Penggunaan CMMS (<i>Computerized Maintenance Management System</i>)	6	5	5	4	3	4	4	25
B.10	Utilisasi yang lebih baik dari penggunaan CMMS	6	4	4	3	3	3	2	19
B.11	Adanya sistem pelaporan hasil <i>Preventive Maintenance</i> secara berkala	6	5	4	4	4	4	4	25
B.12	Adanya <i>feedback</i> dari hasil dan pelaporan <i>Preventive Maintenance</i> untuk dilakukan <i>improvement</i>	6	5	5	4	4	4	4	26
B.13	Adanya prosedur pelaksanaan <i>Preventive Maintenance</i>	6	5	4	4	4	4	4	25

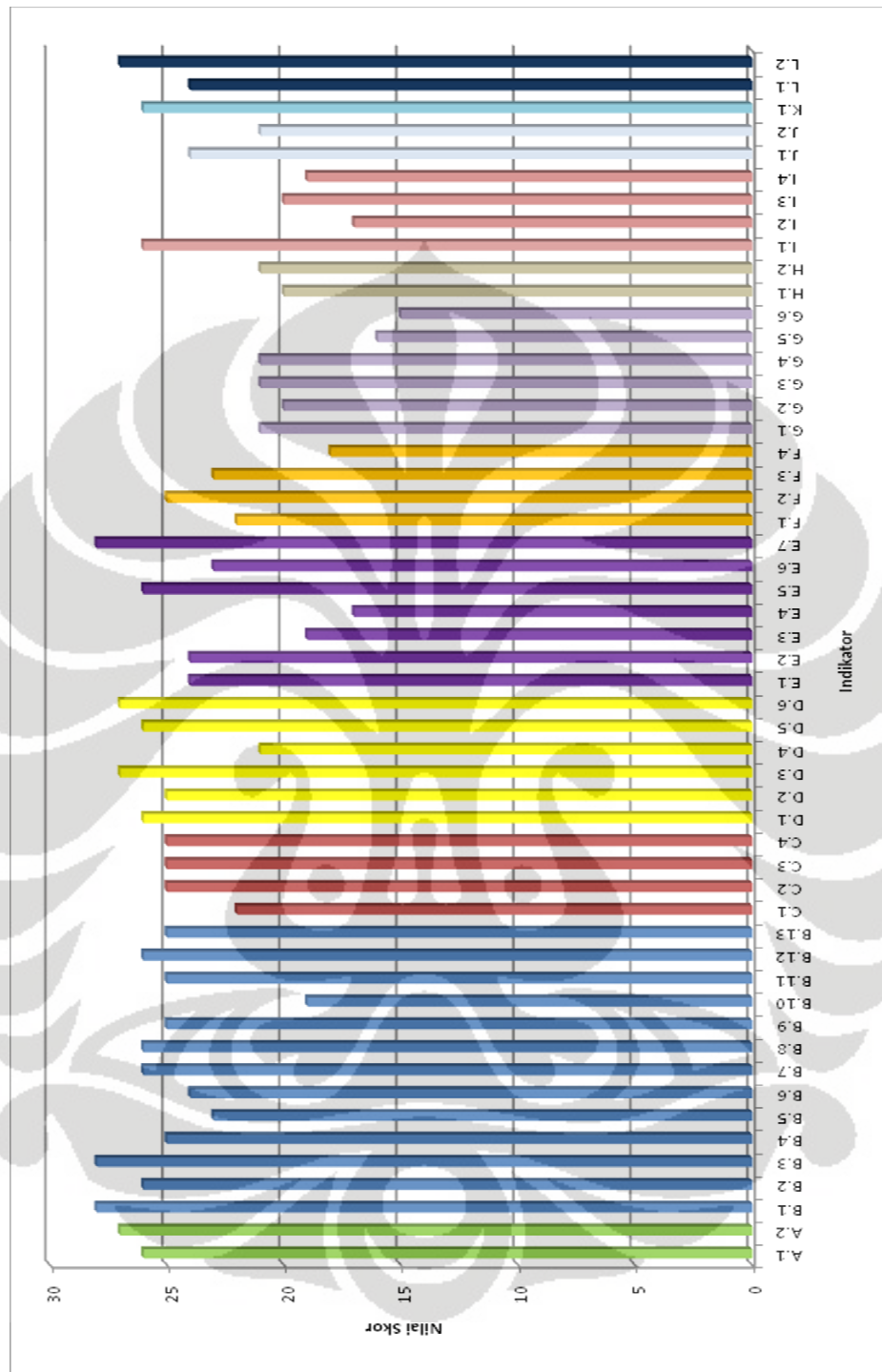
Tabel 3.7 Tingkat Kepentingan Indikator Rekomendasi Isian Responden
(Lanjutan 2)

C	PENGENDALIAN KERJA	Rspdn	A	B	C	D	E	F	Skor
C.1	Adanya fungsi kendali kerja/proses dokumentasi yang terdefinisi dengan baik	6	5	4	2	4	3	4	22
C.2	Permintaan pengerjaan (work order) secara online/manual berdasarkan prioritas	6	5	4	4	5	3	4	25
C.3	Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat Dimanfaatkan	6	5	4	4	5	3	4	25
C.4	Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik kekritisn peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll.	6	5	4	4	5	3	5	26
D	PERENCANAAN DAN PENJADWALAN								
D.1	Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi	6	5	4	4	4	4	5	26
D.2	Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang Direncanakan	6	5	4	4	4	4	4	25
D.3	Tersedianya status suku cadang yang dipesan untuk mendukung proses perencanaan Pemeliharaan	6	5	4	5	4	5	4	27
D.4	Perbaikan darurat, waktu dan biayanya dapat ditelusuri dan dianalisis untuk menurunkannya	6	4	2	4	4	3	4	21
D.5	Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh	6	5	4	4	5	4	4	26
D.6	Pemeliharaan yang terjadwal berhubungan dengan <i>downtime</i>	6	4	5	5	5	4	4	27
E	PREVENTIVE MAINTENANCE (PM) dan PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM)								
E.1	Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM	6	5	5	2	4	3	5	24
E.2	Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM	6	4	4	4	4	4	4	24
E.3	Rasio jam-orang (<i>man-hour</i>) untuk pelaksanaan PM/PdM terhadap total jam-orang Pemeliharaan	6	4	2	4	3	3	3	19
E.4	Persentase PM/PdM yang dikontrakkan (<i>outsorce</i>)	6	5	2	5	2	3	4	21
E.5	Tersedianya manual dari tiap peralatan	6	5	4	5	4	4	4	26
E.6	Rasio <i>machine breakdown</i> terhadap total <i>machine running hour</i>	6	5	4	4	3	3	4	23
E.7	Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan	6	5	4	5	5	5	4	28
F	CACAT PRODUK/KEGAGALAN (FAILURE)								
F.1	Persentase produk cacat yang disebabkan oleh pemeliharaan peralatan/mesin yang tidak sempurna dari jumlah total produk cacat	6	1	4	5	5	3	4	22
F.2	<i>Mean time to repair</i> (MTTR)	6	4	4	4	5	4	4	25
F.3	<i>Mean time between failure</i> (MTBF)	6	4	4	4	3	4	4	23
F.4	Frekuensi kegagalan	6	1	4	4	2	4	3	18

Tabel 3.7 Tingkat Kepentingan Indikator Rekomendasi Isian Responden

(Lanjutan 3)

G	BIAYA PEMELIHARAAN	Rspdn	A	B	C	D	E	F	Skor
G.1	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total biaya pergantian suku cadang	6	4	2	4	4	3	4	21
G.2	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total penjualan	6	4	2	4	2	3	5	20
G.3	Kontribusi pemeliharaan terhadap biaya per unit produksi (biaya pemeliharaan per unit = biaya pemeliharaan total dibagi unit keluaran)	6	4	2	4	2	4	5	21
G.4	Efektivitas biaya pemeliharaan (biaya pemeliharaan teoritis per unit dibagi biaya pemeliharaan aktual per unit)	6	3	4	4	2	3	5	21
G.5	Persentase biaya pemeliharaan dari biaya penggantian pabrik	6	1	1	5	3	3	3	16
G.6	Persentase biaya pemeliharaan yang dikontrakkan (<i>outsorce</i>) dari total biaya pemeliharaan	6	1	1	5	2	3	3	15
H	BIAYA TENAGA KERJA PEMELIHARAAN								
H.1	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap penjualan total	6	5	2	5	2	3	3	20
H.2	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap biaya pemeliharaan Total	6	4	2	5	2	3	5	21
I	BIAYA PERSEDIAAN								
I.1	Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)	6	4	4	5	5	4	4	26
I.2	Rasio pengeluaran gudang terhadap personel gudang (nilai investasi persediaan) dibagi dengan personel gudang)	6	2	2	5	2	3	3	17
I.3	Rasio nilai gudang terhadap perkiraan nilai penggantian pabrik	6	5	2	5	2	3	3	20
I.4	Persentase barang gudang (<i>store parts</i>) dan investasi dari perkiraan biaya penggantian pabrik	6	4	2	5	2	3	3	19
J	PENGENDALIAN ANGGARAN dan BIAYA								
J.1	Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran	6	5	4	5	4	3	3	24
J.2	Tersedianya status anggaran biaya pemeliharaan oleh departemen Operasi	6	4	2	4	4	3	4	21
K	PERSEDIAAN								
K.1	Ketepatan/keakuratan persediaan gudang	6	5	4	5	5	3	4	26
L	MANAJEMEN MATERIAL								
L.1	Penggunaan modul manajemen persediaan yang terintegrasi dengan modul permintaan kerja	6	5	4	4	4	3	4	24
L.2	Tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan	6	5	5	4	5	3	5	27



Gambar 3.3 Grafik nilai skor total IKK Rekomendasi Responden

Dari tabel 3.7 dan gambar 3.1, dapat dilihat indikator dengan skor terbesar dan indikator dengan skor terkecil. Indikator dengan skor terbesar berpengaruh besar dalam pengukuran kinerja manajemen pemeliharaan dari industri injection.

Indikator yang akan dipilih sebagai penentu Indikator Kinerja Kunci (IKK) pada Industri injection ini, diolah dari dua persyaratan berikut sebagai penentuan indikator kinerja kunci, yaitu:

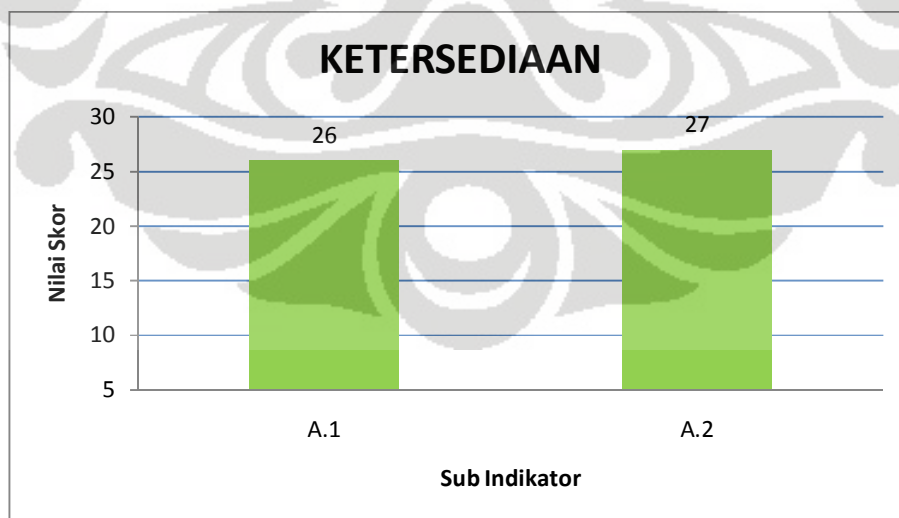
1. Minimum skor yang diperlukan untuk menjadi kriteria indikator adalah dengan mengalikan jumlah responden dengan nilai bobot “penting” yaitu 4.
2. Kriteria indikator tersebut dipilih oleh minimal 75% dari 6 responden yang datanya diolah.

3.3.4 Statistik Pengolahan Kuesioner

Dari pengolahan tingkat kepentingan indikator diatas maka penjelasan pengolahan statistik disini akan dibahas untuk setiap kriteria indikatornya seperti berikut ini :

A. Indikator Pada Kriteria Ketersediaan

Secara grafis dapat dilihat total skor pada tiap sub kriteria indikator ketersediaan pada grafik berikut :



Gambar 3.4 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Ketersediaan

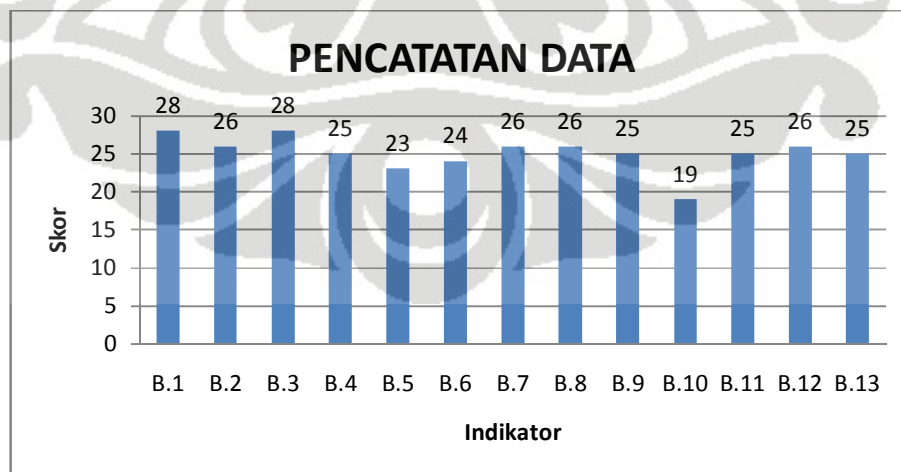
Dari grafik hasil pengolahan data diatas, maka terlihat indikator yang memenuhi persyaratan untuk menjadi indikator kinerja kunci manajemen pemeliharaan industri injection adalah A1(26) dan A2(27), dengan pertimbangan bahwa indikator-indikator tersebut mendapatkan total skor di atas 24 (skor total minimum = 24). Sehingga pada kriteria indikator ini IKK nya ada 2 IKK. Indikator tersebut adalah

- A.1 Rasio waktu turun suatu mesin/peralatan (*down time*) terhadap waktu operasi total dan ,
- A.2 Ketersediaan mekanis (pemanfaatan aset).

B. Indikator Pada Kriteria Pencatatan Data

Grafik akan menunjukkan total skor pada indikator kriteria pencatatan data, berikut hasil pengolahan :

Pada grafik tersebut terdapat 11 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator B.1 (28), B.2 (26), B.3 (26), B.4 (25), B.6 (24), B.7 (26), B.8 (26) , B.9 (25), B.11(25), B.12(26) dan B.13 (25) dengan pertimbangan kesepuluh indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 serta dipilih oleh semua responden.



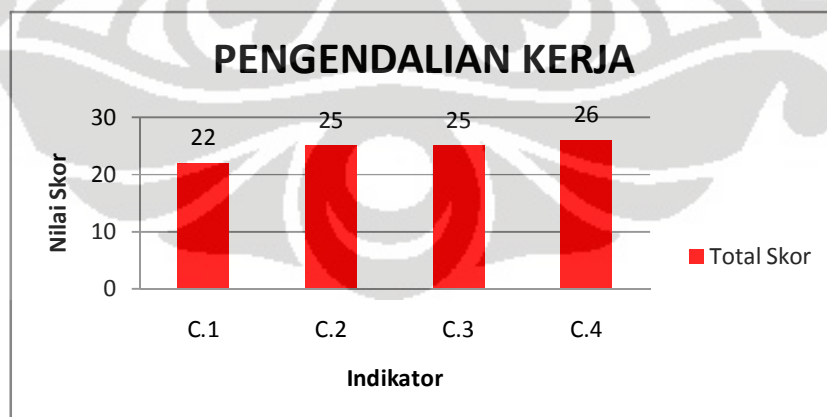
Gambar 3.5 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pencatatan Data

indikator tersebut adalah :

- B.1 Kelengkapan Data Historis (aset)
- B.2 Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang
- B.3 Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis
- B.4 Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan
- B.6 Adanya penanggung jawab langsung database peralatan/aset
- B.7 Pencatatan tiap kerusakan/breakdown dan analisa permasalahan
- B.8 Pencatatan tiap perubahan (change control) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi
- B.9 Penggunaan CMMS (Computerized Maintenance Management System)
- B.11 Adanya sistem pelaporan hasil Preventive Maintenance secara berkala
- B.12 Adanya feedback dari hasil dan pelaporan Preventive Maintenance untuk dilakukan improvement
- B.13 Adanya prosedur pelaksanaan Preventive Maintenance

C. Indikator Pada Kriteria Pengendalian Kerja

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria pengendalian kerja berikut ini :



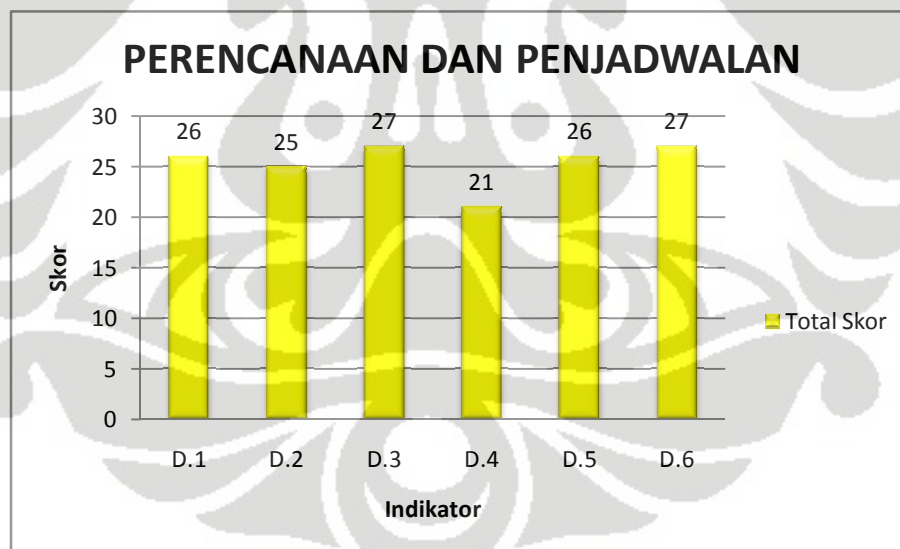
Gambar 3.6 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pengendalian Kerja

Pada grafik terdapat 3 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator C.2 (25), C.3 (25), C.4 (25) dengan pertimbangan ketiga indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah

- C.2 Permintaan pengerjaan (work order) secara online/manual berdasarkan prioritas
- C.3 Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat Dimanfaatkan
- C.4 Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisn peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll.

D. Indikator Pada Kriteria Perencanaan dan Penjadwalan

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria perencanaan dan penjadwalan, sebagai berikut :



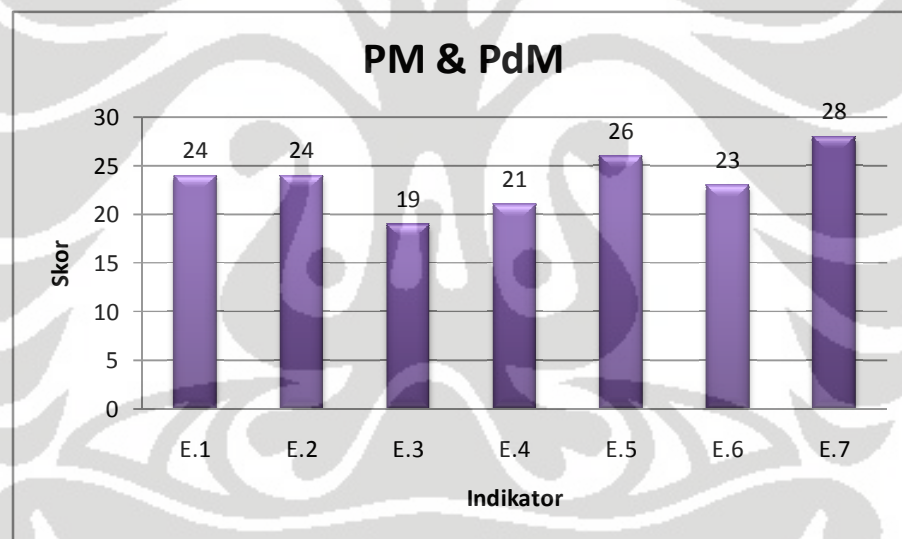
Gambar 3.7 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Perencanaan dan Penjadwalan

Dari grafik diatas terdapat 5 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator D.1 (27), D.2 (27), D.3 (27), D.5 (25) dan D.6 (28) dengan pertimbangan kelima indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah :

- D.1 Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi
- D.2 Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang Direncanakan
- D.3 Tersedianya status suku cadang yang dipesan untuk mendukung proses perencanaan Pemeliharaan
- D.5 Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh
- D.6 Pemeliharaan yang terjadwal berhubungan dengan downtime

E. Indikator Pada Kriteria *Preventive Maintenance* (PM) dan *Predictive Maintenance* (PdM)

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria *Preventive Maintenance* (PM) dan *Predictive Maintenance* (PdM), sebagai berikut :



Gambar 3.8 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria *Preventive Maintenance* dan *Predictive Maintenance*

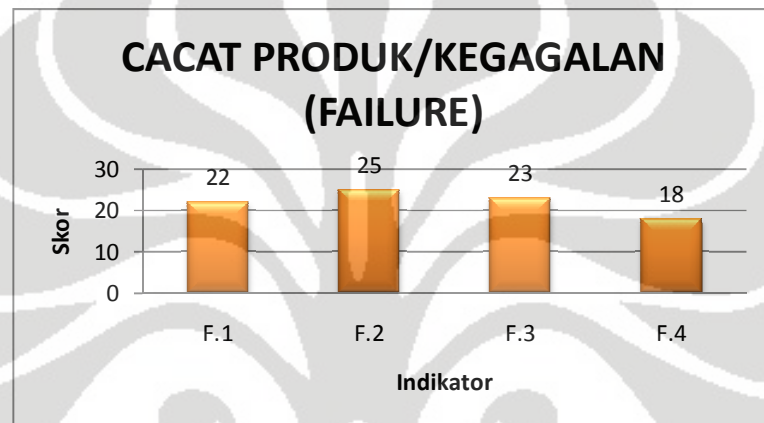
Dari grafik diatas terdapat 4 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator E.1 (24), E.2 (24), E.5 (26), dan E.7 (28) dengan pertimbangan keempat indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut antara lain :

- E.1 Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM

- E.2 Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM
- E.5 Tersedianya manual dari tiap peralatan
- E.7 Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan

F. Indikator Pada Kriteria Cacat Produk/Kegagalan (*Failure*)

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Cacat Produk/Kegagalan (*Failure*), sebagai berikut

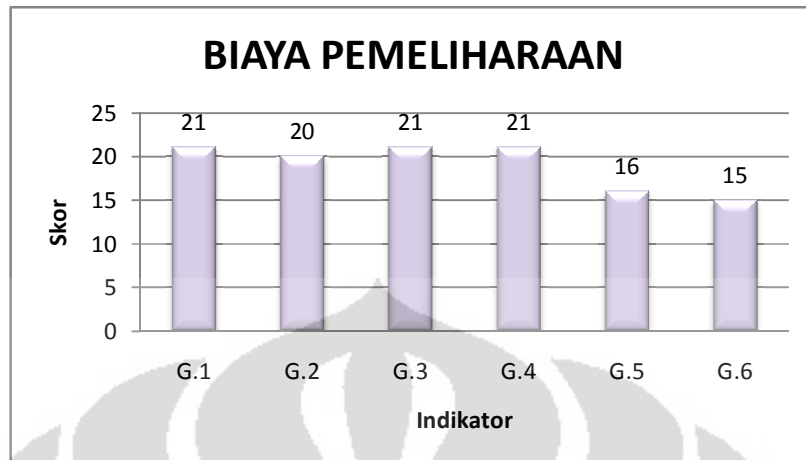


Gambar 3.9 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Cacat Produk/Kegagalan (*Failure*)

Dari grafik diatas terdapat hanya 1 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator F.2 (25) dengan pertimbangan satu indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah F.2 *Mean Time to Repair (MTTR)*.

G. Indikator Pada Kriteria Biaya Pemeliharaan

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Biaya Pemeliharaan, sebagai berikut :

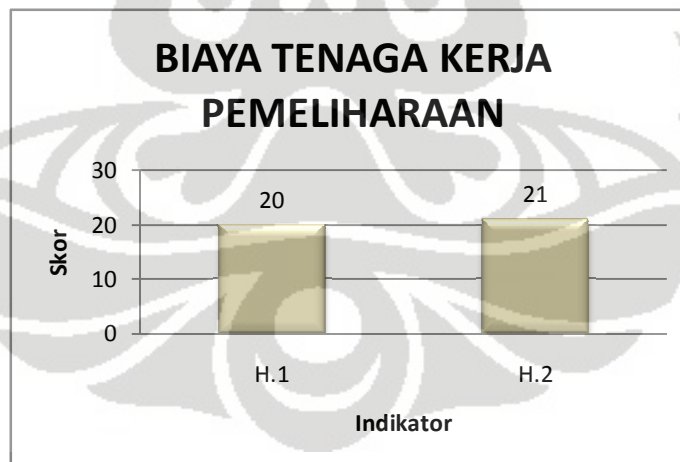


Gambar 3.10 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Pemeliharaan

Pada grafik terlihat tidak ada satu pun indikator kinerja kunci yang dipilih oleh responden, karena dengan pertimbangan indikator yang bisa menjadi indikator kinerja kunci tersebut harus mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden.

H. Indikator Pada Kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan , sebagai berikut :



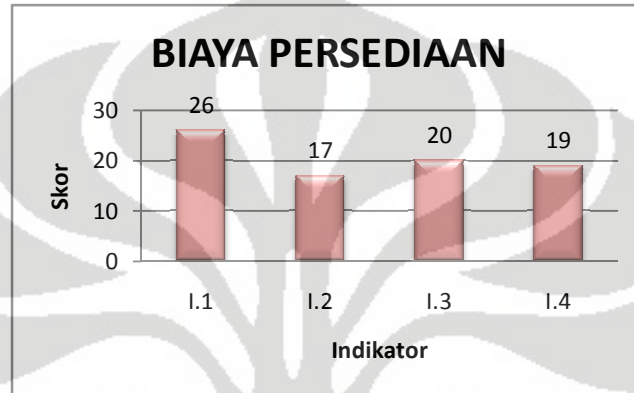
Gambar 3.11 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan

Pada grafik terlihat juga tidak ada satu pun indikator kinerja kunci yang dipilih oleh responden, karena dengan pertimbangan indikator yang bisa menjadi

indikator kinerja kunci tersebut harus mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden.

I. Indikator Pada Kriteria Biaya Persediaan

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Biaya Persediaan , sebagai berikut :

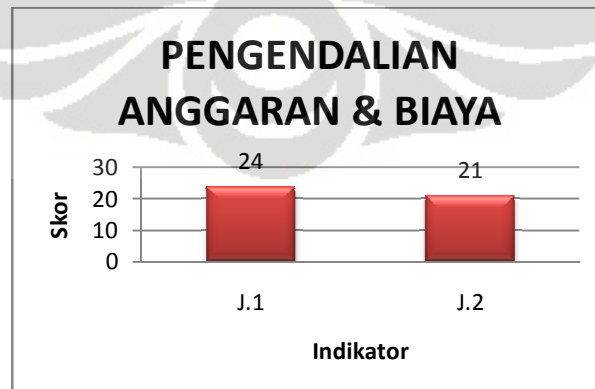


Gambar 3.12 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Biaya Persediaan

Dari grafik terdapat hanya 1 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator I.1 (26) dengan pertimbangan satu indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah I.1 Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)

J. Indikator Pada Kriteria Pengendalian Anggaran dan Biaya

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria pengendalian anggaran dan biaya , sebagai berikut

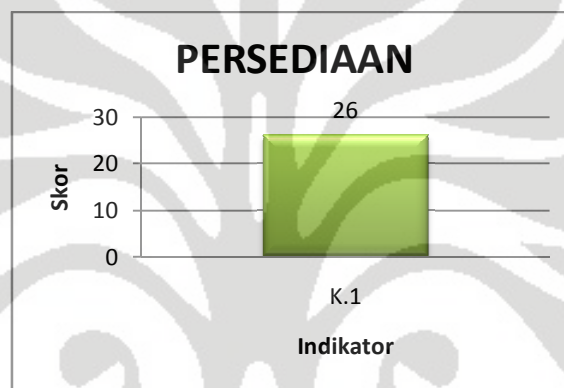


Gambar 3.13 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Pengendalian Anggaran &Biaya

Dari grafik diatas terdapat hanya 1 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator J.1 (24) dengan pertimbangan satu indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah J.1 Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran.

K. Indikator Pada Kriteria Persediaan

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Persediaan , sebagai berikut :

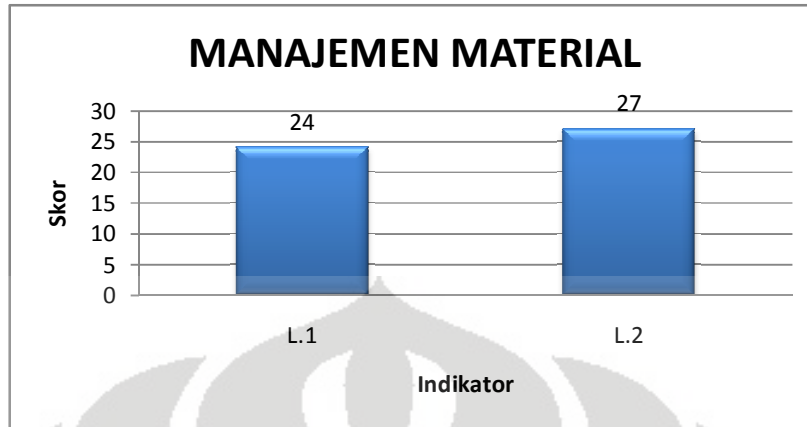


Gambar 3.14 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Persediaan

Dari grafik diatas terdapat hanya 1 indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator K.1 (26) dengan pertimbangan satu indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah K.1 Ketepatan/keakuratan persediaan gudang.

L. Indikator Pada Kriteria Manajemen Material

Pada grafis, akan terlihat total skor indikator untuk kriteria Manajemen Material , sebagai berikut :



Gambar 3.15 Grafik Total Skor Pada Indikator Kriteria Manajemen Material

Dari grafik terdapat dua indikator yang memenuhi syarat sebagai IKK yaitu indikator L.1 (24) dan L.2 (27) dengan pertimbangan satu indikator tersebut mendapatkan skor diatas atau sama dengan 24 dan dipilih oleh semua responden. Indikator tersebut adalah L.1 Penggunaan modul manajemen persediaan yang terintegrasi dengan modul permintaan kerja dan L.2

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner, dari 53 indikator kinerja yang diajukan maka diperoleh 31 indikator kinerja kunci pada manajemen pemeliharaan industri injection, hasil penentuan indikator ini dari pengurutan skor indikator dengan nilai skor minimum adalah 24, berikut tabel skor indikator yang di urutkan dari skor terbesar ke skor terkecil.

Tabel 3.8 Indikator Kinerja Kunci Manajemen Pemeliharaan Industri Injection

No	Kode	Indikator	Skor
1	B.1	Kelengkapan data historis (aset)	28
2	B.3	Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis	28
3	E.7	Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan	28
4	A.2	Ketersediaan mekanis (pemanfaatan aset)	27
5	D.3	Tersedianya status suku cadang yang dipesan untuk mendukung proses perencanaan Pemeliharaan	27

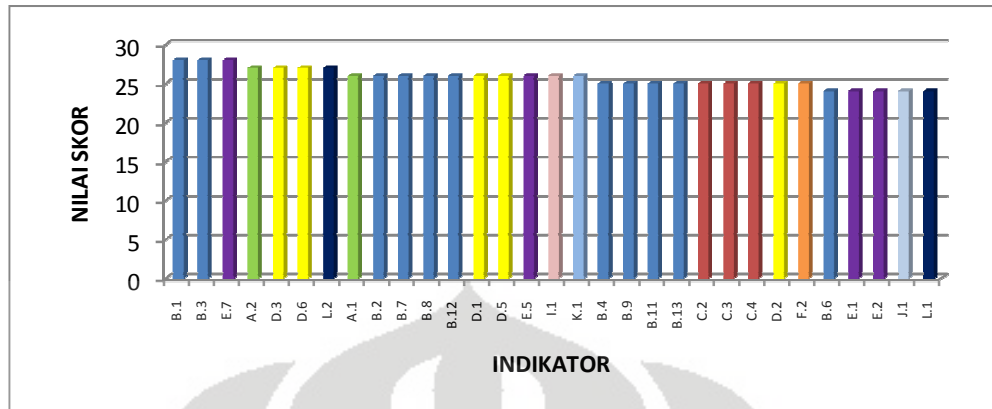
Tabel 3.8 Indikator Kinerja Kunci Manajemen Pemeliharaan Industri Injection
(Lanjutan 2)

No	Kode	Indikator	Skor
6	D.6	Pemeliharaan yang terjadwal berhubungan dengan <i>downtime</i>	27
7	L.2	Tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan	27
8	A.1	Rasio waktu turun suatu mesin/peralatan (<i>down time</i>) terhadap waktu operasi total	26
9	B.10	Utilisasi yang lebih baik dari penggunaan CMMS	26
10	B.12	Adanya <i>feedback</i> dari hasil dan pelaporan <i>Preventive Maintenance</i> untuk dilakukan <i>improvement</i>	26
11	B.4	Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan	26
12	B.8	Pencatatan tiap perubahan (<i>change control</i>) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi	26
13	D.1	Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi	26
14	D.5	Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh	26
15	E.5	Tersedianya manual dari tiap peralatan	26
16	I.1	Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)	26
17	K.1	Ketepatan/keakuratan persediaan gudang	26
18	C.4	Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisan peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll.	26
19	B.11	Adanya sistem pelaporan hasil <i>Preventive Maintenance</i> secara berkala	25
20	B.5	Adanya penanggung jawab langsung database persediaan suku cadang	25
21	B.7	Pencatatan tiap kerusakan/ <i>breakdown</i> dan analisa permasalahan	25

Tabel 3.8 Indikator Kinerja Kunci Manajemen Pemeliharaan Industri Injection
(Lanjutan 3)

No	Kode	Indikator	Skor
22	B.9	Penggunaan CMMS (<i>Computerized Maintenance Management System</i>)	25
23	C.2	Permintaan pengerjaan (<i>work order</i>) secara online/manual berdasarkan prioritas	25
24	C.3	Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat Dimanfaatkan	25
25	D.2	Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang Direncanakan	25
26	F.2	<i>Mean time to repair</i> (MTTR)	25
27	B.2	Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang	24
28	E.1	Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM	24
29	E.2	Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM	24
30	J.1	Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran	24
31	L.1	Penggunaan modul manajemen persediaan yang terintegrasi dengan modul permintaan kerja	24

Hasil perhitungan skor digambarkan juga dalam bentuk diagram batang menurun berdasarkan skor terbesar ke skor terkecil seperti terlihat pada gambar



Gambar 3.16 Grafik Nilai Skor Total IKK Berdasarkan Skor Terbesar ke Skor Terkecil

Dari grafik diatas diolah juga rata-rata tiap kriteria indikator yang sudah ditentukan, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.9 Nilai Rata-rata Tiap Kriteria IKK

Rating	Kriteria IKK	Rata-rata
1	A:Ketersediaan	26.5
2	D:Perencanaan&Penjadwalan	26.2
3	I : Biaya Persediaan	26
4	K : Persediaan	26
5	B : Pencatatan Data	25.81
6	E : PM dan PdM	25.5
7	L : Manajemen Material	25.5
8	C : Pengendalian Kerja	25
9	F : Cacat Produk/ <i>Failure</i>	25
10	J : Pengendalian Anggaran&Biaya	24

3.4 Keterkaitan IKK Manajemen Pemeliharaan Dengan Kondisi Perusahaan

Pada bagian ini akan diolah data mengenai keterkaitan IKK manajemen pemeliharaan industri injection dengan kondisi perusahaan responden yang mengacu pada kuesioner bagian IV dapat dilihat dalam lampiran A.

3.4.1 Hubungan IKK dengan Visi, Misi dan Strategi Perusahaan

Pada tabel 3.10 memperlihatkan pendapat responden mengenai hubungan IKK dengan visi, misi dan strategi perusahaan. Jawaban responden sebanyak 67 % menyatakan bahwa IKK manajemen pemeliharaan industri injection memiliki hubungan dengan visi, misi dan strategi perusahaan. Jawaban responden 33% menyatakan bahwa IKK manajemen pemeliharaan industri injection sangat memiliki hubungan dengan visi, misi dan strategi perusahaan.

Tabel 3.10 Hubungan IKK dengan visi, misi dan obyektif perusahaan.

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
18	Apakah indikator pengukur yang anda miliki berhubungan dengan visi, misi, strategi dan tujuan perusahaan?		
	1. Tidak ada hubungannya	0	0%
	2. Jarang ada hubungannya	0	0%
	3. Memiliki hubungan	4	67%
	4. Sangat berhubungan	2	33%
	Jumlah	6	100%

Pendapat mengenai hubungan IKK yang dimiliki responden dan kondisi bisnis saat ini, 75% responden menyatakan indikator yang direkomendasikan merefleksikan bisnis saat ini, 25% menyatakan tidak pernah merefleksikan. Pendapat responden dapat dilihat dalam tabel 3.11

Tabel 3.11 IKK Merefleksikan Kondisi Bisnis Saat ini

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
8	Apakah indikator pengukur yang anda gunakan di perusahaan dapat merefleksikan kondisi bisnis/operasi saat ini?		
	1. Tidak pernah merefleksikan kondisi bisnis/operasi	1	16,3%
	2. Jarang merefleksikan kondisi bisnis/operasi	1	16,3%
	3. Merefleksikan kondisi bisnis/operasi	4	67%
	4. Sering merefleksikan kondisi bisnis/operasi	0	0%
	Jumlah	6	100%

Pendapat responden mengenai hubungan IKK manajemen pemeliharaan industri injection yang direkomendasikan dengan kondisi bisnis akan datang, 75%

menyatakan merefleksikan bisnis injection yang akan datang, 25% menyatakan tidak merefleksikan bisnis yang akan datang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.12

Tabel 3.12 IKK Merefleksikan Kondisi Bisnis Yang Akan Datang

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
9	Apakah indikator pengukur yang anda pilih pada pemilihan kriteria indikator dapat merefleksikan kondisi bisnis/operasi untuk 5 tahun mendatang?		
	1. Tidak pernah merefleksikan kondisi bisnis/operasi	1	16.3%
	2. Jarang merefleksikan kondisi bisnis/operasi	1	16.3%
	3. Merefleksikan kondisi bisnis/operasi	4	67%
	4. Sering merefleksikan kondisi bisnis/operasi	0	0%
	Jumlah	6	100%

Pendapat responden mengenai apakah IKK manajemen pemeliharaan yang saat ini digunakan masih sesuai dengan kebutuhan bisnis saat ini. Pendapat responden sebagai berikut : 50% menyatakan sangat relevan, 50% responden menyatakan masih relevan. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.13

Tabel 3.13 Relevansi IKK Dalam Bisnis Injection Saat ini

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
20	Apakah indikator pengukur yang anda miliki relevan dengan kebutuhan dan perhatian bisnis saat ini ?		
	1. Sangat tidak relevan	0	0%
	2. Jarang ada yang relevan	0	0%
	3. Masih relevan	3	50%
	4. Sangat Relevan	3	50%
	Jumlah	6	100%

3.4.2 Kualitas Informasi Pada Pengukuran Kinerja

Pada pertanyaan yang menyatakan sejauh mana hubungan IKK manajemen pemeliharaan industri injection dapat memberikan jalinan kerjasama antar Department atau divisi lain dalam perusahaan. Pendapat responden, 75% menyatakan menyebabkan adanya jalinan kerjasama dan 25% menyatakan sangat menyebabkan adanya jalinan kerjasama. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.14

Tabel 3.14 Adanya Jalinan Kerjasama antar Departement disebabkan Kegiatan Pengukuran

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
19	Apakah kegiatan pengukuran menyebabkan adanya jalinan kerja sama antar Departement dan/ atau divisi lain ?		
	1. Tidak menyebabkan adanya jalinan kerja sama	0	0%
	2. Jarang menyebabkan adanya jalinan kerja sama	0	0%
	3. Menyebabkan adanya jalinan kerja sama	5	83%
	4. Sangat menyebabkan adanya jalinan kerja sama	1	17%
	Jumlah	6	100%

Pertanyaan mengenai sejauh mana hasil pengukuran diinformasikan secara konsisten keseluruh unit bisnis dalam perusahaan. Pendapat responden sebagai berikut : 100% menyatakan sangat konsisten. pendapat responden dapat dilihat pada tabel 3.15

Tabel 3.15 Hasil Pengukuran Diinformasikan Secara Konsisen Keseluruh Unit Bisnis

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
14	Apakah hasil pengukuran diinformasikan secara konsisten kepada seluruh unit bisnis ?		
	1. Tidak Konsisten	0	0%
	2. Jarang Konsisten	0	0%
	3. Konsisten	6	100%
	4. Sangat Konsisten	0	0%
	Jumlah	6	100%

Pertanyaan mengenai apakah hasil pengukuran dapat memberikan atau menyediakan informasi. Pendapat responden 25% menyatakan hasil pengukuran memberikan atau menyediakan informasi, 75% menyatakan hasil pengukuran selalu memberikan informasi. Pendapat responden dapat dilihat pada tabel 3.16

Tabel 3.16 Hasil Pengukuran Dapat Memberikan Informasi

No	Pertanyaan dan Jawaban	Tota 1	%
12	Seberapa sering hasil pengukuran dapat memberikan atau menyediakan informasi ?		
	1. Sering tidak tersedia	0	0%
	2. Jarang tersedia	0	0%
	3. Tersedia pada saat dibutuhkan	3	50%
	4. Selalu tersedia pada saat dibutuhkan	3	50%
	Jumlah	6	100%

Pertanyaan mengenai apakah informasi yang diperoleh dari hasil pengukuran di perusahaan sering dilaporkan ke pihak manajemen. 100% responden menyatakan sering dilaporkan sesuai dengan informasi kondisi perusahaan. Pendapat responden dapat dilihat pada tabel 3.17

Tabel 3.17 Hasil Pengukuran dilaporkan Kepada Pihak Manajemen

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
11	Apakah informasi yang diperoleh dari hasil pengukuran di perusahaan sering dilaporkan kepada pihak manajemen?		
	1. Tidak dilaporkan	0	0%
	2. Jarang dilaporkan	0	0%
	3. beberapa informasi sering cukup sering dilaporkan	1	17%
	4. Informasi yang sesuai dengan kondisi perusahaan sering dilaporkan	5	83%
	Jumlah	6	100%

3.4.3 Tujuan Dari Pengukuran Kinerja

Pada pertanyaan mengenai apakah pengukuran yang dilakukan memiliki tujuan, 50% responden menyatakan memiliki tujuan, 50% responden menyatakan cukup memiliki tujuan. Data dapat dilihat pada tabel 3.18

Tabel 3.18 Pengukuran Yang dilakukan Memiliki Tujuan

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
10	Apakah pengukuran yang anda lakukan memiliki tujuan ?		
	1. Tidak Memiliki Tujuan	0	0%
	2. Cukup Memiliki Tujuan	0	0%
	3. Memiliki Tujuan	4	67%
	4. Sangat Memiliki Tujuan	2	33%
	Jumlah	6	100%

Pendapat responden mengenai seberapa sering hasil pengukuran dapat memberikan atau menyediakan informasi, 25% responden menyatakan selalu dilakukan sesuai dengan jangka waktu yang di tentukan , dan 75% dilakukan sesuai dengan jangka waktu yang di tentukan, data dapat dilihat pada tabel 3.19

Tabel 3.19 Peninjauan dan Analisa Hasil Pengukuran

No	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
13	Seberapa sering hasil pengukuran dapat memberikan atau menyediakan informasi ?	1	
	1. Tidak pernah dilakukan	0	0%
	2. Jarang dilakukan	0	0%
	3. Dilakukan sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan	4	67%
	4. Selalu dilakukan sesuai dengan jangka waktu yangditentukan	2	33%
	Jumlah	6	100%

Pertanyaan mengenai pengukuran yang dilakukan sulit di interpretasikan, 100% responden menyatakan hasilnya dapat dimengerti, dan data dapat dilihat pada tabel 3.20

Tabel 3.20 Pemahaman Dari Hasil Pengukuran

No	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
17	Apakah hasil pengukuran yang anda lakukan diperusahaan sulit diinterpretasikan?	1	
	1. Hasilnya selalu membingungkan	0	0%
	2. Membingungkan	0	0%
	3. Hasilnya dapat dimengerti/digunakan	6	100%
	4. Hasilnya sangat dapat dimengerti/digunakan	0	0%
	Jumlah	6	100%

3.4.4 Jumlah Indikator Pengukuran Kinerja

Jumlah indikator pengukuran kinerja yang digunakan saat ini oleh perusahaan bervariasi sesuai dengan kebutuhan perusahaan itu sendiri. Dimana ada 25% responden menjawab jumlah indikator yang digunakan saat ini berjumlah 10 – 15 indikator. Jumlah 5 – 10 digunakan oleh responden sebesar 25%, 50% responden menyatakan jumlah indikator yang digunakan lebih dari 15 indikator. Pendapat responden dapat dilihat pada tabel 3.21

Tabel 3.21 Jumlah IKK Yang digunakan Saat ini

No.	Pertanyaan dan Jawaban	Total	%
16	Jumlah indikator pengukur kinerja pemeliharaan yang anda miliki atau anda gunakan saat ini ?		
	1. Kurang dari 5	0	0%
	2. 5 – 10	2	33,3%
	3. 10 – 15	2	33,3%
	4. Lebih dari 15	2	33,3%
	Jumlah	6	100%

Pada pertanyaan mengenai apakah jumlah indikator pengukuran kinerja yang digunakan saat ini terlalu banyak. Dimana ada 25% responden menjawab jumlah indikator yang digunakan saat ini berjumlah sangat sesuai dengan kebutuhan, dan 75% responden menyatakan sesuai dengan kebutuhan. data dapat dilihat pada tabel 3.22

Tabel 3.22 Kebutuhan Akan Jumlah IKK

No	Pertanyaan dan Jawaban	Tota l	%
15	Jumlah indikator pengukur kinerja pemeliharaan yang anda miliki atau anda gunakan saat ini ?		
	1. Terlalu banyak	0	0%
	2. Cukup banyak	0	0%
	3. Sesuai dengan kebutuhan	4	67%
	4. Sangat sesuai dengan kebutuhan	2	33%
	Jumlah	6	100%



BAB IV

ANALISA DATA

Dalam bab 4 ini akan membahas mengenai analisa hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari pengisian kuesioner oleh responden yang merupakan para ahli dibidangnya, terdapat 53 indikator kinerja manajemen pemeliharaan yang disediakan. Terpilih sebanyak 31 indikator sebagai indikator kinerja kunci pada manajemen pemeliharaan Injection berdasarkan skor terbesar dari hasil pengisian kuesioner oleh para praktisi manajemen pemeliharaan di beberapa industri Injection.

4.1 Analisa Pada Kriteria Indikator Kinerja Kunci

Dari hasil pengolahan data didapat 31 indikator kinerja kunci yang telah terbagi dalam 10 kriteria utama yang terpilih sebagai kriteria indikator kinerja kunci manajemen pemeliharaan dari 12 kriteria indikator yang diajukan.

A. Analisa Kelompok Keandalan

4.1.1 Analisis Indikator Pada Kriteria Ketersediaan

Indikator pada kriteria ketersediaan ini adalah :

- *Rasio waktu turun suatu mesin (down time) terhadap waktu operasi total Skor 26*
- *Ketersediaan Mekanis (Pemanfaatan Aset) Skor 27*

Dari hasil penentuan indikator terlihat perbedaan skor yaitu 26 dan 27, mengapa indikator ketersediaan mendapat nilai tertinggi pada penilaian responden, hal ini dikarenakan, indikator kinerja kunci ketersediaan peralatan dan mekanis diperlukan guna menjaga kehandalan dari proses produksi, ketersediaan dapat dikatakan *availability* bila dapat terpenuhinya segala kebutuhan yang diperlukan dengan kata lain indikator ini memperlihatkan kesiapan unit untuk berproduksi sesuai dengan kebutuhan. Ketersediaan juga dipengaruhi oleh pemeliharaan yang mampu menjadi tingkat kehandalan peralatan dalam beroperasi, misalnya bila

terjadi waktu saat mesin harus down time maka akan mempengaruhi proses produksi sehingga perlu perhitungan untuk melakukan antisipasi dalam mengurangi waktu perbaikan yang terjadi berulang dan dapat meningkatkan pemeliharaan untuk itu diperlukan perhitungan pada *rasio waktu turun mesin terhadap waktu operasi total* yang memiliki skor 26.

4.1.2 Analisis Indikator Pada Kriteria Pencatatan Data

Tabel 4.1 IKK Pada Kriteria Pencatatan Data

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Responden	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
B	PENCATATAN DATA								
B.1	Kelengkapan data historis (aset)	6	5	5	5	5	4	4	28
B.2	Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang	6	5	4	5	5	3	4	26
B.3	Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis	6	5	4	5	5	5	4	28
B.4	Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan	6	5	4	5	4	3	4	25
B.6	Adanya penanggung jawab langsung database peralatan/aset	6	5	4	4	4	3	4	24
B.7	Pencatatan tiap kerusakan/ <i>breakdown</i> dan analisa permasalahan	6	5	5	4	5	4	3	26
B.8	Pencatatan tiap perubahan (<i>change control</i>) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi	6	5	4	4	5	4	4	26
B.9	Penggunaan CMMS (<i>Computerized Maintenance Management System</i>)	6	5	5	4	3	4	4	25
B.11	Adanya sistem pelaporan hasil <i>Preventive Maintenance</i> secara berkala	6	5	4	4	4	4	4	25
B.12	Adanya <i>feedback</i> dari hasil dan pelaporan <i>Preventive Maintenance</i> untuk dilakukan <i>improvement</i>	6	5	5	4	4	4	4	26
B.13	Adanya prosedur pelaksanaan <i>Preventive Maintenance</i>	6	5	4	4	4	4	4	25

Pada Tabel 4.1 menunjukkan IKK pada kriteria Pencatatan data, terlihat dimana responden memberikan nilai pada setiap sub indikator, dan juga skor pada tiap indikator tersebut. Pada Indikator B.1 memiliki bobot skor tertinggi yaitu 28 dimana hal ini sudah menjadi keharusan setiap industri dalam melakukan kelengkapan data historis (aset) sebagai indikator kinerja kunci yang berfungsi sebagai catatan dari setiap pelaksanaan kegiatan pemeliharaan yang berhubungan dengan aset-aset perusahaan. Pencatatan data historis ini juga berhubungan

dengan dokumen-dokumen pembelian yang memiliki bobot yang sama yaitu skor 28. Kemudian dalam kriteria pencatatan data historis ini terlihat skor yang terkecil dan masih masuk kedalam IKK yaitu *adanya penanggung jawab langsung database peralatan/aset* yang memiliki bobot 24, perbedaan ini dikarenakan mayoritas responden mengatakan tanggung jawab sudah menjadi keharusan setiap pelaksana kegiatan pemeliharaan.

4.1.3 Analisis Indikator Pada Kriteria Pengendalian Kerja

Tabel 4.2 IKK Pada Kriteria Pengendalian Kerja

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Total Skor
C	PENGENDALIAN KERJA	
C.2	Permintaan pengerjaan (work order) secara online/manual berdasarkan prioritas	25
C.3	Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan	25
C.4	Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisan peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll.	26

Pada tabel 4.2 terlihat bahwa terdapat satu perbedaan pada indikator yang memiliki bobot skor tertinggi 26 yaitu C.4 adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisan peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll, dikarenakan mayoritas responden menginginkan prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik, pada setiap kegiatan pemeliharaan agar berjalan dengan efektif berdasarkan kekritisan peralatan, keamanan, biaya dan lainnya. Dengan mengetahui prioritas utama pekerjaan yang terdefinisi dengan baik ini maka akan meningkatkan kinerja pemeliharaan secara keseluruhan bagi industri ini.

Pada C.2 dan C.3 yang memiliki bobot yang sama yaitu 25, pentingnya untuk melaksanakan pekerjaan melalui work order ini agar definisi pekerjaan dapat dengan jelas siapa yang melaksanakan pekerjaan tersebut, kapan pekerjaan tersebut selesai dikerjakan, jenis kerusakan dan langkah-langkah perbaikan, dengan demikian pekerjaan yang dilakukan tercatat dalam *histori* pekerjaan

pemeliharaan dan juga kerusakan yang sering terjadi dapat diatasi dengan cepat sesuai prioritas, dan kemudian sistem perintah kerja yang dilakukan juga dinilai penting agar memanfaatkan seluruh waktu yang kosong bila terjadi *not working time (NWT)*, sehingga meningkatkan produktivitas kerja pemeliharaan.

4.1.4 Analisis Indikator Pada Kriteria Perencanaan dan Penjadwalan

Pada analisa kriteria perencanaan dan penjadwalan ini merupakan upaya penerapan kegiatan organisasi dalam melakukan berbagai aktivitas pemeliharaan berdasarkan keadaan dan fungsi-fungsi yang direkomendasikan. ketentuan jadwal pemeliharaan telah didefinisikan sebagai suatu daftar komprehensif pemeliharaan dan peristiwanya yang berhubungan dengan penentuan urutan pekerjaan yang akan dikerjakan, hal tersebut tentunya telah dibuat dalam bentuk tertulisnya yaitu dalam sebuah *work order*.

Tabel 4.3 IKK Pada Kriteria Perencanaan dan Penjadwalan

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Total Skor
D	PERENCANAAN DAN PENJADWALAN	
D.1	Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi	26
D.2	Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang Direncanakan	25
D.3	Tersedianya status suku cadang yang dipesan untuk mendukung proses perencanaan Pemeliharaan	27
D.5	Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh	26
D.6	Pemeliharaan yang terjadwal berhubungan dengan <i>downtime</i>	27

Pada tabel terlihat yang memiliki skor tertinggi adalah D.3 dan D.6 dengan skor 27, tersedianya status suku cadang yang dipesan untuk mendukung proses perencanaan pemeliharaan penting dilaksanakan bagi industri injection ini dikarenakan untuk menjamin agar perencanaan berjalan lancar dengan dukungan ketersediaan suku cadang yang siap agar dapat melakukan pemeliharaan yang terjadwal berhubungan dengan downtime. Kemudian indikator yang memiliki skor terendah pada kriteria ini adalah D.2 Tersedianya jadwal harian atau

mingguan untuk pekerjaan yang direncanakan dengan bobot 25. Indikator ini dinilai penting responden karena merupakan pekerjaan rutin yang akan dilakukan dari perencanaan dan penjadwalan yang menyeluruh untuk sistem pemeliharaan. Pada D.1 dan D.5 memiliki skor yang sama yaitu skor 26, pentingnya dalam memenuhinya penjadwalan secara menyeluruh sehingga diperlukan juga ketersediaan jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang direncanakan.

4.1.5 Analisis Indikator Pada Kriteria Preventive Maintenance dan Predictive Maintenance

Pada indikator kriteria preventive maintenance dan predictive maintenance merupakan bagian dari kegiatan pemeliharaan perencanaan dan penjadwalan yang rutin dan terjadwal. Kegiatan yang dilakukan berupa kegiatan yang dapat memprediksi, mendeteksi dan memperbaiki kerusakan alat lebih awal sebelum kerusakan itu sendiri terjadi.

Tabel 4.4 IKK Pada Kriteria PM & PdM

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Responden	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
E	PREVENTIVE MAINTENANCE (PM) dan PREDICTIVE MAINTENANCE (PdM)								
E.1	Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM	6	5	5	2	4	3	5	24
E.2	Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM	6	4	4	4	4	4	4	24
E.5	Tersedianya manual dari tiap peralatan	6	5	4	5	4	4	4	26
E.7	Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan	6	5	4	5	5	5	4	28

Pada tabel kriteria kelompok *preventive maintenance* (PM) dan *predictive maintenance* (PdM), dari 7 indikator yang ditawarkan terdapat empat indikator kinerja kunci yaitu E1, E2, E5, dan E7. Indikator kinerja kunci yang memiliki bobot tertinggi adalah E7, yaitu persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan. E7 dengan skor 28, indikator ini penting agar setiap pelaksanaan pemeliharaan selesai tanpa adanya penundaan. Kemudian indikator E5 dengan

bobot total 26, yaitu Tersedianya manual dari tiap peralatan penting untuk mengetahui spesifikasi alat agar tidak terjadi salah prosedur dalam setiap tindakan perbaikan. Selanjutnya yang memiliki skor yang sama 24 adalah E.1 dan E.2, pada E.1 Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM merupakan indikator yang penting sebagai referensi dari teknisi yang menangani pemeliharaan alat. dan E.2 Indikator deskripsi penugasan PM/PdM dinilai penting bagi responden karena bagian dari pelaksanaan kegiatan perawatan rutin.

Indikator-indikator yang tidak menjadi IKK pada kriteria PM dan PdM ini adalah :

- *Rasio jam-orang (man-hour) untuk pelaksanaan PM/PdM terhadap total jam-orang Pemeliharaan* dengan skor 19, dinilai pada sebagian responden menganggap penting dan sebagian lainnya menganggap kurang penting, hal ini dikarenakan belum diterapkannya indikator ini pada proses pemeliharaan
- *Persentase PM/PdM yang dikontrakkan (outsource)* memiliki skor 21, pada indikator ini kebanyakan responden tidak menginginkan melakukan persentase pada pihak *outsource* dikarenakan pekerjaan yang dilakukan pihak luar merupakan sepenuhnya tanggung jawab *outsource* dan sudah menjadi bagian dari pekerjaan mereka, penggunaan *outsource* dikarenakan keterbatasan alat dan fasilitas yang kurang memadai.
- *Rasio machine breakdown terhadap total machine running hour* dengan skor 23. Indikator ini tidak menjadi IKK karena nilai skor kurang memenuhi syarat sebagai IKK, perusahaan tidak memerlukan perhitungan ini untuk kapasitas produksi dengan alasan tidak terganggunya proses produksi selama ini.

4.1.6 Analisis Indikator Pada Kriteria Cacat Produk/Kegagalan (*Failure*)

Dalam analisa indikator pada kriteria cacat produk/kegagalan hanya satu indikator yang dinilai penting bagi responden yaitu F.2 *Mean time to repair*

(MTTR) dengan skor 25, indikator ini dianggap penting bagi industri injection mold, karena pencapaian MTTR mencerminkan keberhasilan dari kinerja manajemen yang dilakukan, MTTR ini merupakan deskripsi dari jumlah gangguan yang terjadi pada suatu mesin produksi, sehingga bila semakin sedikit gangguan yang terjadi, maka kinerja pemeliharaan juga akan semakin baik.

Tabel 4.5 IKK Pada Kriteria Cacat Produk (*Failure*)

F	CACAT PRODUK/KEGAGALAN (FAILURE)	Jumlah Respon	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
F.1	Persentase produk cacat yang disebabkan oleh pemeliharaan peralatan/mesin yang tidak sempurna dari jumlah total produk cacat	6							22
F.2	<i>Mean time to repair</i> (MTTR)	6	4	4	4	5	4	4	25
F.3	<i>Mean time between failure</i> (MTBF)	6	4	4	4	3	4	4	23
F.4	Frekuensi kegagalan	6	1	4	4	2	4	3	18

Indikator yang dapat dikatakan penting namun tidak menjadi IKK pada kriteria ini pada manajemen pemeliharaan industri injection adalah :

- *Persentase produk cacat yang disebabkan oleh pemeliharaan peralatan/mesin yang tidak sempurna dari jumlah total produk cacat* dengan skor 22, dapat dilihat pada tabel, perusahaan A memberikan nilai sangat tidak penting dikarenakan kondisi pada hasil produksi jarang atau tidak pernah ada produk cacat yang diakibatkan oleh pemeliharaan yang tidak sempurna, namun bagi perusahaan B dan F menilai penting bagi industri yang lain untuk mengetahui persentase produk cacat, sedangkan pada perusahaan C dan D sudah menerapkan indikator persentase produk cacat dan bagi mereka baik untuk industri lain untuk menggunakan indikator ini.
- *Mean time between failure* (MTBF) dengan skor 23, pada tabel dapat dilihat mayoritas responden menilai penting untuk melakukan pengukuran MTBF agar dapat melihat bagaimana keandalan suatu alat. Tetapi ada satu perusahaan yang menilai netral karena perusahaan ini sering menggunakan pemeliharaan outsource dalam mengerjakan perbaikan mesin-mesin dikarenakan keterbatasan alat dan kurangnya pengetahuan sumber daya

- *Frekuensi kegagalan* dengan skor 18

Untuk perusahaan A,D dan F mengatakan jarang terjadinya kegagalan pada produksi jadi tidak perlu dilakukan pengukuran untuk melihat frekuensi kegagalan. Namun pada perusahaan B,C dan E meski berpendapat sama yaitu jarang terjadi kegagalan, namun mereka menilai penting dilakukan pengukuran agar nantinya dapat menjadi laporan untuk peningkatan perbaikan.

B. Analisa Kelompok Biaya

4.1.7 Analisis Indikator Pada Kriteria Biaya Pemeliharaan

Tabel 4.6 IKK Pada Kriteria Biaya Pemeliharaan

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Respon den	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
G	BIAYA PEMELIHARAAN	Rspdn	A	B	C	D	E	F	Skor
G.1	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total biaya pergantian suku cadang	6	4	2	4	4	3	4	21
G.2	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total penjualan	6	4	2	4	2	3	5	20
G.3	Kontribusi pemeliharaan terhadap biaya per unit produksi (biaya pemeliharaan per unit = biaya pemeliharaan total dibagi unit keluaran)	6	4	2	4	2	4	5	21
G.4	Efektivitas biaya pemeliharaan (biaya pemeliharaan teoritis per unit dibagi biaya pemeliharaan aktual per unit)	6	3	4	4	2	3	5	21
G.5	Persentase biaya pemeliharaan dari biaya penggantian pabrik	6	1	1	5	3	3	3	16
G.6	Persentase biaya pemeliharaan yang dikontrakkan (<i>outsorce</i>) dari total biaya pemeliharaan	6	1	1	5	2	3	3	15

Pada hasil pengolahan data kriteria biaya pemeliharaan semuanya tidak menjadi IKK, dikarenakan indikator pada kriteria biaya pemeliharaan tidak dilaksanakan ukuran-ukuran tentang biaya pemeliharaan, dan sudah dilakukan oleh pihak manajemen keuangan langsung pada umumnya, melalui pelaporan-pelaporan dari kriteria pencatatan data dan perencanaan penjadwalan. Sulitnya menjadikan indikator ini sebagai IKK karena perusahaan mengabaikan bahwa pemeliharaan yang baik adalah suatu investasi bagi perusahaan dan bukan merupakan beban biaya. Pada tabel untuk indikator Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total biaya pergantian suku cadang perusahaan B dan E

menilai kurang penting dan netral karena perusahaan tersebut tidak dilakukannya perhitungan rasio pada indikator ini, namun bagi perusahaan lainnya menilai penting indikator ini untuk industri injection pada umumnya meskipun dari perusahaan belum diterapkannya indikator ini sebenarnya. Untuk rasio total biaya pemeliharaan terhadap total penjualan pada tabel perusahaan F memberikan bobot 5 karena bagi perusahaan tersebut indikator ini sangat baik digunakan untuk perusahaannya maupun untuk perusahaan lain namun indikator ini cenderung tidak menjadi IKK karena variasi jawaban para responden pada perusahaan A,D dan E yang menjawab kurang penting dan netral. Pada indikator G.3 dari enam responden terdapat dua responden yang tidak menganggap penting indikator ini dikarenakan kewenangan dan tanggung jawab dalam memberikan kontribusi tergantung penilaian bersama para manajerial, apakah perlu diberikan kontribusi yang sesuai atau tidak dan sebenarnya efektifitas ini seharusnya dianggap penting dalam upaya untuk mengontrol dan mengatur pengeluaran yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pemeliharaan sehingga memungkinkan untuk tidak adanya biaya yang dikeluarkan terbuang dengan percuma. Selanjutnya pada indikator G.4 ini rata-rata responden seimbang memberikan nilai penting dan tidak penting, hal ini dikarenakan indikator ini belum sangat dibutuhkan bagi industri injection yang khususnya pada divisi maintenance. Kemudian untuk indikator G.5 ini responden menilai sebenarnya tidak perlu dilakukan persentase nilai pergantian pabrik untuk biaya pemeliharaan, karena biaya pemeliharaan anggarannya telah ditetapkan oleh pihak manajemen keuangan, dan biaya yang akan dikeluarkan berdasarkan biaya perseorangan. Kemudian indikator terakhir ini yang juga dinilai kurang penting sehingga tidak menjadi indikator kinerja kunci adalah G.6 yaitu persentase biaya pemeliharaan outsource dari total biaya pemeliharaan, hanya satu responden dari 6 responden yang menilai sangat penting untuk outsource ini, hal ini dikarenakan sistem perhitungan setiap alokasi dana pemeliharaan sudah sepenuhnya tanggung jawab divisi maintenance, namun tidak bagi responden lainnya yang tidak menganggap penting dikarenakan keputusan dalam menggunakan pihak outsource ada pada keputusan bersama pihak manajerial.

4.1.8 Analisis Indikator Pada Kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan

Tabel 4.7 IKK Pada Kriteria Biaya Tenaga Kerja Pemeliharaan

Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold		Total Skor
H	BIAYA TENAGA KERJA PEMELIHARAAN	
H.1	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap penjualan total	20
H.2	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap biaya pemeliharaan Total	21

Pada hasil pengolahan data kriteria biaya tenaga kerja pemeliharaan juga dinilai kurang penting bagi para responden, dikarenakan indikator pada kriteria ini tidak dilaksanakan ukuran-ukuran tentang indikator biaya tenaga kerja pemeliharaan pada divisi pemeliharaan industri injection. Hal ini menandakan bahwa perusahaan-perusahaan pada umumnya tidak mementingkan indikator ini karena mereka menganggap rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan tidak perlu dihitung, karena alokasi biaya tenaga pemeliharaan tidak tentu

4.1.9 Analisis Indikator Pada Kriteria Biaya Persediaan

Tabel 4.8 IKK Pada Kriteria Biaya Persediaan

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Respon den	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
I	BIAYA PERSEDIAAN								
I.1	Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)	6	4	4	5	5	4	4	26
I.2	Rasio pengeluaran gudang terhadap personel gudang (nilai investasi persediaan) dibagi dengan personel gudang)	6	2	2	5	2	3	3	17
I.3	Rasio nilai gudang terhadap perkiraan nilai penggantian pabrik	6	5	2	5	2	3	3	20
I.4	Persentase barang gudang (<i>store parts</i>) dan investasi dari perkiraan biaya penggantian pabrik	6	4	2	5	2	3	3	19

Pada Tabel dilihat hanya satu Indikator yang menjadi syarat untuk menjadi IKK yaitu I.1 Rasio Pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori

(perputaran persediaan) pentingnya dilakukannya perhitungan bagi perusahaan untuk mengetahui jumlah pengeluaran yang telah dikeluarkan untuk setiap tahunnya, untuk indikator yang tidak menjadi IKK terdapat variasi jawaban dan dapat terlihat kencerungan bahwa kurang pentingnya dilaksanakan ukuran-ukuran pada indikator selain I.1 ini, pada responden yang menilai bobot 5 menganggap penting untuk dilaksanakan ukuran pada perusahaannya maupun pada perusahaan injection pada umumnya.

4.1.10 Analisis Indikator Pada Kriteria Pengendalian Anggaran & Biaya

Tabel 4.9 IKK Pada Kriteria Pengendalian Anggaran & Biaya

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Respon den	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
J	PENGENDALIAN ANGGARAN dan BIAYA								
J.1	Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran	6	5	4	5	4	3	3	24
J.2	Tersedianya status anggaran biaya pemeliharaan oleh departemen Operasi	6	4	2	4	4	3	4	21

Pada tabel terlihat hanya satu indikator yang menjadi syarat sebagai IKK yaitu Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran dengan skor 24, meski terdapat jawaban variasi yang sangat penting dan netral pada indikator ini namun cenderung indikator ini penting untuk diketahui oleh pihak manajemen dalam penganggaran perbaikan yang tertunda. Untuk indikator tersedianya status anggaran biaya pemeliharaan oleh departemen operasi tidak menjadi IKK karena variasi jawaban responden perusahaan B dan E yang memberikan bobot 2 dan 3.

C. Analisis Kelompok Material

Pada kelompok material ini terdapat 2 kriteria indikator yaitu kriteria persediaan dan manajemen material

4.1.11 Analisis Indikator Pada Kriteria Persediaan

Tabel 4.10 IKK Pada Kriteria Persediaan

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja Manajemen Pemeliharaan Industri Injection Mold	Jumlah Respon den	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
K	PERSEDIAAN								
K.1	Ketepatan/keakuratan persediaan gudang	6	5	4	5	5	3	4	26

Pada tabel terlihat satu perbedaan jawaban pada perusahaan E yang memberikan bobot 3 dinilai netral karena indikator ini baik untuk dilaksanakan pada perusahaannya maupun pada industri injection lainnya, indikator ini sebagai dasar terjaminnya persediaan gudang dalam memenuhi kebutuhan produksi dan pemeliharaannya, karena tanpa adanya ketepatan/keakuratan persediaan gudang, maka perusahaan praktis tidak dapat berjalan dengan baik.

4.1.12 Analisis Indikator Pada Kriteria Manajemen Material

Tabel 4.10 IKK Pada Kriteria Manajemen Material

	Kriteria dan Sub Kriteria Penilaian Kinerja MANAJEMEN MATERIAL	Jumlah Respon den	Penilaian Responden						Total Skor
			A	B	C	D	E	F	
L.1	Penggunaan modul manajemen persediaan yang terintegrasi dengan modul permintaan kerja	6	5	4	4	4	3	4	24
L.2	Tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan	6	5	5	4	5	3	5	27

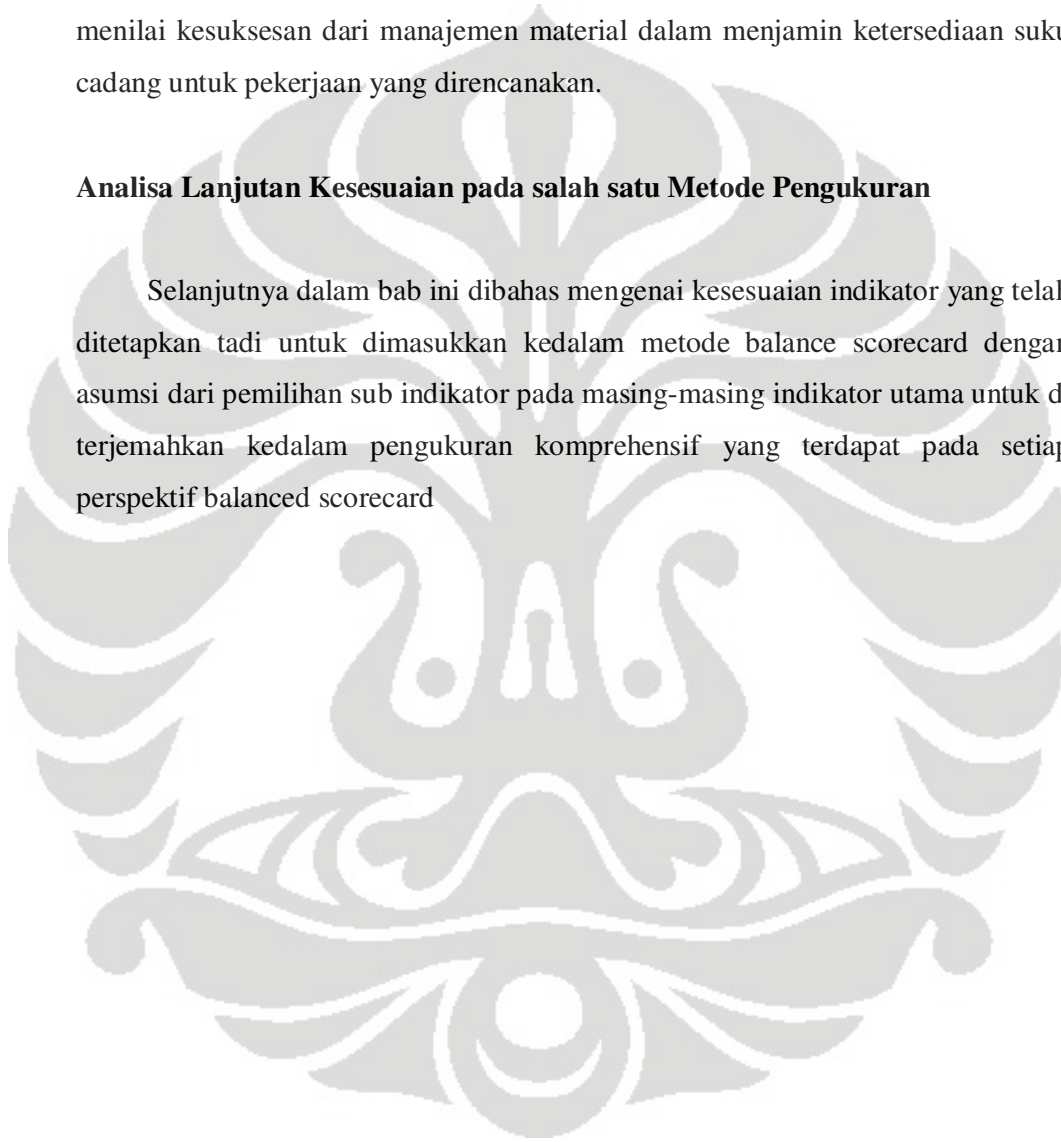
Pada analisa indikator kriteria manajemen material ini terdapat 2 indikator , dan 2 indikator tersebut memenuhi persyaratan untuk menjadi indikator kinerja kunci yang pertama adalah Penggunaan modul manajemen persediaan yang terintegrasi

dengan modul permintaan kerja, responden menilai penting sebab setiap pekerjaan pemeliharaan harus mengacu pada persediaan.

Kemudian yang kedua Indikator yang menjadi indikator kinerja kunci adalah tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan. Responden menilai penting indikator ini karena digunakan untuk menilai kesuksesan dari manajemen material dalam menjamin ketersediaan suku cadang untuk pekerjaan yang direncanakan.

Analisa Lanjutan Kesesuaian pada salah satu Metode Pengukuran

Selanjutnya dalam bab ini dibahas mengenai kesesuaian indikator yang telah ditetapkan tadi untuk dimasukkan kedalam metode balance scorecard dengan asumsi dari pemilihan sub indikator pada masing-masing indikator utama untuk di terjemahkan kedalam pengukuran komprehensif yang terdapat pada setiap perspektif balanced scorecard



4.2 Analisa Indikator Kinerja Kunci Berdasarkan Penerapan Metode Balanced Scorecard

Balanced scorecard sebagai sistem pengukuran dan manajemen strategis dapat diadaptasi oleh organisasi-organisasi profit maupun non-profit. Dalam hal ini akan terlihat kekurangan atau kelebihan dari IKK manajemen pemeliharaan yang telah ditentukan oleh responden berdasarkan skor, yang kemudian dimasukkan ke dalam kerangka berfikir balance scorecard dan mencoba diterjemahkan melalui 4 perspektif yang ada, dalam menggunakan balanced scorecard sebagai alat ukur pengukuran kinerja, terlebih dahulu agar dapat menjabarkan strategi – strategi yang lebih terperinci pada setiap perusahaan:

Pada hasil pengolahan data mengenai hubungan keterkaitan IKK manajemen pemeliharaan dengan kondisi perusahaan, khususnya pada hubungan IKK dengan visi, misi dan strategi perusahaan, terlihat 67% responden mengatakan memiliki hubungan, selanjutnya mengenai visi tergantung ketetapan dari setiap perusahaan untuk memaparkannya, kemudian untuk menentukan misi perusahaan dalam divisi pemeliharaan khususnya, sebenarnya pemaparan tergantung dari pihak perusahaan untuk merembukannya bersama, sebagai gambaran dalam misi pemeliharaan penulis memberikan contoh misi pemeliharaan yang umum digunakan yaitu

Sesuai dengan misi dari maintenance yaitu dengan menjamin sarana untuk kegiatan produksi yaitu mesin/alat agar layak untuk menghasilkan produk. Kemudian dalam melakukan langkah-langkah strategi, perlunya memaparkan bagaimana strategi yang ingin dicapai tiap perusahaan secara objectif, penulis memberikan gambaran tentang strategi yang umum digunakan oleh industri.

Strategi Maintenance :

1. Melakukan kegiatan yang bertujuan demi terjaminnya tugas maintenance seperti, perawatan, perbaikan, peningkatan kinerja .
2. Melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan mesin dan alat agar sesuai dengan tugas maintenance pada umumnya, baik yang direncanakan maupun tidak.

Pada pertanyaan mengenai apakah pengukuran yang anda lakukan memiliki tujuan, 67% responden menyatakan memiliki tujuan oleh karena itu berikut tabel untuk menunjukkan gambaran mengenai daftar dan urutan dari tujuan-tujuan strategis dalam 4 perspektif di balanced scorecard.

Tabel 4.12 Tujuan-tujuan Strategis dari Balanced Scorecard

Tujuan Strategis
<p>Financial (Keuangan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi biaya pemeliharaan Indikator Kinerja Kunci : G.2 Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total penjualan G.4 Efektivitas biaya pemeliharaan H.1 Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap penjualan total L.1 Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori J.1 Identifikasi Anggaran oleh manajemen selama proses perbaikan
<p>Customer (pelanggan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi keluhan pelanggan Indikator Kinerja Kunci : * Permintaan pengerjaan (work order) secara online/manual berdasarkan prioritas * Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan * Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi • Memenuhi kebutuhan pelanggan Indikator Kinerja Kunci : * Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisan peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll. * Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang direncanakan
<p>Internal Business Process (Proses Bisnis Internal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan tingkat maintainability kegiatan pemeliharaan Indikator Kinerja Kunci : * Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM * Tersedianya manual dari tiap peralatan * Mean time to repair (MTTR) • Meningkatkan efisiensi kegiatan pemeliharaan Indikator Kinerja Kunci : * Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan * Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM
<p>Learning and Growth (Pembelajaran dan Pertumbuhan)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan produktifitas kerja. Indikator Kinerja Kunci : Kelengkapan data historis (aset) Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang Pencatatan tiap kerusakan/<i>breakdown</i> dan analisa permasalahan Pencatatan tiap perubahan (<i>change control</i>) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi Adanya sistem pelaporan hasil <i>Preventive Maintenance</i> secara berkala Adanya prosedur pelaksanaan <i>Preventive Maintenance</i> • Meningkatkan kemampuan sumber daya manusia (SDM) Indikator Kinerja Kunci : * Penggunaan CMMS (<i>Computerized Maintenance Management System</i>) * Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan * Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis *. Adanya <i>feedback</i> dari hasil dan pelaporan <i>Preventive Maintenance</i> untuk dilakukan <i>improvement</i>

4.3 Pemilihan Indikator Kinerja Kunci Sebagai Tolok Ukur Strategis

4.3.1 Perspektif Keuangan

Untuk tujuan dan strategi-strategi pada perspektif keuangan ini, penekanan pengukuran perspektif keuangan dalam Balanced Scorecard ditunjukkan pada tujuan strategis dibawah ini :

1. Perlunya menurunkan biaya pemeliharaan

Untuk mengurangi seluruh biaya-biaya yang ditimbulkan dalam proses pemeliharaan, dengan menurunkan total penggunaan biaya maupun rata-rata total penggunaan biaya per kegiatan pemeliharaan itu sendiri. Dengan syarat tetap menjamin sarana untuk kegiatan produksi (mesin/alat) agar optimum layak untuk menghasilkan produk.

Dalam upaya yang sesuai dari misi dan strategi diatas, maka inisiatif strategis yang dapat dilakukan oleh departemen maintenance adalah :

- Strategi yang mengarah untuk meminimalkan biaya pemeliharaan

Salah satu cara yang sekiranya dapat dilakukan adalah, misalnya dengan menggunakan part yang masih layak digunakan (atau part rusak yang diperbaiki). Dengan demikian diharapkan pemakaian part yang masih layak pakai tersebut tentunya akan mengeluarkan biaya yang lebih kecil, dan penggunaan part tersebut dapat berlaku dalam jangka waktu yang cukup lama, sehingga biaya-biaya pemeliharaan untuk waktu yang akan datang dapat diminimalkan dan juga tetap diusahakan menjaga kualitas mesin.

Berdasarkan uraian diatas, maka pengukuran perspektif keuangan yang perlu diukur dengan mempertimbangkan rendahnya biaya pemeliharaan, maka penentuan indikator yang dipakai dari hasil pengolahan data di bab 3 adalah :

Tabel 4.13 Indikator Rekomendasi Berdasarkan Perspektif Keuangan

G	BIAYA PEMELIHARAAN
G.1	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total biaya pergantian suku cadang
G.2	Rasio total biaya pemeliharaan terhadap total penjualan
G.3	Kontribusi pemeliharaan terhadap biaya per unit produksi (biaya pemeliharaan per unit = biaya pemeliharaan total dibagi unit keluaran)
G.4	Efektivitas biaya pemeliharaan (biaya pemeliharaan teoritis per unit dibagi biaya pemeliharaan aktual per unit)
G.5	Persentase biaya pemeliharaan dari biaya penggantian pabrik
G.6	Persentase biaya pemeliharaan yang dikontrakkan (<i>outsorce</i>) dari total biaya pemeliharaan
H	BIAYA TENAGA KERJA PEMELIHARAAN
H.1	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap penjualan total
H.2	Rasio biaya tenaga kerja pemeliharaan terhadap biaya pemeliharaan Total
I	BIAYA PERSEDIAAN
I.1	Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)
I.2	Rasio pengeluaran gudang terhadap personel gudang (nilai investasi dibagi dengan personel gudang)
I.3	Rasio nilai gudang terhadap perkiraan nilai penggantian pabrik
I.4	Persentase barang gudang (<i>store parts</i>) dan investasi dari perkiraan biaya penggantian pabrik
J	PENGENDALIAN ANGGARAN dan BIAYA
J.1	Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran
J.2	Tersedianya status anggaran biaya pemeliharaan oleh departemen Operasi

Pada tabel 4.2 indikator kinerja kuncinya hasil pilihan responden adalah :

1. *Indikator Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)*, indikator ini terdapat pada kriteria Biaya Persediaan.
2. *Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran*, indikator ini terdapat pada kriteria Pengendalian anggaran dan biaya.

Dari hasil perolehan IKK agar dapat menggunakan perspektif keuangan secara optimal sebenarnya dibutuhkan lagi pengukuran indikator-indikator keuangan lain, namun tidak dinilai penting oleh responden, berikut ini adalah kekurangan yang menjadi tolok ukur sebagai indikator pada perpektif keuangan:

1. *Indikator pada kriteria Biaya Pemeliharaan,*
2. *Indikator-indikator pada kriteria Biaya Tenaga Pemeliharaan*

4.3.2 Perspektif Pelanggan

Pada perspektif pelanggan ini segmentasi pasar dan pelanggan dari departemen pemeliharaan ialah departemen produksi dan para staf didalamnya dan juga pertanggung jawaban kepada stakeholder ditiap organisasi sesuai dengan struktur organisasinya di masing-masing industri injection pada umumnya.

Dari strategi yang tertulis sebelumnya, maka ada hal yang patut dijadikan perhatian pihak manajemen pemeliharaan pada perspektif pelanggan yaitu : *Bersifat Untuk Selalu menjamin kesiapan operasional dari keseluruhan mesin/alat yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.*

Sehingga untuk penekanan pada pengukuran perspektif pelanggan dalam balanced scorecard akan ditujukan pada tujuan-tujuan strategis berikut ini :

1. Tujuan dalam mengurangi keluhan pelanggan

Jika terjadi adanya kebutuhan pelanggan yang tidak terpenuhi, maka akan menimbulkan keluhan pelanggan, untuk itu diupayakan pihak organisasi selalu berusaha untuk memenuhi semua kebutuhan pelanggan sehingga dapat menurunkan jumlah keluhan tersebut.

2. Mengatasi dan dapat memenuhi kebutuhan pelanggan

Setiap organisasi perlu berusaha memenuhi keinginan dari sasaran pelanggan yang telah ditetapkan (target customer) dengan menjaga kualitas kegiatan pemeliharaan.

Dari tujuan strategis diatas dalam penterjemahan misi dan strateginya langkah-langkah sekiranya yang dapat di dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menyediaan selalu pelayanan yang tepat waktu untuk pelanggan

Divisi maintenance harus melaksanakan kegiatan pemeliharaan sesuai dengan rencana kerja yang sudah ditetapkan sebelumnya, sehingga pelayanan yang diberikan kepada pelanggan dapat tepat waktu dan kebutuhan pelanggan terpenuhi. Hal yang perlu diketahui adalah bahwa rencana kerja harus dibuat berdasarkan kebutuhan dari pelanggan, misalnya dengan menginformasikan penggunaan mesin/alat, karena dengan melaksanakan perencanaan dan penjadwalan kerja maka kebutuhan pelanggan juga terpenuhi.

2. Kegiatan pemeliharaan yang efisien dan efektif

Divisi maintenance perlu melaksanakan kegiatan yang bersifat efisien dan efektif pada mesin/alat dalam setiap proses produksi, agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

Dari uraian diatas , maka pengukuran pada perspektif pelanggan dengan mempertimbangkan untuk mengurangi keluhan pelanggan dan memenuhi kebutuhan pelanggan , maka penentuan indikator kinerja kunci sebagai tolok ukurnya adalah :

1. *Permintaan pengerjaan (work order) secara online/manual berdasarkan prioritas*
2. *Adanya sistem perintah kerja agar seluruh waktu yang tersedia dapat dimanfaatkan*
3. *Adanya sistem prioritas kerja yang terdefinisi dengan baik berdasarkan kekritisian peralatan, faktor keamanan, biaya turun mesin, dll.*
4. *Adanya proses perencanaan dan penjadwalan yang terdokumentasi*
5. *Tersedianya jadwal harian atau mingguan untuk pekerjaan yang direncanakan*

4.3.3 Perspektif Proses Bisnis Internal

Pada perspektif proses bisnis internal ini hal yang perlu diperhatikan adalah : *Melakukan kegiatan yang bertujuan demi terjaminnya tugas pemeliharaan, seperti perawatan, perbaikan, dan peningkatan kinerja, dengan melakukanlah pemeliharaan yang berkualitas tinggi.*

Dalam proses bisnis internal ini mencerminkan suatu aktivitas yang dilakukan organisasi pada saat penerimaan order dari pelanggan sampai dengan saat produk atau jasa tersebut dikirimkan pada pelanggan. Aktivitas ini sendiri terdapat proses pembuatan produk atau jasa, proses pembuatan produk atau jasa ini adalah dengan mengerjakan kegiatan penjadwalan dan perencanaan kerja, dan membuat laporannya.

Sehingga penekanan pada pengukuran perspektif bisnis internal pada proses ini dalam upaya menerapkan metode balanced scorecard adalah dengan melakukan tujuan-tujuan strategis, misalnya dengan :

1. Meningkatkan kemampuan kegiatan pemeliharaan
Dengan meningkatkan tingkat maintainability pada kegiatan pemeliharaan, akan dapat menunjukkan terjadinya penurunan nilai kegagalan suatu mesin/alat produk dalam berproduksi, sehingga akan terlihat mean time to repair (MTTR)
2. Meningkatkan efisiensi kegiatan pemeliharaan

Dalam mengupayakan pencapaian peningkatan efisiensi kegiatan pemeliharaan, organisasi selayaknya dapat meningkatkan kualitas mesin/alat produksi dengan kegiatan preventive maintenance yang terencana dan juga membuat kegiatan pemeliharaan yang sudah terencana kemudian melaksanakan semua kegiatan yang sudah direncanakan tersebut, sehingga menurunkan nilai breakdown maintenance dan meningkatkan nilai prestasi Preventive Maintenance.

Setelah menterjemahkan misi dan strategi diatas, maka perlunya inisiatif-inisiatif strategis berikut, contohnya dengan :

1. Melakukan kegiatan pemeliharaan yang berkualitas
Kegiatannya pemeliharaan yang dilakukan efisien, ekonomis, dan efektif.
2. Mengawasi pelaksanaan kegiatan pemeliharaan
Hal ini perlu menjadi perhatian para organisasi, mengingat jumlah kegiatan pemeliharaan selalu berubah dan kadang meningkat. Dalam hal ini pihak organisasi perlu mengupayakan mengurangi jumlah kekurangan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dan mencegah kerusakan mesin/alat produksi dengan melakukan kegiatan pemeliharaan tersebut sesuai dengan rencana yang dibuat sebelumnya, sehingga semua rencana dapat terpenuhi.

Dengan demikian, maka pengukuran perspektif pada proses bisnis internal yang menjadi indikator kinerja kunci sebagai tolak ukur, dengan pertimbangan agar meningkatkan efisiensi kegiatan pemeliharaan, akan dijabarkan berikut ini :

Pada Pengolahan data terdapat indikator-indikator yang sesuai namun ada juga beberapa yang tidak sesuai dan kurang ideal untuk penerapan *balanced scorecard* melalui perspektif proses bisnis internal. Indikator yang di tawarkan adalah :

1. *Tersedianya database yang berisi spesifikasi pelumasan, penugasan, dan frekuensi PM/PdM*
2. *Tersedianya deskripsi penugasan PM/PdM*
3. *Tersedianya manual dari tiap peralatan*
4. *Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan*
5. *Mean time to repair (MTTR)*

4.3.4 Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan

Perspektif pembelajaran dan pertumbuhan merupakan proses terakhir dari metode balanced scorecard. Dari tiga perspektif sebelumnya agar dapat terlaksana dan tidak terjadi penyimpangan, haruslah mendapat dukungan dari semua karyawan yang ada dalam organisasi itu.

Perhatian dalam perspektif pembelajaran dan pertumbuhan, adalah :

Dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan , perawatan senantiasa disesuaikan dengan tugasnya, baik yang direncanakan maupun tidak, dengan cara produktifitas kerja tinggi

Untuk penekanan pada perspektif pembelajaran dan pertumbuhan dalam balanced scorecard akan mengarah pada tujuan-tujuan strategis dibawah ini :

1. Meningkatkan produktifitas kerja
Organisasi diharapkan mampu memberikan fasilitas bagi karyawannya guna memotivasi karyawannya dalam bekerja agar dapat meningkatkan produktifitas kerjanya melalui usaha-usaha yang mampu memberikan motivasi tersebut, sehingga target pencapaian yang telah ditetapkan dapat tercapai dan pada akhirnya dapat juga menurunkan rata-rata pekerjaan Breakdown Maintenance per teknisinya.
2. Meningkatkan Sumber daya manusia (SDM)
Organisasi melakukan upaya yang berkesinambungan dalam meningkatkan kemampuan sumber daya manusianya agar dapat menjawab tantangan yang akan datang didalam organisasi yang terus bersaing, sehingga mampu meningkatkan kualitas karyawannya.

Dari uraian tujuan strategis diatas maka penterjemahannya kedalam misi dan strategi perlu adanya inisiatif-inisiatif strategis yang dapat dilakukan divisi maintenance , misalnya adalah :

1. Memberikan fasilitas-fasilitas yang memudahkan pekerjaan karyawan
Fasilitas-fasilitas yang sudah terintegrasi dengan baik misalnya penggunaan komputer untuk pelaksanaan penjadwalan dan order pekerjaan secara online , peralatan yang lengkap , sehingga diharapkan mampu memberikan kemudahan dan mempersingkat pencatatan data tiap pelaksanaan kegiatan pemeliharaan.
2. Program pelatihan karyawan
Memberikan karyawan training agar mereka mampu menyesuaikan diri dengan kondisi kemajuan teknologi yang terus berkembang, sehingga menjamin pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dapat terlaksana dengan baik
3. Memberikan bonus kepada karyawan
Organisasi mendukung dan menjalankan kewajibannya dalam memberikan Bonus akhir tahun,THR, THT, Tunjangan Kesehatan dan penghargaan lainnya yang diberikan sesuai dengan prestasi kerja karyawan.

Dari tujuan strategis yang telah diuraikan diatas maka pengukuran perspektif pembelajaran dan pertumbuhan, indikator kinerja kunci yang disesuaikan pada perspektif Pembelajaran dan pertumbuhan, adalah sebagai berikut:

1. Kelengkapan data historis (aset)

2. Tersedianya dokumen induk persediaan suku cadang
3. Adanya dokumen pembelian material untuk peralatan kritis termasuk daftar suku cadang kritis
4. Adanya data penugasan/frekuensi pemeliharaan preventif untuk 95% aset-aset yang digunakan
5. Adanya penanggung jawab langsung database persediaan suku cadang
6. Adanya penanggung jawab langsung database peralatan/aset
7. Pencatatan tiap kerusakan/*breakdown* dan analisa permasalahan
8. Pencatatan tiap perubahan (*change control*) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi
9. Penggunaan CMMS (*Computerized Maintenance Management System*)
10. Adanya sistem pelaporan hasil *Preventive Maintenance* secara berkala
11. Adanya *feedback* dari hasil dan pelaporan *Preventive Maintenance* untuk dilakukan improvement
12. Adanya prosedur pelaksanaan *Preventive Maintenance*

Agar dapat lebih memperjelas proses pemilihan tolok ukur IKK yang dipakai adalah dengan cara :

Tolok ukur IKK yang akan dipakai, dipilih dari tolok ukur Typical (tipe umum) balanced scorecard dari perusahaan pada umumnya, kemudian dipilih lagi tolok ukur yang merupakan Typical (tipe umum) balanced scorecard dari manajemen pemeliharaan, dan selanjutnya dari tolok ukur tersebut dipilih yang merupakan tolok ukur dari hasil IKK rekomendasi hasil responden kemudian dirancang pada bagan balanced scorecard. Untuk IKK Manajemen pemeliharaan industri injection diseleksi kembali kecocokannya kedalam tipikal balanced scorecard manajemen pemeliharaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.

MAINTENANCE INDUSTRI INJECTION *BALANCED SCORECARD*

Perspektif Keuangan

- Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan)
- Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran

Perspektif Pelanggan

- Permintaan pengerjaan (*work order*) secara online/manual berdasarkan prioritas
- *Utility* = Tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan
- *Reliability* = Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh
- *Availability* = Ketepatan/keakuratan persediaan gudang

Perspektif Proses Bisnis Internal

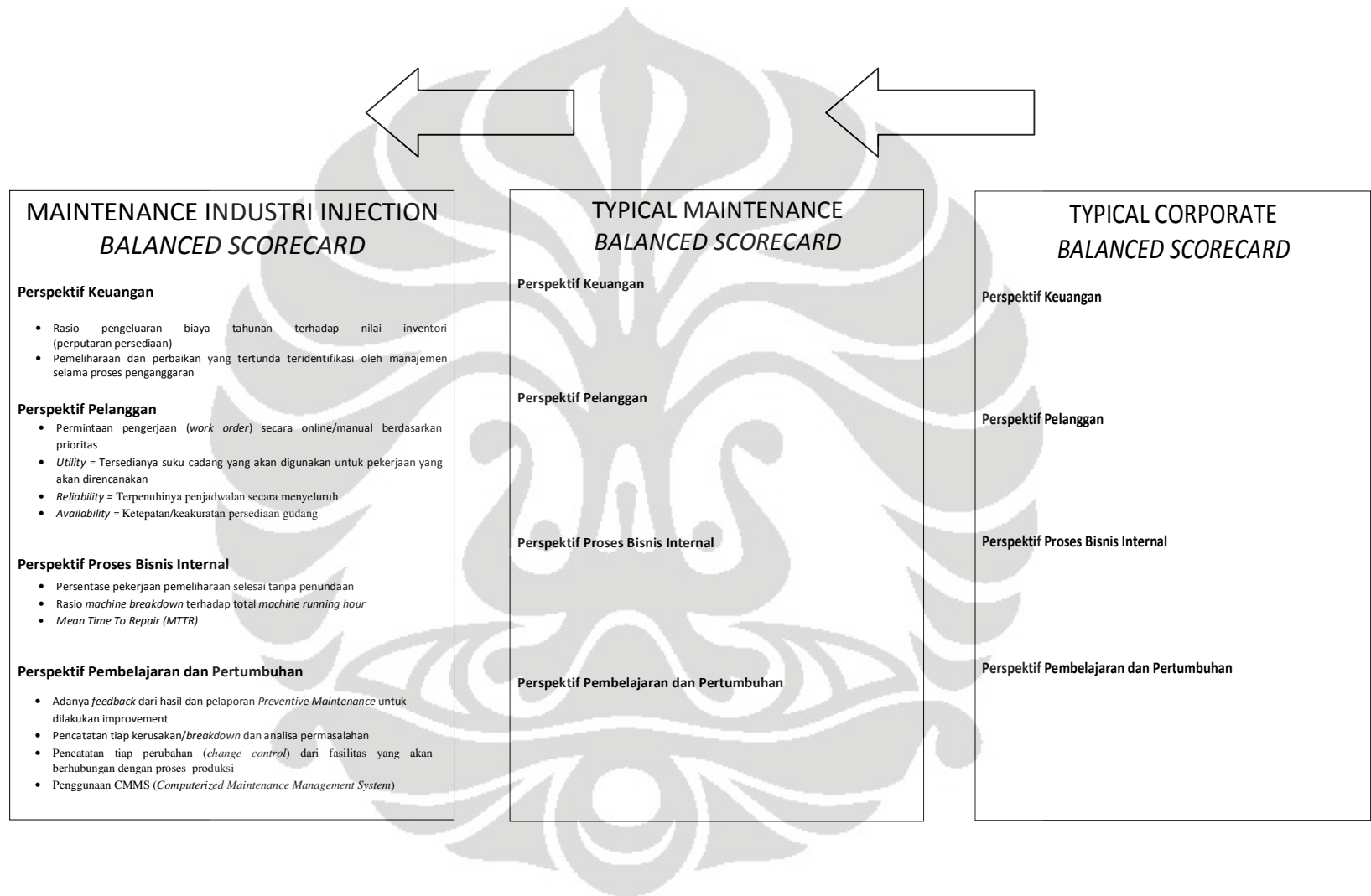
- Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan
- Rasio *machine breakdown* terhadap total *machine running hour*
- *Mean Time To Repair (MTTR)*

Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan

- Adanya *feedback* dari hasil dan pelaporan *Preventive Maintenance* untuk dilakukan improvement
- Pencatatan tiap kerusakan/*breakdown* dan analisa permasalahan
- Pencatatan tiap perubahan (*change control*) dari fasilitas yang akan berhubungan dengan proses produksi
- Penggunaan CMMS (*Computerized Maintenance Management System*)

Gambar 4.3 Maintenance Industries Dari IKK Terhadap
Balanced Scorecard

Gambar 4.4 Tahap-tahap Pemilihan IKK sebagai Tolak Ukur
 Balanced Scorecard Untuk Industri Injection

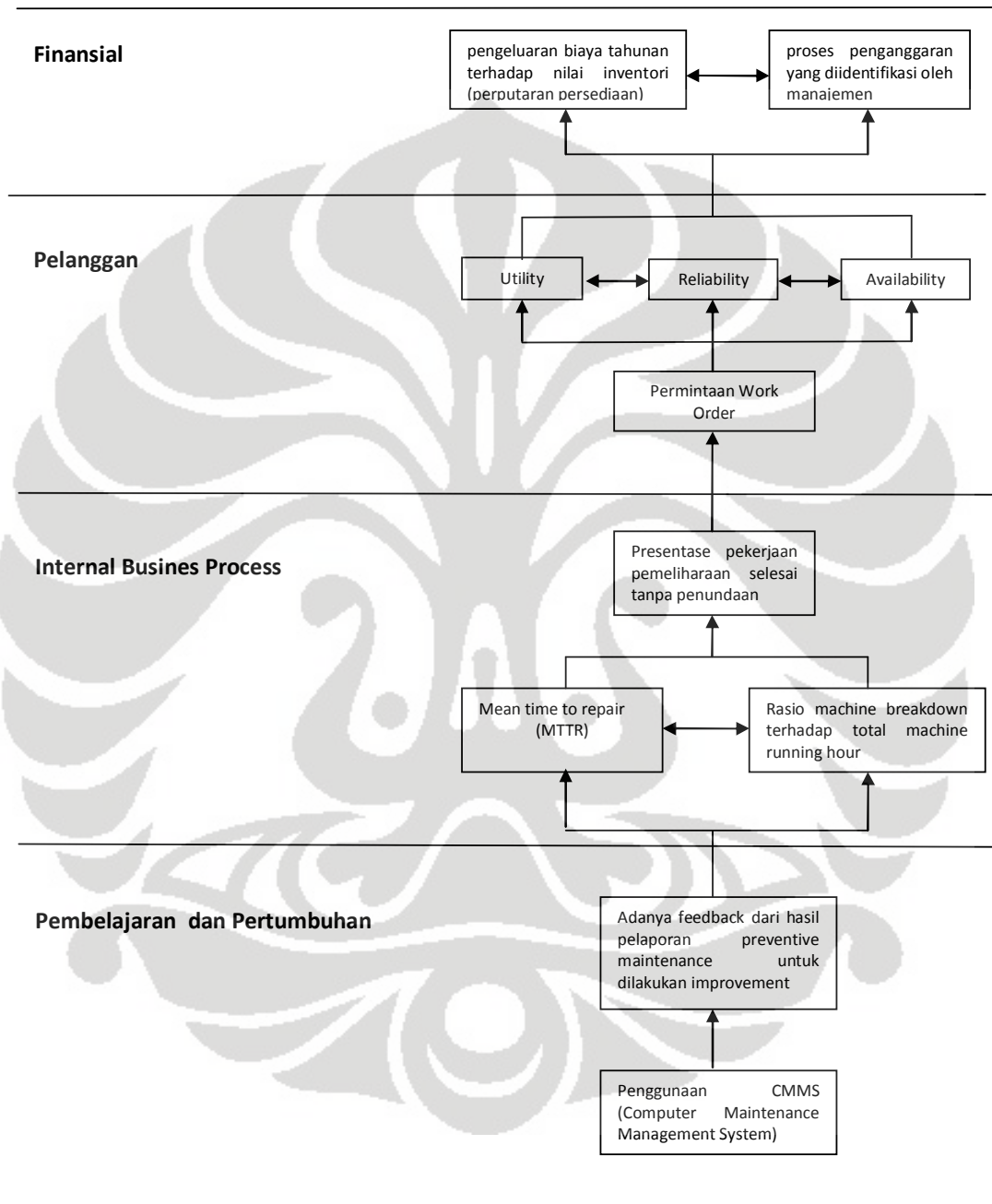


Setelah menjelaskan keempat perspektif ini, maka indikator yang telah ditentukan kemudian dikelompokkan kedalam perspektif masing-masing, sehingga terbentuk suatu pengukuran kinerja yang komprehensif yang saling berhubungan sesuai dengan arti dari *Balanced Scorecard*. Sehingga pengukuran kinerja dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.14 Rancangan *balanced Scorecard* untuk industri injection

Strategi Objectives	Strategic Measurement	
	Core Outcomes (Sub Indikator)	Performance Driver
Keuangan Menurunkan Biaya Pemeliharaan	<ul style="list-style-type: none"> • Rasio pengeluaran biaya tahunan terhadap nilai inventori (perputaran persediaan) • Pemeliharaan dan perbaikan yang tertunda teridentifikasi oleh manajemen selama proses penganggaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan meminimalkan biaya pemeliharaan
Pelanggan Mengurangi Keluhan Pelanggan Memenuhi Kebutuhan Pelanggan	<ul style="list-style-type: none"> • Permintaan pengerjaan (<i>work order</i>) secara online/manual berdasarkan prioritas • <i>Utility</i> = Tersedianya suku cadang yang akan digunakan untuk pekerjaan yang akan direncanakan • <i>Reliability</i> = Terpenuhinya penjadwalan secara menyeluruh • <i>Availability</i> = Ketepatan/keakuratan persediaan gudang 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyediaan pelayanan tepat waktu pada pelanggan • Kegiatan pemeliharaan yang efisien dan efektif
Proses Bisnis Internal Meningkatkan efisiensi kegiatan pemeliharaan Meningkatkan tingkat maintainability kegiatan pemeliharaan	<ul style="list-style-type: none"> • Persentase pekerjaan pemeliharaan selesai tanpa penundaan • Rasio <i>machine breakdown</i> terhadap total <i>machine running hour</i> • <i>Mean Time To Repair (MTTR)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengawasi pelaksanaan kegiatan pemeliharaan • Melakukan kegiatan pemeliharaan yang berkualitas
Pembelajaran dan Pertumbuhan Meningkatkan Produktifitas kerja Meningkatkan kemampuan SDM	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya <i>feedback</i> dari hasil dan pelaporan <i>Preventive Maintenance</i> untuk dilakukan improvement • Penggunaan CMMS (<i>Computerized Maintenance Management System</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan program pelatihan kepada karyawan untuk dapat meningkatkan kemampuan • Memberikan fasilitas-fasilitas yang memudahkan pekerjaan karyawan

Gambar 4.5 Kerangka Keterkaitan Balanced Scorecard pada Industri Injection Molding Secara Umum



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini diperoleh 31 Indikator Kinerja Kunci (IKK) dari 53 indikator yang diajukan untuk industri injection mold, indikator-indikator tersebut terdiri dari 10 kriteria utama.

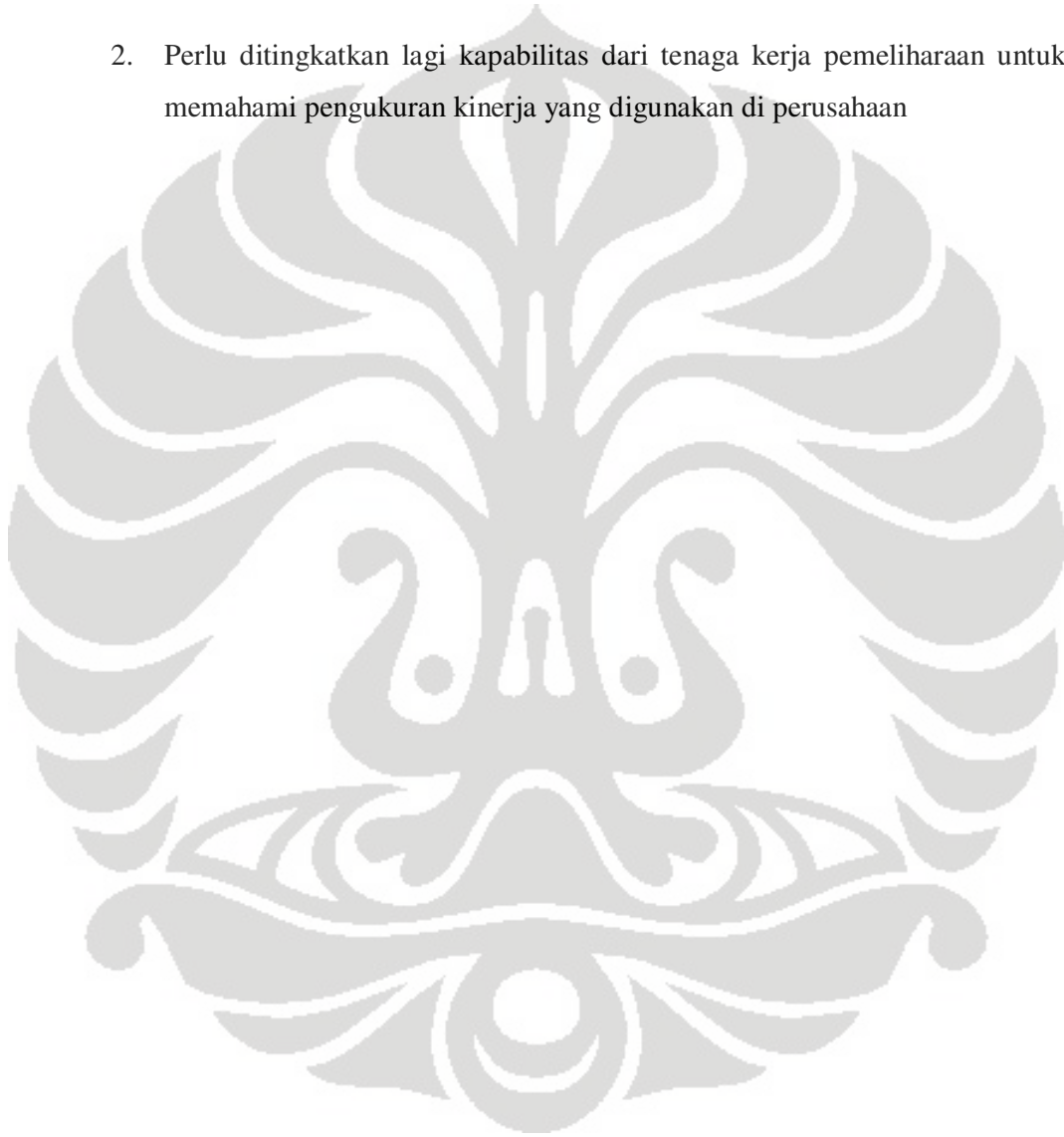
Dari hasil pengolahan dan analisa data kuesioner yang diberikan pada manajemen departemen pemeliharaan industri injection, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Indikator Kinerja Kunci yang mempunyai proporsi skor tertinggi 28, pilihan responden.
2. Kriteria yang memiliki rata-rata total skor tertinggi pilihan responden adalah kriteria ketersediaan, kriteria ini memiliki nilai rata-rata 26,5. Dengan memenuhi segala bentuk ketersediaan, perusahaan dapat menjaga keandalan dari setiap kinerja peralatan industri.
3. Dari 4 perspektif *Balanced Scorecard* terdapat indikator kinerja kunci yang telah ditentukan , yaitu:
 - a. Pada Perspektif Keuangan, terdapat 2 indikator kinerja kunci
 - b. Pada Perspektif Pelanggan, terdapat 5 indikator kinerja kunci
 - c. Pada Perspektif Proses Bisnis, terdapat 5 indikator kinerja kunci
 - d. Pada Perspektif Pertumbuhan, terdapat 12 indikator kinerja kunci

Bahwa dari 31 indikator yang diperoleh pada pengolahan data terdapat 24 indikator yang disesuaikan kedalam 4 perspektif *Balanced Scorecard* .

5.2 Saran

1. Saran selanjutnya penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan kedalam pengukuran kinerja perusahaan dari indikator kinerja kunci yang telah ditentukan dan tidak sebatas hanya pada pengukuran pada divisi maintenance namun pada keseluruhan di organisasi.
2. Perlu ditingkatkan lagi kapabilitas dari tenaga kerja pemeliharaan untuk memahami pengukuran kinerja yang digunakan di perusahaan



DAFTAR ACUAN

- ¹Neely, A (1996) Performance measurement system design: Should process, hal 424
- ²Andy Neely, et.al., "Performance measurement system design : A literature review and research agenda", International Journal of Operation & Production Management, Vol. 15 No.4, 1995, hal.80
- ³Rouse, P., Putterill, M., 2003. An integral framework for performance measurement. Management Decision 41(8), 791-805
- ⁴Dilanthi Amaratunga, et.al., "Process improvement through performance measurement : the balanced scorecard methodology", Work Study, Vol.50 No.5, 2001, hal.179
- ⁵Alex Manzoni and Sardar M.N.Islam., "Measuring Collaboration Effectiveness in globalised supply networks: a data envelopment analysis application"., Int.Journal Logistics Economics and Globalisation, Vol.1, No.1, 2007, hal.79
- ⁶P. C. Smith and M. Goddard., "Performance Management and Operational Research: A Marriage Made in Heaven?"., The Journal of the Operational Research Society, Vol. 53, No. 3, Part Special Issue: Performance Management, (Mar., 2002), pp. 247-255, hal.250
- ⁷Ronald C. Nyhan and Herbert A. Marlowe, Jr., "Performance Measurement in the Public Sector: Challenges and Opportunities", Public Productivity & Management Review, Vol. 18, No. 4 (Summer, 1995), pp. 333-348, hal.334
- ⁸Etienne J.H. Lardenoije., Erik M. van Raaij and Arjan J. van Weele., "Performance Management Models and Purchasing: Relevance Still Lost", Eindhoven University of Technology, The Netherlands, hal.3
- ⁹Neely, A.D., 1999. The performance measurement revolution: why now and what next? International Journal of Operations & Production Management 19(2), 205-228.
- ¹⁰K.Y Kutucouglu, J. Hamali, Z. Irani, J.M Sharp, A Framework for managing Maintenance Using Performance Measurement Systems, International Journal Of Operations & Production Management, Vol.21 No. ½, 2001, pp.173-194, hal.174
- ¹¹Chuenusa Cholasuke, Ramnik Bhardwa, jiju antony, The status of maintenance management in UK manufacturing organization: Result from a pilot

survey, journal of quality in maintenance engineering, Vol.10-Number 1-pp.5-15,2004,hal.5

¹²Mann, Lawrence Jr., Maintenance Management, Lexington Books, DC Health and Company Lexington, Massachusetts, Toronto,1976, hal.1

¹³Chuenusa Cholasuke et al., Op.Cit., Hal.6

¹⁴Gopalakrishnan. P. banerji. A.K. Maintenance and sparepart mangement. Prentice Hall Of India Private Limited. New Delhi. 1997. Hal 20

¹⁵Aditya Parida and Uday Kumar.(2006),” Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges”., Vol. 12 No. 3, Hal 240

¹⁶Ibid. hal 240

¹⁷Ibid. Hal. 242

¹⁸Ibid. Hal. 244

¹⁹Chan, Albert P.C. dan Chan, Ada P.L. (2004) Key performance indicators for measuring construction success. Benchmarking,. Vol. 11 No. 2, hal. 209-210

²⁰Parida, A. and Chattopadhyay, G. Op.Cit. Hal. 246

²¹Gopalakrishnan. P. banerji. A.K. Maintenance and sparepart management.1997. Hal 244

²²Peter. Ralph w. benchmarking your CMMS on exercise to gauge effectiveness. Facility product news. Dituli november 1998 melalui situs www.impomag.com

²³Reference File: Basic Guide to Maintenance Benchmarking, Composite Maintenance Benchmark Metrics, Plant Engineering Magazines, 01/01/1999, <http://www.manufacturing.net/>.

²⁴peter. Ralph w. op.cit

²⁵Gopalakrishnan. P. banerji. A.K. Maintenance and sparepart mangement. New Delhi. 1997. Hal 244

²⁶peter. Op.cit

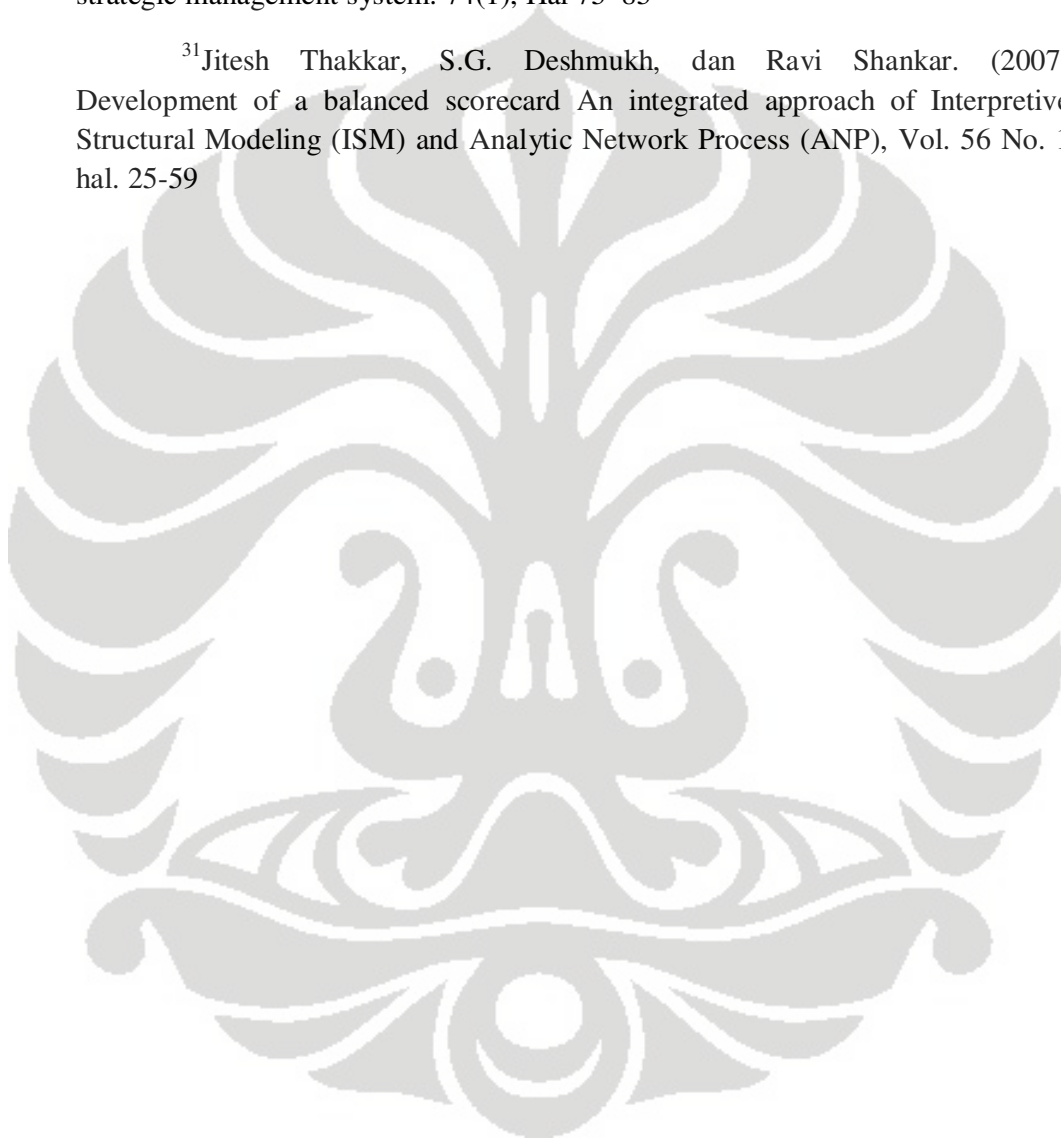
²⁷Jones, edwin KPE, Basic GUIDE to maintenance benchmarking, 10 key of maintenance performance, composite maintenance bechmarking metric, plan engineering 1999 [www. Manufacturing.net](http://www.Manufacturing.net)

²⁸Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996) Using the Balanced Scorecard as a strategic management system., Hal 4.

²⁹Robert S. Kaplan and David P. Norton, 1996, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, , hal.24

³⁰Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996) Using the Balanced Scorecard as a strategic management system. 74(1), Hal 75–85

³¹Jitesh Thakkar, S.G. Deshmukh, dan Ravi Shankar. (2007) Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP), Vol. 56 No. 1 hal. 25-59



DAFTAR PUSTAKA

Kutucuoglu, K.Y. dan Hamali, J. (2001). A framework for managing maintenance using performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 1/2, pp. 175.

Smith, P.C. and Goddard, M. (2002) 'Performance Management and Operational Research: A Marriage Made in Heaven?', *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 53, No. 3, Hal. 248 - 249

Parida, A. and Kumar, U. (2006). Maintenance Performance Measurement (MPM): Issues and Challenges. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Volume 12, Number 3, pp. 241-246.

Kaplan, R.S., Norton, D.P. (1996) Using the Balanced Scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, Hal 4.

Neely, A.D., and Adams, C.A.(a), 2000. *Perspectives on Performances: The Performance Prism*, Centre for Business Performance, Cranfield School of Management, UK.

Lynch, R.L., Cross, K.F., 1991. *Measure Up!: Yardsticks for continuous improvement*. Blackwell Publishers, Cambridge.

Bessire, D., Baker, C.R., 2004. The French Tableau de Bord and the American Balanced Scorecard: a critical analysis. *Critical Perspectives on Accounting*, in press.

Epstein, M.J., Manzoni, J.F., 1998. Implementing Corporate Strategy: From Tableau de Bord to Balanced Scorecards. *European Management Journal* 16(2), 190-203.

Mather, Daryl. (2005). *The Maintenance Scorecard: Creating Strategic Advantage*. Industrial Press Inc. New York.

Mann, Lawrence Jr. (1976). *Maintenance Management*. Lexington Books. DC Health and Company Lexington, Massachusetts Toronto.

Ahuja, I.P.S., Khamba, J.S. (2008) Total productive maintenance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol 25 No. 7, pp. 712 - 715

Nakajima, Seichi. (1988), Introduction to Total Productive Maintenance (TPM), Productivity Press, Portland, OR. pp 10-11

Chan, Albert P.C. dan Chan, Ada P.L. (2004) Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal* Vol. 11 No. 2, hal. 209-210

Thakkar, J., Deshmukh, S.G., and Shankar, Ravi. (2007) Development of a balanced scorecard An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP), *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 56 No. 1 hal. 25-59

Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., Platts, K. (2000) Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 No. 7, Hal. 757-758.

Neely, A., Mills, J., Platts, K., Gregory, M., Huw, R. (1996) Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted? *International Journal of Production Economics* 46-47, Hal 424

Chung, Walter W.C., Chan, Michael F.S. (2006) A framework of performance modeling for dynamic strategy, *International Journal Business Performance Management*, Vol. 8, No. 1, Hal 3.

Parida, A. and Chattopadhyay, G. (2007). Development of Multi-Criteria Hierarchical framework for Maintenance Performance Measurement (MPM). *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol. 13 No. 3 pp. 242

Ghosh, Samir and Mukherjee, Subrata. (2006) "Measurement of Corporate Performance Through Balanced Scorecard : An Overview". *Vidyasagar University Journal of Commerce*. Vol. 11 Hal 1 - 3

