



TUGAS AKHIR - MN091382

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI
BERBASIS KOMPUTER UNTUK MANAJEMEN PERAWATAN
FASILITAS INDUSTRI MANUFAKTUR KAPAL**

**ULIL ALBAB FIDA HUSAIN
NRP. 4110 100 083**

**Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016**



FINAL PROJECT - MN091382

**DESIGN COMPUTER-BASED INFORMATION SYSTEM
FOR THE MANAGEMENT OF INDUSTRY FACILITY
MANUFACTURING OF SHIPS MAINTENANCE**

**ULIL ALBAB FIDA HUSAIN
NRP. 4110 100 083**

**Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
Mohammad Sholikhhan Arif, S.T., M.T.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE & SHIPBUILDING ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2016**

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS
KOMPUTER UNTUK MANAJEMEN PERAWATAN
FASILITAS INDUSTRI MANUFAKTUR KAPAL

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Keahlian Industri Perkapalan
Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

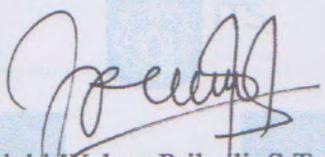
Oleh:

ULIL ALBAB FIDA HUSAIN
NRP. 4110 100 083

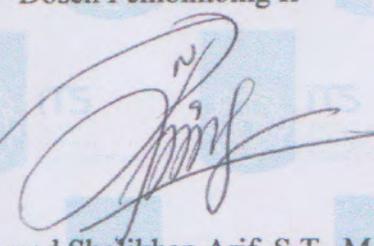
Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
NIP. 19750814 200312 2 001




Mohammad Sholikhon Arif, S.T., M.T.
NIP. 19890623 201504 1 003

SURABAYA, 27 JANUARI 2015

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah yang Maha Kuasa yang memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Sistem Informasi Berbasis Komputer Untuk Manajemen Perawatan Fasilitas Industri Manufaktur Kapal”** pada waktu yang tepat.

Tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak. Untuk itu penulis perlu mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., dan Bapak Mohammad Solikhan Arif , S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Triwilaswandio Waruk Pribadi, M.Sc. selaku Kepala Laboratorium Produksi yang memberikan bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
3. Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan yang memberikan dukungan secara tidak langsung oleh penulis.
4. Ibu Ir. Hesty Anita Kurniawati, M. Sc. selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat dan perhatiannya.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Perkapalan khususnya Bidang Studi Industri Perkapalan, terima kasih saya haturkan atas bimbimngan, ilmu serta tempaan yang telah diberikan selama dibangku perkuliahan.
6. Bapak Ibu dan keluarga di rumah Sragen yang selalu memberikan dorongan semangat, doa yang tulus ikhlas serta memberikan kesempatan penulis untuk melanjutkan studi di bangku kuliah.
7. Bapak Ali di Bagian SARPAS, Bapak Sugito di Bagian Pendidikan, Bapak Puguh Bagian perawatan di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya yang telah membantu dan memebrikan masukan selama pengumpulan data tugas akhir yang dibuat oleh penulis.

8. Teman-teman seperjuangan “CAPTAIN” angkatan 2010, “CENTERLINE” angkatan 2011 Program Studi Industri Perkapalan yang selalu membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Marina D. Aprilani yang memberikan dukungan, semangat, doa dan harapan untuk masa depan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 27 Januari 2016

Ulil A. Fida Husain

Perancangan Sistem Informasi Berbasis Komputer untuk Manajemen Perawatan Fasilitas Industri Manufaktur Kapal

Nama : Ulil Albab Fida Husain
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
NRP : 4110100083
Dosen Pembimbing : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
2. M. Solikhan Arif, S.T., M.T

ABSTRAK

Beberapa galangan setingkat dengan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya masih menggunakan sistem manual dalam melakukan kegiatan manajemen perawatan peralatan / mesin. Hal ini menyebabkan keterlambatan tindakan perawatan mesin dikarenakan kurangnya informasi dan tidak adanya sistem peringatan yang mendukung manajemen perawatan. Itu semua menyebabkan keterlambatan perawatan yang berakibat pada menurunnya umur mesin. Oleh karena itu perlu adanya suatu pelatihan ketrampilan mengenai tindakan-tindakan awal perawatan peralatan / mesin kepada operator mesin produksi menggunakan metode *Total Productive Maintenance (TPM)*. Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang sistem informasi manajemen perawatan fasilitas industri manufaktur kapal. Model sistem ini dapat memberikan informasi perawatan peralatan / mesin dan sistem peringatan jadwal perawatan. Pertama dilakukan analisa kondisi *existing* mengenai sistem informasi perawatan. Kedua dilakukan penentuan parameter-parameter dan pengumpulan data-data informasi perawatan. Ketiga merancang sistem informasi manajemen perawatan menggunakan program *visual basic*. Pembuatan model sistem ini menggunakan sistem perancangan *database* dengan parameter metode TPM. Berdasarkan hasil perancangan sistem dan uji validasi serta verifikasi program yang dirancang, didapatkan terjadi perubahan efektifitas dalam hal alur penyampaian informasi perawatan, sistem penyimpanan informasi perawatan, dan kemudahan akses dalam mendapatkan informasi perawatan. Sistem yang dirancang dapat memperbaiki sistem manual yang diterapkan. Sistem informasi manajemen perawatan peralatan / mesin dapat memenuhi semua kebutuhan yang dibutuhkan oleh supervisor, karyawan dan operator mesinproduksi.

Kata kunci: sisteminformasimanajemen, Total Productive Maintenance (TPM), *preventive maintenance, database system, prototype*

Design Computer-Based Information System For The Management Of Industry Facility Manufacturing Of Ships Maintenance

Author : Ulil Albab Fida Husain
ID No. : 4110 100 083
Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering /Marine Technology
Dosen Pembimbing : 1. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T.
2. M. Solikhan Arif , S.T., M.T

ABSTRACT

Shipyards such as PT Dok dan Perkapalan Surabaya still use manual systems in managing equipment/ machinery maintenance. It caused the maintenance action is done late because of the lack of information and warning system that supports the maintenance management. The late maintenance affects condition and performance of those machinery. Thus, skill training on the beginning action of machinery maintenance for all production machinery operators using Total Productive Maintenance (TPM) method is needed. The objective of this final project is to design an equipment/machinery maintenance management system and maintenance information system. The model of this system can give the information about the equipment/machinery maintenance and the maintenance schedule warning system. Firstly, the existing condition about the maintenance information system is analyzed. Secondly, the parameters and maintenance information data is collected. Thirdly, maintenance management information system using visual basic program is developed. This system model utilizes the database design system with TPM method parameter. Based on the result of system development, validation and verification, there is an effectivity change in the cycle of maintenance information delivery, the system of maintenance information saving, and the easy access to maintenance information. The designed system can repair the manual system that is applied. The information system of equipment or machine maintenance management can fulfill the needs of supervisor, employer, and machinery operator.

Keyword : information system management, Total Productive Maintenance (TPM), preventive maintenance, database system, prototype

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR REVISI	v
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Basasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1. Bagi Akademisi.....	3
1.5.2. Bagi Peneliti	3
1.5.3. Bagi Perusahaan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Konsep Dasar Maintenance.....	5
2.2. Fungsi Maintenance	6
2.3. Total Productive Maintenance (TPM).....	6
2.3.1. TPM Sebagai Metode Perawatan Mesin	7
2.3.2. Delapan Pilar Penunjang Sistem Perawatan TPM	8
2.3.3. Tolok Ukur Keberhasilan Pelaksanaan TPM	10
2.3.4. Tujuan Total Productive Maintenance (TPM)	14
2.4. Jenis-Jenis Maintenance Berdadarkan Waktu Pelaksanaan	14
2.5. Tujuan Perawatan	17
2.6. Perawatan	19
2.7. Manajemen Perawatan	20
2.8. Penjadwalan	20
2.8.1. Tujuan Penjadwalan	20
2.8.2. Ukuran Keberhasilan Penjadwalan	21

2.8.3. Jenis Penjadwalan	21
2.9. Jadwal Perawatan	22
2.10. Kartu Perawatan	23
2.11. Proses Penentuan Jam Kerja	23
2.12. Sistem Informasi Manajemen.....	25
2.13. Tujuan Informasi Manajemen	26
2.14. Fungsi Informasi Manajemen.....	26
2.15. Komponen Dasar Sistem Informasi	27
2.16. Sistem Manajemen Basis Data	28
2.16.1. Definisi Sistem Manajemen Basis Data	28
2.16.2. Relational Database Management Sistem (RDBMS)	28
2.16.3. Konsep Perancangan Terstruktur	29
2.16.4. Data Flow Diagram (DFD)	29
2.17. Visual Basic for Application (VBA).....	30
2.18. Kelebihan dan Kekurangan Pemrograman Komputer	31
2.19. Data Base.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1. Umum.....	35
3.2. Latar Belakang	37
3.3. Studi Literatur	37
3.4. Pengumpulan Data	38
3.5. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perawatan	38
3.6. Perancangan <i>Prototype</i> Aplikasi Sistem Informasi Manajemen.....	39
3.7. Tahap Pengujian Program	40
3.8. Tahap Analisa <i>Prototype</i>	40
3.9. Tahap Penarikan kesimpulan	40
BAB IV KONDISI SISTEM INFORMASI PERAWATAN DI GALANGAN	41
4.1. Kondisi Umum PT. Dok dan Perkapalan Surabaya	41
4.2. Perspektif Perencanaan Perawatan.....	41
4.3. Macam-Macam Bengkel di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya	42
4.3.1. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel <i>Outfitting</i>	43
4.3.2. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel Mesin & Listrik.....	44
4.3.3. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel Lambung SARFAS.....	45
4.4. Kondisi Sitem Informasi di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya	46
4.4.1. Sistem Informasi Perencanaan Penjadwalan Perawatan	46
4.4.2. Sistem Informasi Pelaksanaan Perawatan Peralatan	47

4.4.3.	Sistem Pelaksanaan Perbaikan Peralatan	51
4.4.4.	Sistem Evaluasi Pelaksanaan Perawatan.....	53
4.5.	Sistem Penyimpanan Berkas Perawatan	54
4.6.	Spesifikasi Maintenance Dari Peralatan.....	55
BAB V PEMBAHASAN PENERAPAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN		63
5.1.	Sistem Implementasi Manajemen Perawatan di Galangan	63
5.2.	Rekapitulasi Keadaan Kondisi Mesin	63
5.3.	Sistem Penentuan Peralatan /Mesin Yang Terinput Ke Dalam Program.....	66
5.3.1.	Perhitungan Beban Pekerjaan Bengkel	67
5.4.	Sistem Penyusunan <i>Data Base</i>	69
5.4.1.	Sistem Informasi Mesin dan Peralatan Pada Proses Fabrikasi.....	69
5.4.2.	Sistem Informasi Item-Item Perawatan Rutin Setiap Mesin.....	73
5.4.3.	Sistem Informasi Siklus Jadwal Perawatan Mesin/Peralatan.....	77
5.4.4.	Sistem Informasi Prosedur Perawatan dan Standar Operasional Perawatan.....	81
5.4.5.	Sistem informasi Standar Operasional Pelaksanaan (SOP) Perawatan.....	82
5.5.	Analisa Hasil Sistem Perawatan Yang di Gunakan Galangan	83
5.6.	Implementasi TPM Sebagai Sistem Perawatan.....	88
5.7.	Implementasi 8 Pilar TPM Ke Dalam Sistem Informasi Manajemen.....	89
5.7.1.	<i>Autonomous Maintenance</i> /Jishu Hozen (Perawatan Otonomus).....	89
5.7.2.	<i>Planned Maintenance</i> (Perawatan Terencana).....	89
5.7.3.	<i>Quality Maintenance</i> (Perawatan Kualitas)	89
5.7.4.	<i>Focused Improvement</i> / Kobetsu Kaizen (Perbaikan yang terfokus).....	89
5.7.5.	<i>Early Equipment Management</i> (Manajemen Awal pada Peralatan kerja) ..	89
5.7.6.	<i>Training dan Education</i> (Pelatihan dan Pendidikan).....	90
5.7.7.	<i>Safety, Health and Environment</i> (Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan)	90
5.8.	Kendala-Kendala Penerapan Perbaikan	90
BAB VI PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN ...		93
6.1.	Perancangan Sistem Informasi Manajemen	93
6.2.	Entity Relation Diagram.....	94
6.3.	Data Flow Diagram (DFD)	95
6.4.	Context Diagram	96
6.5.	Sistem Pemberian <i>Coding</i> Dari Peralatan	97
6.5.1.	Inventaris.....	97
6.5.2.	Identifikasi fasilitas industry	97
BAB VII PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN.....		101

7.1. Desain User Interface	101
7.2. Desain <i>Report</i>	102
7.3. Desain Struktur Akses Data	103
7.3.1. Log-in Window	103
7.3.2. General Data Overview Window (Home).....	104
7.3.3. Data Mesin Window	107
7.3.4. Jadwal Perawatan	108
7.3.5. Jadwal kalibrasi	108
7.3.6. Status Mesin	109
7.3.7. Realisasi Perawatan.....	110
7.3.8. Inventaris Bengkel	111
7.3.9. SOP	112
7.3.10. Laporan Perawatan Preventive.....	113
7.3.11. Inputting Data Jadwal Hari Ini	114
7.3.12. Inputting Data Tambah Mesin	116
7.3.13. Inputting Data Tambah Jadwal	117
7.3.14. Hapus Jadwal	118
7.4. Pengujian Program	119
7.4.1. Validasi	120
7.4.2. <i>Analisa Prototype</i>	121
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN	123
8.1. Kesimpulan.....	123
8.2. Saran.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Eight Pillar of Total Productive Maintenance	8
Gambar 2. 2 MTTR dan MTBF.....	11
Gambar 2. 3 Jenis-jenis perawatan	14
Gambar 2. 4 Diagram alir SOP preventive maintenance.....	17
Gambar 2. 5 Diagram macam pekerjaan perawatan.....	18
Gambar 2. 6 Informasi dan SIM untuk semua tingkatan manajemen	26
Gambar 2. 7 Diagram alur dan komponen sistem informasi.....	27
Gambar 2. 8 Visual Basic 2010	31
Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian	36
Gambar 4. 1 Perencanaan pemeriksaan peralatan setiap 3 bulan	47
Gambar 4. 2 Data pelaksanaan perawatan.....	49
Gambar 4. 3 Diagram alur perawatan dan perbaikan	50
Gambar 4. 4 Alur proses perbaikan peralatan	52
Gambar 4. 5 Data realisasi perawatan	53
Gambar 4. 6 Alur Penyimpanan dan pemberian berkas Perawatan	55
Gambar 4.7 Vibration severity per ISO 10816-1	59
Gambar 5. 1 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel outfitting pipa pada bulan Juli, 2015	63
Gambar 5. 2 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel mesin pada bulan Juli, 2015	64
Gambar 5. 3Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel listrik pada bulan Juli, 2015.....	64
Gambar 5. 4 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung utara pada bulan Juli, 2015	65
Gambar 5. 5 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung selatan pada bulan Juli, 2015	65
Gambar 5. 6 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung FASHAR pada bulan Juli, 2015	66
Gambar 5. 7 Data kondisi mesin pada bengkel fabrikasi	83
Gambar 5. 8 Fish bone diagram kegagalan sistem perawatan pada peralatan / mesin.....	85
Gambar 5. 9 Fish bone diagram sistem perawatan pada peralatan / mesin	87
Gambar 6. 1 Alur program dari pengguna ke database	93
Gambar 6. 2 Entity Relation Diagram (ERD)	94
Gambar 6. 3 Data flow diagram (DFD).....	95
Gambar 6. 4 context diagram	96
Gambar 7. 1 Hierarki menu utama	101
Gambar 7. 2 Log-in window.....	104
Gambar 7. 3 Overview window.....	105
Gambar 7. 5 Jadwal perawatan.....	108
Gambar 7. 6 Jadwal kalibrasi	109
Gambar 7. 7 Status mesin	110
Gambar 7. 8 Realisasi perawatan	111
Gambar 7. 9 Inventaris bengkel.....	112
Gambar 7. 10 SOP	113
Gambar 7. 11 Laporan perawatan preventive.....	114
Gambar 7. 12 Jadwal hari ini.....	115

Gambar 7. 13 form procedural langkah-langkah tindakan perawatan	115
Gambar 7. 14 Inputting data tambah mesin.....	117
Gambar 7. 15 Inputting data tambah jadwal.....	118
Gambar 7. 16 Hapus jadwal	119

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1 Perhitungan beban pekerjaan.....	68
Tabel 5. 2 Daftar peralatan./mesin bengkel lambung selatan.....	70
Tabel 5. 3 Daftar peralatan./mesin bengkel lambung utara.....	70
Tabel 5. 4 Daftar peralatan./mesin bengkel listrik.....	71
Tabel 5. 5 Daftar peralatan bengkel mesin.....	71
Tabel 5. 6 Daftar peralatan./mesin bengkel outfitting.....	72
Tabel 5. 7 Item perawatan perlengkapan/mesin.....	73
Tabel 5. 8 Jadwal perawatan dan kalibrasi mesin/peralatan bengkel lambung utara dengan tampilan tanggal (2015).....	78
Tabel 5. 9 Jadwal perawatan dan kalibrasi mesin/peralatan bengkel lambung utara dengan tampilan jenis tindakan (2015).....	79
Tabel 5. 10 Prosedur awal perawatan mesin/peralatan.....	81
Tabel 5. 11 Standar operasional perawatan harian.....	82
Tabel 5. 12 Standar operasional perawatan mingguan.....	82
Tabel 6. 1 List Entity.....	94
Tabel 6. 2 Kodefikasi Bengkel.....	98
Tabel 6. 3 Kodefikasi mesin / peralatan.....	98
Tabel 7. 1 Log-in window.....	104
Tabel 7. 2 Overview window (home).....	105
Tabel 7. 3 Data mesin window.....	107
Tabel 7. 4 Jadwal perawatan.....	108
Tabel 7. 5 Jadwal kalibrasi.....	109
Tabel 7. 6 Status mesin.....	110
Tabel 7. 7 Realisasi perawatan.....	111
Tabel 7. 8 Inventaris bengkel.....	112
Tabel 7. 9 SOP.....	113
Tabel 7. 10 Laporan perawatan preventive.....	114
Tabel 7. 11 Inputting data jadwal hari ini.....	115
Tabel 7. 12 Inputting data tambah mesin.....	117
Tabel 7. 13 Inputting data tambah jadwal.....	118
Tabel 7. 14 Hapus data.....	119
Tabel 7. 15 Uji validasi Sitem Informasi Manajemen Perawatan Peralatan / Mesin.....	120
Tabel 7. 16 Perbandingan peforma antara sistem lama dangan sistem baru.....	121

LAMPIRAN 1
Data Mesin PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, 2015

LAMPIRAN 2
Data Perhitungan Jam Orang (Data Dari PT. Dok dan
Perkapalan Surabaya, 2015)

LAMPIRAN 3

**Jadwal perawatan dan kalibrasi (data dari PT. Dok dan
Perkapalan Surabaya, 2015)**

LAMPIRAN 4
Rencana Dan Realisasi Perawatan di PT. Dok dan Perkapalan
Surabaya, tahun 2015

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ditengah ketidakstabilan perekonomian dan semakin tajamnya persaingan di dunia industri manufaktur serta permintaan alat transportasi laut yang banyak sesuai keadaan sekarang, maka merupakan suatu keharusan bagi setiap perusahaan untuk lebih mengefektifkan dan mengefisiensi setiap kegiatan operasionalnya. Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan dengan pesat dan jalur informasi dituntut untuk lebih cepat. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan di bidang industri manufaktur. Efek domino yang ditimbulkan dari perkembangan teknologi adalah semakin banyaknya permintaan kebutuhan produksi, semakin tinggi pula penggunaan teknologi tinggi berupa mesin dan fasilitas galangan produksi lainnya. Dan ini menyebabkan kebutuhan akan fungsi perawatan akan semakin bertambah besar dan ketat supaya hasil dari produksi sesuai dengan kebutuhan.

Dalam usaha untuk dapat terus menggunakan fasilitas produksi agar kontinuitas produksi dapat terjamin, maka direncanakan kegiatan perawatan yang dapat menunjang keandalan suatu mesin dan fasilitas produksi. Keandalan serta perawatan secara rutin suatu mesin dapat dijadikan standar kelancaran dari sebuah hasil dan proses produksi. Keandalan ini dapat membantu memperkirakan suatu komponen mesin untuk dapat bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan dalam periode tertentu.

Selain pemeliharaan fasilitas yang perlu diberikan perhatian, perlu adanya juga pengawasan. Walaupun metode perawatan sudah diterapkan dan terstruktur serta terjadwal dengan baik, perlu adanya sistem pengawasan. Yaitu sistem informasi manajemen (SIM) perawatan berbasis perangkat lunak dan terintegrasi langsung dengan penjadwalan pemeliharaan fasilitas-fasilitas industri manufaktur kapal.

Pada kebanyakan industri manufaktur kapal, pada sistem pengawasan perawatan masih menggunakan sistem manual. Dimana pengawasan dilakukan dengan menggunakan sitem Kartu Kebutuhan Pemeliharaan kertas konvensional. Kertas ini akan bergerak dari satu pekerjaan ke pekerjaan lain yang membutuhkan banyak waktu. Dalam skala jumlah besar risiko kesalahan karena *human error* menjadi lebih besar. Sistem ini kurang terintegrasi secara

langsung dengan antar departemen yang mengurus bagian perawatan peralatan. Sehingga perlunya konsep terbaharukan untuk mengatasi permasalahan ini. Oleh karena itu pengiriman data transfer menggunakan teknologi informasi untuk mendukung proses penyimpanan dan pencarian data yang lebih cepat, menyeluruh, dan efisien.

Prosedur yang terintegrasi dengan sistem ini menggunakan data base sistem dalam proses pengaturan, pemilihan, pengelompokan, dan operasi data untuk membuat sebuah laporan yang sistematis.

1.2. Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang masalah di atas, maka pokok permasalahan yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi awal sistem informasi perawatan peralatan industri manufaktur kapal di perusahaan?
- b. Bagaimana proses merancang sebuah sistem informasi manajemen mengenai sistem perawatan berbasis komputer?
- c. Bagaimana mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen perawatan untuk perawatan fasilitas-fasilitas industri manufaktur kapal?

1.3. Batasan Masalah

Penyusunan tugas akhir ini memerlukan batasan – batasan masalah yang berfungsi untuk mengefektifkan perhitungan dan proses penulisan lebih terarah. Batasan – batasan tersebut sebagai berikut :

- a. Penelitian ini dilaksanakan pada fasilitas-fasilitas bengkel produksi di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya
- b. Data jadwal perawatan mesin di dapat dari *Historical data* dari perusahaan.
- c. Pada penelitian ini tidak dilakukan perhitungan biaya hasil perawatan

1.4. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan yang akan dicapai dari pengerjaan tugas akhir ini adalah :

- a. Menganalisa alur sistem informasi perawatan fasilitas-fasilitas produksi di perusahaan.
- b. Menganalisa karakteristik setiap sistem informasi fasilitas produksi serta manajemen perawatan yang diterapkan perusahaan.

- c. Membuat Sistem Informasi Manajemen perawatan berbasis komputer untuk menentukan model perawatan fasilitas-fasilitas industri manufaktur kapal.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Bagi Akademisi

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan pembelajaran lanjut mengenai sistem informasi manajemen perawatan.
- b. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- c. Sebagai penambah wawasan mengenai sistem informasi manajemen perawatan.

1.5.2. Bagi Peneliti

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai salah satu standar kelulusan menuju jenjang sarjana.
- b. Sebagai latihan untuk persiapan mengatur pola pikir menghadapi dunia kerja.
- c. Sebagai wadah untuk menjalin hubungan dengan perusahaan terkait penelitian.

1.5.3. Bagi Perusahaan

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Untuk menghasilkan teknologi sistem informasi manajemen di bidang perawatan fasilitas-fasilitas industri manufaktur kapal.
- b. Dapat mengurangi kesalahan dari sistem *manual* dan *human error*.
- c. Sistem Informasi Manajemen dapat mengontrol sistem perawatan.
- d. Sebagai bahan masukan untuk menggunakan alternatif cara mempercepat proses produksi.
- e. Sistem informasi dapat menampilkan dan memberikan hasil laporan perawatan fasilitas galangan kepada pimpinan secara langsung melalui perangkat lunak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Maintenance

Pada Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan perawatan sebagai penjagaan harta kekayaan, terutama alat produksi agar tahan lama dan tetap dalam kondisi yang baik. Jadi tujuan perawatan menjaga mesin dan peralatan terhadap kerusakan dan kegagalan mesin dalam berproduksi. Secara umum kata perawatan tidak akan terlepas dengan pekerjaan memperbaiki, membongkar, atau memeriksa mesin secara seksama dan menyeluruh (*maintenance, repair, and overhaul – MRO*). Sistem perawatan sendiri mencakup pengertian memperbaiki perangkat mekanik dan atau kelistrikan yang menjadi rusak. [Naibaho, 1985]

Pada dasarnya tidak ada peralatan manusia yang sempurna dan tidak dapat rusak. Karena itulah perlu adanya sistem perawatan. Sistem yang terintegrasi dari satu tempat ke tempat lain menggunakan teknologi guna mempersingkat waktu dan mengurangi kelemahan human error. Karena semakin berkembangnya teknologi semakin cepat pula tuntutan untuk hasil produksi.

Semakin bertambahnya waktu semakin menurun pula kualitas yang dihasilkan oleh mesin. Dengan memberikan perawatan secara berkala diusahakan dapat mengembalikan performansi mesin secara normal. Meskipun pada akhirnya menurun melampaui batas toleransi dan diperbaiki kembali. Maka perlu adanya perawatan mesin secara preventive. Hal ini dapat terjadi secara berulang-ulang sampai pada batas dimana efektifitas mesin sudah tidak dapat lagi beroperasi secara maksimal dan melewati batas toleransi yang diijinkan.

Pada perusahaan-perusahaan kategori menengah kebawah, maintenance masih kurang diperhatikan. Karena kegiatannya cukup kompleks dan bukan hanya dilakukan sekali waktu saja. Hasil dari maintenance tidak dapat dirasakan secara langsung saat melakukan perawatan. Namun hasilnya dapat dirasakan pada masa yang akan datang. Apabila maintenance tidak dilakukan, maka secara teratur mesin-mesin akan mengalami kerusakan. Dan akhirnya akan berakibat fatalsehingga akan merugikan perusahaan. Dampak yang akan dirasakan adalah berkurangnya umur ekonomis mesin serta tingkat penyusutan yang tinggi.

Maintenance adalah suatu kegiatan memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan [Naibaho, 1985].

Hal ini supaya perusahaan dapat bekerja secara efisien dengan mencegah kemacetan atau bahkan mesin yang mati mendadak.

2.2. Fungsi Maintenance

Menurut [Sofjan Assauri, 2004] fungsi maintenance adalah:

- a. Meningkatkan kemampuan produksi
- b. Menjaga kualitas tanpa mengganggu kegiatan produksi.
- c. Membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan fasilitas-fasilitas produksi di luar batas.
- d. Menjaga modal yang diinventasikan selama waktu yang telah ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan.
- e. Untuk mencapai tingkat biaya *maintenance* serendah mungkin dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien.
- f. Menghindari kegiatan *maintenance* yang membahayakan pekerja.
- g. Mengadakan kerjasama dengan kegiatan lain yang ada dalam perusahaan untuk mencapai *return of investment*.

2.3. Total Productive Maintenance (TPM)

Dalam perkembangan manajemen perawatan timbul suatu konsep ataupun metode yang bertujuan menjaga optimasi produktifitas yang dikenal sebagai Total Productive Maintenance (TPM). TPM bisa diartikan sebagai ilmu perawatan terhadap mesin. Total Productive Maintenance (TPM) adalah sebuah program perawatan yang termasuk di dalamnya definisi konsep terbaru untuk merawat peralatan dan perlengkapan. Tujuan dari program TPM adalah untuk menaikkan nilai produksi yang dimana pada saat yang bersamaan, menaikkan moral para pekerja dan kepuasan pekerjaan. TPM membawa perawatan kedalam focus sebagai kebutuhan dan bagian kepentingan utama dalam bisnis. Kemudian tidak lama disetujui sebagai aktifitas non-profit. Seiring berjalanya waktu kasus, bagian integral dari proses manufaktur. Tujuannya adalah untuk menontrol keadaan gawat darurat dan perawatan yang tidak terjadwal menjadi minimum.

Total Productive Maintenance (TPM) adalah program perawatan yang melibatkan semua pihak yang terdapat dalam suatu perusahaan untuk dapat saling bekerja sama dalam menghilangkan *break down machine*, mengurangi waktu *down time*, memaksimalkan utilitas, kegiatan produksi serta kualitas dari produk yang dihasilkan. TPM juga merupakan suatu sistem perawatan yang *preventive* untuk memaksimalkan kecanggihan peralatan yang mana

meliputi semua departemen dan fungsi organisasi. Sistem ini di perkenalkan oleh Jepang oleh Seichi Nakajima yang dikembangkan dari *Preventive Maintenance system* yang dianut oleh Negara USA. Total Productive Maintenance (TPM) merupakan suatu sistem perawatan pada mesin atau peralatan yang melibatkan semua divisi dan karyawan mulai dari operator hingga manajemen puncak berdasarkan komitmen yang telah disepakati bersama. Konsep Total Productive Maintenance (TPM) pertama kali diterapkan di Jepang pada tahun 1971. Pada awalnya Jepang belajar pemeliharaan produktifitas dari Amerika lalu digabungkan dengan kebudayaan Jepang yang kental dengan sistem kerja tim. TPM merupakan pencapaian efisiensi pemeliharaan mandiri melalui satu sistem yang lengkap berdasarkan keikutsertaan seluruh karyawan. Selain itu TPM merupakan gabungan dari beberapa ilmu tingkah laku (manusia dan mesin), rekayasa sistem, ekologi (perubahan mesin), dan logistik.

TPM dirancang untuk mencegah terjadinya suatu kerugian karena terhentinya aktivitas produksi yang disebabkan oleh kegagalan fungsi dari suatu peralatan (mesin). Kerugian yang disebabkan oleh hilangnya kecepatan produksi mesin yang diakibatkan oleh kegagalan fungsi suatu komponen tertentu dari suatu mesin produksi dan kerugian karena cacat yang disebabkan oleh kegagalan fungsi komponen atau mesin produksi. Jadi dapat disimpulkan secara sederhana bahwa tujuan dari diaplikasikannya TPM adalah untuk mengoptimalkan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan melalui aktivitas pemeliharaan dan perbaikan secara terorganisir.

2.3.1. TPM Sebagai Metode Perawatan Mesin

Kecenderungan yang paling sering terjadi dilingkup *maintenance* pada perusahaan adalah perawatan dilakukan ketika hanya terjadi kerusakan. Mesin akan diperbaiki ketika terjadi kerusakan yang tentunya akan sering terjadi dikarenakan tidak adanya pencegahan secara *preventive*. Seringkali operator mengabaikan pertanda awal dari potensi kerusakan. Operator-pun tidak memiliki kompetensi dalam pemeliharaan mesin yang mereka operasikan setiap hari. Jika demikian, tentu kerusakan akan sering terjadi karena tidak adanya perawatan minor yang rutin, yang mungkin disebabkan oleh staf *maintenance* yang terlalu sibuk. Pemahaman operator akan dasar-dasar perawatan mesin akan sangat membantu dalam hal ini.

Dengan TPM, operator diharapkan mampu menangani masalah umum yang sering terjadi, misalnya mesin kotor, mur dan baut hilang, oli jarang diganti, kebocoran, bunyi-bunyi tidak normal, getaran berlebihan, filter kotor, dan sebagainya. Prinsip TPM menekankan peran operator yang harus mampu melakukan perawatan dan perbaikan ringan apabila muncul

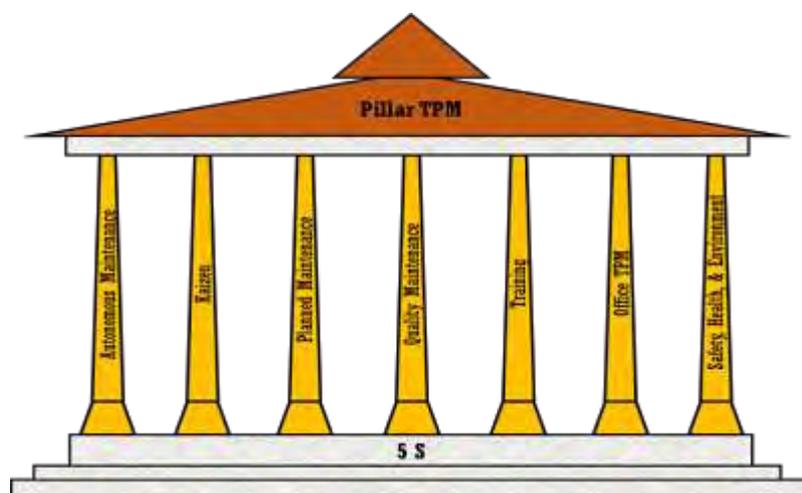
masalah pada mesin, sehingga masalah-masalah kecil pada mesin dapat segera diatasi tanpa harus menunggu kerusakan tersebut menjadi kompleks.

2.3.2. Delapan Pilar Penunjang Sistem Perawatan TPM

Untuk menerapkan konsep TPM (Total Productive Maintenance) dalam sebuah perusahaan manufaktur, diperlukan pondasi /dasar yang kuat dan pilar yang kokoh. Pondasi/dasar TPM adalah 5S, sedangkan pilar utama TPM terdiri dari 8 pilar atau biasanya disebut dengan 8 Pilar TPM (*Eight Pillar of Total Productive Maintenance*). 8 pilar TPM sebagian besar difokuskan pada pada teknik proaktif dan *preventif* untuk meningkatkan kehandalan mesin dan peralatan produksi. [Davis, 1995]

Dasar dari 8 pilar TPM adalah 5S yaitu :

- A. Seiri memiliki arti pemilahan: Segala pekerjaan diharuskan dengan ringkas
- B. Siton memiliki arti penataan: Segala penataan harus rapi
- C. Seiso memiliki arti pembersihan: Sekitar tempat kerja harus dilakukan pembersihan
- D. Seiketsu memiliki arti pemantapan: Segala inventaris harus dilakukan pefrawatan
- E. Shitsuke memiliki arti: Semua lini pekerja dari *top* sampai level *down* harus berlaku rajin



Gambar 2. 1 Eight Pillar of Total Productive Maintenance

(Sumber: Davis, 1995)

Delapan Pilar TPM (Eight Pillar of TPM) diantaranya adalah :

- A. *Autonomous Maintenance* /Jishu Hozen (Perawatan Otonomus)

Autonomous Maintenance atau Jishu Hozen memberikan tanggung jawab perawatan rutin kepada operator seperti pembersihan mesin, pemberian lubrikasi /minyak dan inspeksi mesin.

Dengan demikian, operator atau pekerja yang bersangkutan memiliki rasa kepemilikan yang tinggi, meningkatkan pengetahuan pekerja terhadap peralatan yang digunakannya. Dengan Pilar *Autonomous Maintenance*, mesin atau peralatan produksi dapat dipastikan bersih dan terlubrikasi dengan baik serta dapat mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadinya kerusakan yang lebih parah.

B. *Planned Maintenance* (Perawatan Terencana)

Pilar *Planned Maintenance* menjadwalkan tugas perawatan berdasarkan tingkat rasio kerusakan yang pernah terjadi dan atau tingkat kerusakan yang diprediksikan. Dengan *Planned Maintenance*, kita dapat mengurangi kerusakan yang terjadi secara mendadak serta dapat lebih baik mengendalikan tingkat kerusakan komponen.

C. *Quality Maintenance* (Perawatan Kualitas)

Pilar *Quality Maintenance* membahas tentang masalah kualitas dengan memastikan peralatan atau mesin produksi dapat mendeteksi dan mencegah kesalahan selama produksi berlangsung. Dengan kemampuan mendeteksi kesalahan ini, proses produksi menjadi cukup handal dalam menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi pada pertama kalinya. Dengan demikian, tingkat kegagalan produk akan terkendali dan biaya produksi pun menjadi semakin rendah.

D. *Focused Improvement* / Kobetsu Kaizen (Perbaikan yang terfokus)

Membentuk kelompok kerja untuk secara proaktif mengidentifikasi mesin /peralatan kerja yang bermasalah dan memberikan solusi atau usulan-usulan perbaikan. Kelompok kerja dalam melakukan *Focused Improvement* juga bisa mendapatkan karyawan-karyawan yang bertalenta dalam mendukung kinerja perusahaan untuk mencapai targetnya.

E. *Early Equipment Management* (Manajemen Awal pada Peralatan kerja)

Early Equipment Management merupakan pilar TPM yang menggunakan kumpulan pengalaman dari kegiatan perbaikan dan perawatan sebelumnya untuk memastikan mesin baru dapat mencapai kinerja yang optimal. Tujuan dari pilar ini adalah agar mesin atau peralatan produksi baru dapat mencapai kinerja yang optimal pada waktu yang sesingkat-singkatnya.

F. *Training dan Education* (Pelatihan dan Pendidikan)

Pilar *Training dan Education* ini diperlukan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan saat menerapkan TPM (Total Productive Maintenance). Kurangnya pengetahuan terhadap alat atau mesin yang dipakainya dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan tersebut dan menyebabkan rendahnya produktivitas kerja yang akhirnya merugikan perusahaan.

Dengan pelatihan yang cukup, kemampuan operator dapat ditingkatkan sehingga dapat melakukan kegiatan perawatan dasar sedangkan teknisi dapat dilatih dalam hal meningkatkan kemampuannya untuk melakukan perawatan pencegahan dan kemampuan dalam menganalisis kerusakan mesin atau peralatan kerja. Pelatihan pada level manajerial juga dapat meningkatkan kemampuan manajer dalam membimbing dan mendidik tenaga kerjanya (*mentoring dan Coaching skills*) dalam penerapan TPM.

G. *Safety, Health and Environment* (Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan)

Para Pekerja harus dapat bekerja dan mampu menjalankan fungsinya dalam lingkungan yang aman dan sehat. Dalam pilar ini perusahaan diwajibkan untuk menyediakan lingkungan yang aman dan sehat serta bebas dari kondisi berbahaya. Tujuan pilar ini adalah mencapai target tempat kerja yang “*Free Accident*” (tempat kerja yang bebas dari segala kecelakaan).

H. *TPM in Administration* (TPM dalam Administrasi)

Pilar selanjutnya dalam TPM adalah menyebarkan konsep TPM ke dalam fungsi Administrasi. Tujuan pilar *TPM in Administrasi* ini adalah agar semua pihak dalam organisasi (perusahaan) memiliki konsep dan persepsi yang sama termasuk staff administrasi (pembelian, perencanaan dan keuangan).

2.3.3. **Tolok Ukur Keberhasilan Pelaksanaan TPM**

Keberhasilan kegiatan TPM haruslah terukur agar pelaksanaan kegiatannya jelas dan terarah. Parameter untuk mengukur kegiatan ini adalah TPM Indeks, yang meliputi:

[Sudrajat, Ating. 2006]

A. Ketersediaan(Availability)

Yaitu kesediaan atau kesiapan mesin dalam beroperasi. Nilai ini merupakan parameter keberhasilan kegiatan perawatan (η) mesin. Standar untuk Indeks untuk kesediaan atau kesiapan (Availability) yang ditetapkan oleh JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance) adalah 90%. Rumus persamaan didalam mengkalkulasi nilai availability adalah:

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Planned Production Time}} \dots\dots\dots(2.1)$$

[Sumber: Venkatesh, J. *An Introduction to Total Produktive Maintenance (TPM)*, 2007]

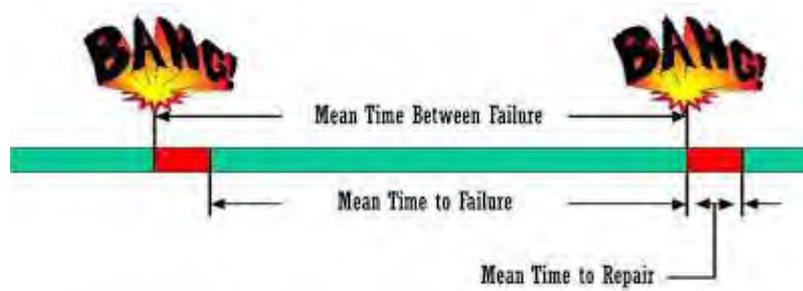
Persamaan (2.1) menunjukkan hasil ketrseediaan waktu dari mesin yang digunakan. Dengan rumus pembagian antara waktu perasi dengan waktu perencanaan produksi.

Keterangan:

- Operating Time = Waktu bersih alat/mesin bekerja (tanpa kerusakan).
- Planned Production Time = Waktu bersih alat/mesin bekerja yang direncanakan.

Ada dua parameter yang mempengaruhi nilai *availability* yaitu:

- ✓ MTTR (*Mean Time To Repair*): Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk memperbaiki mesin yang rusak. Semakin singkat waktu perbaikan maka semakin baik kualitas perawatan.
- ✓ MTBF (*Mean Time Between Failure*): Waktu rata-rata antara setiap kegagalan mesin yang terjadi. Semakin lama tenggang waktu antara kegagalan semakin baik kegiatan perawatan.



Gambar 2. 2 MTTR dan MTBF

[Sumber: Venkatesh, J. *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*, 2007]

B. Performa/Kinerja mesin (*Performance*)

Performance merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia dalam melakukan proses produksi (*operation time*). *Operation speed rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (*ideal cycle time*) dengan kecepatan actual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya di tunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{Ideal cycle time}}{\text{Actual times}} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{Actual processing time}}{\text{Operation time}} \dots\dots\dots(2.3)$$

[Sumber: Venkatesh, J. *An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*, 2007]

Persamaan (2.2) menunjukkan perhitungan *Operation speed rate* dan persamaan (2.3) menunjukkan persamaan perhitungan *Net operation rate*.

Net operation rate merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* menghitung rugi-rugi yang diakibatkan oleh minor stop pages dan menurunnya kecepatan produksi (*recuced speed*).

Tiga factor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *Peformance efficiency*:

- ✓ *Ideal cycle* (waktu siklus ideal/waktu standar).
- ✓ *Processed amount* (jumlah produk yang di proses).
- ✓ *Operation time* (waktu operasi mesin).

Performance efficiency dapat di hitung sebagai berikut :

Performance efficiency = Net operating x Operating cycle time

C. Kualitas produk (*Quality*)

Rate of quality product adalah rasio jumlah yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang di proses. Jadi *rate of quality product* adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua factor berikut:

- ✓ *Processed amount* (jumlah produk yang di proses)
- ✓ *Defect amount* (jumlah produk yang cacat)

Rate of quality product dapat di hitung sebagai berikut :

Rate quality product = Proses amount - Defect /Processed amount x 100%

Keseluruhan parameter dari setiap aktivitas tersebut diatas (*Availability, Performance dan Quality*) dinamakan *Overall Equipment Effectivenes* (OEE) yang merupakan parameter indikator menyeluruh didalam mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas maupun efisiensi mesin/peralatan dan dapat juga menunjukkan daerah kritis yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan.

Seperti dijelaskan sebelumnya OEE adalah salah satu out-put dari pengaplikasian program *Total Productive Maintenance* (TPM). Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan

didunia. Disuatu industri manufaktur seringkali menghadapi kendala di dalam mengaplikasikan TPM dimana banyaknya permasalahan yang belum terungkap dengan jelas. Hal tersebut mengakibatkan penggunaan peralatan yang ada belum optimal. Oleh karenanya pengungkapan akar masalah dan faktor penyebabnya sangat diperlukan sebelum perusahaan melakukan usaha perbaikan. Menurut Nakajima (1988), terdapat 6 kerugian peralatan yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan. Keenam kerugian tersebut, disebut dengan *six big losses* yang terdiri dari:

- ✓ Kerusakan peralatan (*equipment failure*)
- ✓ Persiapan peralatan (setup and adjustment)
- ✓ Gangguan kecil dan menganggur (*idle and minor stoppage*)
- ✓ Kecepatan rendah (*reduced speed*)
- ✓ Cacat produk dalam proses (*process defect*)
- ✓ Hasil rendah (reduced yield)

Keenam kerugian peralatan tersebut merupakan tipe kerugian peralatan secara umum. Agar pengukuran nilai OEE ini menjadi lebih akurat kerugian peralatan tersebut harus dapat diuraikan lebih spesifik. Kerugian peralatan tersebut adalah:

- ✓ Lama waktu terpakai untuk kegiatan persiapan operasi mesin atau peralatan. Terdapat juga kerugian *waiting proces*, yaitu lama waktu terpakai untuk menunggu dilaksanakannya proses.
- ✓ *Quality check*, lama waktu terpakai untuk memantau kondisi awal operasi peralatan dari kualitas produk awal yang dihasilkan.
- ✓ *Scrap handling*, lama waktu terpakai untuk menangani *scrap* atau sisa hasil proses.
- ✓ *Waiting*, lama waktu terpakai untuk menunggu peralatan beroperasi yang terdiri dari *waiting crane*, forklift, material, dan mesin.
- ✓ *Trouble*, lama waktu terpakai ketika terjadi gangguan atau kerusakan pada peralatan produksi. Berdasarkan peralatannya, maka *trouble* ini terdiri dari *trouble quality*, *die*, mesin, conveyor, kickers, rachi, dan jaw.
- ✓ *Speed*, kerugian yang terjadi akibat perbedaan antara kecepatan aktual produksi terhadap kecepatan ideal yang ditetapkan.
- ✓ *Quality*, merupakan kerugian yang diakibatkan produk jadi yang tidak sesuai dengan standar.
- ✓ Lain-lain, merupakan kerugian yang terjadi diluar kategori yang diuraikan dan kejadiannya tidak berulang.

2.3.4. Tujuan Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) memiliki tujuan yaitu:

[Sudrajat, Ating. 2006]

- ✓ Mengurangi waktu tunggu pada saat operasi
- ✓ Meningkatkan ketersediaan alat sehingga manambah waktu produktif
- ✓ Memperpanjang umur pakai fasilitas
- ✓ Melibatkan pemakai dalam sistem perawatan
- ✓ Pelaksanaan program *preventive maintenance* dan peningkatan kemampuan merawat

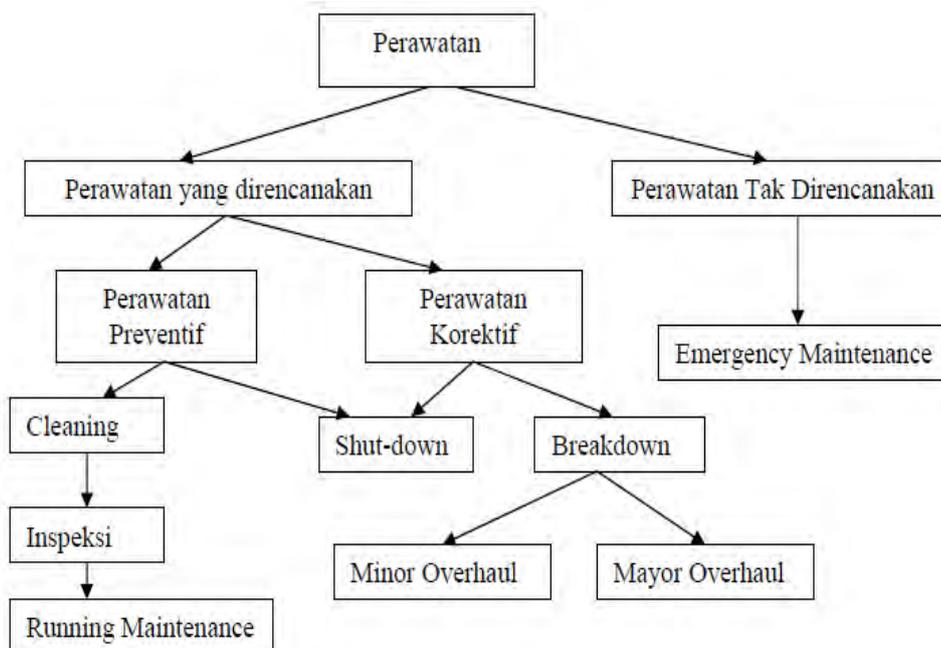
2.4. Jenis-Jenis Maintenance Berdasarkan Waktu Pelaksanaan

Dalam istilah perawatan disebutkan bahwa tercakup dua pekerjaan yaitu istilah perawatan dan perbaikan. Perawatan dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan, sedangkan istilah perbaikan dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan.

Secara umum ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dapat dibagi menjadi dua cara yaitu :

- a. Perawatan yang direncanakan (*planned maintenance*)
- b. Perawatan yang tidak direncanakan (*unplanned maintenance*)

Secara skematik pembagian perawatan bisa dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 3 Jenis-jenis perawatan

(Sumber: Naibaho, 1985)

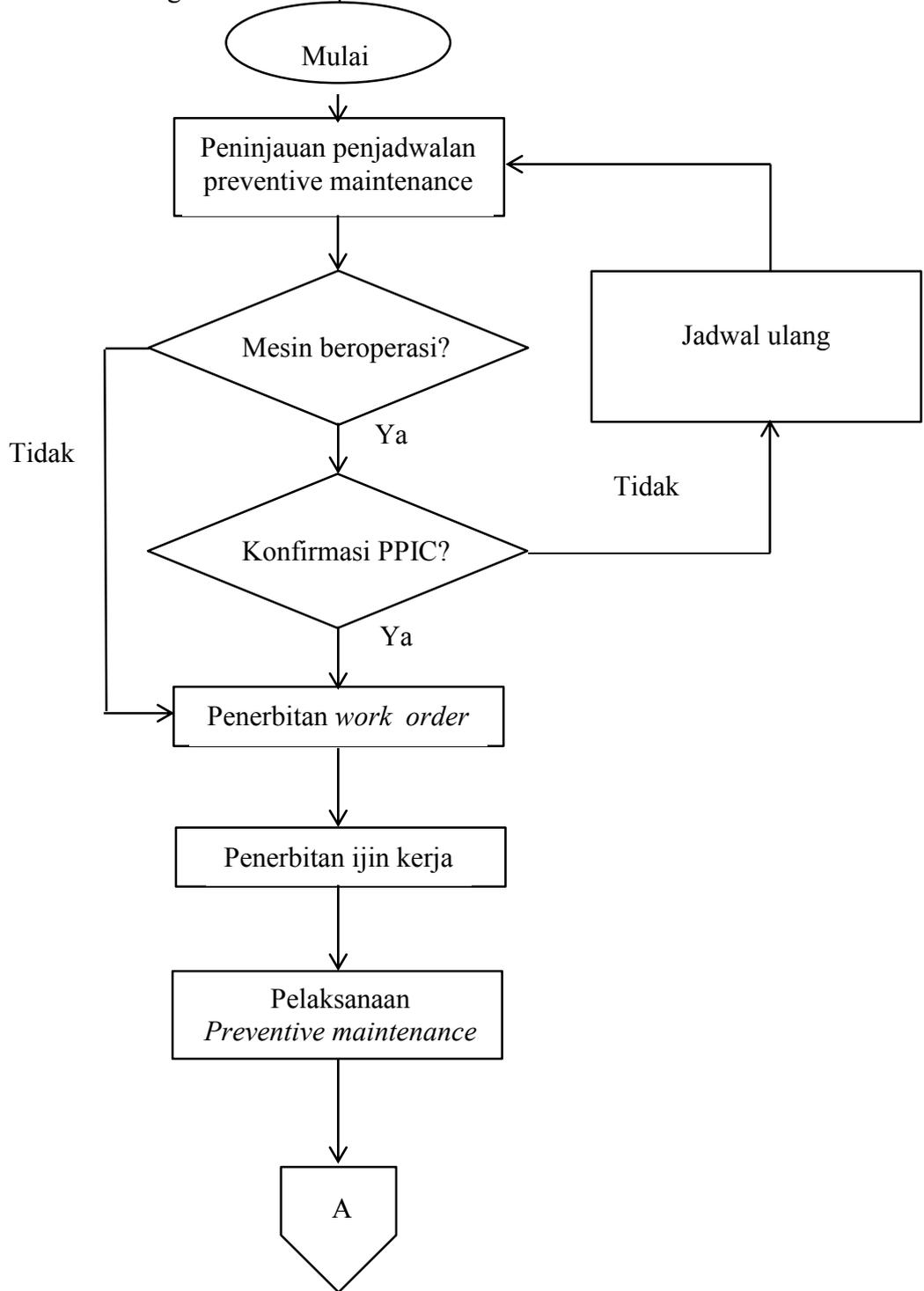
Pada perawatan yang direncanakan terbagi menjadi 2 bagian yaitu :

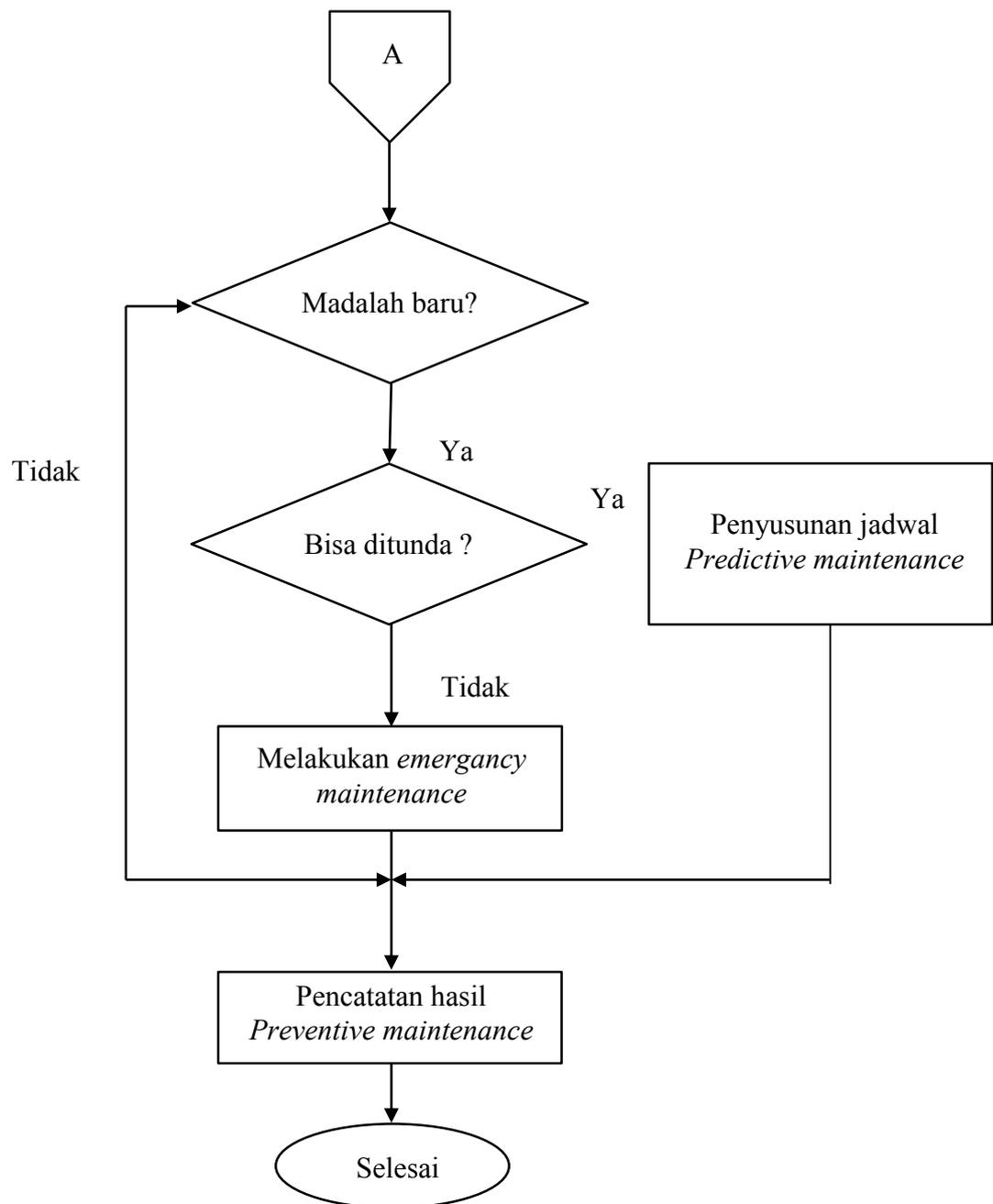
a. Preventive maintenance

Disebut juga tindakan pencegahan atau *overhaul*. Yaitu kegiatan perawatan dan perawatan untuk mencegah kerusakan tak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas produksi lebih tepat. Dapat diartikan juga sebagai pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*preventif*).

Perawatan *preventive*, apabila direncanakan secara baik dapat mencegah terjadinya kegagalan dan kerusakan. Sebab jika mesin mengalami kerusakan akan menyebabkan berhentinya proses produksi. Perawatan secara *preventive* sangat tepat dilakukan, karena kegunaannya sangat efektif dalam menghadapi fasilitas-fasilitas produksi yang termasuk dalam *critical unit*. Yaitu peralatan atau fasilitas yang membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja serta mempengaruhi produk yang dihasilkan.

Diagram alir SOP preventive maintenance





Gambar 2. 4 Diagram alir SOP *preventive maintenance*

b. Corrective maintance

Disebut juga *break down maintenance*. Kegiatan perawatan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan, kegagalan, atau kelainan fasilitas produksi sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

2.5. Tujuan Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga sautu barang untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Kegiatan perawatan dan perawatan meliputi kegiatan pembersihan, pengecekan (inspeksi), pelumasan,

perbaikan atau reparasi atas kerusakan-kerusakan yang ada. Tetapi pada kenyataannya lingkungan kegiatan perawatan juga meliputi pengetasan, penggantian, pemasangan komponen, pemindahan mesin-mesin dan sebagainya. Dalam hal ini perawatan fasilitas akan sangat efektif jika pihak-pihak yang bersangkutan melakukan kerjasama seperti halnya antara operator pemakai dengan operator pemelihara.

Garis besar pekerjaan perawatan sarana produksi dapat digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 2. 5 Diagram macam pekerjaan perawatan

Standarisasi prosedur perawatan sangatlah penting. Hal ini menyangkut perawatan yang tepat untuk kegiatan pengecekan peralatan, inspeksi yang harus dilaksanakan, reparasi dll. Sehingga pada tahap berikutnya bisa dilaksanakan perencanaan pekerjaan perawatan disusun dalam perencanaan jangka panjang dan jangka pendek. Pada perawatan sarana dikenal dengan perawatan harian, minggu, bulanan dan tahunan.

Data-data perencanaan perawatan selanjutnya dimasukkan kedalam database untuk di olah dan dijalankan oleh sistem informasi manajemen. Dimana SIM ini akan memberikan peringatan waktu pelaksanaan pengerjaan perawatan dan perawatan. Sistem ini akan sangat membantu supaya pelaksanaan perawatan dilakukan secara teratur dan tepat pada waktunya.

Sistem ini juga dapat menyimpan dokumentasi-dokumentasi perawatan seperti pencatatan perawatan foto-foto perawatan dan akan terangkum menjadi *historical data*.

Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan dilakukan berdadarkan perencanaannya. Langkah pelaksanaan perawatan ini akan sukses, jika pihak-pihak yang bersangkutan melakukannya dengan benar. Kemudian dilakukan tahap pencatatan hasil pekerjaan perawatan. Yang dalam perencanaan pekerjaan perawatan selanjutnya, catatan tersebut dapat digunakan sebagai referensi.

2.6. Perawatan

Menurut [Naibaho, 1985] Proses perawatan dibagi menjadi dua yaitu perawatan secara terencana dan tidak terencana. Perawatan tidak terencana adalah perawatan atau perawatan darurat. Yaitu perawatan yang segera dilaksanakan untuk mencegah akibat serius. Misalnya kerusakan besar pada peralatan atau hilangnya produksi, berhentinya operasi mesin secara mendadak.

Perawatan terencana dibagi menjadi dua aktifitas utama, yaitu pencegahan dan korektif. Perawatan pencegahan meliputi pemeriksaan, penyetelan *minor* pada selang. Hal ini berdasarkan pengalaman operator mesin dari melihat secara *visual*, merasakan dan mendengar. Penggantian komponen *minor* yang perlu diganti saat pemeriksaan juga merupakan bentuk perawatan pencegahan. Karena kerusakan pada peralatan-peralatan perlu direncanakan atau diperkirakan dulu.

Dalam perawatan pencegahan terdapat penggolongan fasilitas produksi yang disebut *critical unit* yaitu:

- a. Kerusakan peralatan yang dapat menyebabkan kemacetan proses produksi.
- b. Modal dan harga dari peralatan cukup mahal.

Perawatan *preventive* merupakan perawatan pencegahan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu mesin. Dimana mesin akan dilakukan perawatan, perawatan ataupun penggantian secara berkala sesuai dengan aturan *manual book machine* masing-masing. Tujuannya agar kondisi suatu mesin kembali atau mendekati kondisi semula dan mencegah mesin berhenti mendadak. Peralatan atau elemen-elemen dari suatu mesin mempunyai *life time*, sehingga masa keausan atau kerusakan akan terjadi pada peralatan tersebut meskipun diadakanya suatu pemeliharaan pencegahan. Penggantian dan perawatan terencana sangat dibutuhkan untuk dapat memperpanjang *life time* dari peralatan tersebut. [Naibaho, 1985]

2.7. Manajemen Perawatan

Manajemen perawatan didefinisikan sebagai organisasi perawatan yang sesuai dengan kebijaksanaan yang disetujui. Kebijaksanaan yang disetujui harus sejelas mungkin dan tidak boleh meragukan. Hal ini merupakan tanggung jawab tim manajemen puncak untuk menentukannya. Kebijaksanaan ini juga harus mendefinisikan kondisi perawatan yang bias diterima dan manajer perawatan harus diberi tahu mengenai kebijaksanaan ini. Uraian pekerjaan harus meliputi suatu pernyataan kebijaksanaan perawatan sebagaimana telah ditetapkan oleh manajemen, dan ini harus menjadi batas persyaratan. Perawatan mesin merupakan suatu factor yang memegang kendali penting dalam suatu industry guna menjaga kestabilan kondisi mesin/ fasilitas produksi agar dapat beroperasi dengan baik, sehingga dapat meminimalkan adanya *breakdown*.

2.8. Penjadwalan

Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik perencanaan. Pesanan-pesanan yang aktual pada tahap ini akan ditugaskan pertama kalinya pada sumberdaya tertentu, kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimalisasi utilitas kapasitas yang ada baginya [Rosa, Yasmendra. 2011].

2.8.1. Tujuan Penjadwalan

Tujuan penjadwalan adalah:

Mengidentifikasi beberapa tujuan dari aktifitas penjadwalan adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kegunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitas dapat meningkat.
- b. Mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain.
- c. Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimalisasi penalti *cost* (biaya keterlambatan).
- d. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

Pada saat merencanakan suatu jadwal produksi, yang harus dipertimbangkan adalah ketersediaan sumber daya yang dimiliki. Karena sumber daya yang dimiliki dapat berubah,

maka penjadwalan dapat kita lihat merupakan proses yang dinamis. baginya [Rosa, Yasmendra. 2011]

2.8.2. Ukuran Keberhasilan Penjadwalan

Ukuran keberhasilan dari suatu pelaksanaan aktivitas penjadwalan adalah meminimasi kriteria-kriteria keberhasilan sebagai berikut:

- a. Rata-rata waktu alir
- b. *Makesplan*, total waktu proses yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kumpulan pekerjaan.
- c. Rata-rata kelambatan
- d. Jumlah pekerjaan yang terlambat.
- e. Jumlah mesin yang menganggur.
- f. Jumlah persediaan.

Meminimalisasi *makespan* misalnya untuk meraih *utilitas* yang tinggi dari peralatan dan sumber daya dengan cara menyelesaikan seluruh pekerjaan dengan secepatnya. Meminimalisasi waktu alir akan mengurangi persediaan barang setengah jadi. Sedangkan meminimalisasi jumlah pekerjaan yang menganggur berarti akan meminimalisasi nilai dari maksimum ukuran keterlambatan. Kesemua kriteria keberhasilan pelaksanaan penjadwalan tersebut adalah dilandasi keinginan untuk memuaskan konsumen dan efisiensi biaya internal perusahaan baginya. [Rosa, Yasmendra. 2011]

2.8.3. Jenis Penjadwalan

Jenis dari penjadwalan akan bergantung pada hal-hal sebagai berikut:

- a. Jumlah pekerjaan yang akan dijadwalkan
- b. Jumlah mesin yang akan digunakan
- c. Ukuran dari keberhasilan dari pekerjaan penjadwalan.
- d. Cara pekerjaan datang (alur).
- e. Jenis aliran proses produksi.

Jumlah pekerjaan yang akan dijadwalkan terdiri dari beberapa pekerjaan. Demikian juga dengan jumlah mesin yang dapat digunakan. Cara pekerjaan datang dapat dibedakan menjadi dua yaitu statis dan dinamis. Pekerjaan statis adalah bila tidak ada pekerjaan yang datang pada saat jadwal dilaksanakan. Sedangkan pekerjaan dinamis adalah bila ada pekerjaan yang datang pada saat jadwal dilaksanakan sehingga perlu dibuatkan jadwal baru.

Jenis dari aliran proses produksi yang digunakan sangat mempengaruhi permasalahan yang akan terjadi pada tahap penjadwalan produksi. Karena penjadwalan digunakan untuk mengatur aliran kerja yang melalui sistem, maka faktor kunci yang mendominasi strategi penjadwalan adalah jenis aliran dari desain prosesnya. Jadi pemilihan metode penjadwalan adalah tergantung apakah tipe aliran yang digunakan merupakan proses keberlanjutan, *flow shop* yang fleksibel, *job shop* untuk *item-item* dengan pesanan khusus atau proyek yang melibatkan produk/jasa yang unik. Baginya. [Rosa, Yasmendra. 2011]

2.9. Jadwal Perawatan

Setiap peralatan atau mesin yang sudah terdata dalam daftar peralatan dan mesin di dalam perusahaan dapat dibuat jadwal perawatan perawatannya. Pembuatan jadwal perawatan peralatan mesin merujuk pada:

- Buku petunjuk perawatan
- Manual guide book machine
- Lingkungan pengoperasian
- Kondisi pengoperasian
- Tingkat keandalan peralatan

Pada jadwal perawatan akan dicantumkan pekerjaan perawatan yang minimum harus dikerjakan dalam selang waktu maksimum diantara dua pelaksanaan perawatan yang sama pada suatu peralatan / perlengkapan.

Selengkapnya lembar jadwal perawatan akan berisi keterangan-keterangan tentang :

- a. Nama-nama peralatan /mesin dengan sistem kodenya.
- b. Uraian-uraian pekerjaan perawatan yang harus dilakukan.
- c. Periode pelaksanaan yang menyatakan selang waktu pekerjaan-pekerjaan tersebut dilaksanakan.
 - Periode kalender (*Time Based Maintenance*), adalah periode perawatan yang didasarkan pada interval-interval waktu kalender yang teratur.
 - Periode non kalender (*Condition Based Maintenance*), adalah periode perawatan yang tidak didasarkan pada interval waktu kalender. Tetapi didasarkan pada kondisi mesin.
- d. Pelaksana, adalah personil karyawan yang dianggap mampu untuk melaksanakan tugas perawatan peralatan / mesin.

[Dominicus, J. 2006]

2.10. Kartu Perawatan

Tugas-tugas yang telah tercantum dalam jadwal perawatan, perlu diuraikan lebih lanjut tentang langkah-langkah pelaksanaannya yang lebih detail lagi dalam kartu perawatan. Kartu perawatan berisi tentang:

- a. Nama dan kode peralatan (dari daftar / index peralatan)
- b. Kode periodisitas (dari jadwal perawatan)
- c. Uraian perawatan (menguraikan tugas-tugas perawatan sesuai dengan yang tercantum dalam jadwal perawatan)
- d. Tugas Perawatan (menjelaskan tugas-tugas perawatan yang harus minimal dilakukan)
- e. Peralatan-peralatan yang dibutuhkan (mencantumkan perkakas material dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan tugas perawatan)
- f. Pelaksanaan pekerjaan perawatan
- g. Langkah-langkah pelaksanaan perawatan (uraian secara lengkap dan jelas tentang prosedur-prosedur pelaksanaan tugas perawatan)
- h. Nama mesin
- i. Tanggal kartu perawatan dikeluarkan
- j. Nomor halaman secara urut.

[Dominicus, J. 2006]

2.11. Proses Penentuan Jam Kerja

Perhitungan jam kerja pada suatu galangan ada beberapa macam, namun kebanyakan perhitungan jam kerja pada galangan menggunakan standar per hari/minggu ataupun perbulan. Penentuan jam kerja galangan dibutuhkan untuk menentukan kapasitas beban kerja untuk proses produksi dan juga digunakan untuk menentukan waktu perawatan mesin seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Rincian Jam Kerja Di Galangan

Hari	Jam Kerja	Istirahat	Jam Kerja	Istirahat	Overtime	Jam Kerja
Senin	08.00-12.00	12.00-13.00	13.00-17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	8jam/10jam

Selasa	08.00- 12.00	12.00- 13.00	13.00- 17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	8jam/10jam
Rabu	08.00- 12.00	12.00- 13.00	13.00- 17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	8jam/10jam
Kamis	08.00- 12.00	12.00- 13.00	13.00- 17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	8jam/10jam
Jumat	08.00- 12.00	12.00- 13.00	13.00- 17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	8jam/10jam

[Sumber : PT. Dok dan Perkapalan Surabaya Departemen FASAHAR]

Tabel 2.1 menggambarkan salah satu standar jam kerja yang ada di galangan. Standar jam kerja pada kebanyakan galangan kapal di Indonesia khususnya di daerah Surabaya untuk normal jam kerja menerapkan 8jam dari 10jam kerja dengan istirahat 2 x 1jam.

Tabel 2. 2 Perhitungan total jam kerja pada tahun 2015

BULAN	Jumlah hari	Jumlah hari libur	Jumlah hari kerja	Jam kerja	Total jam kerja
Januari	31	10	21	8	168
Februrair	28	9	19	8	152
Maret	31	9	22	8	176
April	30	9	21	8	168
Mei	31	12	19	8	152
Juni	30	9	21	8	168
Juli	31	12	19	8	152
Agustus	31	11	20	8	160
September	30	9	21	8	168
Oktober	31	10	21	8	168
Nopember	30	9	21	8	168
Desember	31	10	21	8	168
Rata-rata			20.5	8	164

[Sumber : PT. Dok dan Perkapalan Surabaya Departemen FASAHAR]

Tabel 2.2 menerangkan tentang jumlah total jam kerja dalam satu bulan. Perhitungan jam kerja yang digunakan galangan kapal tidak dapat ditentukan dengan tepat, karena di setiap galangan khususnya daerah Surabaya memiliki jam kerja perhari berbeda-beda. Ini

dikarenakan pada galangan tersebut setiap pekerja sering melakukan jam lembur yang tidak menentu. Sehingga untuk membatasi proses penelitian, maka jam kerja pada galangan menggunakan asumsi perhitungan seperti di bawah ini:

Perhitungan asumsi untuk jam kerja yang tersedia :

- a. Jumlah hari kerja dalam satu bulan rata-rata 20,5 ~ 21 hari
- b. Jumlah jam kerja setiap hari 8 jam

Maka : jumlah total jam kerja selama satu bulan $(21 \times 8) = 168$ jam

2.12. Sistem Informasi Manajemen

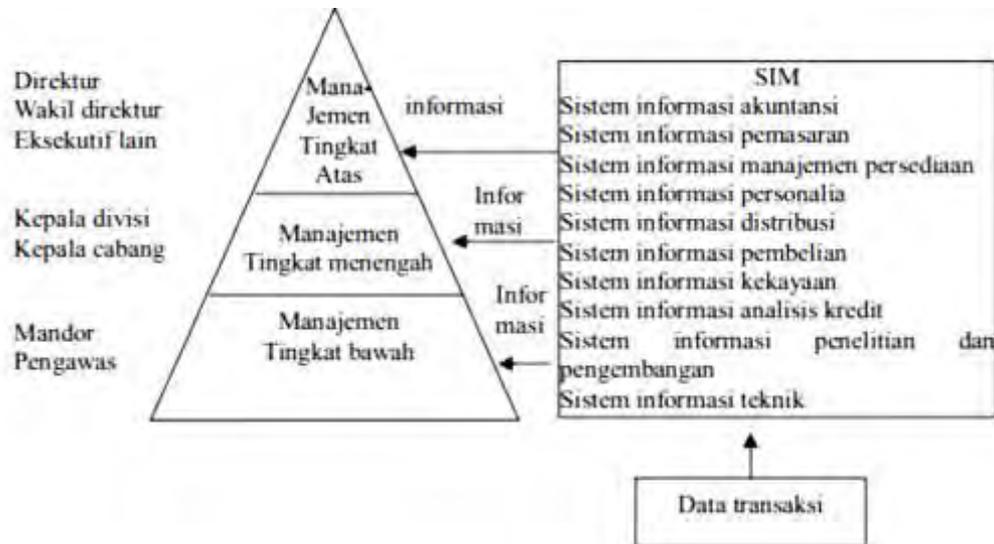
Sistem informasi manajemen atau SIM (bahasa Inggris: *Management Information System, MIS*) adalah sistem perencanaan bagian dari pengendalian internal suatu bisnis yang meliputi pemanfaatan manusia, dokumen, teknologi, dan prosedur oleh eksistensi manajemen untuk memecahkan masalah bisnis seperti biaya produk, layanan, atau suatu strategi bisnis. Sistem informasi manajemen dibedakan dengan sistem informasi biasa karena SIM digunakan untuk menganalisis sistem informasi lain yang diterapkan pada aktivitas operasional organisasi. Secara akademis, istilah ini umumnya digunakan untuk merujuk pada kelompok metode manajemen informasi yang bertalian dengan otomasi atau dukungan terhadap pengambilan keputusan manusia, misalnya sistem pendukung keputusan, sistem pakar, dan sistem informasi eksekutif.

Sistem Informasi Manajemen merupakan sebuah bidang yang mulai berkembang sejak tahun 1960an. Walaupun tidak terdapat konsensus tunggal, secara umum Sistem Informasi Manajemen didefinisikan sebagai sistem yang menyediakan informasi yang digunakan untuk mendukung operasi, manajemen, serta pengambilan keputusan sebuah organisasi. Sistem Informasi Manajemen juga dikenal dengan ungkapan lainnya seperti: “Sistem Informasi”, “Sistem Pemrosesan Informasi”, “Sistem Informasi dan Pengambil Keputusan”. Sistem Informasi Manajemen menggambarkan suatu unit atau badan yang khusus bertugas untuk mengumpulkan berita dan memprosesnya menjadi informasi untuk keperluan manajerial organisasi dengan memakai prinsip sistem. Dikatakan memakai prinsip sistem karena berita yang tersebar dalam berbagai bentuk dikumpulkan, disimpan serta diolah dan diproses oleh satu badan yang kemudian dirumuskan menjadi suatu informasi.

Top level management dengan executive management dapat terdiri dari direktur utama (president), direktur (vise-president) dan eksekutif lainnya di fungsi-fungsi pemasaran, pembelian, teknik, produksi, keuangan dan akuntansi. Sedang middle level management dapat

terdiri dari manajer-manajer divisi dan manajer-manajer cabang. Lower level management disebut dengan operating management dapat meliputi mandor dan pengawas.

Top level management disebut juga dengan strategic level, middle level management dengan tactical level dan lower management dengan technical level.



Gambar 2. 6 Informasi dan SIM untuk semua tingkatan manajemen

[Sentranet, 2013]

2.13. Tujuan Informasi Manajemen

Tujuan dari sistem informasi manajemen adalah menyediakan informasi untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan, organisasi, kontrol operasi sistem dan menyediakan kesinergisitasan dalam perusahaan. Di dalam bentuk organisasi dan sistem informasi diperlukan hubungan sinergi. Sinergi merupakan aktifitas bersama dari bagian terpisah namun saling terkait satu sama lain bahwa produk total efek yang lebih besar daripada jumlah individu. [M. Scott George, 1996]

2.14. Fungsi Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen dapat mendukung sistem keputusan yang telah ditetapkan sebelumnya, untuk mendukung dengan stuktur atau penetapan dengan beberapa prosedur. Sistem informasi manajemen tidak dapat menyediakan solusi nyata. Pada dasarnya keputusan dapat dibagi menjadi 2 nama: [M. Scott George, 1996]

- a. Keputusan terstruktur

Keputusan terstruktur mempunyai memiliki aturan jelas bahwa yang dapat diprogram. Informasi yang diperlukan jelas. Keputusan ini sering dibuat berlaku untuk skala kecil dan jangkla pendek.

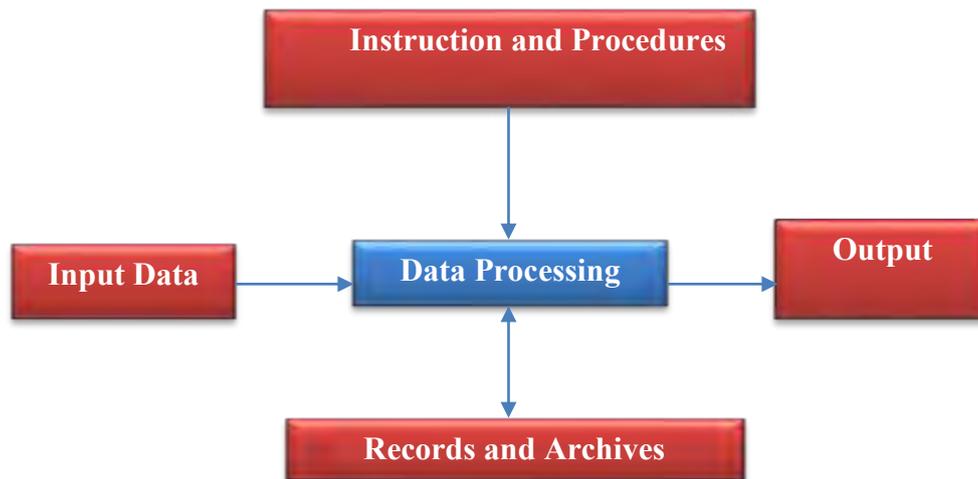
b. Keputusan tidak terstruktur

Keputusan tidak terstruktur tidak memiliki aturan yang jelas jadi tidak terprogram. Informasi yang diperlukan tidak pasti, karena kurangnya struktur dan bisa disebabkan oleh kurangnya pemahaman masalah yang sebenarnya.

2.15. Komponen Dasar Sistem Informasi

Pada dasarnya sistem informasi mengandung lima komponen menurut:

- Memasukan data ke dalam sistem (*input*).
- Proses data (data input rekontruksi dan penyimpanan arsip serta catatan).
- Menyediakan dan mengembangkan penyimpanan arsip.
- Mengembangkan prosedur yang akan menentukan dimana data yang diperlukan, kapan dan dimana data yang diperoleh dan untuk apa data digunakan dan memberikan instruksi yang harus diikuti oleh pengguna.
- Mempersiapkan hasil laporan (*output*).



Gambar 2. 7 Diagram alur dan komponen sistem informasi

[M. Scott George, 1991]

Seperti pada tabel 2.7, pada sistem manual peran manusia melakukan lima komponen dasar sistem informasi, saat fungsi sistem komputer dasar dilakukan oleh komputer. Pada sistem manual informasi, manusia menjadi informan. Lalu data disimpan di dalam otak dan juga sebagai fungsi kontrol dan bagian logika. Hasil dari keluaran informasi dipersembahkan dalam bentuk lembaran fisik atau verbal, pernyataan tertulis dan kadang-kadang bermacam-macam kegiatan.

Walaupun otak manusia dapat berfungsi sebagai pengontrol dan logika tetapi otak manusia mempunyai batas dalam sistem kerjanya. Rasa lelah dan kebosanan adalah kelemahan manusia dan dapat menyebabkan eror dari 1 sampai 10 persen dalam kerjanya. Tetapi otak manusia

benar-benar dibutuhkan untuk pertimbangan, persetujuan dan pembuat keputusan pada operating sistem.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk sebuah sistem informasi manajemen adalah :

- a. Sistem manajemen, yaitu struktur dari organisasi, struktur dan prosedur yang dibutuhkan untuk manajemen dan administrasi yang rapi. Demikian prasyarat dari sistem.
- b. Ketersediaan dari data dan informasi tentang target, sumber daya, lingkungan, kebijakan dan badan hukum perencanaan.
- c. Untuk memproses data, dibutuhkan peralatan yang cukup seperti :
 - Menyediakan kemampuan untuk mengakses data yang luas, penyimpanan arsip yang baik, ekonomis dan cepat
 - Kemampuan untuk memproses data yang cepat

2.16. Sistem Manajemen Basis Data

2.16.1. Definisi Sistem Manajemen Basis Data

Silberschatz, dkk, 2002 mendefinisikan *basis data* sebagai kumpulan data berisi informasi yang sesuai untuk sebuah perusahaan. *Sistem Manajemen Database (DBMS)* adalah kumpulan data yang saling berhubungan dan kumpulan program untuk mengakses data. Tujuan utama sistem manajemen basis data adalah menyediakan cara menyimpan dan mengambil informasi basis data secara mudah dan efisien.

Database adalah kumpulan data yang terhubung dan disimpan secara bersama pada suatu media dengan cara-cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan dan ditampilkan kembali, dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan sedemikian sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Database terintegrasi dengan data yang diolah dengan logika dan kontrol terpusat. *Database (DBMS)* adalah sekumpulan aturan dan rumus yang menyediakan ketetapan/ syarat dari definisi, kreasi, modifikasi, pembacaan, perbaikan dan perlindungan dari basis data.

2.16.2. Relational Database Management Sistem (RDBMS)

RDBMS adalah sekumpulan dari data yang tersimpan, jadi informasi mudah didapatkan oleh pengguna. Dan data saling berhubungan. RDBMS adalah software kompleks yang dikemas untuk memainkan basis data. Ada tiga prinsip dari RDBMS yaitu :

a. Data definisi

Data yang akan dibuat (bisa berupa angka atau huruf), bagaimana data berhubungan dan disajikan.

b. Data manipulasi

Data sudah dibuat, penyaringan data dan proses yang meragukan.

c. Data kontrol

Untuk mengontrol data, seperti siapa yang dapat mengakses data, bagaimana data dapat digunakan beberapa pengguna.

Semua data yang masuk dan keluar sistem operation dengan basis data harus menggunakan DBMS. Jika pengguna akan mengakses basis data, DBMS menyediakan tampilan antara pengguna dengan basis data. Hubungan antara pengguna dengan basis data dapat dilakukan menggunakan interaktif bahasa pertanyaan dan oleh penggunaan program aplikasi.

Model data atau analisis data adalah teknik untuk memahami sebuah problem dan sangat kompleks untuk mendapatkan informasi untuk memecahkan masalah. Salah satu teknik model data adalah *Entity Relationship Modeling*. Model data yang sering digunakan dalam desain dari basis data aplikasi.

2.16.3. Konsep Perancangan Terstruktur

Pendekatan perancangan terstruktur dimulai dari awal 1970. Pendekatan terstruktur dilengkapi dengan alat-alat (*tools*) dan teknikteknik (*techniques*) yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem, sehingga hasil akhir dari sistem yang dikembangkan akan diperoleh sistem yang strukturnya didefinisikan dengan baik dan jelas. Melalui pendekatan terstruktur, permasalahan yang kompleks di organisasi dapat dipecahkan dan hasil dari sistem akan mudah untuk dipelihara, fleksibel, lebih memuaskan pemakainya, mempunyai dokumentasi yang baik, tepat waktu, sesuai dengan anggaran biaya pengembangan, dapat meningkatkan produktivitas dan kualitasnya akan lebih baik (bebas kesalahan).

2.16.4. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi.

DFD ini adalah salah satu alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. Dengan kata lain, DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.

DFD ini merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai maupun pembuat program.

Untuk membaca suatu DFD kita harus memahami dulu elemen-elemen yang menyusun suatu DFD. Ada empat elemen yang menyusun suatu DFD, yaitu:

a. Proses

Aktivitas atau fungsi yang dilakukan untuk alasan bisnis yang spesifik, biasa berupa manual maupun terkomputerisasi.

b. Data Flow

Satu data tunggal atau kumpulan logis suatu data, selalu diawali atau berakhir pada suatu proses.

c. Data Store

Kumpulan data yang disimpan dengan cara tertentu. Data yang mengalir disimpan dalam data store. Aliran data di-update atau ditambahkan ke data store.

d. External Entity

Orang, organisasi, atau sistem yang berada di luar sistem tetapi berinteraksi dengan sistem.

2.17. Visual Basic for Application (VBA)

Visual Basic for Application adalah salah satu fasilitas tingkat lanjut yang disediakan oleh Microsoft untuk pemrograman aplikasi perangkat lunak (VBA) merupakan pengembangan teknologi untuk mengatur aplikasi-aplikasi serta dapat berintegrasi dengan sistem dan data yang telah ada. VBA menawarkan satu set *tolls* pemrograman yang canggih yang didasarkan pada pengembangan sistem *Microsoft Visual Basic*, salah satu bahasa pemrograman yang terkenal dan mudah dipelajari, yang dapat dimanfaatkan oleh para pengembang program dalam berbagai aplikasi.

Dalam Visual Basic for Application, terdapat IDE (Integrated Development Environment) lengkap yang menyediakan berbagai layanan yang sama seperti terdapat pada Microsoft Visual Basic, seperti Project Window, Properties Window, dan Debugging Tolls. VBA juga

menyediakan perangkat untuk pembuatan form, kotak dialog, serta didukung oleh ActiveX Controls yang dapat dipakai untuk membangun user interface secara cepat.

Dalam lingkungan Window's, *user interface* sangat memegang peranan penting, karena dalam pemakaian aplikasi yang kita buat, pemakai senantiasa berinteraksi dengan *user interface* tanpa menyadari bahwa dibelakangnya berjalan instruksi-instruksi program yang mendukung tampilan dan proses yang dilakukan. Pada pemrograman visual, pengembangan aplikasi dimulai dengan pemebentukan *user interface*, kemudian mengatur obyek-obyek yang digunakan dalam *user interface*, dan baru dilakukan penulisan kode program untuk menangani kejadian-kejadian (*event*).



Gambar 2. 8 Visual Basic 2010

Di dalam lembar kerja VB.net terdapat *customizable applications*, yaitu aplikasi yang dikhususkan untuk memenuhi kebutuhan bisnis lebih spesifik. Aplikasi berkelas ini memungkinkan pengembang untuk mendapat solusi dari masalah yang dihadapi secara tepat.

2.18. Kelebihan dan Kekurangan Pemrograman Komputer

Pemodelan computer memiliki beberapa bentuk yang umum diapakai. Model tersebut dapat dilihat seperti di bawah :

a. Model Ikonik

Adalah perwakilan fisik dari beberapa hal, baik dalam bentuk ideal ataupun dalam skala yang berbeda. Model ini memiliki karakteristik sama dengan yang diwakili, terutama untuk menerangkan kejadian waktu spesifik. Berdimensi 2 (foto, peta) dan 3 dimensi (prototype mesin, alat).

b. Model Analog (Model Diagramatik)

Model analog bias mewakili situasi dinamik, keadaan yang berubah menurut waktu. Model ini lebih sering dipakai daripada model ikonik karena kemampuannya untuk mengetengahkan karakteristik dari kejadian yang dikaji. Model analog banyak berkesesuaian dengan penjabaran hubungan kuantitatif anatara sifat dan kelas-kelas yang berbeda.

c. Model Simbolik (Model Matematika)

Merupakan bentuk pemodelan yang mapu tampil sebagai perwakilan dari realita yang sedang dikaji. Format model simbolik bias berupa bentuk angka atau symbol. Bentuk pemodelan ini lebih tepat, singkat dan mudah dimengerti serta mudah dimanipulasi.

Pemilihan model tergantung pada tujuan dari pengkajian sistem dan terlihat jelas dalam formulasi permasalahan dalam tahap evaluasi kelayakan. Sifat model juga tergantung pada teknik pemodelan yang dipakai. [Sumber: Yudo Nugroho, 2009].

Keuntungan dari penggunaan model adalah sebagai berikut :

- a. Mereduksi biaya
- b. Mereduksi waktu
- c. Mudah dimanipulasi
- d. Medeteksi real system
- e. Lebih pasti
- f. Dapat menganalisis permasalahan yang kompleks
- g. Bias digunakan sebagai bahan latihan

Namun demikian ada beberapa hal yang menjadi kekurangan dari permodelan dan perlu diperhatikan. Hal-hal tersebut adalah:

- a. Permodelan merupakan sesuatu yang sulit dilakukan.
- b. Dalam permodelan seringkali digunakan asumsi-asumsi dalam memproses suatu fungsi (tidak menggunakan data).

[Sumber: Yudo Nugroho, 2009].

2.19. Data Base

Database adalah kumpulan data yang terhubung dan disimpan secara bersama pada suatu media yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, sehingga mudah untuk digunakan dan ditampilkan kembali, dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan sedemikian sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Suatu sistem informasi manajemen menggambarkan ketersediaan suatu rangkaian data yang cukup lengkap yang disimpan agar dapat menyediakan informasi untuk mendukung operasi manajemen dan pembuatan keputusan dalam suatu organisasi. Perangkat lunak yang mengelola *database* atau set program yang dapat membuat pemakai mengontrol akses terhadap *database* untuk menjaga keamanan *database* dan modifikasi file data-data tersebut disebut sistem pangkalan data.

Seluruh sistem yang mencakupo pangkalan data, perangkat lunak pangkalan data, administrator pangkalan data, dan prosedur pangkalan data disebut sub sistem pangkalan data dan merupakan bagian dari sistem informasi manajemen. [Gordon B. Davis, 1995:103]. *Database* merupakan suatu komponen penting dari sistem informasi karena berfungsi sebagai baris penyedia informasi bagi para pemakainya, adapun penerapan *database* dalam sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan data yang saling berhubungan satu sama lainnya sehingga dapat dipergunakan atau dimanipulasi oleh beberapa aplikasi dalam suatu oer organisasi.

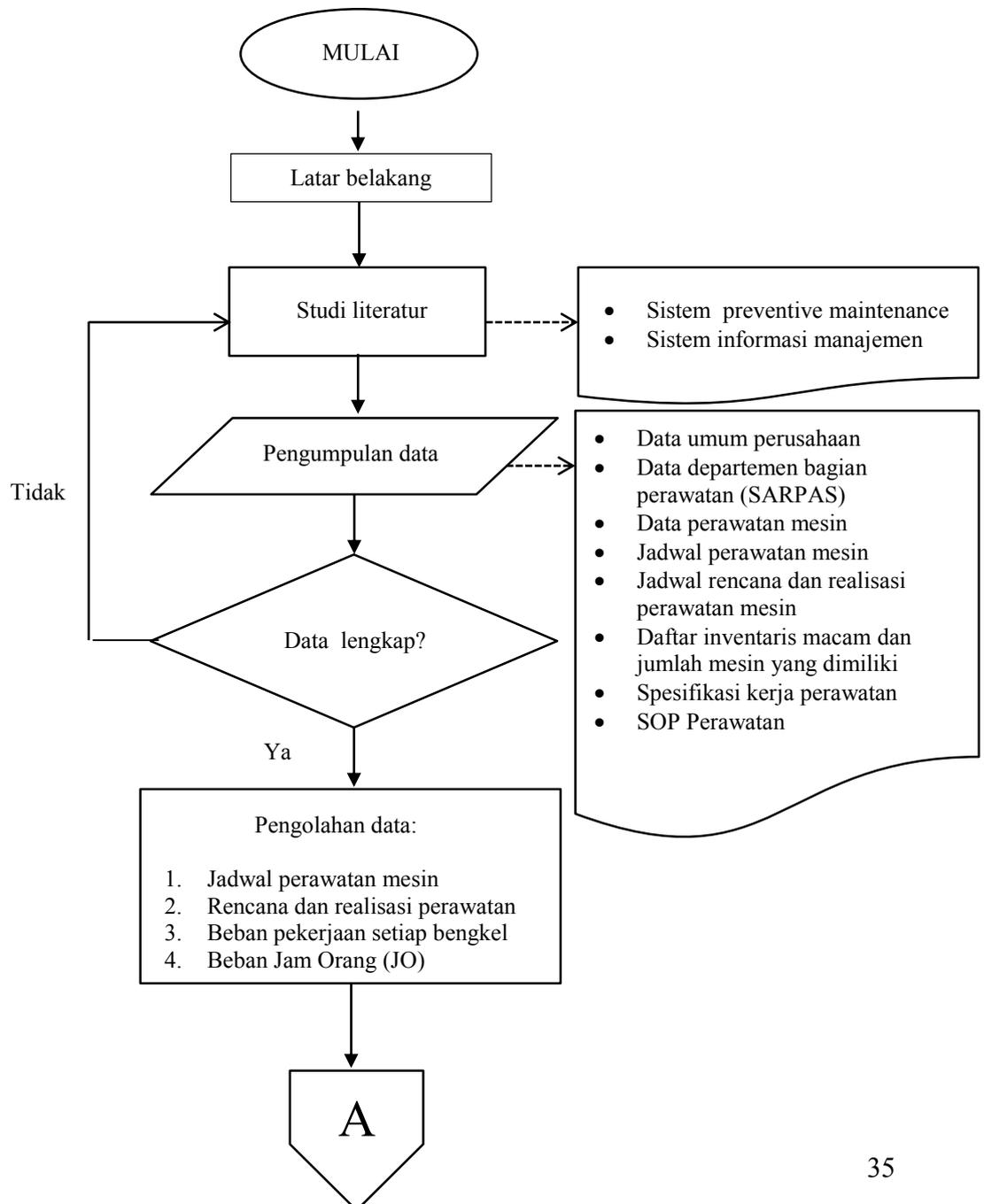
Pengertian lain *database* adalah susunan *record* data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan yang terorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam computer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna. [Sumber: Yudo Nugroho, 2009].

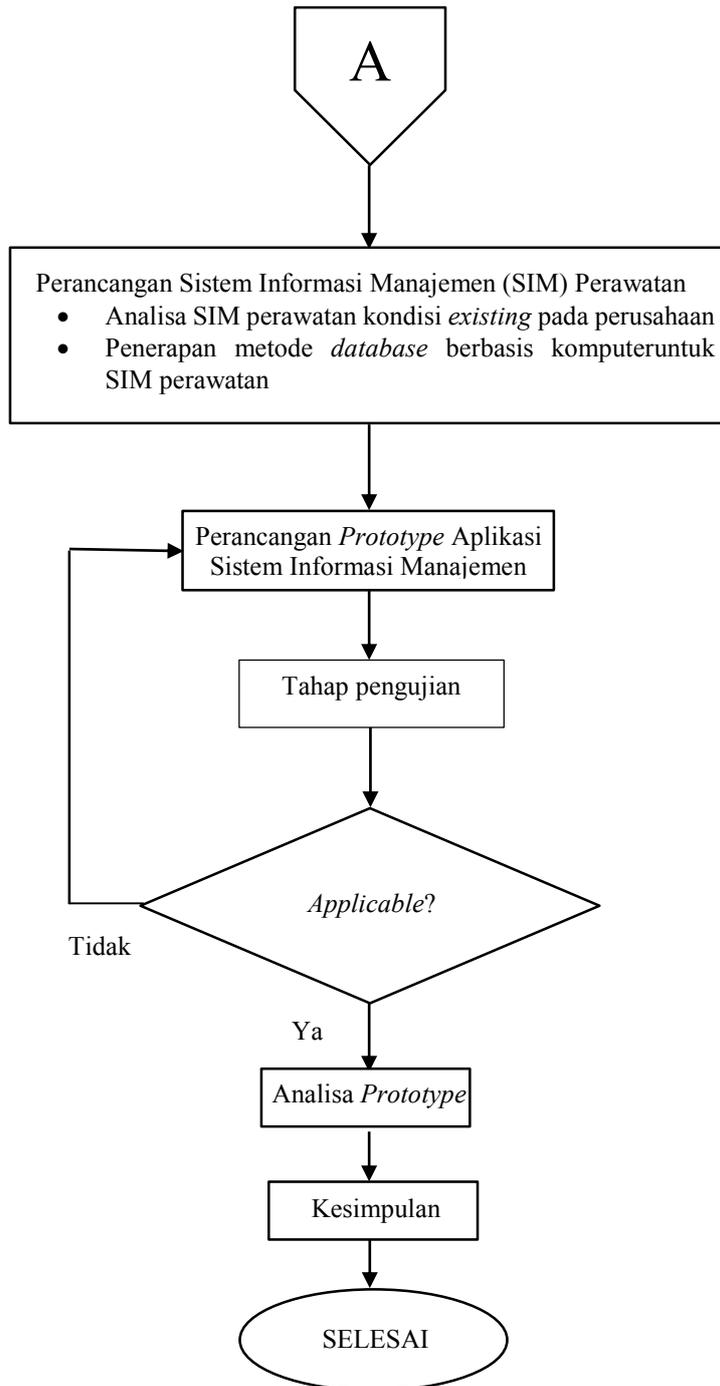
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum

Metodologi merupakan dasar pengerjaan dari tahap kelengkapan tugas akhir. Metodologi yang ditulis pada tugas akhir ini mencakup semua aktifitas yang dilakukan, untuk memecahkan masalah atau membuat proses analisis dari suatu masalah. Diskripsi dari metodologi di jelaskan sebagai berikut :





Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian

3.2. Latar Belakang

Tahap ini adalah bagian yang berisi latar belakang masalah yang menjadikan latar belakang penulisan tugas akhir ini. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah kurang kondusif dan tertatanya sistem manajemen informasi bagian perawatan serta kurang responsifnya tingkat kepedulian operator mesin terhadap mesin yang mereka kerjakan. Menyebabkan mesin cepat mengalami penurunan dari segi kualitas dan kuantitas sehingga umur mesin menjadi turun.

3.3. Studi Literatur

Pada tahapan ini adalah melakukan studi literature dengan tujuan untuk melakukan tahapan pembelajaran dan merangkum teori-teori dasar, acuan secara dasar ataupun khusus untuk penelitian yang akan dilakukan. Pada tahapan studi literature ini juga bertujuan untuk menggali segala informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini. Studi literature ini dapat ditemukan dan diperoleh dengan acuan jurnal-jurnal penelitian yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini, buku-buku yang dapat menunjang teori dalam penelitian ataupun dapat juga dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahapan ini akan dipelajari mengenai semua teori dan informasi yang berkaitan dengan sistem informasi, manajemen perawatan fasilitas serta macam manajemen perawatan. Sebagai tambahan untuk menggali informasi lebih luas dan lebih dalam dapat juga digunakan metode *surfing* dengan perantara internet. Pada tahapan studi literature ini akan dilakukan penggalian beberapa informasi diantaranya:

a. Analisa Perencanaan Penjadwalan

Mempelajari tentang bagaimana perusahaan merencanakan dan membuat sebuah penjadwalan perawatan yang diterapkan pada peralatan-peralatan di bengkel. Mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi dari penjadwalan perawatan.

b. Proses Perawatan Peralatan dan Mesin

Mengetahui proses-proses yang dilakukan dalam perawatan peralatan. Sistem yang dilakukan perusahaan mulai dari perijinan, eksekusi perawatan, hal-hal yang mendukung proses perawatan dan penyerahan *report* hasil perawatan

c. Total Productive Maintenance

Mempelajari metode *Total Productive Maintenance* (TPM) sebagai penerapan metode untuk sistem perawatan peralatan /mesin.

d. Preventive Maintenance

Perlunya mengetahui tentang sistem *preventive maintenance* adalah supaya dapat mengurangi dan bahkan menghilangkan adanya *shutdown time* saat mesin berhenti beroperasi secara tidak terencana. Dengan mempelajari sistem perawatan ini kita dapat membuat jadwal perencanaan perawatan mesin tanpa mengganggu proses produksi.

e. Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Setelah jadwal perawatan dan SOP perawatan dibuat, maka perlu adanya suatu sistem untuk mengintegrasikan antara jadwal perawatan dan SOP perawatan. Untuk membuat sistem yang terintegrasi berbasis computer menggunakan Sistem Informasi Manajemen. Dimana sistem ini nantinya akan dibekali dengan sistem peringatan atau *warning sistem*. Yang mana akan mengeluarkan semacam peringatan untuk segera dilakukan perawatan. Dalam pembuatan SIM ini akan berhubungan dengan *database, Relation Database Manajement Sistem (RDBMS), Data Flow Diagram (DFD), Entity Relationships Diagram (ERD)*.

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan secara langsung dan tak langsung. Secara langsung dilakukan dengan cara wawancara, observasi dari pihak-pihak yang relevan dan berkompeten. Secara tidak langsung data didapat dari data-data sekunder. Data-data tersebut sebagai penunjang untuk pembuatan program SIM. Data-data tersebut termasuk didalamnya adalah data *periodical times maintenance* mulai dari perawatan harian bulanan sampai tahunan. Yang didasarkan pada *Time based Maintenance*. Lembar inspeksi perawatan yang berisi tentang lembar kontrol dan laporan inspeksi perawatan *preventive*. Serta pembuatan SOP atau prosedur perawatan mesin. Jadwal rencana produksi dan jadwal *maintenance* dari perusahaan digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah *resource* atau mesin yang digunakan saat produksi. Selain itu dibutuhkan juga data-data penunjang untuk pembuatan SIM. Data tersebut berupa macam *software* yang akan digunakan, *database* yang terintegrasi serta sistem *logic* yang digunakan. Macam data yang digunakan berupa data sekunder dan data primer.

3.5. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perawatan

Dalam tahap perancangan sistem ini dapat diidentifikasi dengan dua tahap, yaitu tahap pertama adalah melakukan analisa kondisi SIM perawatan kondisi *existing* yang dilakukan oleh perusahaan. Setelah dilakukan analisa SIM perawatan kondisi *existing* akan didapatkan kondisi *real* kekurangan-kekurangan dari sistem yang ada dan sedang dilakukan. Mulai dari sistem

perencanaan penjadwalan, pelaksanaan penjadwalan, instruksi perawatan, pelaporan *report*, penyimpanan data secara manual dan tahap evaluasi perawatan. Tahap kedua adalah menerapkan metode *database* berbasis komputer untuk SIM perawatan untuk menanggapi kekurangan-kekurangan dari sistem informasi manajemen perawatan yang sedang dijalankan oleh perusahaan. Metode ini dapat mempermudah, mempercepat pelaporan hasil pekerjaan perawatan serta mempermudah dan memperingkas penyimpanan laporan.

3.6. Perancangan *Prototype* Aplikasi Sistem Informasi Manajemen

Setelah tahap perancangan sistem, selanjutnya pada tahap ini dilakukan tahap pembuatan perangkat lunak. Perancangan *prototype* aplikasi merupakan tahap untuk menintegrasikan suatu sistem dengan data-data yang ada dan mengkonfigurasi komponen-komponen sehingga menghasilkan sistem yang baik dan berguna. Dimana untuk merancang *prototype* aplikasi yang harus dilakukan adalah:

- a. Merancang Data Flow Diagram
- b. Merancang Entity Relationship Diagram
- c. Merancang Use case Diagram
- d. Merancang *Database*
- e. Merancang *interface*
- f. Merancang laporan
- g. Merancang Navigation Diagram

Pada tahap ini membuat program yang dapat digunakan untuk komunikasi anatar *user* dengan *sistem*. Yang dimaksudkan dengan komunikasi disini adalah *interface* dari program pada layar tersedia beberapa menu untuk yang dapat dipilih oleh *user* sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Lalu program akan melakukan proses sesuai menu yang dipilih. Sistem yang dibuat berupa sistem penjadwalan *maintenance* rutin setiap *resource* dan sistem *warning*. Sistem *warning* ini berfungsi untuk memperingatkan bahwa dalam jangka dekat mesin harus cepat dilakukan perawatan/ *maintenance*.

Mengintegrasikan *database* pada program ini menggunakan cara *entity relationship*. Cara ini sering digunakan di beberapa rancangan sistem. Langkah pertama membuat sistem logika berfikir dengan diagram alur. lalu dari diagram alur tersebut akan menghasilkan beberapa kata-kata kunci untuk tiap elemen pada sistem. Setelah itu merancang *database* dengan menggabungkan setiap kata-kata kunci untuk membentuk suatu sistem yang terintegrasi sesuai kebutuhan.

3.7. Tahap Pengujian Program

Setelah semua tahap perancangan dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengujian dari sistem informasi manajemen perawatan. SIM tersebut sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan dengan *running program* terlebih dahulu, apakah *applicable* atau tidak. Bila belum sesuai maka dilakukan pengolahan data dan perancangan program kembali. Bila telah selesai, maka dilanjutkan dengan evaluasi teknis, serta pengujian fungsional program dan kuisioner hasil penerapan program.

3.8. Tahap Analisa *Prototype*

Pada tahap analisa *prototype*, Program Sistem Informasi Manajemen-Perawatan dilakukan uji coba lalu di analisa seberapa jauh hasil dari capaian yang direncanakan dan sejauh mana dapat memperbaiki sistem manual atau sistem perawatan *existing*.

3.9. Tahap Penarikan kesimpulan

Pada tahap ini akan dijelaskan kesimpulan awal dari pengerjaan tugas akhir ini ketika program dapat dijalankan dan digunakan.

BAB IV

KONDISI SISTEM INFORMASI PERAWATAN DI GALANGAN

4.1. Kondisi Umum PT. Dok dan Perkapalan Surabaya

Sejak dinasionalisasi pada tahun 1961, galangan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya telah menjadi perusahaan terkemuka. Prestasi tersebut membuat nama galangan mendapat tempat di ranah dunia perkapalan di Indonesia. Namun prestasi tersebut sampai sekarang tahun 2015 tidak dilengkapi dengan sistem informasi manajemen. Ada beberapa departemen masih menggunakan sistem manual. Kondisi sistem informasi manajemen di galangan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya masih menggunakan sistem pada *Microsoft excel*. Untuk memenuhi kualitas dan efisiensi sesuai dengan perkembangan jaman, maka peneliti membuat suatu sistem informasi manajemen berbasis komputer menggunakan software. Dalam rangka meningkatkan sistem informasi manajemen di Galangan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya khususnya di Departemen Fasilitas dan Perawatan (FASHAR) bagian manajemen perawatan, maka peneliti mengembangkan dan membuat sistem informasi manajemen perawatan bagi peralatan dan mesin yang ada di galangan yang sesuai dengan kebutuhan.

Dari hasil survei yang didapat di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya (PT.DPS) tentang kondisi alur terjadinya proses perawatan peralatan atau fasilitas produksi akan dipaparkan sebagai berikut. Proses perawatan yang dilakukan pada PT. DPS sudah menggunakan model *preventive maintenance*. Tetapi selama ini kegiatan perawatan yang sering tidak sesuai dengan rencana yang sudah dijadwalkan oleh departemen. [Sumber: “*Benchmarking Best Practice in Maintenance Management*, Terry Wirman. 2004]

4.2. Perspektif Perencanaan Perawatan

Hanya sekitar sepertiga dari semua organisasi perawatan mempekerjakan pekerjaan perencanaan untuk jadwal dan mengawasi kegiatan perawatan. Kebanyakan ahli sepakat bahwa lebih baik menggunakan perencanaan untuk penghematan biaya dalam perawatan. Kegiatan perencanaan memastikan bahwa pekerjaan perawatan dilakukan secara efektif dan efisien. Perbandingan pekerjaan yang direncanakan dibandingkan dengan pekerjaan yang tidak

direncanakan memiliki rasio biaya sekitar 1: 5. Dimana biaya akan lebih besar saat perusahaan tidak memakai sistem perawatan yang direncanakan. [sumber: laporan dep. FASHAR, 2014]

4.3. Macam-Macam Bengkel di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya

Pada PT. Dok dan Perkapalan Surabaya yang digunakan sebagai tempat untuk penelitian mempunyai beberapa bengkel dimana setiap bengkel memiliki beberapa fasilitas pokok produksi. Fasilitas pokok yang dimiliki digunakan sebagai sarana pembangunan kapal. Mulai dari fasilitas peralatan pada proses persiapan bahan, proses *fabrication*, proses *assembly* sampai proses *erection*. Dimana pembagian fasilitas peralatan di galangan dibedakan menurut jenis dan macam fungsi kegunaannya.

PT. Dok dan Perkapalan Surabaya memiliki beberapa macam bengkel. Antara bengkel satu dengan yang lainnya mempunyai fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda dan saling melengkapi. Ada beberapa macam bengkel yang dimiliki antara lain:

- a. Bengkel *outfitting* pipa
- b. Bengkel *outfitting* kayu
- c. Bengkel mesin
- d. Bengkel listrik
- e. Bengkel lambung utara
- f. Bengkel lambung selatan
- g. Bengkel lambung Fashar

PT. Dok Perkapalan dan Surabaya mempunyai beberapa macam bengkel sesuai dengan jenis dan fungsinya. Ada bengkel *Outfitting* kayu, bengkel *Outfitting* pipa, bengkel Mesin, bengkel Listrik, bengkel Lambung utara, bengkel Lambung selatan, bengkel Lambung Fashar. Setiap bengkel mempunyai beberapa fasilitas peralatan dan mesin. Antara lain mesin *head crane*, mesin las, mesin *cutting*, mesin gerinda dan masih banyak lagi. Umur dari setiap mesin berbeda-beda tergantung dari tahun pembelianya. Umur dan cara perawatan sangat akan mempengaruhi kondisi dan lama jangka pakai dari sebuah mesin.

Sangat perlunya sekali perusahaan melakukan tindakan pendataan untuk mengetahui kondisi dari setiap mesin. Karena berbicara tentang perusahaan, mesin yang digunakan jumlahnya sudah lebih dari satu buah. Maka untuk memonitoringnya kondisi secara rutin perlu tindakan pendataan.

Perusahaan sudah melakukan tindakan pendataan dengan menggunakan form data kondisi mesin. Dimana detail setiap mesin seperti tahun pembelian, jangka garansi, waktu istirahat

mesin, jangka waktu perawatan akan dicatat secara manual oleh pegawai bagian perawatan. Lalu catatan tersebut akan menjadi arsip dan disimpan didalam almari di bagian Departemen FASHAR.

4.3.1. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel *Outfitting*

Bengkel ini bertugas untuk membuat furniture kapal (kursi, meja dll) dan pembuatan sistem perpipaan. Bengkel ini melakukan dua macam pengerjaan yaitu proses *fabrikasi* dan *installing*. Pengerjaan di bengkel ini dilakukan berdasarkan pada *Cut Length List* yang telah disetujui oleh QC. *Cut Length List* tersebut memuat tentang:

- ✓ *Marking* dan *cutting*
- ✓ *Welding*
- ✓ *Bending*
- ✓ Netral tanpa *flange* atau sambungan

Untuk pengerjaan material pipa, setiap sebelum dan sesudah proses selalu dilakukan *stamping* yang berguna sebagai *marking* dari material tersebut. *Stamping* itu sendiri memuat nomor kapal, nomor seri kapal, dan nomor gambar yang telah disetujui oleh QC. Bengkel *Outfitting* ini terbagi menjadi tiga *line* yaitu:

- a. Line 1 : Mengerjakan pipa-pipa yang tidak memelurkan *bending*
- b. Line 2 : Mengerjakan pipa-pipa yang memelurkan *bending*
- c. Line 3 : Mengerjakan pipa-pipa yang tidak memelurkan *bending*, namun pada *line ini* pipa-pipa yang dikerjakan lebih kecil daripada di *line 1*.

Berikut adalah daftar peralatan atau mesin yang ada di dalam bengkel *outfitting*:

Tabel 4. 1 Fasilitas peralatan / mesin bengkel *Outfitting*

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Hydraulic Press Pipe	2	1989
Mesin Bubut	3	1989
Mesin Bubut Sney	2	1989
Mesin Bor	3	1989
Mesin Gerinda	2	1989
Mesin Rol Seng	2	1990
Mesin Lipat Seng	1	1990
Mesin Gunting Seng	1	1990

Mesin Las	3	1990
JUMLAH	19 buah	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Pada tabel 4.1 Bengkel *Outfitting* terdapat 19 buah jenis peralatan yang terdata. Semua mesin di dalam Bengkel *Outfitting* rata-rata mempunyai umur 25-26 tahun dihitung pada tahun 2015.

4.3.2. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel Mesin & Listrik

Bengkel ini digunakan untuk pengerjaan instalasi mesin utama kapal. Bengkel mesin ini digunakan untuk melakukan perbaikan mesin-mesin kapal, poros *propeller*, instalasi benda-benda elektronik ke dalam kapal, termasuk pemasangan instalasi kabel, dan pengaturan lampu-lampu serta segala peralatan yang berkaitan dengan listrik. Bengkel ini bertanggung jawab pula untuk pemasangan mesin induk pada kapal. Berikut adalah daftar peralatan atau mesin yang ada di dalam bengkel mesin dan bengkel listrik:

Tabel 4. 2 Daftar kondisi peralatan / mesin bengkel mesin

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Bubut	22	1989
Mesin Bubut Besar	7	1990
Mesin Bubut Magnit	1	1990
Mesin Bubut Tegak	1	1990
Mesin Bubut Meja	2	1990
Gergaji Besar	1	1991
Gergaji Kecil	1	1991
Mesin Bor Besar	2	1991
Mesin Bor Kecil	2	1991
Mesin Corter	5	1991
Mesin Fraish Meja	3	1992
Mesin Skap Panjang	1	1992
Mesin Skrap	1	1992
Mesin Stik	1	1992
Mesin Gerinda	1	1992
JUMLAH	51 Buah	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Pada tabel 4.2 Bengkel Mesin terdapat 51 buah jenis peralatan yang terdata. Semua mesin di dalam Bengkel Mesin rata-rata mempunyai umur 24-25 tahun terhitung pada tahun 2015.

Tabel 4. 3 Daftar kondisi peralatan / mesin bengkel listrik

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Bor	4	1989
Penggulung Spul	2	1989
Mesin Gerinda	1	1989
JUMLAH	7 Buah	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Pada tabel 4.3 Bengkel Listrik terdapat 7 buah jenis peralatan yang terdata. Semua mesin di dalam Bengkel Listrik rata-rata mempunyai umur 26 tahun terhitung pada tahun 2015.

4.3.3. Fasilitas Peralatan dan Mesin Bengkel Lambung SARFAS

Bengkel sarana dan fasilitas digunakan untuk memenuhi perbaikan fasilitas dan alat-alat yang ada di galangan kapal. Berikut adalah daftar rencana peralatan yang terdaftar di bengkel sarana dan fasilitas.

Tabel 4. 4 Daftar kondisi peralatan / mesin bengkel lambung sarfas

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	TAHUN PEMBUATAN
Motor Slep Bor	2	1992
Motor Slep Betel	1	1994
Motor Slep	2	1994
Mesin Slep Otomatis	1	1994
Mesin Bubut	5	1994
Mesin Frais	2	1996
Mesin Bor	1	1994
Mesin Bor kecil	1	1994
Mesin Gerinda As	1	1994
Mesin Gerinda	2	1994
Mesin Gergaji Sarung	1	1994

Mesin Corter	1	1995
Gerinda magnet	1	1990
Mesin Skrap	2	1993
Slep Pasrah Kayu	1	1994
Slep Roda Gigi Pisau	2	1995
Slep Gergaji Besar	1	1997
JUMLAH	27 Buah	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Pada tabel 4.4 Bengkel Listrik terdapat 27 buah jenis peralatan yang terdata. Semua mesin di dalam Bengkel Listrik rata-rata mempunyai umur 21 tahun terhitung pada tahun 2015.

4.4. Kondisi Sitem Informasi di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya

4.4.1. Sistem Informasi Perencanaan Penjadwalan Perawatan

Agar *breakdown* kualitas dan kuantitas hasil yang dikeluarkan mesin dapat ditekan sekecil mungkin. Diperlukan suatu sistem perencanaan yang efektif dan efisien. Perusahaan menggunakan sistem perawatan *preventive maintenance*, dimana perawatan dilakukan secara rutin dan terjadwal untuk menanggulangi kerusakan mesin yang dapat membuat *shutdown*. Siklus perawatannya dilakukan secara teratur seperti setiap mingguan, bulanan, tahunan atau pada waktu-waktu khusus. Pada perusahaan ini menerapkan siklus rencana perawatan peralatan dilakukan setiap 3 bulan sekali. Pertimbangan memilih siklus perawatan setiap 3 bulan sekali berupa variable biaya perawatan yang sangat besar dan variable kemampuan dasar tenaga kerja operator mesin perihal pengetahuan kondisi mesin dan rasa memiliki terhadap mesin.

Penyusunan program bulanan dan tahunan dalam hal perawatan adalah strategi perusahaan yang terapkan. Untuk menentukan saat-saat dimana proses produksi sedang tinggi, untuk menyelaraskan jadwal libur, dan pemeriksaan keseluruhan. Data yang dipakai dalam penyusunan program perawatan adalah pengalaman sebelumnya, riwayat alat atau mesin, dan dari *manual machine's guide book*.

Departemen FASHAR dalam pembuatan jadwal perencanaan perawatan peralatan harus saling berkordinasi dengan departemen lainnya. Karena proses perawatan dan perbaikan memerlukan waktu bahkan jika diperlukan mesin harus di *shutdown*. Jika mesin berhenti beroperasi dan tidak ada kordinasi dengan departemen lain, maka proses produksi yang sedang

berlangsung akan mengalami gangguan. Dibawah ini adalah contoh dari jadwal rencana pemeriksaan alat-alat.

PT. [Logo]		RENCANA PEMERIKSAAN ALAT-ALAT												No. Dok.			
		TAHUN 2015												Tgl. Terevisi			
NO.	ALAT & LOKASI	BULAN												KETERANGAN			
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Ok	Nov	Des				
1	Mesin 1 di [Lokasi]																
2	Mesin 2 di [Lokasi]																
3	Mesin 3 di [Lokasi]																
4	Mesin 4 di [Lokasi]																
5	Mesin 5 di [Lokasi]																
6	Mesin 6 di [Lokasi]																
7	Mesin 7 di [Lokasi]																
8	Mesin 8 di [Lokasi]																
9	Mesin 9 di [Lokasi]																
10	Mesin 10 di [Lokasi]																
11	Mesin 11 di [Lokasi]																
12	Mesin 12 di [Lokasi]																
13	Mesin 13 di [Lokasi]																
14	Mesin 14 di [Lokasi]																
15	Mesin 15 di [Lokasi]																
16	Mesin 16 di [Lokasi]																
17	Mesin 17 di [Lokasi]																
18	Mesin 18 di [Lokasi]																
19	Mesin 19 di [Lokasi]																
20	Mesin 20 di [Lokasi]																
21	Mesin 21 di [Lokasi]																
22	Mesin 22 di [Lokasi]																
23	Mesin 23 di [Lokasi]																
24	Mesin 24 di [Lokasi]																
25	Mesin 25 di [Lokasi]																

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Gambar 4. 1 Perencanaan pemeriksaan peralatan setiap 3 bulan

Pada gambar 4.1 tabel perencanaan pemeriksaan/ perawatan peralatan di atas terdapat keterangan nomor, alat dan lokasi tahun serta nama bulan. Untuk kolom nomor diisi sesuai urutan nomor untuk memudahkan perhitungan total macam alat yang masuk kedalam draft tabel perencanaan pemeriksaan. Untuk kolom alat dan lokasi berisikan macam-macam alat beserta lokasi alat tersebut berada. Kolom tersebut memudahkan pencarian nama alat dan letaknya untuk dilakukan perawatan. Untuk kolom tahun dan kolom-kolom nama bulan difungsikan untuk menunjukkan kapan perencanaan perawatan akan digunakan dan untuk menjadwalkan siklus perawatan setiap mesin yang ada.

4.4.2. Sistem Informasi Pelaksanaan Perawatan Peralatan

Sistem pelaksanaan perawatan yang diterapkan perusahaan menggunakan *historical data* untuk menentukan siklus penjadwalan perawatan. Pada data-data sebelumnya penjadwalan

perawatan tidak mengalami permasalahan, maka data tersebut akan tetap digunakan sebagai acuan penjadwalan. Penjadwalan akan dilakukan setiap minggu pertama pada bulan yang direncanakan. Mesin-mesin yang dilakukan perawatan dikelompokkan ke dalam bengkel dimana mesin berada. Pada minggu dimana mesin dilakukan perawatan, bagian departemen perawatan yang bertanggung jawab atas mesin-mesin yang ada dibengkel melakukan proses perawatan. Petugas perawatan akan melaksanakan kegiatan perawatan sesuai dengan SOP yang dimiliki perusahaan. Semua rencana kegiatan yang tertuang dalam program perawatan bulanan dimonitor pelaksanaannya menggunakan *form*. Sehingga akan diperoleh data-data pelaksanaan yang dapat digunakan untuk masukan pembuatan jadwal yang lebih efisien untuk kedepannya.

Proses pelaksanaan perawatan dilaksanakan pada waktu jam istirahat, waktu hari libur atau pada saat mesin tidak sedang beroperasi. Yang terpenting adalah tidak mengganggu keberlangsungan proses produksi yang sedang berjalan. Petugas akan mengecek bagian mekanik dan bagian keelektrikan. Contoh jika dilihat secara visual, gerigi pada motor penggerak sudah aus maka akan dilakukan penggantian sesuai prosedur. Proses perawatan akan melibatkan keahlian petugas sesuai dengan jam terbang dan pengalamannya. Petugas akan mengecek menggunakan peralatan dan semua panca indra yang dimilikinya mulai dari secara visual, rabaan atau sentuhan dan suara.

PT. DOK DAN PERKALAN SURABAYA PERSHD

DATA REALISASI PERAWATAN

NO. INVENTARI :
TANGGAL PERAWATAN :

NAMA ALAT : OVERHEAD CRANE 10 T
MEK :
TJPE :
LOKASI : KAWAHUNG SELATAN FASBARRA 1

NO.	TANGGAL	ITEM PERAWATAN	TINDAKAN	HASIL	LANGKAH PERBAIKAN	PELAKSANA	TTD
1	02 Sept 2015	mesin penggerak sistem daya	perawatan perawatan	baik	perawatan	Sugiono	10
		roda bergerak	"	"	"	"	10
		gudang perawatan	"	"	"	"	10
		roda sistem daya	"	"	"	"	10
		roda gerak	"	"	"	"	10

Disusun :
Materi :
Tanggal :
Kawahung, 10 September 2015

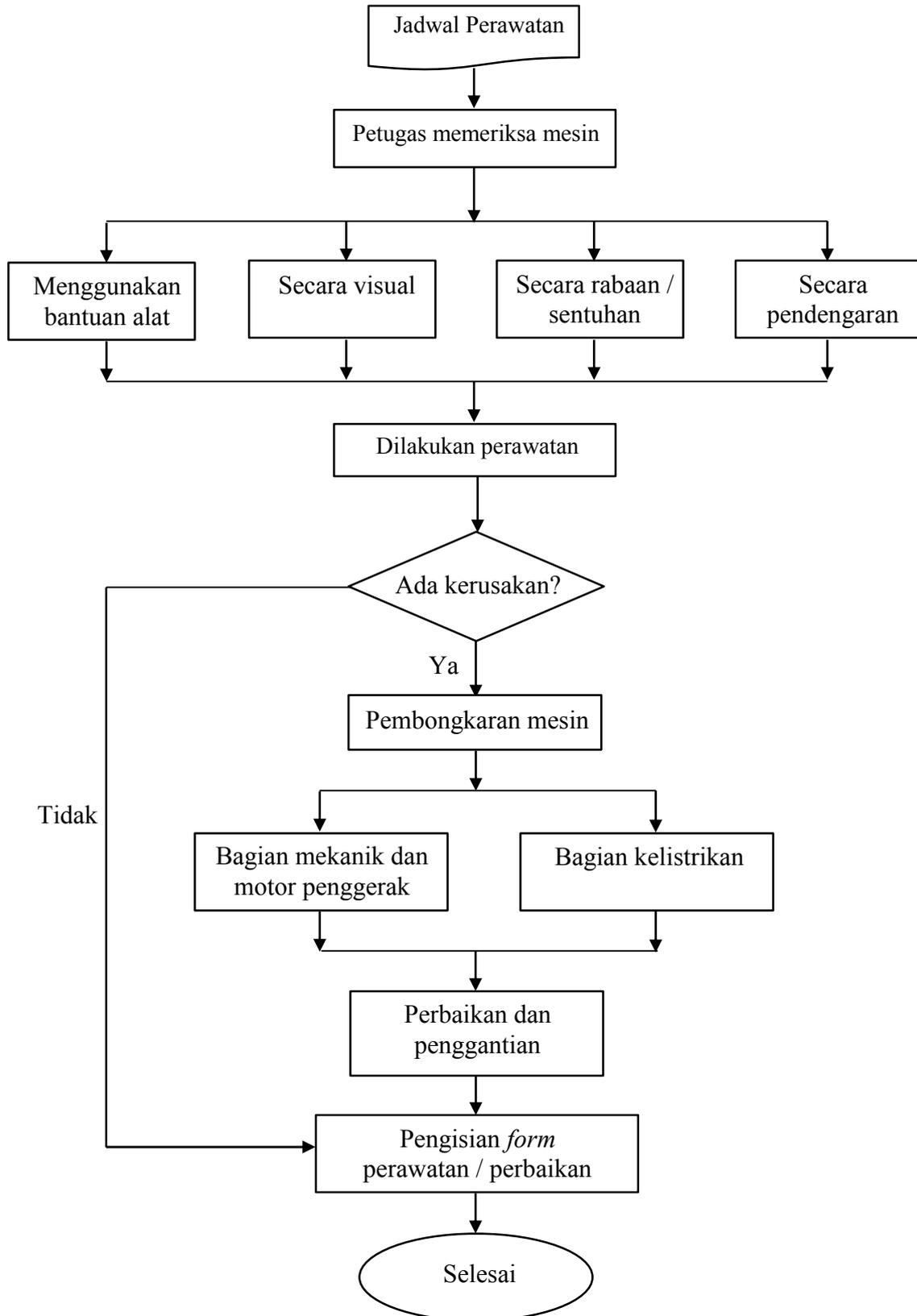
[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Gambar 4. 2 Data pelaksanaan perawatan

Pada gambar 4.2 tabel di atas terdapat beberapa kolom. Kolom-kolom tersebut adalah kolom no, tanggal, item perawatan, tindakan, hasil, langkah perbaikan pelaksana dan TTD. Pada kolom tanggal akan diisi oleh karyawan, kapan karyawan *maintenance* melakukan pengecekan perawatan mesin. Pada kolom item perawatan sudah tersedia *list* perintah dari supervisor bagian mana saja yang harus di lakukan *check up*. Pada kolom tindakan diisi oleh karyawan, tindakan apa saja yang dilakukan saat melakukan perawatan mesin. Pada kolom hasil menerangkan tentang kondisi item perawatan. Kolom langkah perbaikan diberikan pilihan 2 kegiatan yaitu karyawan sedang melakukan perbaikan atau hanya perawatan saja. Kolom pelaksana dan TTD diisi oleh karyawan yang melakukan perawatan mesin sebagai penanggung jawab.

Pada sistem perawatn yang sedang dijalankan perusahaan ini, pelaksanaan perawatan yang dilaksanakan petugas perawatan mesin kurang begitu terkontrol untuk pelaksanaannya. Sebagian besar pelaksanaan perawatan tidak sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Serta tidak adanya tindakan lanjutan dari departemen perawatan kepada petugas yang kurang patuh terhadap perencanaan perawatan yang sudah diterapkan.

Sistem alur proses perawatan dan perbaikan



Gambar 4. 3 Diagram alur perawatan dan perbaikan

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

4.4.3. Sistem Pelaksanaan Perbaikan Peralatan

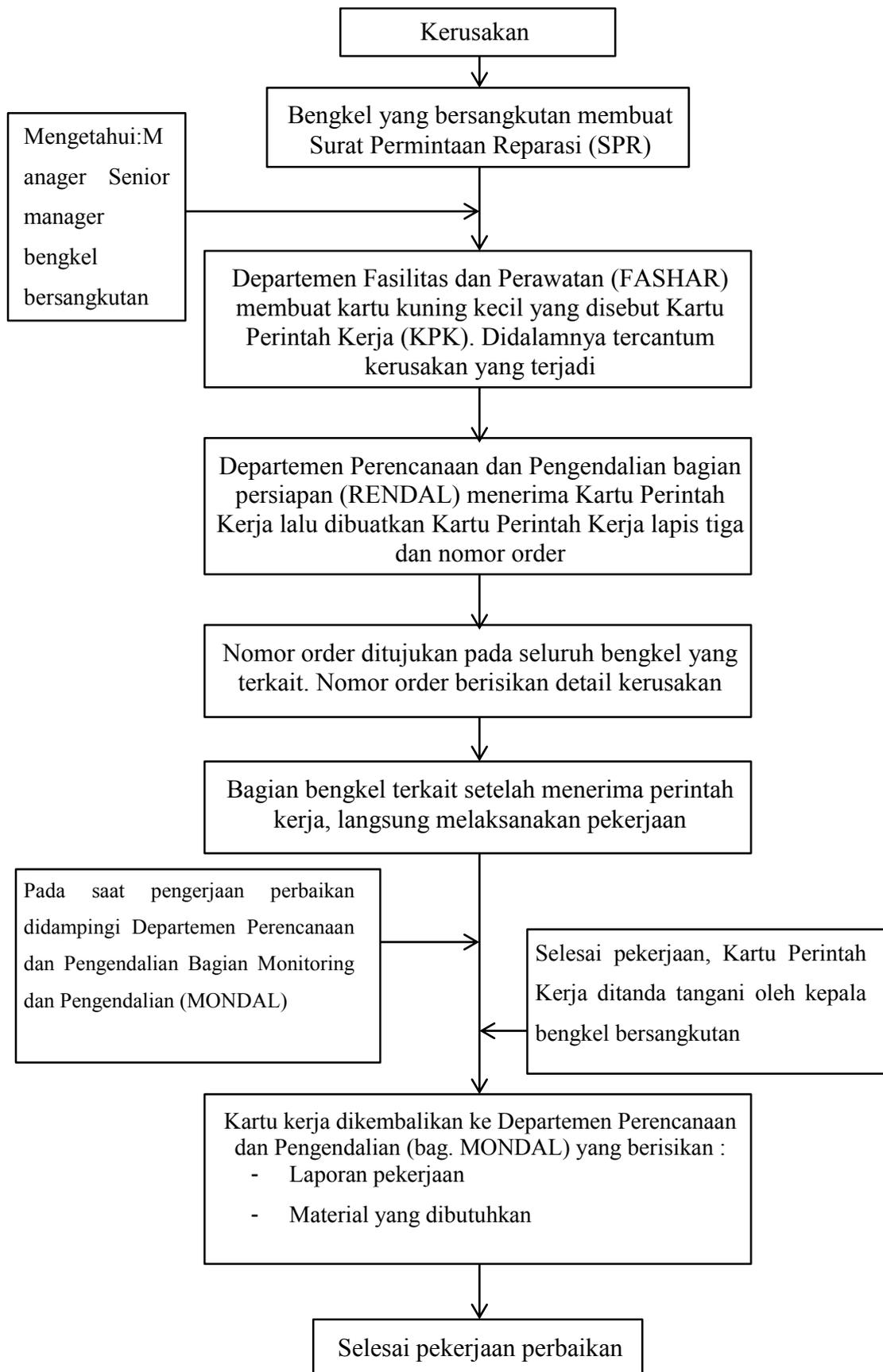
Apabila pada peralatan terjadi sebuah kerusakan dan menyebabkan mesin atau fasilitas berhenti mendadak. Maka operator mesin membuat Surat Permintaan Reparasi (SPR). Surat ini dibuat bengkel yang bersangkutan dan diketahui oleh manager dan senior manajer bengkel yang bersangkutan. SPR berisi tentang kerusakan yang terjadi dan perlu dilakukan perbaikan.

Kemudian surat SPR ditujukan kepada Departemen Fasilitas dan Perawatan (FASHAR). Di departemen ini dibuatkan Kartu Perintah Kerja (KPK). Kartu ini berwarna kuning dan berisi tentang kerusakan yang terjadi.

Kartu Perintah Kerja (KPK) kemudian ditujukan kepada Departemen Perencanaan dan Pengendalian (RENDAL) bagian persiapan. Di departemen ini dibuatkan Kartu Perintah Kerja lapis tiga dan nomor order. Kemudian nomor order ini ditujukan kepada seluruh bagian bengkel terkait dengan barang yang sedang di produksi. Nomor order ini berisikan tentang detail kerusakan.

Bengkel terkait setelah menerima nomor order dan perintah kerja langsung melaksanakan pekerjaan perbaikan. Pelaksanaan perbaikan didampingi dari departemen RENDAL dan Monitoring dan Pengendalian (MONDAL).

Setelah pekerjaan perbaikan selesai dilaksanakan, kartu kerja ditanda tangani oleh kepala bengkel yang bersangkutan. Kemudian kartu kerja dikembalikan ke departemen RENDAL bagian MONDAL. Yang berisikan laporan pengerjaan dan material yang dibutuhkan. Dengan demikian pekerjaan telah selesai. Lebih jelasnya akan digambarkan pada alur perawatan perbaikan melalui diagram. *[J. Dominic, 2006]*



Gambar 4. 4 Alur proses perbaikan peralatan

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

4.4.4. Sistem Evaluasi Pelaksanaan Perawatan

Dalam proses *preventive maintenance* yang dilakukan perusahaan ada tiga langkah dalam pelaksanaannya yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi. Setelah kegiatan perencanaan dan pelaksanaan dilakukan perlu adanya proses evaluasi untuk pengecekan apakah proses yang sudah dilakukan sesuai dengan kebutuhan apa tidak. Proses evaluasi kegiatan sangat perlu dilakukan dengan tujuan untuk proses perbaikan kedepannya.

Pada perusahaan, proses evaluasi diterapkan menggunakan *form* rencana dan realisasi. *Form* ini digunakan untuk melihat apakah perencanaan awal yang sudah dibuat dilakukan sesuai rencana atau tidak.

NO	NAMA ALAT	LOKASI	ITEM PERAWATAN	BULAN						
				Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
1	OVERHEAD CRANE 5 T	Lambung Selatan CNC Tower	Motor Penggerak spiral besi		X					
			Roda jalan / Bat		X					
			Gear box / Pelumasan		X					
			Belting / Wire Rope		X					
			Bal Datar		X					
2	OVERHEAD CRANE 5 T	Lambung Selatan 5000 Batas	Motor Penggerak spiral besi		X					
			Roda jalan / Bat		X					
			Gear box / Pelumasan		X					
			Belting / Wire Rope		X					
			Bal Datar		X					
3	OVERHEAD CRANE 50 T	Lambung Selatan Fabrikasi 1	Motor Penggerak spiral besi		X					
			Roda jalan / Bat		X					
			Gear box / Pelumasan		X					
			Belting / Wire Rope		X					
			Bal Datar		X					
4	HORIZONTAL CRANE 5 T	Galangan Selatan Fabrikasi 1	Motor Penggerak		X					
			Kabel Penggerak		X					
			Roda jalan		X					
			Bat		X					

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Gambar 4. 5 Data realisasi perawatan

Gambar 4.5 adalah contoh salah satu *form* realisasi perawatan peralatan. Dimana salah satu contohnya perawatan mesin Overhead Crane kapasitas 5 Ton yang berada di bengkel lambung selatan terjadwal perencanaan pada bulan agustus minggu pertama dan pelaksanaannya dilakukan pada bulan agustus minggu pertama. Semua dilakukan sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat.

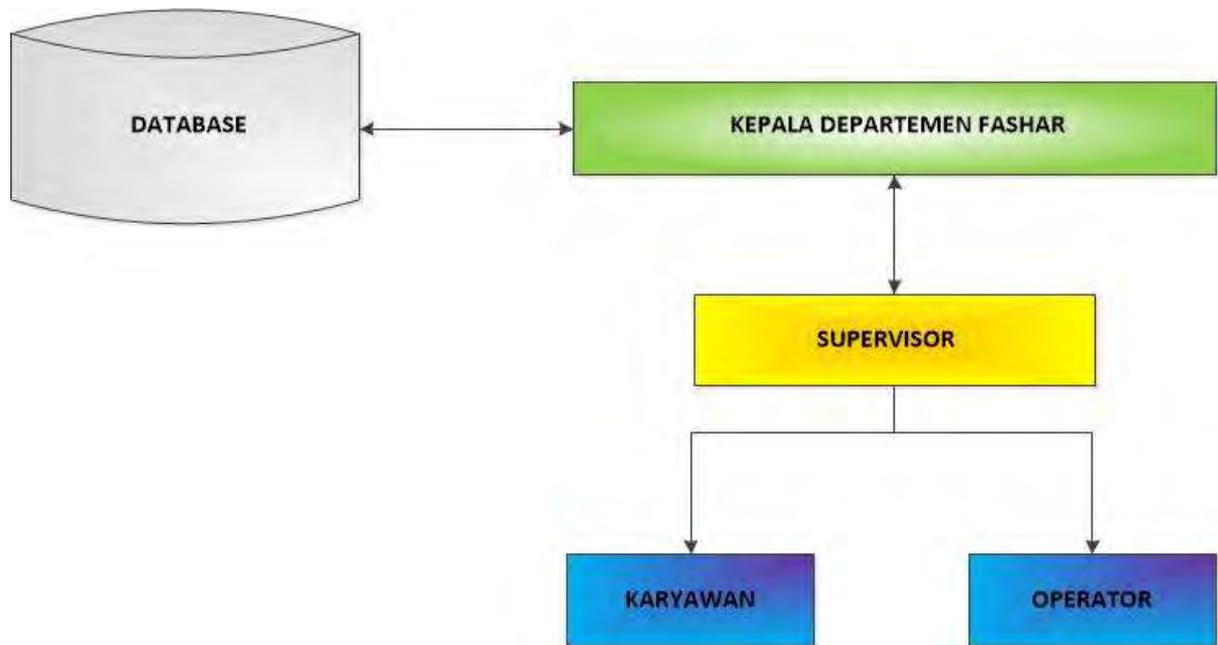
Dalam *form* realisasi perawatan peralatan mempunyai kolom-kolom seperti nomor, nama alat, lokasi, item perawatan, dan kolom-kolom bulan. Pada kolom nomor berfungsi untuk memberikan informasi jumlah alat yang di lakukan peralatan. Pada kolom nama alat berfungsi sebagai informasi alat mana yang akan dilakukan perawatan. Kolom lokasi menunjukkan tempat

alat yang akan dilakukan perawatan. kolom item perawatan memberikan informasi kepada karyawan *maintenance* item-item mana yang perlu dilakukan pengecekan untuk dirawat. Kolom bulan menunjukkan siklus bulanan dilakukan perawatan mesin.

Pengisian *form* data realisasi perawatan peralatan dilakukan oleh supervisor departemen perawatan. Datar dari pengisiannya adalah input data dari *form* realisasi pelaksanaan perawatan yang dipegang oleh petugas *maintenance*.

4.5. Sistem Penyimpanan Berkas Perawatan

Proses penyimpanan berkas berupa *Form*, laporan perawatan, Surat Permintaan Repair (SPR) disimpan pada satu tempat di Departemen FASHAR. Semua informasi yang berupa berkas fisik disimpan menjadi satu arsip dan diletakan didalam almari. Untuk mengakses informasi yang berhubungan dengan perawatan peralatan / mesin harus menunggu ijin dari kepala departemen. Hal ini menjadikan informasi tidak mudah untuk diakses oleh supervisor dan karyawan perawatan karena informasi berkumpul pada satu tempat dengan sistem akses personal satu orang. Sistem pencarian data perawatan peralatan / mesin masih menggunakan sistem manual dan tidak terorganisir dengan baik.



Gambar 4. 6 Alur Penyimpanan dan pemberian berkas Perawatan

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Pada bagan alur di atas menerangkan tentang alur penyimpanan berkas informasi perawatan dan alur pemberian instruksi pelaksanaan perawatan. Penyampaian instruksi dari jadwal *form* perawatan melalui kepala departemen lalu turun kepada supervisor, supervisor akan melanjutkan instruksi jadwal perawatan kepada karyawan dan operator. Setelah pekerjaan perawatan selsesai dilaksanakan oleh operator yang berkordinasi dengan karyawan, laporan hasil kegiatan perawatan peralatan / mesin diberikan kepada supervisor dilanjutkan kepada kepala departemen lalu menyimpannya ke dalam berkas ruang penyimpanan.

4.6. Spesifikasi Maintenance Dari Peralatan

Perusahaan memiliki beberapa peralatan / mesin yang berada disetiap bengkel produksi pada proses fabrikasi. Setiap peralatan dan mesin memiliki jenis dan tipe yang berbeda-beda. Dan setiap peralatan / mesin memiliki spesifikasi parameter perawatan yang berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Oleh karena itu perlu adanya pembuatan pengelompokan peralatan / mesin tersebut.

Dalam pengelompokan peralatan / mesin dibedakan asal dari mesin itu bergerak atau tenaga penggerak mesin.

- a. *Rotating equipment* yaitu peralatan / mesin dengan tenaga penggeraknya adalah menggunakan sistem roda gigi perputaran.

- b. *Static equipment* yaitu peralatan / mesin yang tidak terdapat putaran didalam mesinya.
- c. *Electric equipment* yaitu peralatan / mesin dengan tenaga penggerakannya adalah menggunakan sistem kelistrikan.

Tabel 4. 5 Pengelompokan jenis mesin

rotating equipment	static equipment	electric equipment
Crane Tower	Mesin Bor	Mesin Las
Lori	Mesin Corter	Mesin Potong Combirex CXCP
Mesin Bending	Mesin Fraish	Generator
Mesin Bubut	Mesin Gergaji	Motor listrik
Mesin Hydraulic Press Frame	Mesin Gerinda	
Mesin Lipat	Mesin Gunting	
Mesin Press Profil	Mesin Skrap	
Mesin Rol	Mesin Stik	
Over Head Crane	Motor Slep Bor	
Mesin Penggulung Spul	Motor Slep Pasrah Kayu	

Pada tabel 4.5 menjelaskan tentang pengelompokan mesin berdasarkan mesin pembentuknya. Setiap jenis mesin memiliki parameter-parameter dalam melakukan kegiatan perawatan. Parameter-parameter ini akan menunjukkan bahwa mesin tersebut masih dalam keadaan efektifitas penggunaannya 100% atau kurang dari 50% dan perlu adanya proses perawatan. parameter-parameter ini dilihat dari beberapa aspek yaitu :

1. Aspek pelumasan
2. Aspek vibration pada peralatan / mesin
3. Aspek noise atau nilai kebisingan pada peralatan / mesin
4. Aspek standar Amperemeter dan Voltmeter pada peralatan / mesin listrik

Beberapa aspek di atas akan dijelaskan secara ringkas di bawah ini :

A. Aspek Pelumasan

Pelumasan dalam mesin sangat perlu dilakukan. Karena jika proses pelumasan terlambat atau kurang tepat maka akan dapat mengurangi umur mesin. Jika dalam bengkel tersebut tidak mempunyai buku petunjuk pemeliharaan maka dapat menggunakan dasar pedoman sebagai berikut, dengan asumsi bahwa mesin bekerja dalam satu hari adalah 8 jam.

Tabel 4. 6 Penggantian pelumas

Kapasitas pelumas dalam tangki	Waktu penggantian dalam bulan
Sampai 10 liter	8
10 liter - 50 liter	12
Diatas 50 liter	18

Pada tabel 4.6 umumnya satu mesin perkakas mempunyai penampungan pelumas lebih dari satu dan juga jenisnya serta kapasitasnya tidak sama. Adanya perbedaan jenis tersebut tidak menguntungkan apabila dilakukan penggantian yang berbeda. Pelumas yang ada pada sebuah mesin pengantiannya dilaksanakan pada waktu yang bersamaan yaitu pada waktu perawatan preventif.

Pemberian minyak pelumas dan gemuk pada tiap-tiap mesin mempunyai prosedur sendiri-sendiri. Itu dikarenakan adanya sifat maupun cara kerja yang berbeda-beda. Mesin-mesin besar, mesin kecil, mesin presisi maupun tidak, secara prinsip mempunyai perbedaan pemakaian. Pemakaian pelumas pada mesin perkakas adalah sangat penting karena kalau tidak akan menyebabkan kerusakan-kerusakan yang berat pada bagian-bagian mesin tersebut. Untuk itu pekerja mesin harus mengetahui banyak tentang masalah pelumasan ini. Sebagai gambaran dalam bab ini diberikan contoh pemberian pelumas dan grease pada mesin-mesin perkakas mesin bubut.

Bagian-bagian yang perlu diberi pelumas pada mesin bubut adalah:

- a. Semua lintasan luncur pada permukaan bed
- b. Carriage
- c. Eretan Lintang
- d. Eretan Atas
- e. Spindle utama pada kepala lepas beserta batang berulirnya
- f. Gear Box pada apron
- g. Roda gigi transmisi (Pengubah kecepatan putar)
- h. Roda gigi pengubah kecepatan pemakanan

Sedangkan bagian yang perlu diberi grease adalah:

- a. Bantalan untuk gerakan melintang maupun memanjang
- b. Lead Screw
- c. Poros kecepatan (Feed shaft)
- d. Poros-poros roda gigi pada apron
- e. Roda gigi pengganti beserta porosnya

f. Bantalan-bantalan kepala tetap

Sedangkan tabel 4.7 dibawah ini sebagai pedoman dalam pemberian pelumas maupun grease pada mesin bubut:

Tabel 4. 7 Pemberian pelumas dan grease pada mesin bubut

Frekuensi Pelumasan	Bagian-Bagian Yang Dilumasi	Pelaksanaan Pelumasan	Alat Yang Dipakai
Tiap Hari	Lintasan Luncur bed	3 – 4 kali	Oil gun dengan pelumas mesin
	Eretan lintang di atas		
	Lintasan pada carriage		
	Roda gigi feeding		Grease gun dan bearing grease
	Bantalan untuk gerakan melintang maupun memanjang		
Tiap Minggu	Spindle kepala lepas dan batang ulirnya	5 -6 kali	Oil pressure gun dan pelumas mesin
	Box gear pada apron		
	Roda gigi feeding		
	Lead screw dan shaft	3 – 4 kali	Grease gun dan bearing grease
	Roda gigi pengganti		
	Poros Apron		
Tiap 500 jam	Roda gigi perubah kecepatan beserta poros-porosnya	6 – 8 kali	Oil gun dan pelumas mesin
	Bantalan pada kepala tetap		Grease gun dan bearing grease

B. Pemberian pelumas dan grease pada mesin bubut

Analisa vibrasi digunakan untuk menentukan kondisi operasi dari mesin dimana dalam hal ini metode ini dapat mendiagnosa terjadinya kelainan atau kerusakan pada mesin atau peralatan. Karena kebanyakan peralatan pabrik terdiri atas sistem elektro-mekanis maka analisa vibrasi telah menjadi moda utama dalam sistem perawatan. Dengan menggunakan metode ini, masalah atau kelainan yang terjadi pada peralatan dapat diidentifikasi lebih awal sebelum masalah tersebut menyebabkan kerusakan peralatan.

VIBRATION SEVERITY PER ISO 10816-1					
Machine		Class I	Class II	Class III	Class IV
in/s	mm/s	Small Machines	Medium Machines	Large Rigid Foundation	Large Soft Foundation
Vibration Velocity Vrms	0.01	0.28			
	0.02	0.45			
	0.03	0.71			
	0.04	1.12			
	0.07	1.80			
	0.11	2.80			
	0.18	4.50			
	0.28	7.10			
	0.44	11.20			
	0.70	18.00			
	1.10	28.00			
	1.77	45.90			

Gambar 4.6 Vibration severity per ISO 10816-1

Tabel 4. 8 Shaft speed (RPM)

Shaft Speed (RPM)					
Less than 2,000			Greater than 2,000		
Mounting	Drive	Category	Mounting	Drive	Category
Rigid Mounting	Rigid Drive	I	Rigid Mounting	Rigid Drive	II
	Flex Drive	II		Flex Drive	III
Flexible Mounting	Rigid Drive	II	Flexible Mounting	Rigid Drive	III
	Flex Drive	III		Flex Drive	IV

Gambar 4.7 dan daftar 4.8 menunjukkan standar normal vibrasi dari setiap mesin. Standar ini sudah mengikuti ISO 10816-1.

C. Aspek noise atau nilai kebisingan pada peralatan / mesin

Aspek noise atau kebisingan juga dapat menentukan kelainan dari mesin. Jika suara yang dikeluarkan melebihi dari ambang batas yang ditentukan, operator mesin perlu mencurigai dan melakukan pengecekan apa penyebabnya kebisingan yang terjadi. Jika kebisingan dibiarkan

secara terus-menerus maka mesin akan mengalami kelainan-kelainan yang berimbas pada kerusakan.

Nilai ambang batas kebisingan adalah angka 85 dB yang dianggap aman untuk sebagian besar tenaga kerja bila bekerja 8 jam/hari atau 40 jam/minggu. Nilai ambang batas untuk kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan rata-rata yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu terus-menerus tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggunya. Waktu maksimum bekerja adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Tingkat kebisingan atau noise

No.	TINGKAT KEBISINGAN (dBA)	PEMAPARAN HARIAN
1.	85	8 jam
2.	88	4 jam
3.	91	2 jam
4.	94	1 jam
5.	97	30 menit
6.	100	15 menit

Pada tabel 4.9 Menurut Zona Kebisingan menurut IATA (International Air Transportation Association)

Daerah dibagi sesuai dengan titik kebisingan yang diizinkan

Zona A : Intensitas 35 – 45 dB. Zona yang diperuntukkan bagi tempat penelitian, RS, tempat perawatan kesehatan/sosial & sejenisnya.

Zona B : Intensitas 45 – 55 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perumahan, tempat Pendidikan dan rekreasi.

Zona C : Intensitas 50 – 60 dB. Zona yang diperuntukkan bagi perkantoran, Perdagangan dan pasar.

Zona D : Intensitas 60 – 70 dB. Zona yang diperuntukkan bagi industri, pabrik, stasiun KA, terminal bis dan sejenisnya.

Zona A: intensitas > 150 dB → daerah berbahaya dan harus dihindari

Zona B: intensitas 135-150 dB → individu yang terpapar perlu memakai pelindung telinga (earmuff dan earplug)

Zona C: 115-135 dB → perlu memakai earmuff

Zona D: 100-115 dB → perlu memakai earplug

D. Aspek standar Amperemeter dan Voltmeter pada peralatan / mesin listrik

Untuk menentukan kondisi peralatan yang mempunyai standar amperemeter dan voltmeter, dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut “*remote setting*” untuk ampere dan voltage. Dialat ini diset penggunaan ampere dan voltage sesuai dengan standar, kemudian dibandingkan dengan indicator ampere dan voltage yang ada dimesinlas sendiri. Berikut table standar kalibrasi mesin las yang ada. Data ini didapat dari hasil perhitungan di PT. ALSTOM Surabaya.

Tabel 4. 10 Contoh salah satu standar kalibrasi pada mesin las

STANDAR KALIBRASI MESIN LAS				
NO.	AMPERE	VOLTAGE		
		GMAW/SAW	SMAW	GTAW
1	70	17,5	22,8	12,8
2	75	17,8	23,0	13,0
3	85	18,3	23,4	13,4
4	90	18,5	23,6	13,6
5	95	18,8	23,8	13,8
6	100	19,0	24,0	14,0
7	105	19,3	24,2	14,2
8	110	19,5	24,4	14,4
9	115	19,8	24,6	14,6
10	120	20,0	24,8	14,8
11	125	20,3	25,0	15,0
12	130	20,5	25,2	15,2
13	135	20,8	25,4	15,4
14	140	21,0	25,6	15,6
15	145	21,3	25,8	15,8
16	150	21,5	26,0	16,0
17	155	21,8	26,2	16,2
18	160	22,0	26,4	16,4
19	165	22,3	26,6	16,6
20	170	22,5	26,8	16,8
21	175	22,8	27,0	17,0
22	180	23,0	27,2	17,2
23	185	23,3	27,4	17,4
24	190	23,5	27,6	17,6
25	195	23,8	27,8	17,8
26	200	24,0	28,0	18,0
27	205	24,3	28,2	18,2
28	210	24,5	28,4	18,4
29	215	24,8	28,6	18,6
30	220	25,0	28,8	18,8
31	225	25,3	29,0	19,0
32	230	25,5	29,2	19,2
33	235	25,8	29,4	19,4
34	240	26,0	29,6	19,6

35	245	26,3	29,8	19,8
36	250	26,5	30,0	20,0
37	255	26,8	30,2	20,2
38	260	27,0	30,4	20,4
39	265	27,3	30,6	20,6
40	270	27,5	30,8	20,8
41	275	27,8	31,0	21,0
42	280	28,0	31,2	21,2
43	285	28,3	31,4	21,4
44	290	28,5	31,6	21,6
45	295	28,8	31,8	21,8
46	300	29,0	32,0	22,0
47	305	29,3	32,2	22,2
48	310	29,5	32,4	22,4
49	315	29,8	32,6	22,6
50	320	30,0	32,8	22,8

Pada table 4.10 menunjukkan standar voltmeter dan amperemeter untuk mengukur tingkat penurunan kinerja suatu mesin las. Standar di atas diperoleh dari PT. ALSTOM Surabaya. Kolom Ampere menunjukkan nilai amperemeter yang ada di mesin las. Di kolom Voltage memberikan petunjuk standar untuk masing-masing jenis mesin las.

BAB V

PEMBAHASAN PENERAPAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN

5.1. Sistem Implementasi Manajemen Perawatan di Galangan

Hasil observasi di galangan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya sistem perawatan peralatan /mesin yang digunakan adalah sistem *preventive maintenance*. Sistem ini dirancang setiap tahun untuk mensinergikan antara perawatan peralatan /mesin dengan proses produksi di galangan. Karena kegiatan perawatan peralatan /mesin tidak berdiri sendiri dalam prosesnya maka dalam pembuatannya harus diajukan perencanaan penjadwalannya ke dalam rapat besar perusahaan. Di dalam rapat harus menghadirkan kepala-kepala bagian departemen dan bengkel fungsinya untuk menentukan jadwal perawatan dan jadwal produksi supaya tidak terjadi waktu tunggu mesin dan waktu terbuang bagi proses produksi.

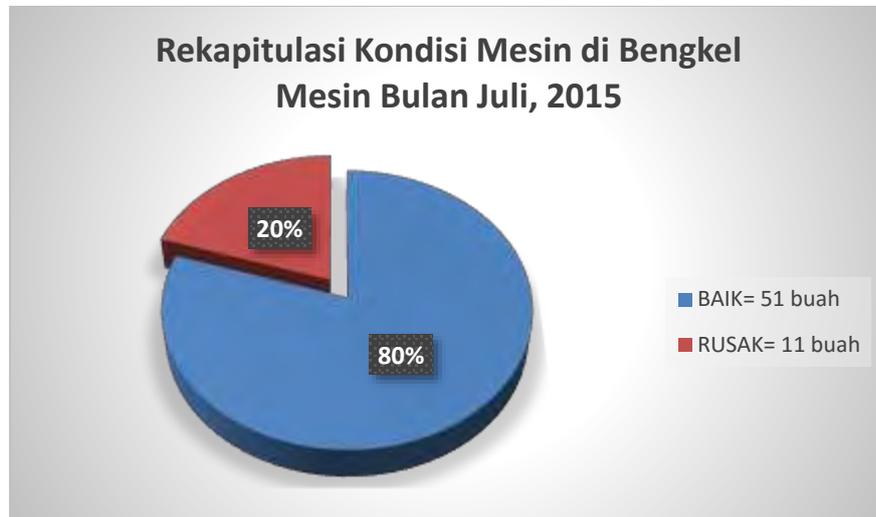
5.2. Rekapitulasi Keadaan Kondisi Mesin

Setiap pergantian tahun, perusahaan khususnya bagian Departemen FASHAR membuat laporan-laporan yang berhubungan dengan hasil rekapitulasi perawatan mesin untuk Laporan Pertanggung Jawaban kepada perusahaan. Salah satu laporannya adalah rekapitulasi keadaan kondisi mesin per tahun. Di bawah ini akan ditampilkan rekapitulasi kondisi mesin setiap bengkel pada bulan Juli, 2015.



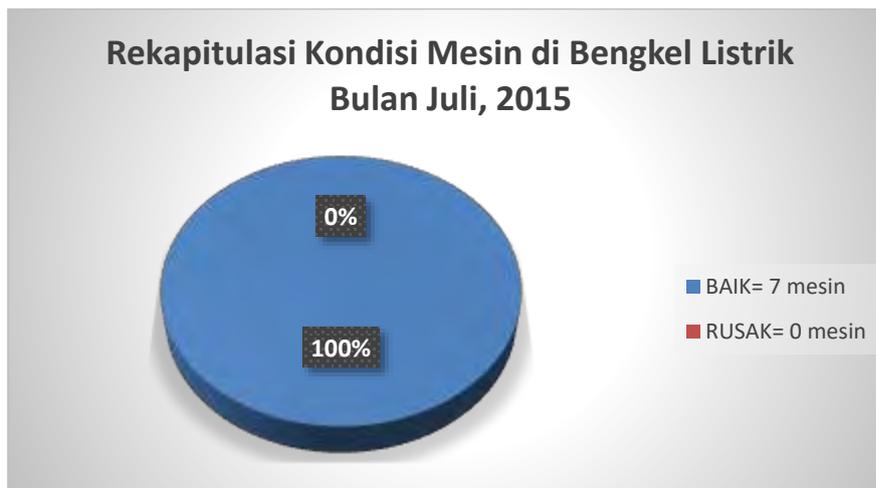
Gambar 5. 1 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel *outfitting* pipa pada bulan Juli, 2015

Pada grafik 5.1 menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel *outfitting* terdata 20 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Perbandingan jumlah mesin yang masih dapat berjalan dengan mesin yang mengalami kerusakan (*breakdown machine*) adalah 79% : 21% dengan jumlah 15:14 buah.



Gambar 5. 2 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel mesin pada bulan Juli, 2015

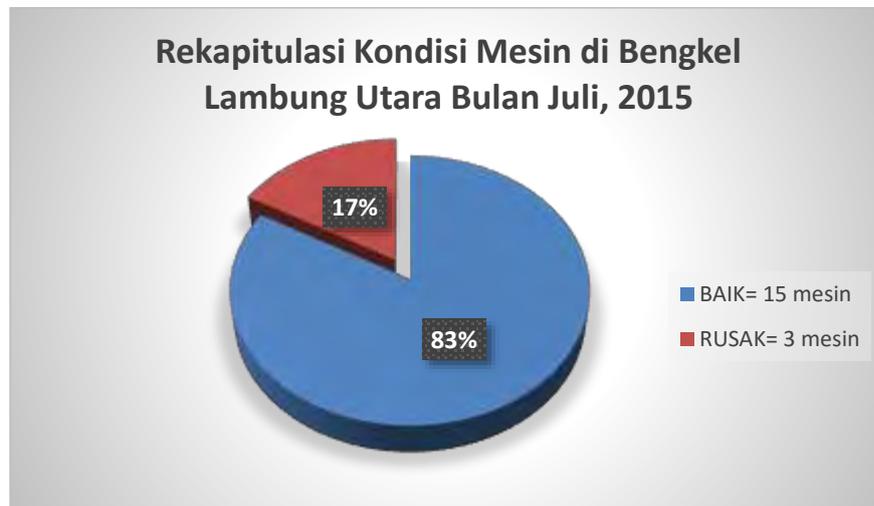
Pada grafik 5.2 diatas menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel mesin terdata 62 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Perbandingan jumlah mesin yang masih dapat berjalan dengan mesin yang mengalami kerusakan (*breakdown machine*) adalah 80% : 20% dengan jumlah 51:11 buah.



Gambar 5. 3Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel listrik pada bulan Juli, 2015

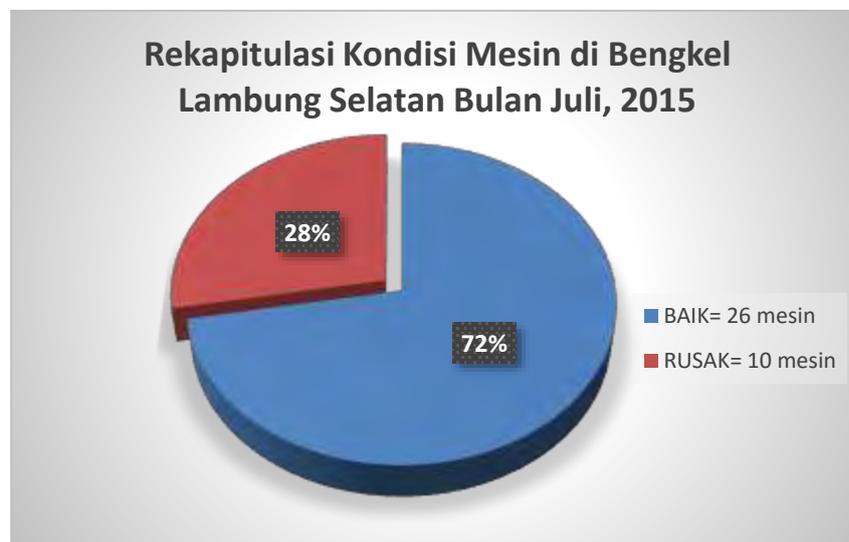
Pada grafik 5.3 diatas menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel mesin terdata 7 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Pada bulan Juli, 2015 mesin-mesin yang berada di

bengkel listrik tidak ada yang mengalami kerusakan. Semua mesin dengan kondisi baik dan dapat dioperasikan.



Gambar 5. 4 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung utara pada bulan Juli, 2015

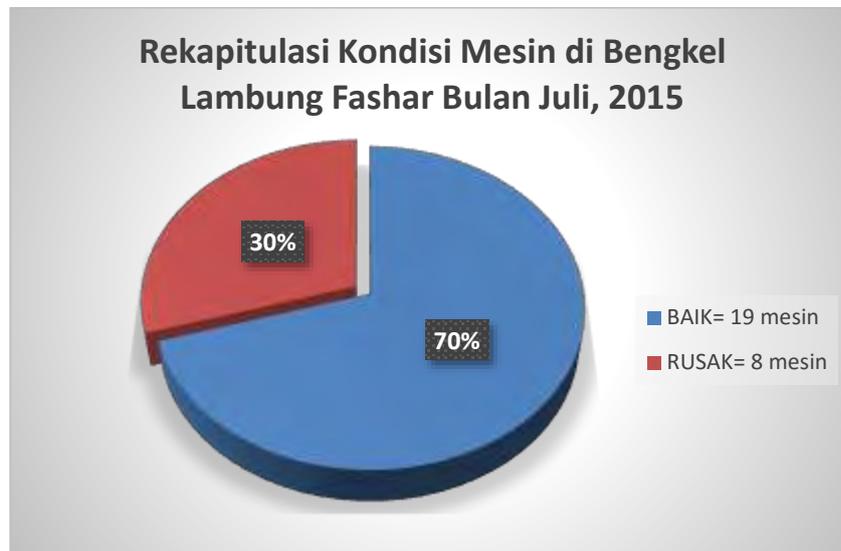
Pada grafik 5.4 diatas menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel lambung utara terdata 18 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Perbandingan jumlah mesin yang masih dapat berjalan dengan mesin yang mengalami kerusakan (*breakdown machine*) adalah 83% : 17% dengan jumlah 15:03 buah.



Gambar 5. 5 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung selatan pada bulan Juli, 2015

Pada grafik 5.5 diatas menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel lambung selatan terdata 36 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Perbandingan jumlah mesin yang masih

dapat berjalan dengan mesin yang mengalami kerusakan (*breakdown machine*) adalah 72% : 28% dengan jumlah 26:10 buah.



Gambar 5. 6 Grafik rekapitulasi kondisi mesin bengkel lambung FASHAR pada bulan Juli, 2015

Pada grafik 5.6 diatas menjelaskan tentang seberapa banyak jumlah mesin yang mengalami kerusakan hanya pada bulan Juli, 2015. Pada bengkel lambung FASHAR terdata 27 buah mesin dengan macam-macam jenis dan fungsi. Perbandingan jumlah mesin yang masih dapat berjalan dengan mesin yang mengalami kerusakan (*breakdown machine*) adalah 70% : 30% dengan jumlah 19:08 buah.

Pada tampilan grafik diatas menunjukkan kondisi mesin (dalam jumlah) pada bulan Juli, 2015 disetiap bengkel. Terlepas dari *historical condition data* dari setiap mesin, data di atas menunjukkan bahwa sistem perawatan yang diterapkan oleh perusahaan masih belum sempurna. Terbukti dengan masih terindikasi adanya mesin yang rusak yang menyebabkan tidak dapat digunakan.

5.3. Sistem Penentuan Peralatan /Mesin Yang Terinput Ke Dalam Program

Setiap perusahaan memiliki macam-macam alat yang sangat banyak sekali. Pengelompokan alat-alat yang dimiliki tiap perusahaan berbeda-beda. Ada yang pengelompokannya berdadarkan jenis menggunakan alat, kapasitas muat dari alat, fungsi dari alat, bengkel peralatan dan sebagainya. Pada perusahaan PT. DPS pengelompokan alat berdadarkan dari bentuk pengerjaan yang ada di bengkel. Karena banyaknya peralatan yang dimiliki oleh perusahaan, maka perlu dilakukan pemilihan-pemilihan peralatan supaya lebih efektif.

5.3.1. Perhitungan Beban Pekerjaan Bengkel

Dalam pembangunan kapal dikenal dengan 3 proses utama yaitu proses *Assembly*, *Fabrication* dan *Erection*. Setiap proses memiliki masing-masing peralatan dan mesinnya. Dan setiap mesin memiliki beban JO berbeda-beda. Analisa perhitungan beban pekerjaan bengkel untuk menentukan peralatan atau mesin yang akan diteliti. Peralata-peralatan yang dipilih didasarkan pada proses jenis pekerjaan. Untuk memilih proses jenis pekerjaan dilakukan analisa beban pekerjaan pada setiap proses. Setiap proses akan didapatkan beban pekerjaan dalam satuan Jam Orang (JO).

Pada proses pembangunan kapal dikenal dengan 3 proses utama. Yaitu proses pekerjaan yang dimulai dengan *Fabrikasi*. Dimana di dalamnya terdapat mesin-mesin peralatan yang digunakan untuk proses persiapan awal pembangunan. Proses fabrikasi terdiri dari beberapa kegiatan kerja seperti *marking*, *cutting*, *bending* dan lain-lain. Proses selanjutnya adalah proses pekerjaan *Assembly*. Proses ini terdiri dari kegiatan utama yaitu *welding* dan *fitting*. Lalu proses terakhir adalah proses pekerjaan *Erection*. Proses ini menandakan kapal akan mendekati proses penyelesaian pembangunan.

Setiap proses memiliki bengkel dan mesin peralatan. Selanjutnya akan dianalisa proses mana diantara ketiga proses tersebut yang memiliki beban pekerjaan tinggi. Karena beban pekerjaan akan berbanding lurus dengan tingkat pemakaian mesin peralatan di bengkel. Untuk menghitungnya dibutuhkan data. Data yang akan digunakan adalah data pembangunan kapal 6500 LTDW Tanker Pertamina. Data ini menyediakan berat-berat setiap *section* atau panel. Ada 10 panel block untuk pembangunan *hull contraction*. Setiap berat panel *block* akan dihitung menggunakan rumus untuk mendapatkan beban JO masing masing pada setiap proses. Rumus JO akan dituliskan di bawah ini :

$$JO = \frac{\text{Volume (Kg)}}{\text{Standart}}$$

Dengan menggunakan standar :

- *Fabrikasi* = 50 Kg/JO (per group 4 orang) [Standar PT. DPS]
- *Assembly* = 25 Kg/JO (per group 8 orang) [Standar PT. DPS]
- *Erection* = 40 Kg/JO (per group 6 orang) [Standar PT. DPS]

Tabel 5. 1 Perhitungan beban pekerjaan

Block Division	Wight (Kg)	JO = Volume (Kg) / Standar		
		STANDARD		
		50	25	40
		JO Fabrikasi	JO Assembly	JO Erection
		4 ORANG	8 ORANG	6 ORANG
BLOCK 1				
panel DB 1 P	11500.00	263	460	230
panel DB 1 C	15000.00	342	600	300
panel DB 1 S	11500.00	263	460	230
panel DP 1 P	9000.00	205	360	180
panel DP 1 C	9000.00	205	360	180
panel DP 1 S	9000.00	205	360	180
panel SS 1 P	6000.00	137	240	120
panel SS 1 S	6000.00	137	240	120
BLOCK 2				
panel BS 2 P	7579.44	173	303	152
panel BS 2 C	6837.93	156	274	137
panel BS 2 S	7579.44	173	303	152
panel DB 2 P	11305.80	258	452	226
panel DB 2 C	12942.27	295	518	259
panel DB 2 S	11305.80	258	452	226
panel TBHD 2 P	4103.06	94	164	82
panel TBHD 2 S	4103.06	94	164	82
panel LBHD 2 P	4914.36	112	197	98
panel LBHD 2 S	4914.36	112	197	98
panel DP 2 P	10310.85	235	412	206
panel DP 2 C	10369.26	237	415	207
panel DP 2 S	10310.85	235	412	206
panel SS 2 P	5917.23	135	237	118
panel SS 2 S	5917.23	135	237	118

BLOCK 10		Fabrikasi	Assembly	Erection
panel DP 11 P	7769.80	177	311	155

panel DP 11 C	8768.30	200	351	175
panel DP 11 S	7769.80	177	311	155
panel SS 11 P	5885.10	134	235	118
panel SS 11 S	5885.10	134	235	118
		Fabrikasi	Assembly	Erection
TOTAL :	1135904.55	25933.89	45436.18	22718.09

Setelah dilakukan perhitungan beban pekerjaan pada tabel 5.1, didapatkan beban paling tinggi terdapat pada proses *assembly*. Dimana proses tersebut terdiri dari pekerjaan *qwelding* dan *fitup*. Pada penelitian sebelumnya proses *assembly* sudah dilakukan penelitian perihal perawatan mesin peralatan yang ada pada proses tersebut. Maka penelitian yang sekarang dilakukan mengambil sampel mesin peralatan pada proses *fabrikasi*. Karena proses ini mendapat peringkat kedua tentang tingginya beban pekerjaan. Yang mana sebanding dengan tingkat pengoperasian mesin peralatan yang ada pada proses tersebut.

Proses pengoperasian yang tinggi dan terus menerus pada mesin, akan mengakibatkan penurunan efektifitas dari mesin tersebut. Jika tidak dilakukan perawatan secara rutin dan terdokumnetasi dikawatirkan efektifitas dari mesin akan turun secara drastis. Bisa dikarenakan pelumadan yang kurang atau terlambat dan ausnya beberapa onderdil dari mesin. Dengan efektifitas mesin yang kurang maka hasil dari produksi tidak akan sesuai dengan perencanaan.

5.4. Sistem Penyusunan Data Base

Semua data-data yang didapat dari perusahaan dikumpulkan menjadi satu dalam suatu wadah dan dapat diakses sesuai dengan kebutuhan. Sistem *data base* memudahkan untuk digunakan dan ditampilkan kembali serta dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal. Data-data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambuilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

5.4.1. Sistem Informasi Mesin dan Peralatan Pada Proses Fabrikasi

Setelah dilakukan analisa perhitungan beban pekerjaan dari proses pembangunan kapal, didapat urutan dari berat samapi ringan dalam skala perusahaan. Proses yang paling berat terdapat pada proses *assembly* 45436.18 Kg/JO lalu proses *fabrikasi* 25933.89 Kg/JO dan *errection* 22718.09 Kg/JO. Pada proses *assembly* sudah pernah dilakukan penelitian sebelumnya, maka peneliti mengambil sampel peralatan mesin yang ada pada proses *fabrikasi*.

Di bawah ini akan ditampilkan macam-macam mesin yang ada di dalam proses *fabrikasi*. Mesin-mesin tersebut dikelompokkan kedalam bengkel-bengkel tertentu dengan fungsi masing-masing.

A. Daftar Peralatan / Mesin Bengkel Lambung Selatan

Tabel 5. 2 Daftar peralatan./mesin bengkel lambung selatan

NAMA	JUMLAH MESIN	MERK MESIN	TAHUN
	(Buah)		PEMBUATAN
Mesin Hydrolic Press Frame 500 ton	1	ZICOM	1992
Mesin Potong Combirex CXCP	2	ESAB	1993
Mesin Las THF-400	10	ESAB	1994
Mesin Las LAR-500 & A 10MEK 44	2	ESAB	1994
Mesin Las SE-400	3	LINDE	1994
Mesin Las LAW-500 & MEK 44	5	ESAB	1996
Mesin Las SAW	2	ESAB	1990
Mesin Press Profil 2000 KN Ridder	1	BAKKER	1993
Mesin Bending Profile	1	BAKKER	1993
Crane Gentry 5 Ton	2	MAN GHH	1994
Crane Gentry 10 Ton	2	MAN GHH	1996
Crane Gentry 5 Ton	3	MAN GHH	1997
Tower Crane K200 D 10 Ton	1	MAN GHH	1995
Tower Crane 38 Ton	1	MAN GHH	1995
JUMLAH	36 buah		

Bengkel Lambung Selatan pada tabel 5.1 terletak sesuai dengan nama nya berada di ujung selatan tengah wilayah PT.Dok dan Perkapalan Surabaya. Bengkel ini memiliki 14 jenis mesin fasilitas peralatan / mesin utama yang terdata dengan jumlah total 36 buah mesin.

B. Daftar Peralatan / Mesin Bengkel Lambung Utara

Tabel 5. 3 Daftar peralatan./mesin bengkel lambung utara

NAMA	JUMLAH	MERK MESIN	TAHUN
	MESIN (Buah)		PEMBUATAN
OCH 5 Ton	1	MAN GHH	1989
OCH 10 Ton	1	MAN GHH	1989
OCH 3 Ton	1	MAN GHH	1989
OCH 15 Ton	1	MAN GHH	1989
Crane Tower 50 Ton	1	MAN GHH	1989
Crane Feege 15 Ton	1	MAN GHH	1989

Mesin Rol 1	2	MW	1989
Mesin Bending 1	3	CO&HA	1989
Tangki Firing	1	CO&HA	1990
Las MIG	1	ESAB	1990
Las Varios	1	ESAB	1990
Mesin Optik	1	GIXH	1990
Mesin Gunting	1	GIXH	1990
Mesin Bor	1	AVENBEHC	1990
Lori 10 Ton	1	WETZEL	1990
JUMLAH	18 buah		

Bengkel Lambung Utara pada tabel 5.3 terletak sesuai dengan namanya berada di ujung utara wilayah PT.Dok dan Perkapalan Surabaya. Bengkel ini memiliki 15 jenis mesin fasilitas peralatan / mesin utama yang terdata dengan jumlah total 18 buah mesin.

C. Daftar Peralatan / Mesin Bengkel Listrik

Tabel 5. 4 Daftar peralatan./mesin bengkel listrik

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	MERK MESIN	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Bor	4	AVENBEHC	1989
Penggulung Spul	2	MW	1989
Mesin Gerinda	1	BORIS	1989
JUMLAH	7 buah		

Bengkel Listrik pada tabel 5.4 terletak didekat bengkel *outfitting* di dalam wilayah PT.Dok dan Perkapalan Surabaya. Bengkel ini memiliki 3 jenis mesin fasilitas peralatan / mesin utama yang terdata dengan jumlah total 7 buah mesin.

D. Daftar Peralatan / Mesin Bengkel Listrik

Tabel 5. 5 Daftar peralatan bengkel mesin

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	MERK MESIN	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Bubut	22	KOOPMAN 8CO	1989
Mesin Bubut Besar	7	WBR	1990
Mesin Bubut Magnit	1	WBR	1990

Mesin Bubut Tegak	1	WBR	1990
Mesin Bubut Meja	2	PRUSSIAN	1990
Gergaji Besar	1	CO&HA	1991
Gergaji Kecil	1	CO&HA	1991
Mesin Bor Besar	2	AVENBEHC	1991
Mesin Bor Kecil	2	AVENBEHC	1991
Mesin Corter	5	WETZEL	1991
Mesin Fraish Meja	3	RS STOKUIS	1992
Mesin Skap Panjang	1	Z.W	1992
Mesin Skrap	1	CINCINNAT	1992
Mesin Stik	1	BLEL	1992
Mesin Gerinda	1	BORIS	1992
JUMLAH	51		

Bengkel listrik pada tebal 5.5 ini memiliki 16 jenis mesin fasilitas peralatan / mesin utama yang terdata dengan jumlah total 51 buah mesin.

E. Daftar Peralatan / Mesin Bengkel *Outfitting*

Tabel 5. 6 Daftar peralatan./mesin bengkel *outfitting*

NAMA	JUMLAH MESIN (Buah)	MERK MESIN	TAHUN PEMBUATAN
Mesin Hydrolic Press Pipe	2	HIDROMA	1989
Mesin Bubut	3	WBR	1989
Mesin Bubut Sney	2	CO&HA	1989
Mesin Bor	3	AVENBEHC	1989
Mesin Gerinda	2	BORIS	1989
Mesin Rol Seng	2	MW	1990
Mesin Lipat Seng	1	F.J. EDUFAR	1990
Mesin Gunting Seng	1	GIXH	1990
Mesin Las	3	ARC	1990
JUMLAH	19 buah		

Bengkel ini memiliki 9 jenis mesin fasilitas peralatan / mesin utama yang terdata dengan jumlah total 19 buah mesin.

5.4.2. Sistem Informasi Item-Item Perawatan Rutin Setiap Mesin

Setiap jenis mesin memiliki spare part dan tatanan komposisi perakitan yang berbeda-beda. Tetapi pada dasarnya mesin memiliki 2 komponen dasar yaitu bagian kelistrikan serta bagian motor penggerak. Bagian kelistrikan berfungsi untuk menghidupkan atau memberikan tenaga pada mesin. Sedangkan bagian motor atau penggerak berfungsi sebagai sarana alat melakukan olah gerak, biasa berupa pompa atau roda penggerak beserta atributnya. Dibawah ini pada tabel 5.4.6 akan diberikan hasil observasi pada masing-masing mesin untuk detail item perawatan yang dikelompokkan berdasarkan jenis mesinya.

Tabel 5. 7 Item perawatan perlengkapan/mesin

NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bending pipa	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin las	1	Koneksi kabel
	2	Sillion diode
	3	Ventilator rectifier
	4	Welding resistor
Jumlah min. Item perawatan 4 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin press frame	1	Penggantian spare part
	2	Motor listrik
	3	Sistem penggerak
	4	Pompa Hidrolis
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Alat potong	1	Pisau atas-bawah
	2	Tatakan pondasi
	3	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 3 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN

Compresor	1	Motor penggerak
	2	Panel box
	3	Permesinan
	4	Minyak Pelumas
	5	Tabung udara
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bor kayu	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bubut kayu	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin gergaji	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin serut porkust	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Overhead crane	1	Motor penggerak
	2	panel kelistrikan
	3	Roda jalan rel

	4	Gear Box
	5	Minyak Pelumas
	6	Wire rope
	7	Rol ganjo
	8	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 8 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin skrap	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin lipat	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin rol besar	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin gerinda	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bending profil	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box

	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bubut	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin bor	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas
	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin CNC	1	Elektronika sistem
	2	Motor penggerak
	3	RC/OSC board
	4	Sensor holder
	5	Saluran OX/LPG
	6	Solenoida VDVE
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Lorry	1	Motor penggerak
	2	Kabel penggerak
	3	Roda jalan rel
	4	Rel
	5	Pelumadan
	6	Wire rope
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		
NAMA KELOMPOK MESIN	NO.	JENIS ITEM PERAWATAN
Mesin serut	1	Motor penggerak
	2	Van Belt
	3	Gear Box
	4	Minyak Pelumas

	5	Baut-baut
Jumlah min. Item perawatan 5 buah		

Pada tabel 5.7 diatas menjelaskan tentang macam-macam item perawatan setiap mesin. Setiap mesin memiliki item-item perawatan yang minimal harus dilakukan pengecekan setiap kegiatan perawatan.

5.4.3. Sistem Informasi Siklus Jadwal Perawatan Mesin/Peralatan

Siklus perawatan yang digunakan oleh perusahaan yaitu menggunakan siklus setiap 3 bulan sekali mesin /peralatan dilakukan perawatan. Dasar penentuan siklus perawatan yang digunakan perusahaan menggunakan *Historical Data Maintenance* dan *Time Based Maintenance* yang menitik beratkan pada lama mesin beroperasi

Tabel 5. 8 Jadwal perawatan dan kalibrasi mesin/peralatan bengkel lambung utara dengan tampilan tanggal (2015)

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MERK	BULAN							
			JANUARI	MARET	APRIL	MEI	JULI	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER
1	OCH 5 Ton	MAN GHH	2/1/2015		1/4/2015		1/7/2015		1/10/2015	2/11/2015
2	OCH 10 Ton	MAN GHH	2/1/2015		1/4/2015		1/7/2015		1/10/2015	2/11/2015
3	OCH 3 Ton	MAN GHH	2/1/2015		1/4/2015		1/7/2015		1/10/2015	2/11/2015
4	OCH 15 Ton	MAN GHH	2/1/2015		1/4/2015		1/7/2015		1/10/2015	2/11/2015
5	Crane Tower 50 Ton	MAN GHH	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	3/11/2015
6	Crane Feege 15 Ton	MAN GHH	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	3/11/2015
7	Mesin Rol 1	MW	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	3/11/2015
8	Mesin Rol 2	MW	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	3/11/2015
9	Mesin Bending 1	CO&HA	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	4/11/2015
10	Mesin Bending 2	CO&HA	5/1/2015		2/4/2015		2/7/2015		2/10/2015	4/11/2015
11	Mesin Bending 3	CO&HA	6/1/2015		4/4/2015		3/7/2015		5/10/2015	4/11/2015
12	Tangki Firing	CO&HA	6/1/2015		4/4/2015		3/7/2015		5/10/2015	4/11/2015
13	Las MIG	ESAB	6/1/2015		4/4/2015		3/7/2015		5/10/2015	
14	Las Varios	ESAB	6/1/2015		4/4/2015		3/7/2015		5/10/2015	
15	Mesin Optik	GIXH	6/1/2015		4/4/2015		3/7/2015		5/10/2015	5/11/2015
16	Mesin Gunting	GIXH	7/1/2015		6/4/2015		4/7/2015		6/10/2015	
17	Mesin Bor	AVENBEHC	7/1/2015		6/4/2015		4/7/2015		6/10/2015	5/11/2015
18	Lori 10 Ton	WETZEL	7/1/2015		6/4/2015		4/7/2015		6/10/2015	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Jadwal perawatan peralatan /mesin pada tabel 5.8 di atas memberikan informasi tentang siklus perawatan yang harus dilakukan oleh karyawan *maintenance*, lokasi mesin yang akan dilakukan perawatan dan tanggal kapan perawatan dilakukan.

Tabel 5. 9 Jadwal perawatan dan kalibrasi mesin/peralatan bengkel lambung utara dengan tampilan jenis tindakan (2015)

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MERK	BULAN							
			JANUARI	MARET	APRIL	MEI	JULI	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER
1	OCH 5 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
2	OCH 10 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
3	OCH 3 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
4	OCH 15 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
5	Crane Tower 50 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
6	Crane Feege 15 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
7	Mesin Rol 1	MW	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
8	Mesin Rol 2	MW	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
9	Mesin Bending 1	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
10	Mesin Bending 2	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
11	Mesin Bending 3	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
12	Tangki Firing	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
13	Las MIG	ESAB	perawatan & kalibrasi		perawatan		perawatan & kalibrasi		perawatan & kalibrasi	
14	Las Varios	ESAB	perawatan & kalibrasi		perawatan		perawatan & kalibrasi		perawatan & kalibrasi	
15	Mesin Optik	GIXH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi

16	Mesin Gunting	GIXH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
17	Mesin Bor	AVENBEHC	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
18	Lori 10 Ton	WETZEL	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	

[Sumber: Dep. FASHAR, 2015]

Jadwal perawatan pada tabel 5.9 di atas ini memberikan info tentang jenis tindakan yang harus dilakukan oleh karyawan *maintenance* saat melakukan kegiatan perawatan peralatan / mesin.

5.4.4. Sistem Informasi Prosedur Perawatan dan Standar Operasional Perawatan

Setiap kegiatan yang berhubungan dengan keselamatan pada dasarnya wajib mempunyai prosedur atau standar operasional. Begitu juga dengan kegiatan perawatan mesin/peralatan yang melibatkan banyak mesin, pekerja dan kuantitas serta kualitas hasil produksi. Prosedur dan standar operasional perawatan wajib dipatuhi oleh karyawan saat sedang melakukan kegiatan perawatan.

Tabel 5. 10 Prosedur awal perawatan mesin/peralatan

PROSEDUR PERAWATAN		
No. Langkah	Urutan Prosedur	Uraian
1	Cek kebersihan sekitar mesin	Cek kebersihan mesin
		Cek kebersihan lingkungan kerja
2	Cek kondisi permukaan mesin	-
3	Cek perakitan penggerak utama	Secara visual
4	Cek motor penggerak	Cek temperatur (rabaan)
		Cek getaran (pendengaran & rabaan)
		Cek kelainan suara (pendengaran)
5	Reducer (jika ada)	Cek temperatur (rabaan)
		Cek getaran (pendengaran & rabaan)
		Cek kelainan suara (pendengaran)
		cek kebocoran (visual)
6	V-Belt (Jika ada)	Cek Keausan
		Cek tension
		Cek allignment
7	Sistem kelistrikan (Jika ada)	Alur kabel
		Keadaan stop kontak
		Kebersihan panel
8	Kondisi mesin secara umum	-
9	Periksa seluruh sistem pelumasan	Cek batas pelumas

Prosedur perawatan pada tabel 5.10 di atas berfungsi untuk menuntun karyawan *maintenance* dalam melakukan langkah awal perawatan rutin peralatan /mesin. Selain itu juga prosedur perawatan ini juga dapat membantu memberikan pengarahan, pembelajaran karyawan *maintenance* baru.

5.4.5. Sistem informasi Standar Operasional Pelaksanaan (SOP) Perawatan

Standar Operasional Perawatan (SOP) adalah standar yang harus dipatuhi oleh karyawan perawatan peralatan /mesin saat melaksanakan kegiatan dilingkungan bengkel.

Tabel 5. 11 Standar operasional perawatan harian

SOP HARIAN	
Nomor	Uraian
1	Cek kebersihan sekitar mesin
2	Cek batas bahan bakar dalam tangki
3	Cek batas oli pelumas pada tempatnya
4	Cek aliran listrik
5	Sesuaikan prosedur penyalaan mesin

Tabel 5.11 membantu karyawan *maintenance* dan operator mesin untuk ikut andil dalam kegiatan perawatan peralatan/ mesin demi terciptanya kelancaran produksi dengan memperpanjang umur dan keandalan mesin.

Tabel 5. 12 Standar operasional perawatan mingguan

SOP MINGGUAN	
Nomor	Uraian
1	Cek kebersihan sekitar mesin
2	Cek batas bahan bakar dalam tangki
3	Cek batas oli pelumas pada tempatnya
4	Cek aliran listrik
5	Sesuaikan prosedur penyalaan mesin
6	Cek suara kebisingan
7	Cek setiap bagian luar mesin ada kelainan atau tidak

Tabel 5.12 adalah penjabaran dari SOP harian yang dikembangkan menjadi SOP mingguan. Peralatan /mesin selama beroperasi memerlukan perlakuan perawatan untuk mencegah kerusakan *spare part* dan kekurangan pelumasan.

5.5. Analisa Hasil Sistem Perawatan Yang di Gunakan Galangan

Dari hasil observasi di galangan PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, didapatkan hasil olahan data yang menampilkan kondisi-kondisi mesin. Galangan memiliki jumlah bengkel 6 buah, jumlah mesin yang terdata 162 buah dan perbandingan jumlah mesin dengan kondisi baik : rusak adalah 82,1% : 19,9% [Lampiran 1 a-f]. Kondisi mesin yang terdapat di setiap bengkel-bengkel galangan masih terdapat mesin yang rusak atau mesin yang perlu penanganan perawatan lebih. Karena adanya kondisi mesin yang rusak walaupun hanya tercatat 19.9%, dapat mengakibatkan proses produksi terganggu dan memaksa bagian manager perencanaan untuk membuat jadwal produksi baru. Kondisi manajemen seperti ini sangatlah kurang efektif dan efisien dalam penerapannya di dunai produksi.

Sistem informasi manajemen perawatan yang diterapkan galangan masih belum efektif dan efisien, hal ini di tandai dengan masih adanya mesin yang rusak dan mengakibatkan *time losses*. Banyak hal yang menyebabkan mesin mengalami kerusakan. Penyebab-penyebab tersebut dapat terjadi karena kurang fahamnya operator mesin tentang kondisi mesin, teknisi mekanis yang menganggap enteng perawatan hingga bagian top level manajerial yang kurang memperhatikan sistem penjadwalan mesin. Melalui analisis menggunakan metode *fish bone diagram* akan diketahui dan dijabarkan penyebab-penyebab kegagalan sistem perawatan yang berakibat pada rusaknya mesin.

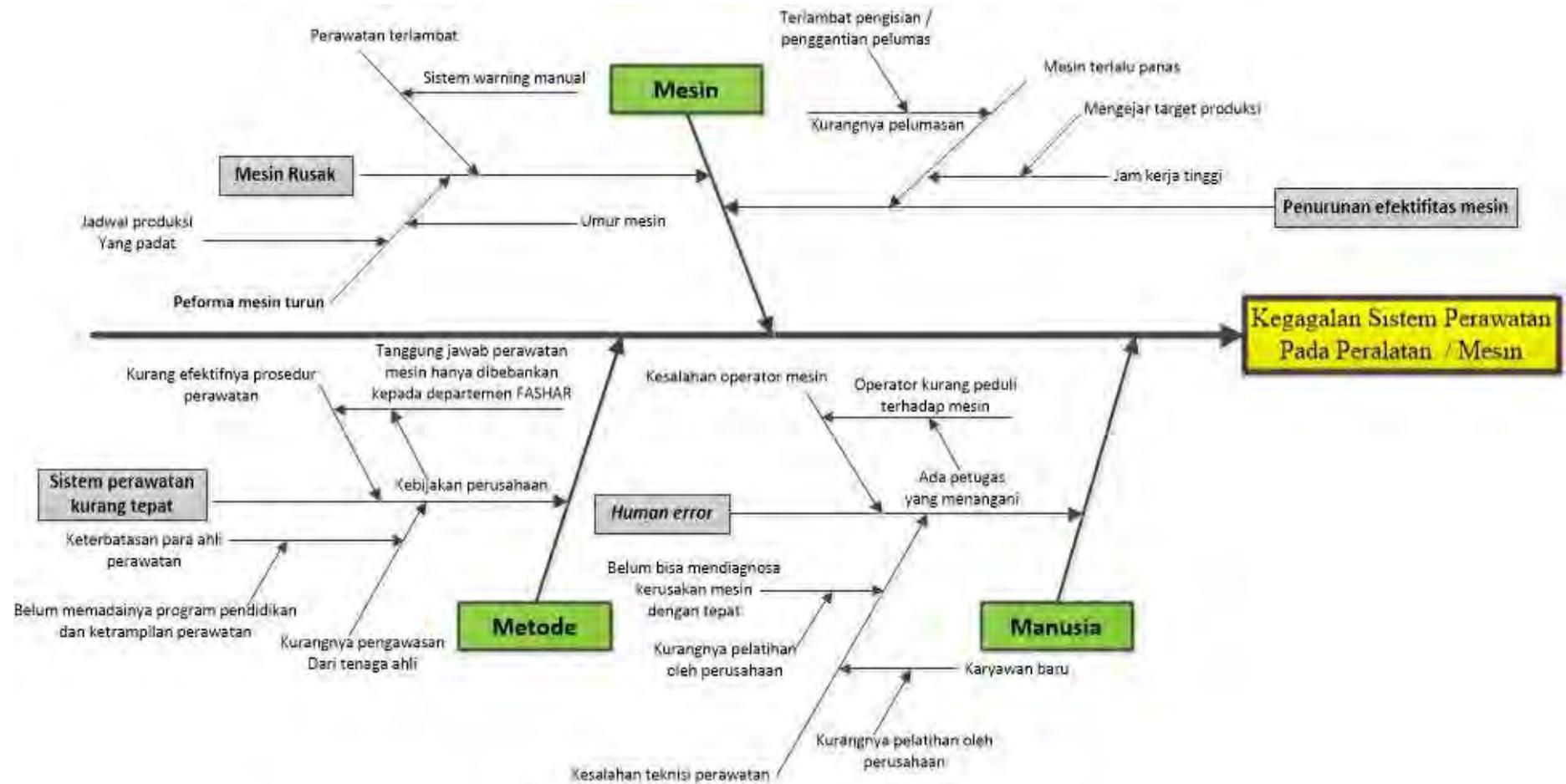


Gambar 5. 7 Data kondisi mesin pada bengkel fabrikasi

Diagram di atas memperlihatkan data keseluruhan mesin yang ada di bengkel-bengkel pada proses fabrikasi. Jumlah mesin terdata adalah 162 buah mesin dengan macam dan jenis

yang berbeda-beda. Mesin yang dapat beroperasi dan berjalan ada 133 buah dan mesin yang rusak tercatat 29 buah.

Untuk mengetahui macam-macam penyebab rusaknya mesin maka perlu di buat diagram hubungan sebab akibat dengan metode *fish bone diagram*. Diagram ini akan mencari akar permasalahan dari penyebab terbesar dari sebuah masalah dan di pecah lagi sampai ke penyebab terkecil.



Gambar 5. 8 Fish bone diagram kegagalan sistem perawatan pada peralatan / mesin

Diagram sebab akibat gambar 5.8 dengan metode *fish bone diagram* (diagram tulang ikan) dapat mempresentasikan penyebab terkecil dari sebuah permasalahan. Dalam pembuatan diagram di atas peneliti mengambil kasus kerusakan peralatan atau mesin yang berada di bengkel-bengkel proses fabrikasi. Dalam satu bulan proses produksi, tercatat kerusakan mesin yang terjadi mencapai 18%. Kerusakan mesin dapat menyebabkan performansi mesin menurun dan berimbas pada hasil produksi yang akan menurun.

Dalam diagram tulang ikan di atas ditetapkan bahwa masalah utama kerusakan mesin yang terjadi dikarenakan kegagalan sistem perawatan yang di terapkan galangan kurang maksimal. Untuk mengetahui pemecahan permasalahan yang terjadi maka perlu di uraikan lagi penyebab-penyebab masalah utama.

Penguraian penyebab kegagalan sistem perawatan yang diterapkan galangan difokuskan pada 3 lini sub masalah. Yaitu:

A. Manusia

Manusia adalah insan yang selalu berkembang dan mempunyai pemikiran tersendiri. Manusia akan bergerak sesuai dengan nafsu dan pemikiran dari dalam diri. Dalam suatu kelompok kerja manusia (karyawan) adalah *resource* utama untuk mencapai suatu tujuan. Karena sifat dasar manusia yang bergerak sesuai dengan keinginan masing-masing, maka perlu adanya aturan yang mengatur untuk arah gerak manusia. Manusia juga mempunyai sisi kelemahan yaitu tenaga, kepandaian, daya tangkap setiap orang berbeda-beda dan terbatas. Manusia dikawatirkan akan dapat melakukan kesalahan saat melakukan pekerjaan karena itu perlu adanya pemberian pelatihan ketrampilan.

B. Mesin

Mesin adalah suatu alat untuk membantu mencapai tujuan. Mesin memiliki umur dan prosedur pengoperasian. Umur akan mempengaruhi performansi kerja mesin. Prosedur pengoperasian akan mempengaruhi umur mesin dalam proses kerjanya.

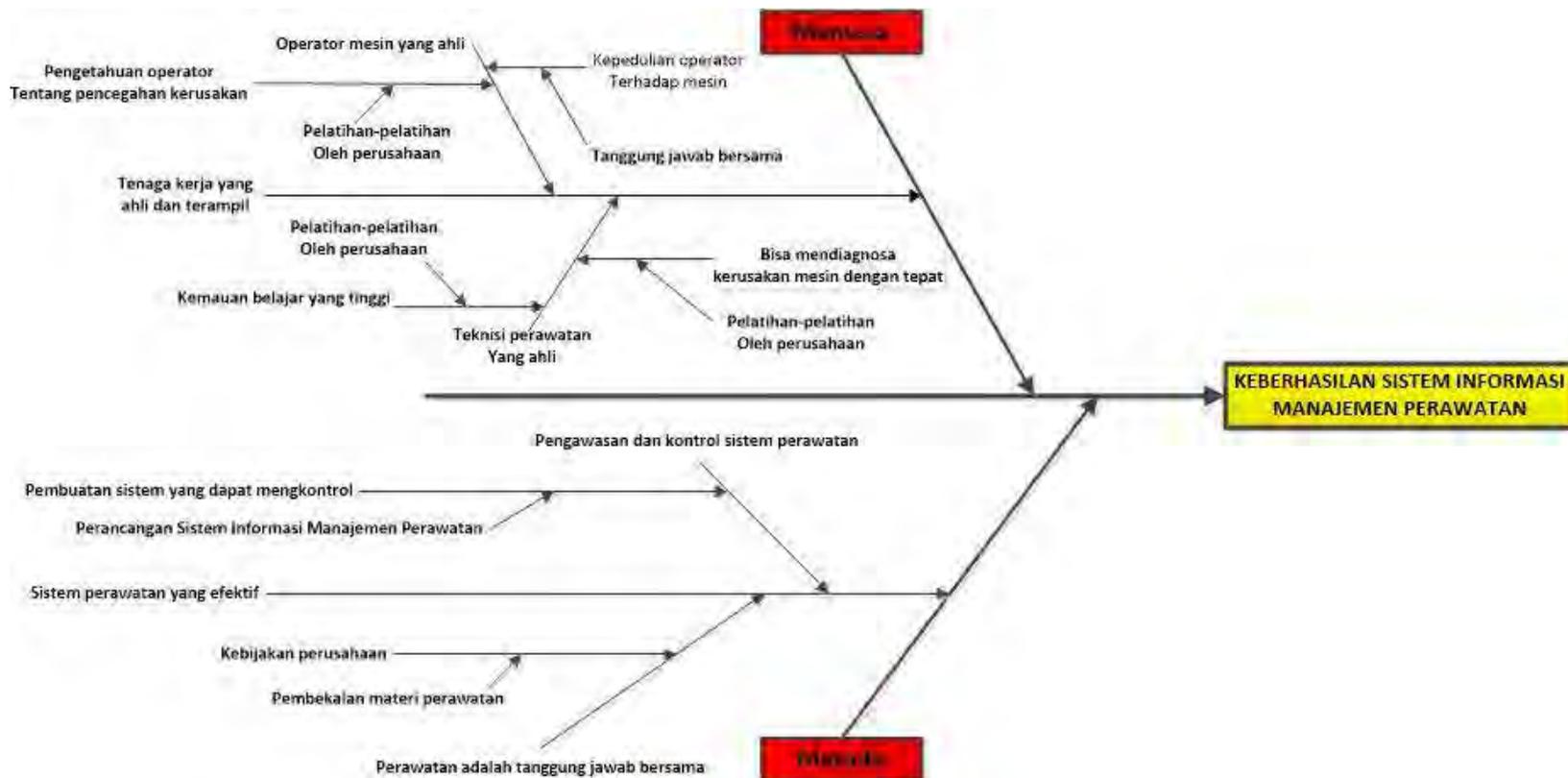
C. Metode

Metode adalah cara untuk mencapai suatu tujuan. Pemilihan metode harus sesuai dengan tujuan yang akan dicapai, jumlah *resource* yang ada dan mesin yang mumpuni harus sesuai.

Setelah pembuatan diagram tulang ikan, dapat diketahui penyebab paling dasar dari kegagalan sistem perawatan pada peralatan /mesin yang diterapkan galangan. Penyebab dasarnya adalah pada manusia kurangnya jam terbang karyawan dalam praktek perawatan peralatan serta kurangnya ilmu dasar tentang perawatan. Pada metode perawatan tidak melihat

kondisi dari karyawan serta mesin yang ada. Pada mesin adalah sistem peringatan perawatan masih bersifat manual dan banyaknya pekerjaan dikarenakan kejar target untuk memenuhi hasil yang direncanakan.

Setelah diketahui penyebab terkecil dari kegagalan sistem perawatan peralatan / mesin, maka akan lebih mudah untuk merumuskan bagaimana solusi untuk memperbaiki suatu kegagalan. Dari hasil analisa dan pengolahan data yang ada, didapat dua lini sub bab masalah yang akan diperbaiki guna keberhasilan sistem informasi manajemen perawatan. dua lini sub bab tersebut adalah Manusia dan Metode.



Gambar 5. 9 Fish bone diagram sistem perawatan pada peralatan / mesin

5.6. Implementasi TPM Sebagai Sistem Perawatan

Secara mendasar metode TPM sebagai sistem perawatan lebih menitik beratkan ke dalam *mindset* semua orang yang ada di perusahaan, mulai dari *top level* (manager) samapai *down level* (operator mesin) bahwa perawatan mesin adalah tanggung jawab bersama.

Kegiatan perawatan peralatan /mesin yang akan diterapkan dengan melibatkan operator mesin produksi, yang diberikan pelatihan-pelatihan tentang tata cara pengoperasian mesin yang benar dan tatacara perawatan mesin. Kegiatan selanjutnya adalah dengan membentuk aktifitas kelompok kecil (AKK). AKK ini dibentuk dengan tujuan untuk meningkatkan kerjasama tim, kemampuan dan pengetahuan individu tentang kondisi peralatan kerja dan juga untuk meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja.

Kegiatan yang melibatkan operator ini terdiri dari pelatihan-pelatihan yang diberikan kepada setiap operator mesin yang meliputi pengetahuan tentang karakteristik mesin-mesin produksi. Supaya operator mempunyai pengetahuan dasar dan pengetahuan tambahan tentang bagaimana mesin bekerja serta bagaimana menentukan gejala-gejala kerusakan. Dari pelatihan ini, setiap operator bertanggung jawab atas pelaksanaan perawatan pada mesin yang dioperasikannya. Untuk itu perlu adanya pelatihan standar bagi para operator mesin produksi.

Langkah-langkah perawatan yang akan dilakukan oleh operator mesin produksi yaitu pembersihan awal sekitar mesin, tindakan cepat pada sumber awal masalah, standarisasi pembersihan, pelumasan dan inspeksi menyeluruh.

Kegiatan perawatan oleh operator dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam mendayagunakan mesin dan peralatan. Inti dari perawatan peralatan / mesin oleh operator adalah pencegahan (*preventive*) awal dari memburuknya kondisi peralatan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pengoperasian peralatan secara baik dan benar, memelihara kondisi peralatan / mesin, penyetelan yang baik dan benar, mencatat data kerusakan dan berbagai gangguan awal yang terjadi.

AKK dibentuk dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan individual tentang kondisi peralatan /mesin kerja dan juga untuk meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja. Para pelaksana perawatan harus berpedoman pada jadwal aktifitas yang telah dibuat yang meliputi waktu pelaksanaan, tim yang bertugas, SOP dan prosedur perawatan dan uraian komponen-komponen yang harus diperiksa sesuai dengan buku petunjuk dan pedoman perawatan peralatan /mesin

5.7. Implementasi 8 Pilar TPM Ke Dalam Sistem Informasi Manajemen

5.7.1. *Autonomous Maintenance* /Jishu Hozen (Perawatan Otonomus)

Pada perawatan otonomus operator mesin produksi yang bersinggungan langsung dengan peralatan / mesin diberikan tanggung jawab penuh untuk melakukan perawatan harian awal. Perawatan harian awal ini berupa pembersihan sebelum dan sesudah mesin digunakan, perhatian penuh dengan gejala-gejala kelainan awal pada mesin dll. Standar perawatan awal yang dilakukan operator mesin dibuatkan sistem yang memberikan informasi tentang perawatan awal yang harus dilakukan operator mesin melalui standar operasional perawatan dan prosedur perawatan.

5.7.2. *Planned Maintenance* (Perawatan Terencana)

Pada perawatan terencana atau sering disebut *preventive maintenance* perusahaan menerapkannya ke dalam sisten informasi manajemen berupa sistem peringatan (*warning system*). Sistem ini yang mana akan memberitahukan informasi mesin-mesin mana yang akan dilakukan perawatan sebelum tiba waktunya jadwal perawatan mesin-mesin tersebut.

5.7.3. *Quality Maintenance* (Perawatan Kualitas)

Mesin tidak dapat secara langsung melakukan sistem pencegahan atau deteksi kesalahan pada produk. Tetapi dengan sistem perawatan awal harian yang dialkukan secara rutin oleh operator dapat meminimalisir berkurangnya umur mesin dan kelainan-kelainan kecil yang dapat menurunkan hasil produksi.

5.7.4. *Focused Improvement* / Kobetsu Kaizen (Perbaikan yang terfokus)

Pada *focused improvement* perusahaan membuatkan AKK (aktifitas Kelompok Kerja) dimana berfungsi untuk mengidentifikasi peralata /mesin kerja yang bermasalah dan memberikan solusi atau usulan-usulan perawatai dan perbaikan.

5.7.5. *Early Equipment Management* (Manajemen Awal pada Peralatan kerja)

Pada manajemen awal pada peralatan / mesin kerja menitikberatkan pada hasil perawatan dan perbaikan yang sebelumnya setiap mesin. *Historical data* setiap mesin digunakan untuk mengetahui kecenderungan kerusakan mesin. Penerapan sistem informasi *early equipment*

management adalah dibuatkan *database system* yang mana dapat menyimpan data-data kerusakan setiap mesin. Data tersebut dapat dibuka kembali sesuai dengan kebutuhan.

5.7.6. Training dan Education (Pelatihan dan Pendidikan)

Pada *training and education* perusahaan membuat sekolah atau pelatihan pembelajaran untuk mengisi kesenjangan pengetahuan saat menerapkan metode TPM. Dengan pelatihan cukup kemampuan operator mesin produksi dapat ditingkatkan sehingga dapat melakukan kegiatan perawatan dasar sedang untuk teknisi perawatan dapat dilatih dalam hal meningkatkan kemampuannya untuk melakukan perawatan pencegahan dan kemampuan menganalisa kerusakan peralatan / mesin kerja.

5.7.7. Safety, Health and Environment (Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan)

Pada pilar terakhir *safety, Healthy and environment* perusahaan memberikan lingkungan yang aman dan sehat bagi pekerja khususnya operator mesin produksi. Dengan melihat dan memperhitungkan penataan-penataan peralatan / mesin kerja.

5.8. Kendala-Kendala Penerapan Perbaikan

Pada penerapan perancangan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen perawatan fasilitas industri manufaktur kapal di perusahaan galangan kapal masih terdapat beberapa terkendala alasan. Alasan-alasan tersebut di kelompokkan menjadi 3 sub-bab.

a. Peralatan dan Mesin

Dilihat dari sisi peralatan dan mesin yang dimiliki oleh perusahaan galangan kapal, peralatan dan mesin masih sangat sedikit untuk dapat diterapkannya Sistem Informasi Manajemen Perawatan (SIM-P). Dengan inventarisasi peralatan dan mesin yang sedikit tersebut jika salah satu mesin mengalami kerusakan, maka mesin tersebut harus segera dilakukan *maintenance*. Sehingga harus adanya mesin cadangan untuk menggantikan mesin yang sedang dilakukan *maintenance*. Tetapi dalam pelaksanaannya, perusahaan tidak dapat menggantikan mesin yang sedang dilakukan *maintenance* dikarenakan kurangnya / sedikitnya inventaris peralatan mesin yang dimiliki perusahaan.

b. Manusia

Dilihat dari sisi manusia untuk penerapan Sistem Informasi Manajemen Perawatan (SIM-P), perusahaan belum sanggup dalam menyiapkan dari segi pengetahuan, fisik dan jam terbang dari karyawan (manusia). Hanya sebagian kecil dari total karyawan perawatan yang benar-benar mampu dan paham tentang ilmu perawatan peralatan / mesin. Perusahaan perlu membuat

kegiatan pelatihan dan pembekalan secara rutin untuk karyawan perawatan guna membekali ilmu dan jam terbang sebagai kesiapan penerapan SIM-P.

c. Biaya

Dilihat dari segi biaya, memang dalam penerapan Sistem Informasi Manajemen Perawatan (SIM-P) memerlukan biaya yang lebih tinggi dari pada sistem perawatan yang dilakukan secara manual. Mulai dengan pembuatan program, penambahan karyawan untuk mengurus bagian program dan kegiatan pengecekan program secara rutin. Selain itu penerapan SIM-P juga mempengaruhi dari segi biaya penggantian *sparepart* setiap peralatan. Karena metode perawatan yang digunakan dalam pembuatan SIM-P mengacu Metode Total Productive Maintenance (TPM) yang mana salah satu pilar pembentuknya adalah *preventive maintenance* (langkah pencegahan kerusakan dengan mengganti sebelum terjadi kerusakan).

BAB VI

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN

6.1. Perancangan Sistem Informasi Manajemen

Dari hasil teori dan analisa menggunakan metode penyusunan *database*, maka dibuatkan suatu metode rancangan sistem informasi baru sebagai langkah perbaikan. Kerangka ini disusun untuk mencapai pemahaman dan penyusunan konsep perancangan program. Selanjutnya untuk membangun sistem informasi, maka diperlukan pengembangan kerangka dadar. Kerangka dadar perancangan sistem dapat dilihat pada gambar di bawah:



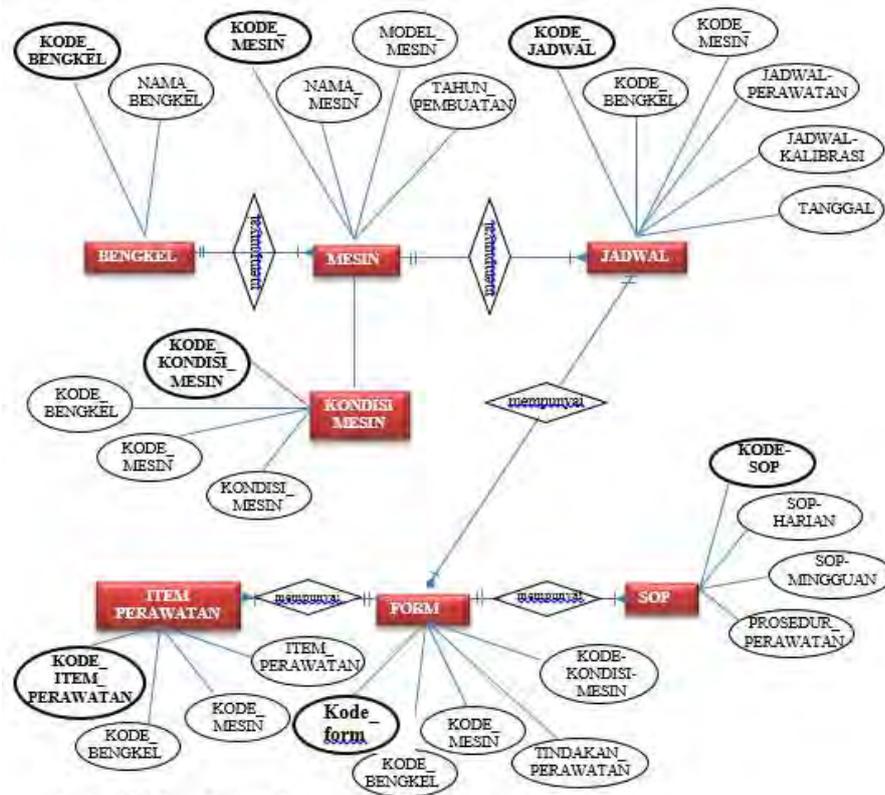
Gambar 6. 1 Alur program dari pengguna ke *database*

Gambar 6.1 menjelaskan tentang proses alur berjalannya program dari *user* ke *database*. Dimana setiap *user* memiliki hak akses masing-masing. *User* yang ditentukan ada tiga yaitu supervisor, administrator dan karyawan. *User* akan berhubungan langsung dengan Sistem Informasi Manajemen dan terhubung dengan sistem penyimpanan informasi *database*.

6.2. Entity Relation Diagram

Tabel 6. 1 List Entity

Entitas	Atribut
Bengkel	Kode_Bengkel, Nama_Bengkel
Mesin	Kode_Mesin, Nama_Mesin, Model_Mesin, Tahun_Pembuatan
Item perawatan	Kode_Item_Perawatan, Kode_Bengkel, Kode_Mesin, Item_Perawatan
Kondisi mesin	Kode_Kondisi_Mesin, Kode_Bengkel, Kode_Mesin, Kondisi_Mesin
Jadwal	Kode_Jadwal, Kode_Bengkel, Kode_Mesin, Jadwal_Perawatan, Jadwal_Kalibrasi, Tanggal
Form	Kode_Form, Kode_bengkel, Kode_Mesin, Kode_Item_Perawatan, Kode_Kondisi_Mesin, Tindakan_Perawatan
SOP	Kode_SOP, SOP_Harian, SOP_Mingguan, Prosedur_Perawatan

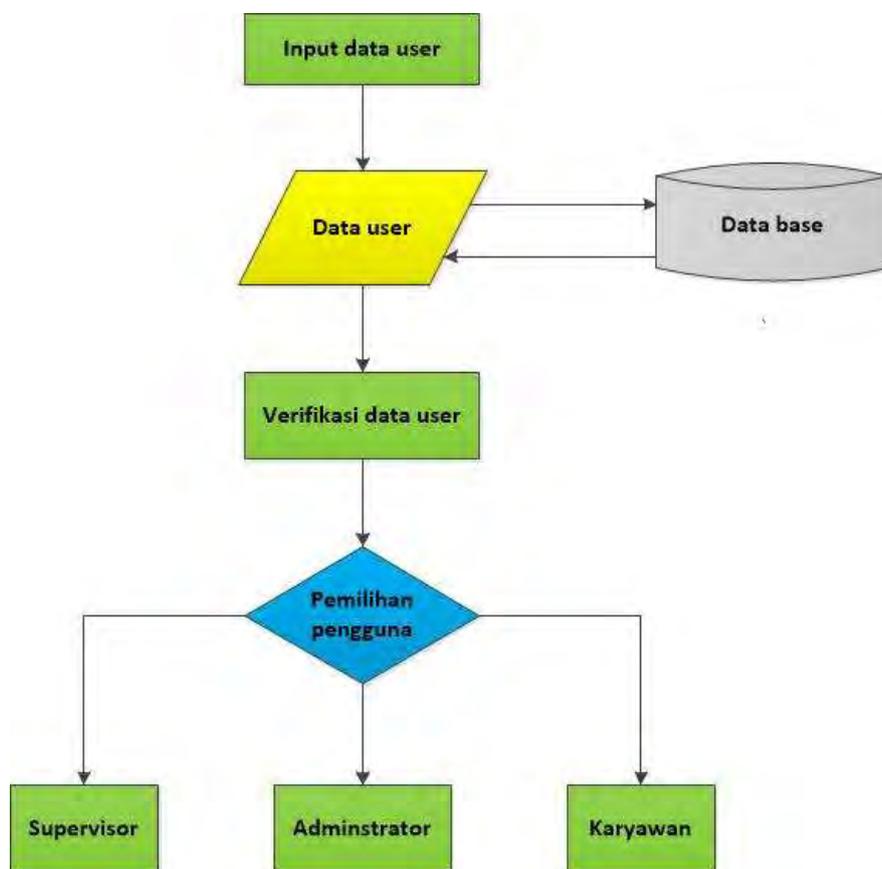


Gambar 6. 2 Entity Relation Diagram (ERD)

Pada tabel 6.1 menjelaskan tentang entitas dari sebuah data yang akan digunakan sebagai inputan *database*. Pada gambar 6.2 menjelaskan tentang *entitas relation diagram (ERD)* dari tabel 6.1. ERD ini menunjukkan hubungan-hubungan antara entitas di dalam sebuah sistem.

6.3. Data Flow Diagram (DFD)

Dari Entity Relation Diagram dapat diambil alur perjalanan data dan hubungan dengan user sebagai pengendali data. Untuk menggambarkan logika dari kebutuhan-kebutuhan sistem yaitu proses-proses apa saja yang dibutuhkan oleh sistem dan bagaimana keluar masuknya informasi dalam sistem digunakan Data Flow Diagram (DFD). Diagram alur atau data flow diagram dapat digambarkan pada gambar berikut :



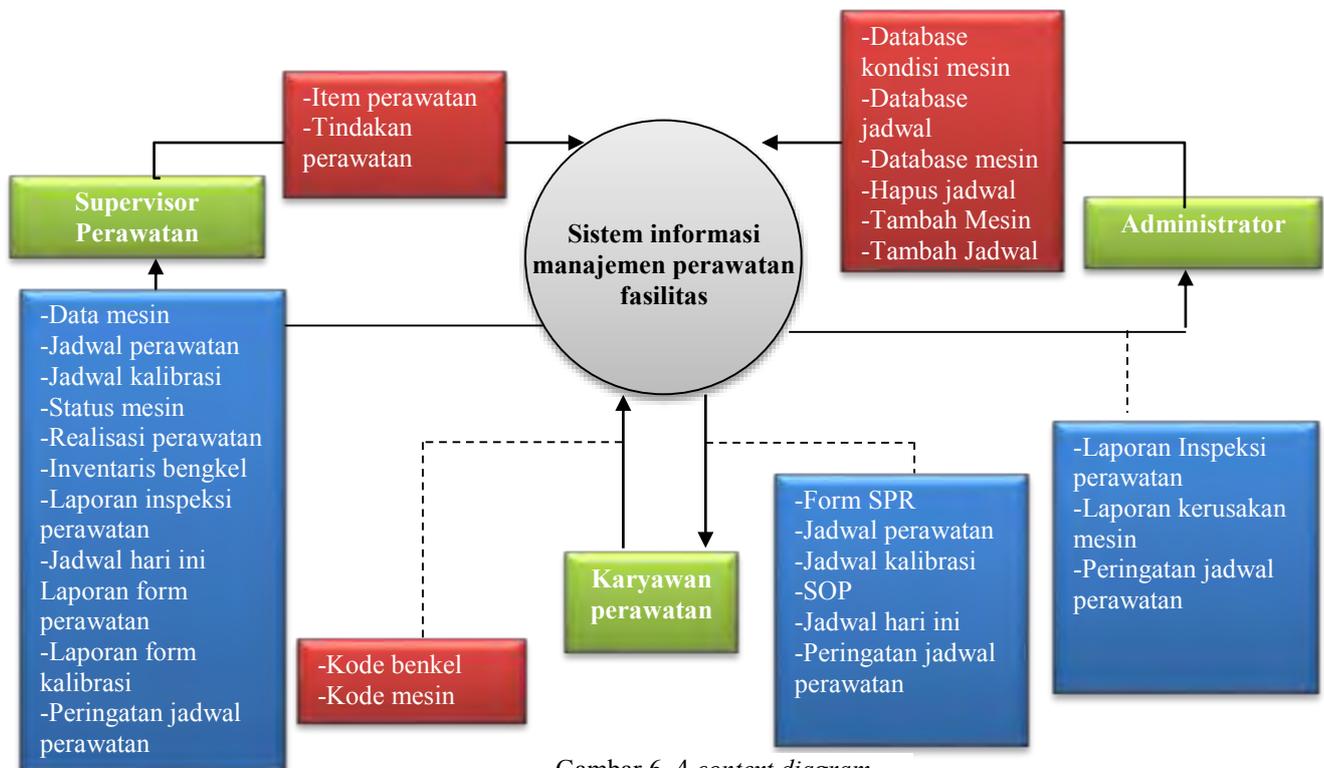
Gambar 6. 3 Data flow diagram (DFD)

Dari gambar 6.3 *input data user (registrasi)* dengan menggunakan *data user*, maka sistem akan mengakses *database user* dan selanjutnya melakukan verifikasi terhadap data yang telah dimasukan. Dan selanjutnya akan diketahui kategori *user* yang akan mengakses.

6.4. Context Diagram

Secara dadar sebuah pembentukan sistem perlu adanya analisa untuk mengetahui kebutuhan daripada pembuatanya. Berikut adalah spesifikasi kebutuhan sistem informasi manajemen perawatan fasilitas secara keseluruhan.

- Sistem dapat diakses oleh supervisor bagian perawatan, adiminitrator dan karyawan dengan hak akses dan fungsi yang berbeda dengan memasukan *username* dan *password* yang berbeda.
- Sistem dapat melakukan kontrol terhadap tindakan perawatan yang dilakukan oleh karyawan.
- Sistem dapat memberikan laporan-laporan yang dibutuhkan supervisor perawatan serta info dari kondisi mesin.
- Sistem dapat menginformasikan tidakan perawatan yang harus dilakukan oleh karyawan setiap jadwal perawatan dan memberikan informasi mesin mana yang harus dilakukan perawatan.
- Sistem dapat memberikan suatu peringatan untuk melakukan jenis dan tindakan perawatan terhadap mesin sesuai dengan jadwalnya.



Gambar 6. 4 context diagram

6.5. Sistem Pemberian *Coding* Dari Peralatan

6.5.1. Inventaris

Di setiap perusahaan memiliki beberapa bengkel dan mesin-mesinya untuk keberlangsungan proses produksi. Dengan banyaknya peralatan / mesin yang ada diperusahaan, perlu adanya sebuah pengkodean inventaris untuk memberikan informasi yang tepat.

Inventaris adalah suatu daftar semua fasilitas yang ada di seluruh bagian, termasuk gedung dan isinya. Inventaris bertujuan untuk memberi tanda pengenal bagi semua fasilitas diindustri. Inventaris yang dibuat harus mengandung informasi yang jelas dan mudah dimengerti dengan cepat, sehingga dapat membantu kelancaran pekerjaan. Dengan demikian pekerjaan perawatan akan lebih mudah. Dalam pembuatan nomor inventaris harus mengandung unsur-unsur seperti dibawah:

- Nomor identitas : Penomoran atau kode identitas yang tertulis pada tiap bagian harus mempunyai arti positif.
- Keterangan fasilitas : Berisi keterangan singkat mengenai informasi pokok dari peralatan. Kalau memungkinkan pelat nama dari mesin dapat dicantumkan.
- Lokasi : Menunjukkan departemen, seksi atau bengkel tempat peralatan berada.
- Kelompok : Untuk mengelompokan jenis peralatan menurut bagianya, termasuk bagian mesin atau listrik

Bila terjadi kerusakan dari salah satu bagian ini dapat cepat mempengaruhi atau menghentikan proses produksi.

6.5.2. Identifikasi fasilitas industry

Dalam pemberian identitas, perlu diperhatikan supaya jangan terjadi penandaan yang mempunyai arti sama pada peralatan yang berbeda. Tiap bagian harus diidentifikasi dengan suatu symbol yang mengandung arti jelas menurut instruksi, catatan, kartu pekerjaan, spesifikasi, laporan dan lain-lainya.

Hal-hal penting dalam pemberian identifikasi adalah:

- a. Tidak teradi kesalahan dalam pemberian identitas pada bagian yang dimaksud.
- b. Pemberian identitas pada masing-masing bagian yang ada kaitanya dengan dokumen.
- c. Melokasikan tanda-tanda yang dimaksud pada bagian-bagian yang mudah terlihat.

- d. Identifikasi menunjukkan departemen, seksi, kelompok atau jenis dari bagian-bagian yang dimaksud.

Identifikasi yang diberikan dapat diberikan dengan kode pola, nama, huruf, angka, atau gabungan dari semuanya.

Suatu pendekatan dasar dalam pembuatan identitas menurut angka dapat diterapkan pada mesin-mesin peralatan di industri besar yang terdiri dari beberapa departemen.

Kodifikasi kelompok bengkel sebagai berikut:

Tabel 6. 2 Kodefikasi Bengkel

01 Bengkel Outfitting		
	01.PIPA	Bengkel Outfitting pipa
	01.KAYU	Bengkel Outfitting kayu
02	Bengkel Mesin	
03	Bengkel Listrik	
04	Bengkel Lambung	
	04.UTARA	Bengkel Lambung Utara
	04.SELATAN	Bengkel Lambung Selatan
	04.FASHAR	Bengkel Lambung FASHAR
05	Bengkel Las	
06	Gudang Penyimpanan	

Kodifikasi kelompok mesin / peralatan sebagai berikut:

Tabel 6. 3 Kodefikasi mesin / peralatan

01	Crane Tower
02	Lori
03	Mesin Bending
04	Mesin Bor
05	Mesin Bubut
06	Mesin Corter
07	Mesin Fraish
08	Mesin Gergaji
09	Mesin Gerinda
10	Mesin Gunting
11	Mesin Gunting
12	Mesin Hydrolic Press Frame

13	Mesin Las
14	Mesin Lipat
15	Mesin Penggulung Spul
16	Mesin Potong
17	Mesin Press Profil
18	Mesin Rol
19	Mesin Skrap
20	Mesin Stik
21	Motor Slep Bor
22	Motor Slep Pasrah Kayu
23	Over Head Crane

01.KAYU - 05 - 02



Pembacaan kodefikasi:

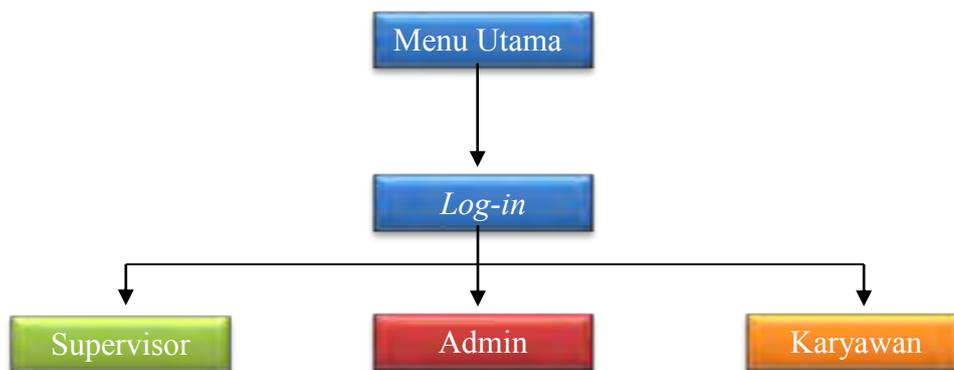
- Dua angka pertama menunjukkan lokasi mesin atau bengkel dimana mesin diletakan. Akan ada tambahan spesifikasi lokasi (*Red. 01.PIPA*) jika bengkel memiliki perbedaan fungsi kerja.
- Dua angka berikutnya menunjukkan jenis mesin. Misalnya mesin bubut, mesin bending, mesin bor dsb.
- Dua angka terakhir menunjukkan nomor mesin dalam kelompok jenisnya yang sama. Misalnya mesin bubut no. 1, mesin bubut no. 2 dsb.

BAB VII

PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN

7.1. Desain User Interface

Desain *user interface* ini mempunyai tujuan untuk membuat rancangan dari tampilan system yang nantinya akan berinteraksi langsung dengan *user*. Desain sistem meliputi *hierarki menu*, *form* dan *report*. Pada sistem informasi manajemen perawatan fasilitas terdapat menu pertama yaitu menu *log-in*.



Gambar 7. 1 Hierarki menu utama

Pada gambar 7.1 setelah *user* melakukan *log-in*, terdapat 3 pilihan status jabatan beserta *password* yang mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

- Status Supervisor, berfungsi untuk membantu Supervisor bagian SARPRAS/FASHAR mendapatkan semua laporan dari kegiatan perawatan dan untuk mengontrol tindakan perawatan.
- Status Administrator, berfungsi untuk mengolah data yang berhubungan dengan manajemen perawatan mesin.
- Status Karyawan perawatan, digunakan oleh karyawan untuk melihat jadwal harian yang harus dikerjakan karyawan dan pencarian informasi yang dibutuhkan.

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN								
PERINGATAN!!!								
ADA BEBERAPA MESIN YANG HARUS DILAKUKAN PERAWATAN !!!								
	1	2	3	4	5	6	7	8
10	9							
11								
12								
13								
		14					15	16

Keterangan :

- | | |
|------------------------------|--|
| 1 Data Mesin | 9 Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> |
| 2 Jadwal Perawatan | 10 Tambah mesin |
| 3 Jadwal Kalibrasi | 11 Tambah Jadwal |
| 4 Status Mesin | 12 Hapus Jadwal |
| 5 Realisasi Perawatan | 13 Jadwal Hari ini |
| 6 Inventaris Bengkel | 14 Tanggal |
| 7 SOP | 15 <i>Report</i> |
| 8 Laporan Inspeksi Perawatan | 16 <i>Form SPR</i> |

7.2. Desain *Report*

Sistem informasi manajemen perawatan fasilitas dapat menghasilkan *report* berkas laporan fisik untuk Supervisor dan Administrator. Berikut macam-macam *report* pada sistem informasi manajemen perawatan fasilitas.

- a. *Report* jadwal perawatan yang harus dilakukan

Report ini menyajikan sistem peringatan untuk *preventive maintenance*, dimana mesin harus dilakukan perawatan sebelum pada waktunya.

- b. *Report* jadwal perawatan dan jadwal kalibrasi

Report ini menunjukkan semua data jadwal perawatan dan kalibrasi yang berisi tanggal, mesin dan bengkel.

- c. *Report* jadwal perawatan hari ini

Report ini menunjukkan jadwal perawatann yang harus dilakukan pada hari dimana program aplikasi di buka. Di dalam *report* akan menunjukkan beberapa *list* mesin-mesin yang jadwalnya dilakukan perawatan.

d. *Report* data mesin

Report ini menunjukkan data dari suatu mesin dengan lengkap. Seperti nama mesin, letak mesin, kondisi mesin, tahun pembuatan, merk mesin, tahun garansi mesin.

e. *Report form* perawatan dan *form* kalibrasi

Report ini menunjukkan mesin yang akan dilakukan perawatan dan beberapa item perawatan yang harus dilakukan pengecekan, kondisi mesin serta tindakan perawatan. Untuk *form* kalibrasi menunjukkan mesin, bengkel, tindakan dan perusahaan pihak ketiga di luar galangan yang melakukan kalibrasi.

f. *Report* standar operasional (SOP)

Report ini menunjukkan SOP dari semua mesin. Procedural dari langkah-langkah untuk melakukan perawatan, prosedur perawatan, SOP harian dan SOP mingguan.

g. *Report* realisasi perawatan

Report ini menunjukkan rekap hasil dari perencanaan perawatan dan tanggal realisasi perawatan dilakukan.

h. *Report* preventive maintenance

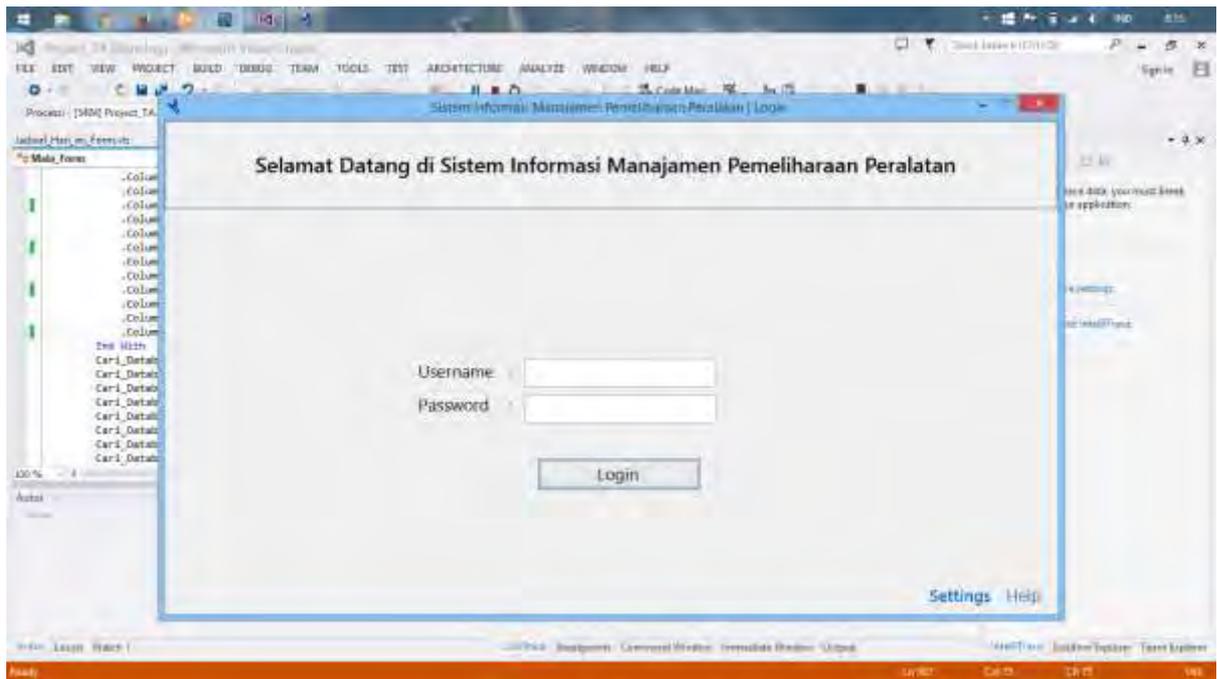
Report ini menunjukkan laporan akhir dari kegiatan perawatan. Laporan ini berisi jumlah jadwal yang direncanakan perawatan, jumlah realisasi kegiatan perawatan, jumlah yang belum terlaksana dan jumlah kerusakan mesin yang di rekap selama satuan waktu yaitu bulan.

7.3. Desain Struktur Akses Data

Untuk menjalankan sebuah sistem, harus ada sebuah desain *user interface* dari sebuah sistem aplikasi sebelum sistem dijalankan. Dibawah ini akan ditunjukkan desain dari *user interface*, tampilan *log-in form*, tampilan *main form* dan *form properties* serta fungsi-fungsinya.

7.3.1. Log-in Window

Tampilan ini akan keluar pertama kali pada saat program dioperasikan. Pengguna diharuskan memasukan Nama, Jabatan dan *Password* untuk memulai dan mengoperasikannya. Ini digunakan untuk melindungi data dan mengklarifikasi pengguna untuk masuk ke program. Pengguna diluar *entitas* dari sebuah sistem program akan dibatasi dalam penggunaan tampilan.



Gambar 7. 2 Log-in window

Gambar 7.2 menjelaskan *Log-in window* mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 1 Log-in window

No	Komponen	Type	Kegiatan	Fungsi
1	Log-in	Button	Click	<i>log-in</i> digunakan untuk masuk kedalam program, jika <i>user</i> sudah masuk kedalam program maka akan dapat masuk ke <i>main window</i> yang berisi <i>main function</i> dan menjadi <i>main acces point</i> untuk ke beberapa <i>form</i> .
2	Exit	Button	Click	Keluar dari program
3	User name		Typewriter	Sebagai penanda <i>user</i>
4	Jabatan		Typewriter	Sebagai pelindung program dari <i>user</i> yang belum terdaftar ke dalam sistem
5	Password		Typewriter	Sebagai pelindung identitas <i>user</i>

7.3.2. General Data Overview Window (Home)

Window ini adalah tampilan kedua yang berfungsi untuk sistem *warning*. *Window* akan memberikan *list* mesin-mesin atau peralatan yang jadwal perawatannya akan datang dan harus

dilakukan perawatan. Data mesin yang keluar disertai dengan lokasi mesin, nama mesin, tanggal perawatan, jenis perawatan, penanggung jawab dan pelaksana. Selain itu pada *window* ini dapat dicetak untuk berkas fisik sebagai inventaris dan dokumentasi fisik. Pada pojok bawah *window* tersedia *form* SPR (Surat Pengajuan Perawatan) yang dapat dicetak untuk pengajuan kegiatan perawatan.



Gambar 7. 3 Overview window

Gambar 7.3 menjelaskan *General data overview window(Home)* mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 2 Overview window (home)

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Data mesin	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang data mesin yang terkoneksi ke <i>database</i> .
2	Jadwal perawatan	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang jadwal perawatan yang terkoneksi ke <i>database</i> .
3	Jadwal kalibrasi	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang jadwal kalibrasi yang terkoneksi ke <i>database</i> .

4	Status mesin	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang status kondisi mesin yang terkoneksi ke <i>database</i> .
5	Realisasi perawatan	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang jadwal realisasi perawatan yang terkoneksi ke <i>database</i> .
6	Inventaris bengkel	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang nama-nama mesin yang ada di tiap bengkel yang terkoneksi ke <i>database</i> .
7	SOP	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang standar operasional perawatan setiap mesin yang terkoneksi ke <i>database</i> .
8	Laporan inspeksi perawatan	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang laporan inspeksi perawatan setiap bulan yang terkoneksi ke <i>database</i> .
9	Tambah mesin	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> untuk input data penambahan mesin yang terkoneksi ke <i>database</i> .
10	Tambah jadwal	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> untuk input data penambahan mesin yang terkoneksi ke <i>database</i> .
11	Hapus jadwal	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> untuk menghapus data jadwal perawatan yang terkoneksi ke <i>database</i> .
12	Jadwal hari ini	Dialog tab	Click	Bagian dari beberapa tab <i>dialog box</i> yang ada di <i>home</i> yang berisi tentang jadwal perawatan mesin hari ini yang terkoneksi ke <i>database</i> .
13	Report	Button	Click	Berfungsi sebagai pilihan untuk mencetak form fisik

14	Form SPR	Button	Click	Berisi Surat Permintaan Perawatan mesin
----	----------	--------	-------	---

7.3.3. Data Mesin Window

Tampilan ini menunjukkan beberapa detail tentang sebuah mesin atau peralatan seperti nama bengkel, nama mesin, gambar mesin, merk mesin, tipe mesin, tahun pembuatan mesin, garansi pembelian mesin, kondisi mesin sekarang dan pabrik.



Gambar 7. 4 Data mesin window

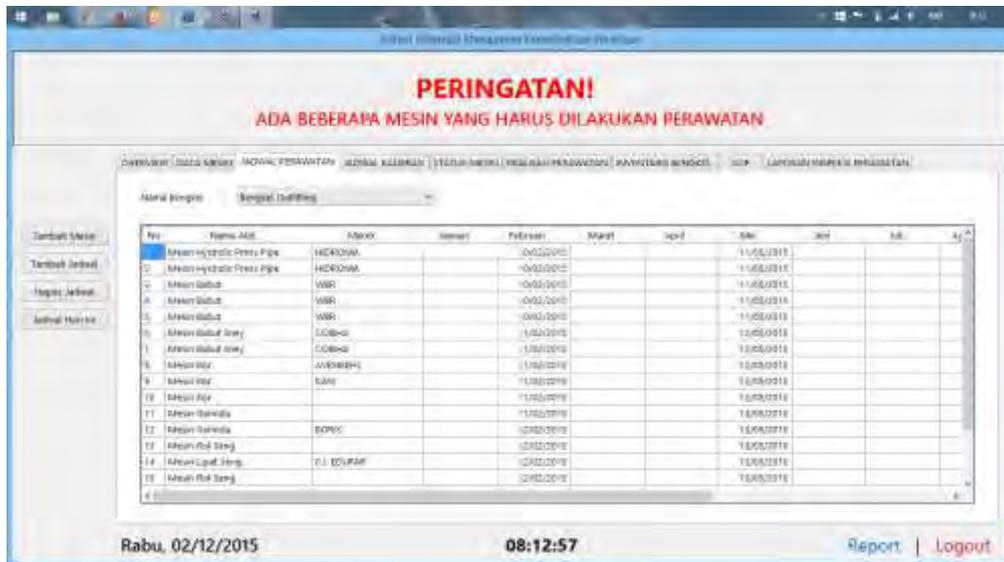
Data mesin *window* pada gambar 7.4 mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 3 Data mesin window

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Data mesin	Dialog tab	Click	Berfungsi untuk menunjukkan detail dari sebuah mesin. Mulai dari bengkel tempat mesin diletakkan, nama mesin, merk mesin, tipe mesin, tahun pembuatan mesin, garansi pembelian, kondisi mesin sekarang.
2	report	Button	Click	Perintah untuk mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.4. Jadwal Perawatan

Tampilan ini menunjukkan tabel interval jadwal perawatan tiap mesin. Tampilan ini memberikan informasi pada entitas tentang kapan mesin dilakukan perawatan setiap bulannya pada tanggal dan bulan yang sudah ditentukan.



Gambar 7. 5 Jadwal perawatan

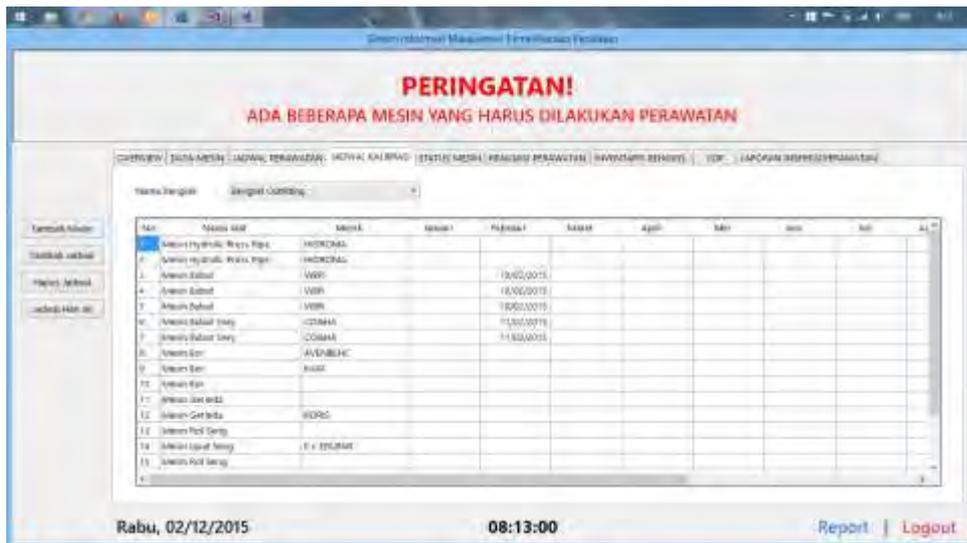
Jadwal perawatan pada gambar 7.5 mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 4 Jadwal perawatan

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Jadwal Perawatan	Dialog tab	Click	Berfungsi untuk memberikan informasi interval jadwal perawatan setiap mesin, setiap bulannya
2	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.5. Jadwal kalibrasi

Tampilan ini menunjukkan tabel interval jadwal kalibrasi tiap mesin. Tampilan ini memberikan informasi pada entitas tentang kapan mesin dilakukan kalibrasi setiap intervalnya pada tanggal dan bulan yang sudah ditentukan.



Gambar 7. 6 Jadwal kalibrasi

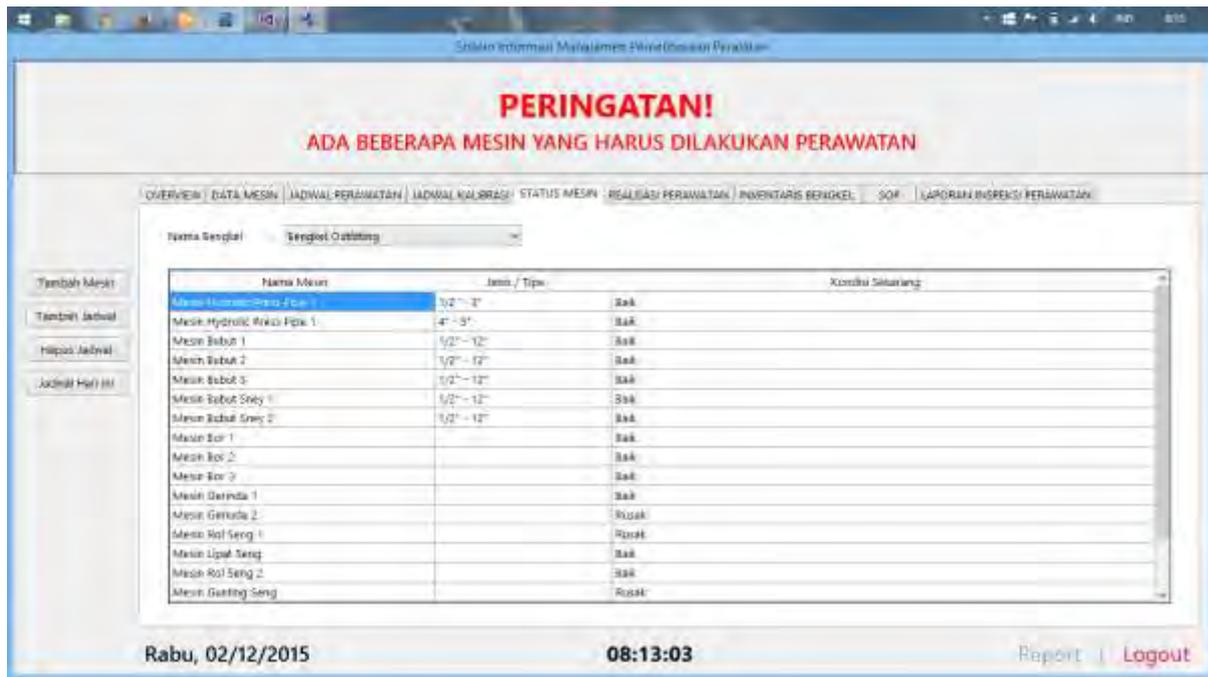
Jadwal kalibrasi pada gambar 7.6 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 5 Jadwal kalibrasi

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Jadwal kalibrasi	Dialog tab	Click	Berfungsi untuk memberikan informasi interval jadwal kalibrasi setiap mesin, setiap interval waktunya
2	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.6. Status Mesin

Tampilan ini memberikan informasi kepada *user* kondisi-kondisi terkini dari setiap mesin yang ada di bengkel. Kondisi mesin dikelompokkan menjadi dua macam yaitu kondisi BAIK dan kondisi RUSAK. Kondisi mesin ini mempresentasikan keadaan dimana pada saat kondisi baik mesin masih dapat dijalankan/berjalan/bekerja dan kondisi rusak mesin sama sekali tidak dapat digunakan alias berhenti bekerja/ *shutdown*. Pada tampilan kerja window, informasi kondisi mesin dikelompokkan menurut bengkelnya. Supaya *user* dapat mudah untuk mengetahui mencari lokasi mesin.



Gambar 7. 7 Status mesin

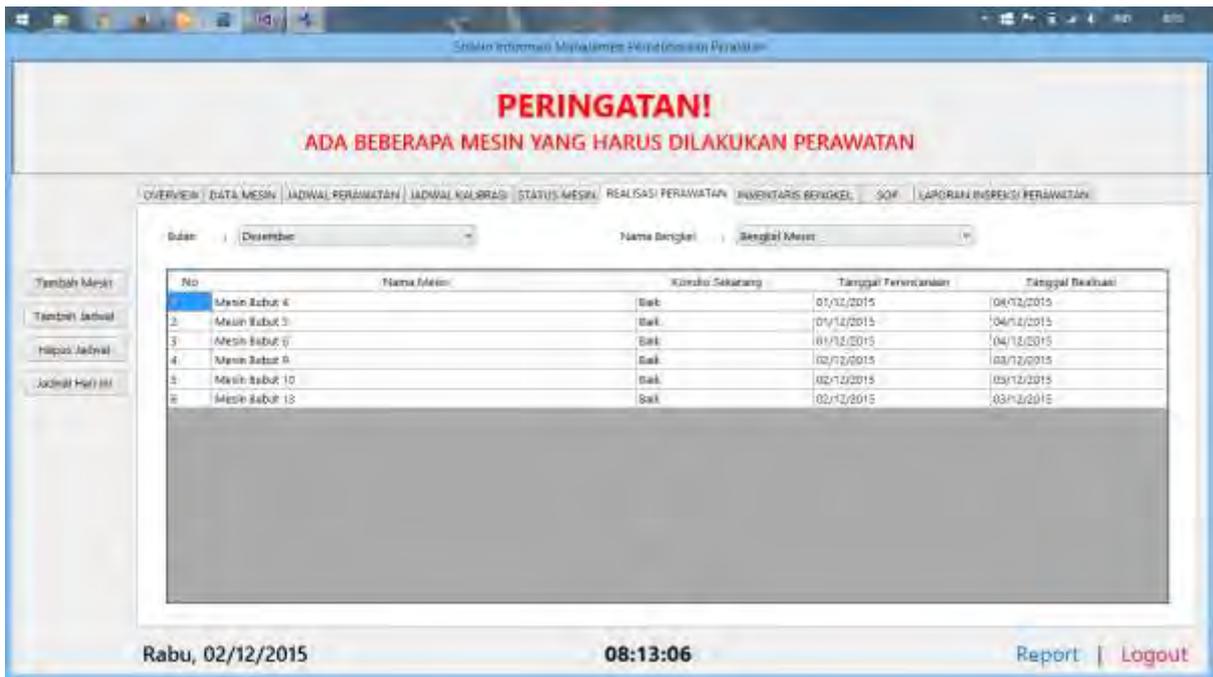
Status mesin pada gambar 7.7 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 6 Status mesin

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Status mesin	Dialog tab	Click	Berfungsi untuk memberikan informasi kondisi-kondisi setiap mesin disetiap bengkel
2	Nama bengkel	Text and labels	Click	Berisi nama-nama bengkel yang akan memberikan informasi macam-macam mesin yang ada di dalamnya
3	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.7. Realisasi Perawatan

Tampilan ini memberikan informasi kepada user tentang realisasi jadwal perawatan yang sudah dilakukan per bulan. Pada kolom realisasi akan ditampilkan tanggal, bulan, tahun waktu karyawan melakukan kegiatan perawatan mesin. Data tersebut akan keluar saat dimana karyawan perawatan melakukan input data. Tampilan ini membantu untuk memantau kedisiplinan kegiatan perawatan mesin dalam hal ketepatan waktu yang sudah direncanakan jadwal perawatannya.



Gambar 7. 8 Realisasi perawatan

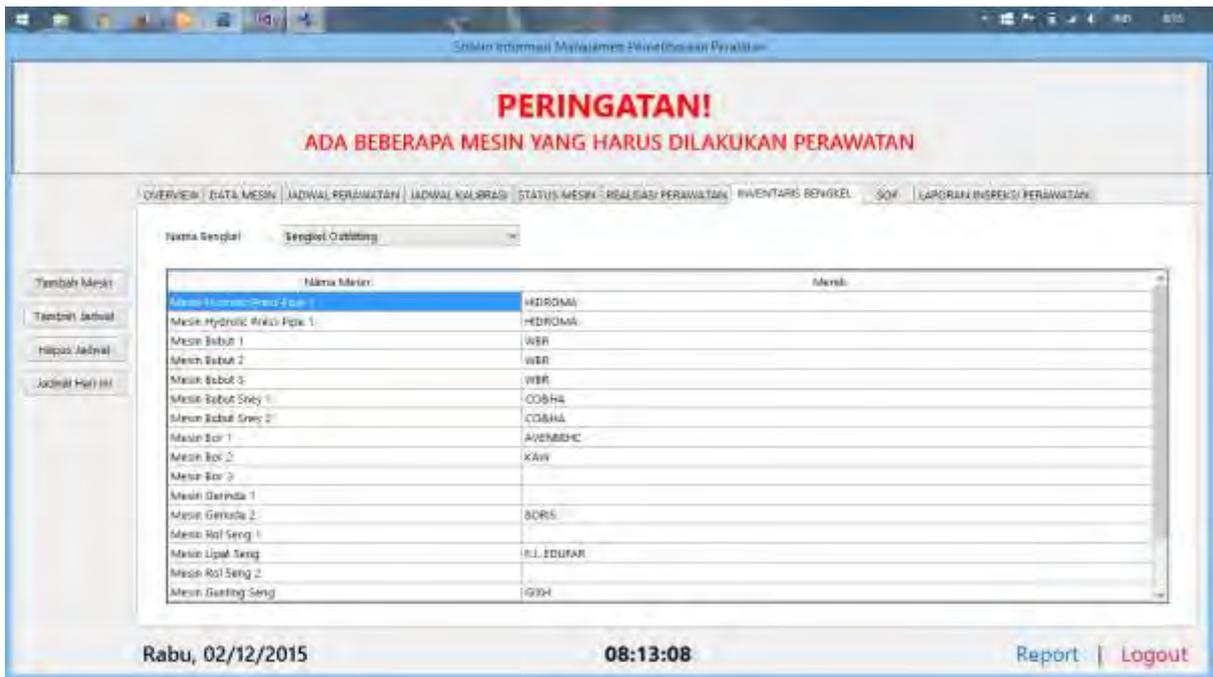
Realisasi perawatan pada gambar 7.8 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 7 Realisasi perawatan

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Ralisasi perawatan	Dialog tab	Click	Berfungsi memberikan informasi kepada <i>user</i> waktu realisasi perawatan. Serta kondisi mesin.
2	Bulan	Text and labels	Click	Berisi nama-nama setiap bulan. Setiap nama bulan mempunyai data jadwal perencanaan dan jadwal realisasi kegiatan perawatan setiap mesin.
3	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.8. Inventaris Bengkel

Tampilan ini memberikan informasi kepada *user* berupa inventaris macam-macam mesin yang masih ada di bengkel secara actual. Pada tampilan ini di tunjukan nama bengkel dan macam-macam mesin yang ada di dalam bengkel.



Gambar 7. 9 Inventaris bengkel

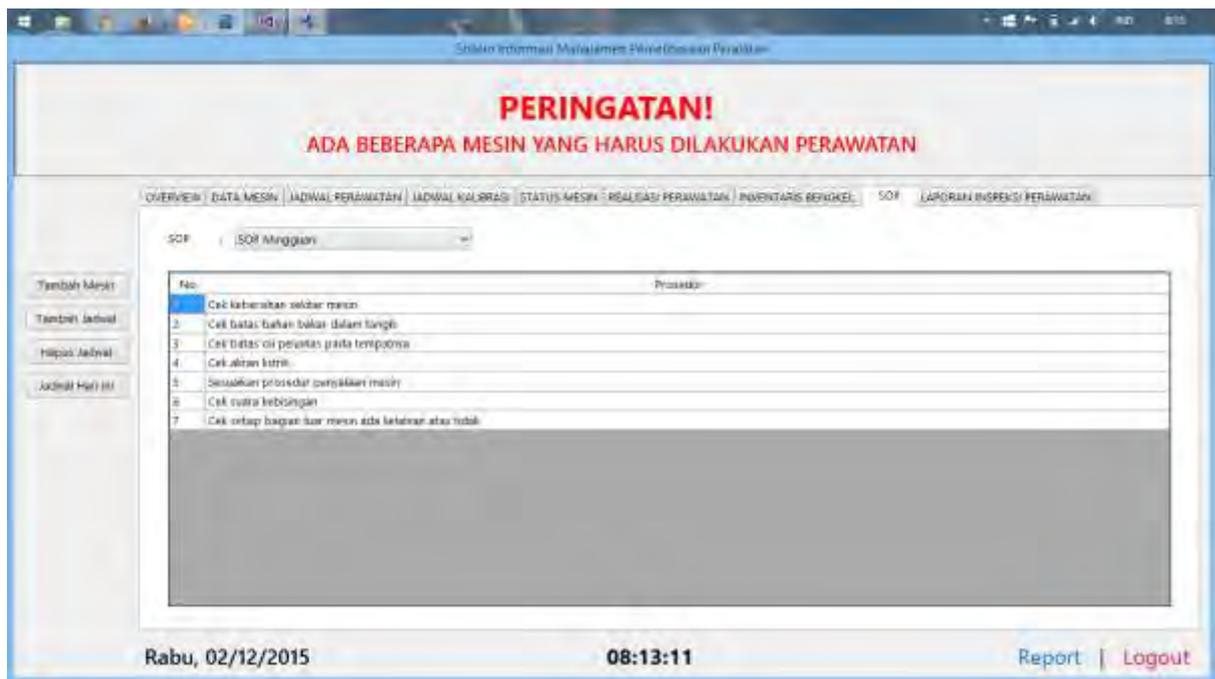
Inventaris bengkel pada gambar 7.9 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 8 Invetaris bengkel

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Inventaris bengkel	Dialog tab	Click	Berfungsi memberikan informasi macam-macam mesin yang masih ada di dalam setiap bengkel secara aktual
2	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.9. SOP

Tampilan ini memberikan informasi kepada *user* karyawan perawatan dan operator mesin tentang standar operasioanal kegiatan perawatan (SOP) harian dan mingguan dalam melakukan perlakuan terhadap mesin.



Gambar 7. 10 SOP

Inventaris bengkel pada gambar 7.10 mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 9 SOP

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	SOP harian	Dialog tab	Click	Memberikan informasi langkah-langkah dalam melakukan prosedural perawatan mesin setiap harian
2	SOP mingguan	Dialog tab	Click	Memberikan informasi langkah-langkah dalam melakukan prosedural perawatan mesin setiap mingguan
2	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.10. Laporan Perawatan Preventive

Pada tampilan ini memberikan laporan hasil dari kegiatan perawatan *preventive* peralatan dan mesin. Laporan dipresentasikan dengan angka, dimana angka-angka tersebut mewakili dari jumlah jadwal yang direncanakan, jumlah perawatan yang terealisasi, jumlah perawatan yang belum terealisasi dan jumlah mesin yang rusak. Laporan ini ditampilkan dat-data dalam kurun waktu satu tahun dan dijabarkan setiap bulannya.

LAPORAN PERAWATAN PREVENTIVE		LAPORAN PERAWATAN PREVENTIVE			HOME
Tambah Mesin	LAPORAN PERAWATAN PREVENTIVE				
Tambah Jadwal	BULAN	JUMLAH JADWAL YANG DIRENCANAKAN	JUMLAH YANG TEREALISASI	JUMLAH YANG BELUM SELESAI	JUMLAH KERUSAKAN MESIN
Hapus Jadwal	JANUARI	61	2	59	1
	FEBRUARI				
	MARET				
	APRIL				
	MEI				
	JUNI				
	JULI				
	AGUSTUS				
	SEPTEMBER				
	OKTOBER				
	NOPEMBER				
	DESEMBER				
Jumat, 2 Januari 2015					REPORT

Gambar 7. 11 Laporan perawatan *preventive*

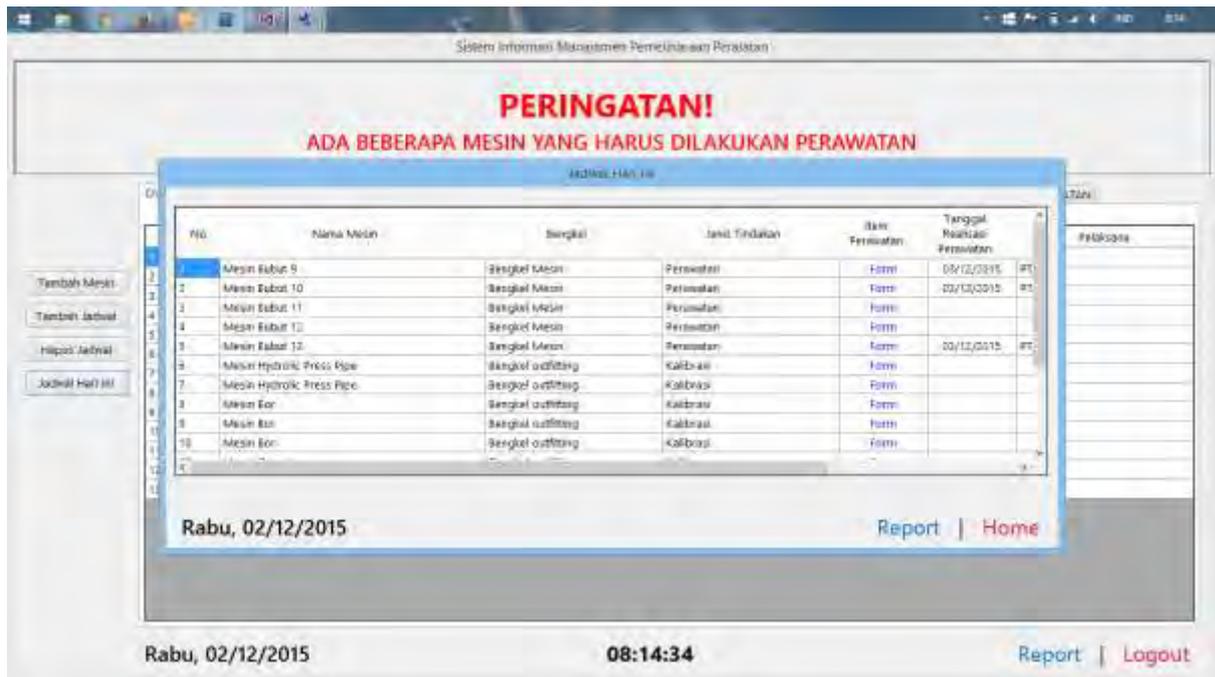
Laporan perawatan *preventive* pada gambar 7.11 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 10 Laporan perawatan *preventive*

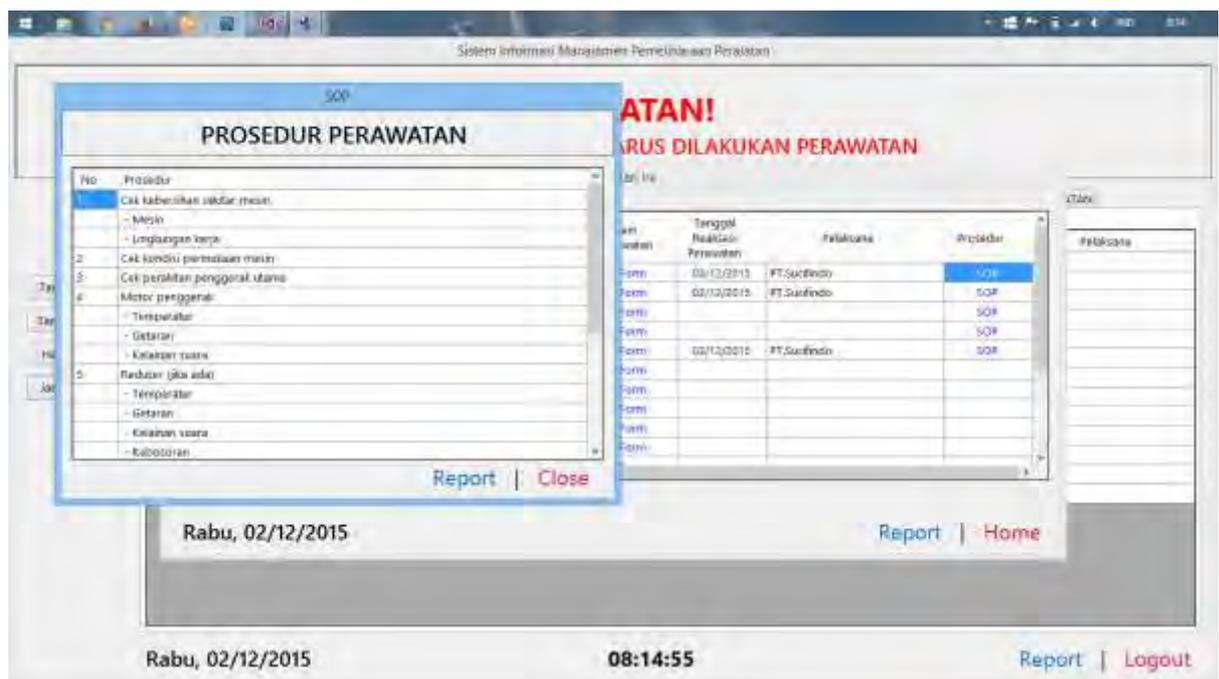
No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Laporan perawatan <i>preventive</i>	Dialog tab	Click	Menampilkan laporan akhir dari kegiatan perawatan
2	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.11. Inputting Data Jadwal Hari Ini

Tampilan ini memberikan informasi jadwal perawatan hari ini dimana hari pada saat program dijalankan atau di *running*. Informasi yang disajikan adalah kolom tanggal menunjukkan pada saat program dijalankan, nomor, nama-nama mesin yang harus dilakukan perawatan pada saat itu juga, jenis tindakan yang dilakukan, list item perawatan yang disajikan berupa *form*, pelaksana jenis tindakan, dan procedural tindakan perawatan.



Gambar 7. 12 Jadwal hari ini



Gambar 7. 13 form procedural langkah-langkah tindakan perawatan

Jadwal hari ini pada gambar 7.13 mempunyai beberapa properties. Penjelaran dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini

Tabel 7. 11 Inputting data jadwal hari ini

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Jadwal hari ini	Dialog tab	Click	Menampilkan jadwal perawatan hari dimana program di jalankan / di <i>running</i>

2	Form	Dialog tab	Click	Menampilkan form perawatan dan form kalibrasi
3	Form perawatan	Button	Click	Menampilkan lembar kerja yang harus dilakukan inputing data oleh karyawan perawatan berupa tindakan perawatan yang dilakukan dan memberikan penilaian keadaan setiap item perawatan yang ada di <i>list</i>
4	Form kalibrasi	Button	Click	Menampilkan lembar kerja untuk kegiatan kalibrasi
5	Kondisi	Text and labels	Click	Berfungsi untuk menilai kondisi mesin yang aktual, dengan di berikan pilihan BAIK dan RUSAK
6	Save	Button	Click	Berfungsi untuk menyimpan input data yang sudah dilakukan dan memasukan kedalam <i>database</i>
7	Kembali	Button	Click	Berfungsi untuk kembali ke tampilan/window Jadwal Hari Ini
8	report	Button	Click	Perintah mencetak window untuk dokumentasi fisik

7.3.12. Inputting Data Tambah Mesin

Tampilan ini berupa input data untuk menambah mesin ke dalam sebuah sistem program dan data secara otomatis tersimpan ke dalam *database* secara permanen. Data yang di butuhkan sistem berupa nama bengkel dimana mesin diletakan, nama mesin, gambar mesin, merk dan tipe mesin, tahun pembuatan mesin, garansi pembelian dan pabrik pembuatnya.



Gambar 7. 14 Inputting data tambah mesin

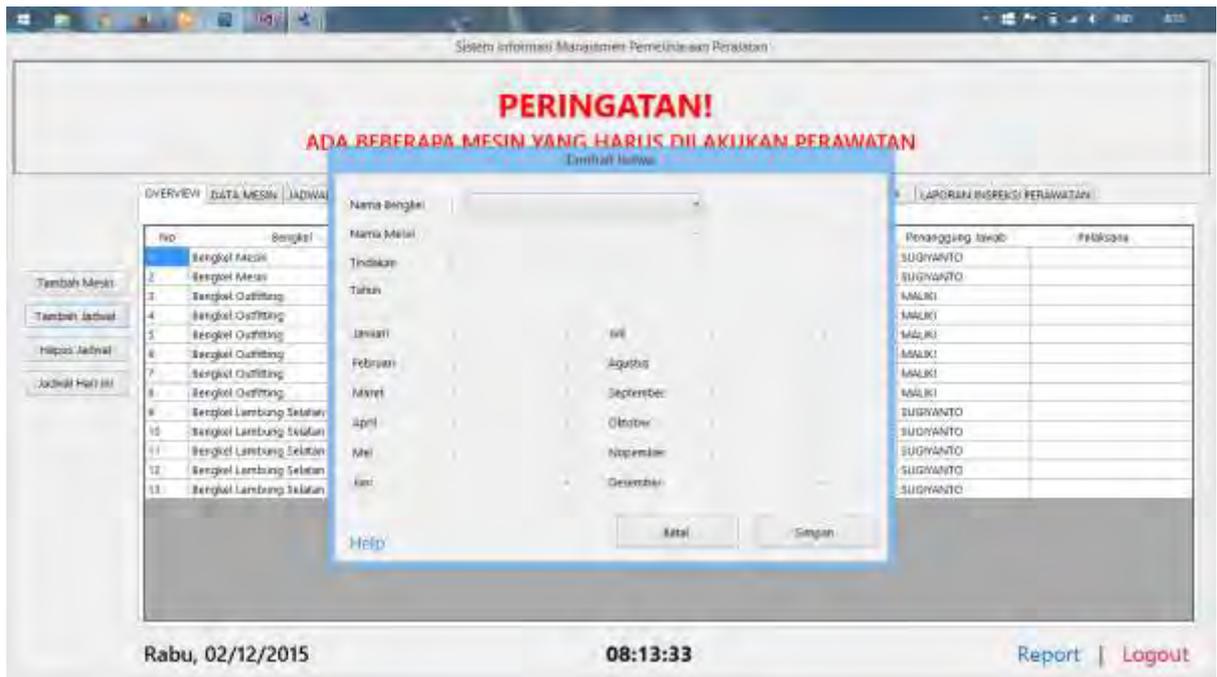
Tambah mesin pada gambar 7.14 mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 12 Inputting data tambah mesin

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Tambah mesin	Dialog tab	Click	Memberikan list input data yang harus di isi untuk menambah mesin
2	Save	Button	Click	Untuk menyimpan data mesin yang sudah diketik

7.3.13. Inputting Data Tambah Jadwal

Tampilan ini berupa input untuk menambah jadwal atau merubah jadwal dari setiap mesin. *List* data yang dibutuhkan sistem berupa nama bengkel tempat mesin ditempatkan, nama mesin dan kalender bulan dari Januari – Desember. Kalender ini untuk menentukan interval perawatan mesin yang akan direncanakan penjadwalannya. Sesuai dengan *manual book machine* masing-masing mesin, *condition based maintenance* dan *time based maintenance*.



Gambar 7. 15 Inputting data tambah jadwal

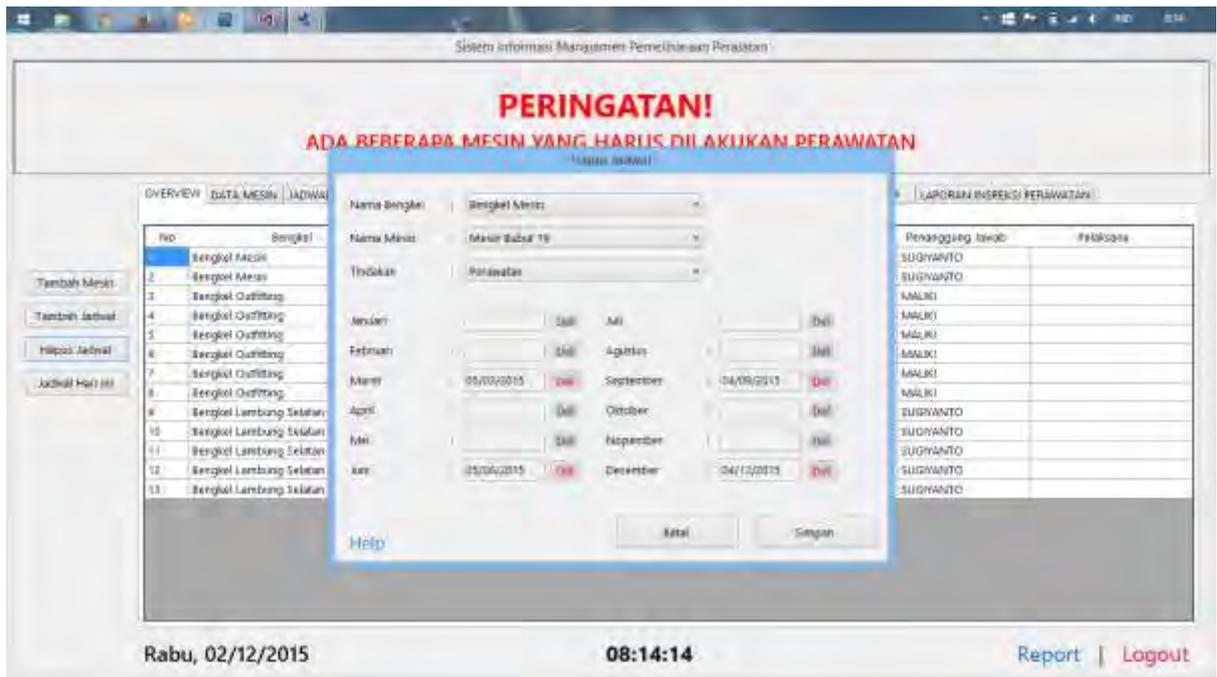
Tambah jadwal pada gambar 7.15 mempunyai beberapa properties. Penjeladan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 13 Inputting data tambah jadwal

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Tambah jadwal	Dialog tab	Click	Memberikan list input data yang harus di isi untuk menambah dan merubah rencana jadwal perawatan mesin
2	Save	Button	Click	Untuk menyimpan data mesin yang sudah diketik

7.3.14. Hapus Jadwal

Tampilan ini berfungsi untuk menghapus data jadwal yang sudah di rencanakan.



Gambar 7. 16 Hapus jadwal

Hapus jadwal pada gambar 7.16 mempunyai beberapa properties. Penjelasan dan fungsinya akan dijelaskan di bawah ini:

Tabel 7. 14 Hapus data

No	Komponen	Tipe	Kegiatan	Fungsi
1	Hapus jadwal	Dialog tab	Click	Memberikan list data yang akan dihapus untuk menghapus rencana jadwal perawatan mesin dari <i>database sistem</i>
2	Save	Button	Click	Untuk menyimpan data mesin yang sudah diketik

7.4. Pengujian Program

Tahapan terakhir dari suatu proses perancangan sistem informasi manajemen yang sudah menjadi *prototype* adalah proses pengujian. Tahap pengujian ditinjau dari tiga aspek uji, yaitu uji verifikasi, uji validasi dan uji *prototype* yang masing-masing terdapat tujuan yang saling terhubung.

7.4.1. Validasi

Uji validasi bertujuan untuk menguji apakah sistem yang dirancang dapat berfungsi sepenuhnya dan memenuhi kebutuhan *user* sebagai sistem informasi manajemen perawatan mesin pada perusahaan. Hasil uji validasi dapat dilihat tabel di bawah.

Tabel 7. 15 Uji validasi Sitem Informasi Manajemen Perawatan Peralatan / Mesin

Pengguna	Kebutuhan pengguna yang dipenuhi
Administrator	<ul style="list-style-type: none"> Dapat mengelola <i>database</i> sistem informasi manajemen perawatan mesin
	<ul style="list-style-type: none"> Dapat memasukan data, memperbaiki, dan menghapus data-data yang ada di <i>database</i> (data mesin, data jadwal perawatan, data jadwal kalibrasi, tindakan perawatan)
	<ul style="list-style-type: none"> Dapat memperoleh <i>report</i> hasil yang ada diprogram (laporan inspeksi perawatan, laporan kerusakan mesin, laporan jadwal perawatan)
Supervisor perawatan	<ul style="list-style-type: none"> Dapat memasukan data mesin yang baru, jadwal perawatan yang baru, jadwal kalibrasi yang baru, menghapus jadwal, menghapus mesin, menambah item perawatan, tindakan perawatan
	<ul style="list-style-type: none"> Sitem mampu memberikan kontrol terhadap jadwal perawatan yang dilakukan dengan memberikan peringatan <i>preventive</i> terhadap perawatan yang akan dilakukan segera maupun perawatan yang terlambat dilakukan
	<ul style="list-style-type: none"> sistem mampu memberikan laporan rutin jadwal perawatan serta kondisi kerusakan mesin kepada supervisor berupa <i>report</i>
Karyawan perawatan	<ul style="list-style-type: none"> sistem dapat menampilkan jadwal perawatan mesin yang harus dilakukan karyawan setiap harinya dan memberikan peringatan kepada karyawan mengenai jadwal perawatan yang terlambat dilakukan
	<ul style="list-style-type: none"> sistem mampu menyajikan data lokasi mesin yang akan dilakukan perawatan dan jumlah perawatan yang dilakukan pada satu hari serta menyediakan SOP prosedur perawatan

Berdasarkan hasil uji validasi pada tabel 7.15, *prototype* sistem informasi manajemen perawatan peralatan / mesin sudah dapat memenuhi kebutuhan *user* yaitu administrator, supervisor perawatan dan karyawan perawatan. *prototype* sistem informasi manajemen perawatan peralatan / mesin dapat memberikan laporan yang dibutuhkan supervisor dan melakukan control terhadap tindakan perawatan mesin yang mengalami keterlambatan

penanganan dengan memberikan *warning*. Kebutuhan administrator dalam mengelola data-data sistem informasi manajemen perawatan peralatan / mesin sudah terpenuhi dengan adanya sistem penyimpanan di *database*, yang mengintegrasikan seluruh data dan mengolah data sehingga dapat menyajikan informasi berupa laporan data keseluruhan. Sedangkan untuk karyawan perawatan *prototyope* sistem informasi manajemen perawatan peralatan /mesin sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan karyawan yaitu karyawan mendapatkan informasi jadwal peralatan setiap harinya, letak mesin yang harus dilakukan perawatan, *warning* peralatan yang akan maupun belum dilakukan perawatan serta *form* SOP prosedural perawatan peralatan / mesin.

7.4.2. Analisa Prototype

Uji *prototype* bertujuan untuk mengetahui apakah *prototype* dapat mengatasi masalah dan kelemahan sistem perawatan peralatan / mesin yang lama. Pada uji ini sistem informasi manajemen perawatan mesin terbukti dapat mengatasi kelemahan sistem lama dengan perbandingan peforma seperti pada tabel.

Tabel 7. 16 Perbandingan peforma antara sistem lama dangan sistem baru

Sistem lama	Sistem baru
<ul style="list-style-type: none"> • Pengumpulan informasi data untuk pelaporan sulit ditelusuri dan berlangsung lama 	<ul style="list-style-type: none"> • Data mudah ditelusuri karena sudah terintegrasi sehingga waktu pengumpulan data lebih cepat
<ul style="list-style-type: none"> • Sistem yang ada belum menyediakan informasi tindakan harian perawatan, SOP harian, SOP mingguan pada perawatan yang dilakukan oleh karyawan perawatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem menyediakan informasi tindakanharian, SOP harian, SOP mingguan dan prosedural perawatan mesin yang harus dilakukan oleh karyawan perawatan
<ul style="list-style-type: none"> • Sistem informasi yang ada tidak mudah diakses oleh supervisor dan karyawan perawatan karena informasi berkumpul pada satu tempat dengan sistem akses personal satu orang, sistem pencarian masih manual dan tidak terorganisir dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pencarian data dapat diakses kapan saja karena penyimpanan menggunakan <i>datbasedan</i> dengan sistem akses non personal (lebih dari satu orang dengan batasan yang ada) serta sistem sudah terotomasi dan terorganisir dengan baik.

<ul style="list-style-type: none"> • Sistem yang lama belum bisa mengontrol tindakan perawatan yang dilakukan oleh karyawan 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem dapat memberikan <i>warning system</i>, apakah perencanaan jadwal perawatan sudah dilakukan atau belum
<ul style="list-style-type: none"> • Pelayanan kebutuhan informasi berlangsung lama, sistem tidak fleksibel 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem lebih fleksibel, pelayanan akan kebutuhan informasi semua data yang dibutuhkan lebih cepat

Berdasarkan tabel 7.16 dapat diketahui bahwa sistem informasi manajemen perawatan peralatan / mesin sudah dapat memperbaiki semua kelemahan sistem lama dari segi *performance, information, control, efficiency* dan *service*. Sistem informasi manajemen peralatan / mesin dapat melakukan pencarian data yang sudah terotomasi dengan cepat karena semua data mesin, data inventaris bengkel, semua jadwal, SOP sudah terintegrasi ke dalam satu penyimpanan menggunakan sistem *database*. Dengan adanya *database*, data-data yang ada di departemen perawatan (FASHAR) dapat terorganisir dengan baik, rapid dan terstruktur. Data juga dapat di *update* secara actual untuk mempercepat penyampaian informasi.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

- a. Sistem Informasi Manajemen yang diterapkan beberapa perusahaan saat ini masih menggunakan sistem informasi yang manual. Dimana sistem ini masih terdapat beberapa kekurangan-kekurangan yang dapat menyumbang permasalahan dalam keterlambatan proses produksi. Yaitu sistem masih menggunakan berkas fisik saja dalam menyampaikan perintah dan informasi perawatan peralatan / mesin berupa SPR (Surat Permintaan Reparasi). Sistem penyampaian informasi harus melewati kepala departemen lalu supervisor dengan berurutan begitu juga sebaliknya dalam penyampaian pelaporan perawatan.
- b. Dalam merancang sistem informasi manajemen berbasis komputer perlu menentukan parameter-parameter dalam pembuatannya. Parameter-parameter ini berupa data informasi apa saja yang akan ditampilkan. Data-data tersebut berupa data jadwal perawatan, data jadwal kalibrasi, data spesifikasi mesin, inventaris mesin yang ada di beberapa bengkel, standar operasional harian dan mingguan, prosedur dalam kegiatan perawatan dan surat permintaan perawatan. Data-data tersebut akan diintegrasikan untuk memudahkan pengguna dalam memberi dan menyampaikan informasi berkaitan dengan perawatan peralatan / mesin.
- c. Dalam mengimplementasikan sistem informasi manajemen perawatan adalah dengan cara merancang sistem informasi yang berbasis komputer dengan metode *database system*. Sistem ini diberi nama Sistem Informasi Manajemen-Perawatan (SIM-P). Sistem informasi manajemen ini dibuat menggunakan alat bantu *Visual Studio*. Dengan Inputan data informasi manajemen perawatan. lalu akan di proses oleh sistem sesuai dengan permintaan user. Dan hasil *output* berupa laporan-laporan kegiatan yang berhubungan dengan perawatan mesin / peralatan. Sistem ini dapat memberikan informasi, kontrol kegiatan perawatan, sistem *warning* jadwal perawatan dan laporan-laporan yang berkaitan dengan kegiatan perawatan. Sistem ini dirancang dengan tiga *user* (pengguna). Supervisor, administrator dan karyawan

(teknisi dan operator mesin). 3 pengguna ini memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan jabatannya masing-masing.

8.2. Saran

Melalui penulisan laporan tugas akhir ini, penulis memberikan saran-saran yang kiranya dapat menjadi masukan guna untuk menjaga kelangsungan kegiatan produksi melalui perawatan mesin.

1. Diadakannya kegiatan pelatihan kepada karyawan secara rutin untuk menambah wawasan tentang tata cara perawatan mesin awal agar factor *human error* dapat diminimalisir.
2. Bagian departemen *maintenance* selaku penanggung jawab kerusakan dan perbaikan mesin, hendaknya terus mengawasi jalanya aktifitas perawatan yang dilaksanakan oleh operator mesin dan AKK sehingga tidak terjadi kesalahan prosedur perawatan.
3. Pembuatan *prototype* Sistem Informasi Manajemen perawatan mesin ini masih berupa tahap awal, kedepanya dapat di *develop* untuk lebih menyentuh sector manajemen organisasi dan manajemen keuangan dengan penerapan metode yang lain.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

- a. Sistem Informasi Manajemen yang diterapkan beberapa perusahaan saat ini masih menggunakan sistem informasi yang manual. Dimana sistem ini masih terdapat beberapa kekurangan-kekurangan yang dapat menyumbang permasalahan dalam keterlambatan proses produksi. Yaitu sistem masih menggunakan berkas fisik saja dalam menyampaikan perintah dan informasi perawatan peralatan / mesin berupa SPR (Surat Permintaan Reparasi). Sistem penyampaian informasi harus melewati kepala departemen lalu supervisor dengan berurutan begitu juga sebaliknya dalam penyampaian pelaporan perawatan.
- b. Dalam merancang sistem informasi manajemen berbasis komputer perlu menentukan parameter-parameter dalam pembuatannya. Parameter-parameter ini berupa data informasi apa saja yang akan ditampilkan. Data-data tersebut berupa data jadwal perawatan, data jadwal kalibrasi, data spesifikasi mesin, inventaris mesin yang ada di beberapa bengkel, standar operasional harian dan mingguan, prosedur dalam kegiatan perawatan dan surat permintaan perawatan. Data-data tersebut akan diintegrasikan untuk memudahkan pengguna dalam memberi dan menyampaikan informasi berkaitan dengan perawatan peralatan / mesin.
- c. Dalam mengimplementasikan sistem informasi manajemen perawatan adalah dengan cara merancang sistem informasi yang berbasis komputer dengan metode *database system*. Sistem ini diberi nama Sistem Informasi Manajemen-Perawatan (SIM-P). Sistem informasi manajemen ini dibuat menggunakan alat bantu *Visual Studio*. Dengan Inputan data informasi manajemen perawatan. lalu akan di proses oleh sistem sesuai dengan permintaan user. Dan hasil *output* berupa laporan-laporan kegiatan yang berhubungan dengan perawatan mesin / peralatan. Sistem ini dapat memberikan informasi, kontrol kegiatan perawatan, sistem *warning* jadwal perawatan dan laporan-laporan yang berkaitan dengan kegiatan perawatan. Sistem ini dirancang dengan tiga *user* (pengguna). Supervisor, administrator dan karyawan

(teknisi dan operator mesin). 3 pengguna ini memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan jabatannya masing-masing.

8.2. Saran

Melalui penulisan laporan tugas akhir ini, penulis memberikan saran-saran yang kiranya dapat menjadi masukan guna untuk menjaga kelangsungan kegiatan produksi melalui perawatan mesin.

1. Diadakannya kegiatan pelatihan kepada karyawan secara rutin untuk menambah wawasan tentang tata cara perawatan mesin awal agar factor *human error* dapat diminimalisir.
2. Bagian departemen *maintenance* selaku penanggung jawab kerusakan dan perbaikan mesin, hendaknya terus mengawasi jalanya aktifitas perawatan yang dilaksanakan oleh operator mesin dan AKK sehingga tidak terjadi kesalahan prosedur perawatan.
3. Pembuatan *prototype* Sistem Informasi Manajemen perawatan mesin ini masih berupa tahap awal, kedepanya dapat di *develop* untuk lebih menyentuh sector manajemen organisasi dan manajemen keuangan dengan penerapan metode yang lain.

Data Dari PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, 2015

A.

BENGKEL OUTFITTING

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	Mesin Hydraulic Press Pipe 1	1/2" - 3"	HIDROMA	1989	Baik	
2	Mesin Hydraulic Press Pipe 2	4" - 5"	HIDROMA	1989	Baik	
3	Mesin Bubut 1	1/2" - 12"	WBR	1989	Baik	
4	Mesin Bubut 2	1/2" - 12"	WBR	1989	Baik	
5	Mesin Bubut 3	1/2" - 12"	WBR	1989	Baik	
6	Mesin Bubut Sney 1	1/2" - 12"	CO&HA	1989	Baik	
7	Mesin Bubut Sney 2	1/2" - 12"	CO&HA	1989	Baik	
8	Mesin Bor 1		AVENBEHC	1989	Baik	
9	Mesin Bor 2		KAW	1989	Baik	
10	Mesin Bor 3		KAW	1989	Baik	
11	Mesin Gerinda 1		BORIS	1989	Baik	
12	Mesin Gerinda 2		BORIS	1990		Rusak
13	Mesin Rol Seng 1		MW	1990		Rusak
14	Mesin Lipat Seng		F.J. EDUFAR	1990	Baik	
15	Mesin Rol Seng 2		MW	1990	Baik	
16	Mesin Gunting Seng		GIXH	1990		Rusak
17	Mesin Las 1	SMAW	ARC	1990	Baik	
18	Mesin Las 2	SMAW	ESAB	1990	Baik	
19	Mesin Las 3	SMAW	ESAB	1990		Rusak

B.

BENGKEL MESIN

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	Mesin Bubut 4		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
2	Mesin Bubut 5		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
3	Mesin Bubut 6		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
4	Mesin Bubut 7		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
5	Mesin Bubut 8		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
6	Mesin Bubut 9		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
7	Mesin Bubut 10		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
8	Mesin Bubut 11		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
9	Mesin Bubut 12		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
10	Mesin Bubut 13		KOOPMAN 8CO	1989	Baik	
11	Mesin Bubut 14		KOOPMAN 8CO	1989		Rusak
12	Mesin Bubut 15		KOOPMAN 8CO	1990		Rusak
13	Mesin Bubut 16		KOOPMAN 8CO	1990		
14	Mesin Bubut 17		KOOPMAN 8CO	1990		
15	Mesin Bubut 18		KOOPMAN 8CO	1990		Rusak
16	Mesin Bubut 19		KOOPMAN 8CO	1990	Baik	
17	Mesin Bubut 20		KOOPMAN 8CO	1990		
18	Mesin Bubut 21		KOOPMAN 8CO	1990		Rusak
19	Mesin Bubut 22		KOOPMAN 8CO	1990	Baik	
20	Mesin Bubut 23		KOOPMAN 8CO	1990	Baik	
21	Mesin Bubut 24		KOOPMAN 8CO	1990	Baik	
22	Mesin Bubut 25		KOOPMAN 8CO	1990	Baik	
23	Mesin Bubut Besar 1		WBR	1990	Baik	
24	Mesin Bubut Besar 2		WBR	1990		Rusak
25	Mesin Bubut Besar 3		WBR	1990	Baik	
26	Mesin Bubut Besar 4		WBR	1990		Rusak

27	Mesin Bubut Besar 5		WBR	1990	Baik	
28	Mesin Bubut Besar 6		WBR	1990		Rusak
29	Mesin Bubut Besar 7		WBR	1990	Baik	
30	Mesin Bubut Magnit		WBR	1990	Baik	
31	Mesin Bubut Tegak		WBR	1990	Baik	
32	Mesin Bubut Meja 1		PRUSSIAN	1990	Baik	
33	Mesin Bubut Meja 2		PRUSSIAN	1990	Baik	
34	Gergaji Besar		CO&HA	1991	Baik	
35	Gergaji Kecil		CO&HA	1991	Baik	
36	Mesin Bor Besar 2		AVENBEHC	1991	Baik	
37	Mesin Bor Kecil 2		AVENBEHC	1991	Baik	
38	Mesin Bor Kecil 3		AVENBEHC	1991	Baik	
39	Mesin Corter 1		WETZEL	1991	Baik	
40	Mesin Corter 2		WETZEL	1991	Baik	
41	Mesin Corter 3		WETZEL	1991	Baik	
42	Mesin Corter 4		RS STOKUIS	1991		Rusak
43	Mesin Corter 5		SELIERS	1991	Baik	
44	Mesin Fraish 1		KLOPP	1991	Baik	
45	Mesin Fraish 2		LOEWE	1991	Baik	
46	Mesin Fraish 3		SINCRUNNATI	1991	Baik	
47	Mesin Fraish 4		SINCRUNNATI	1991		Rusak
48	Mesin Fraish Meja 1		RS STOKUIS	1992	Baik	
49	Mesin Fraish Meja 2		SACEM	1992	Baik	
50	Mesin Fraish Meja 3		Z.W	1992	Baik	
51	Mesin Skap Panjang		Z.W	1992		Rusak
52	Mesin Skrap 1		CINCINNAT	1992	Baik	
53	Mesin Stik		BLEL	1992	Baik	
54	Mesin Bor Besar 2		AVENBEHC	1992		Rusak
55	Mesin Gerinda 4		BORIS	1992	Baik	

C.

BENGKEL LISTRIK

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	Mesin Bor 4	Vertikal	AVENBEHC	1989	Baik	
2	Mesin Bor 5	Horizontal	AVENBEHC	1989	Baik	
3	Mesin Bor 6	Vertikal	AVENBEHC	1989	Baik	
4	Mesin Bor 7	Vertikal	AVENBEHC	1989	Baik	
5	Penggulung Spul 1		MW	1989	Baik	
6	Penggulung Spul 2		MW	1989	Baik	
7	Mesin Gerinda 5		BORIS	1989	Baik	

D.

BENGKEL LAMBUNG UTARA

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	OCH 5 Ton	Elect OH	MAN GHH	1989	Baik	Rusak
2	OCH 10 Ton	Elect OH	MAN GHH	1989	Baik	
3	OCH 3 Ton	Elect OH	MAN GHH	1989	Baik	
4	OCH 15 Ton	Elect OH	MAN GHH	1989	Baik	
5	Crane Tower 50 Ton	ELECT OH	MAN GHH	1989	Baik	
6	Crane Feege 15 Ton	ELECT OH	MAN GHH	1989	Baik	
7	Mesin Rol 1		MW	1989		
8	Mesin Rol 2		MW	1989	Baik	
9	Mesin Bending 1		CO&HA	1989	Baik	
10	Mesin Bending 2		CO&HA	1989	Baik	
11	Mesin Bending 3		CO&HA	1990	Baik	
12	Tangki Firing			1990	Baik	

13	Las MIG		ESAB	1990	Baik	
14	Las Varios		ESAB	1990	Baik	
15	Mesin Optik			1990	Baik	
16	Mesin Gunting		GIXH	1990		Rusak
17	Mesin Bor		AVENBEHC	1990		Rusak
18	Lori 10 Ton		WETZEL	1990	Baik	

E.

BENGKEL HC SELATAN

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	Mesin Hydraulic Press Frame 500 ton	Elect HYD	ZICOM	1992	Baik	
2	Mesin Potong Combirex CXCP	CNC	ESAB	1993	Baik	
3	Mesin Potong Combirex CXCP	CNC	ESAB	1994		Rusak
4	Mesin Las THF-400 1	SMAW	ESAB	1994	Baik	
5	Mesin Las THF-400 2	SMAW	ESAB	1995	Baik	
6	Mesin Las THF-400 3	SMAW	ESAB	1997	Baik	
7	Mesin Las LAR-500 & A 10MEK 44	MIG	ESAB	1994		Rusak
8	Mesin Las LAR-500 & MEK 44	MIG	ESAB			Rusak
9	Mesin Las SE-400 1	SMAW	LINDE	1994	Baik	
10	Mesin Las SE-400 2	SMAW	LINDE	1995	Baik	
11	Mesin Las SE-400 3	SMAW	LINDE	1996	Baik	
12	Mesin Las LAW-500 & MEK 44	MIG	ESAB			Rusak
13	Mesin Las LAW-500 & MEK 44	MIG	ESAB	1994	Baik	
14	Mesin Las LAW-500 & MEK 45	MIG	ESAB	1995	Baik	
15	Mesin Las LAW-500 & MEK 46	MIG	ESAB	1996	Baik	
16	Mesin Las LAW-500 & MEK 47	MIG	ESAB	1997	Baik	
17	Mesin Las THF-400 4	SMAW	ESAB	1994		Rusak
18	Mesin Las THF-400 5	SMAW	ESAB	1994	Baik	

19	Mesin Las THF-400 6	SMAW	ESAB	1994	Baik	
20	Mesin Las THF-400 7	SMAW	ESAB	1994	Baik	
21	Mesin Las THF-400 8	SMAW	ESAB	1994	Baik	
22	Mesin Las THF-400 9	SMAW	ESAB	1994	Baik	
23	Mesin Las THF-400 10	SMAW	ESAB	1995	Baik	
24	Mesin Las SAW 1	SAW	ESAB	1990	Baik	
25	Mesin Las SAW 2	SAW	ESAB	1991	Baik	
	Mesin Press Profil 2000 KN					
26	Ridder	ELECT OH	BAKKER	1993	Baik	
27	Mesin Bending Profile	ELECT OH				Rusak
28	Crane Gentry 5 Ton 1	ELECT OH	MAN GHH	1994		Rusak
29	Crane Gentry 5 Ton 2	ELECT OH	MAN GHH	1995	Baik	
30	Crane Gentry 10 Ton 1	ELECT OH	MAN GHH	1996	Baik	
31	Crane Gentry 5 Ton 3	ELECT OH	MAN GHH	1997		Rusak
32	Crane Gentry 10 Ton 2	ELECT OH	MAN GHH	1995	Baik	
33	Crane Gentry 5 Ton 4	ELECT OH	MAN GHH	1995	Baik	
34	Crane Gentry 5 Ton 5	ELECT OH	MAN GHH	1995		Rusak
35	Tower Crane K200 D 10 Ton	ELECT OH				Rusak
36	Tower Crane 38 Ton	ELECT OH			Baik	

F.

BENGKEL LAMBUNG SARFAS

NO.	NAMA	TIPE	MERK	TAHUN PEMBUATAN	KONDISI SEKARANG	
					BAIK	RUSAK
1	Motor Slep Bor 1	WIF	AVENBEHC	1992	Baik	
2	Mesin Slep Bor 2	HERBERT	AVENBEHC	1993	Baik	
3	Motor Slep Betel	NTM	AVENBEHC	1994	Baik	
4	Motor Slep 1	AI	AVENBEHC	1994	Baik	
5	Mesin Slep 2	WRILEY	AVENBEHC	1994	Baik	
6	Mesin Slep Otomatis	BROWN	AVENBEHC		Baik	
7	Mesin Bubut 26	HELLENBEN	PRUSSIAN	1994	Baik	

8	Mesin Bubut 27	GER	PRUSSIAN		Baik	
9	Mesin Bubut 28		PRUSSIAN	1994	Baik	
10	Mesin Bubut 29		PRUSSIAN	1994	Baik	
11	Mesin Bubut 30	LODGE & SHIPLEY	PRUSSIAN	1995	Baik	
12	Mesin Frais 5	MOSSDORF	RS STOKUIS	1996		Rusak
13	Mesin Frais 6	CINCINNATI	RS STOKUIS	1997	Baik	
14	Mesin Bor 5	CINCINNATI	AVENBEHC	1994	Baik	
15	Mesin Bor kecil		AVENBEHC	1994	Baik	
16	Mesin Gerinda As		BORIS	1994		Rusak
17	Mesin Gerinda 6		BORIS	1994	Baik	
18	Mesin Gerinda 7		BORIS	1994	Baik	
19	Mesin Gergaji Sarung	DOALL	BORIS	1994	Baik	
20	Mesin Corter		BORIS	1995		Rusak
21	Gerinda magnit	KELLENBERGER	BORIS	1990	Baik	
22	Mesin Skrap 1	INCH	CINCINNAT	1993		Rusak
23	Mesin Skrap 2		CINCINNAT			Rusak
24	Slep Pasrah Kayu		CINCINNAT	1994	Baik	
25	Slep Roda Gigi Pisau 1		BORIS	1995		Rusak
26	Slep Roda Gigi Pisau 2		BORIS	1996		Rusak
27	Slep Gergaji Besar		BORIS	1997		Rusak

LAMPIRAN 2

Data Perhitungan Jam Orang (data dari PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, 2015)

Block Division	Wight (Kg)	JO = Volume (Kg) / Standar		
		STANDARD		
		43,8	25	50
		JO Fabrikasi	JO Assembly	JO Erection
		4 ORANG	8 ORANG	6 ORANG
BLOCK 1				
panel DB 1 P	11500,00	263	460	230
panel DB 1 C	15000,00	342	600	300
panel DB 1 S	11500,00	263	460	230
panel DP 1 P	9000,00	205	360	180
panel DP 1 C	9000,00	205	360	180
panel DP 1 S	9000,00	205	360	180
panel SS 1 P	6000,00	137	240	120
panel SS 1 S	6000,00	137	240	120
BLOCK 2				
panel BS 2 P	7579,44	173	303	152
panel BS 2 C	6837,93	156	274	137
panel BS 2 S	7579,44	173	303	152
panel DB 2 P	11305,80	258	452	226
panel DB 2 C	12942,27	295	518	259
panel DB 2 S	11305,80	258	452	226
panel TBHD 2 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 2 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 2 P	4914,36	112	197	98
panel LBHD 2 S	4914,36	112	197	98
panel DP 2 P	10310,85	235	412	206
panel DP 2 C	10369,26	237	415	207
panel DP 2 S	10310,85	235	412	206
panel SS 2 P	5917,23	135	237	118
panel SS 2 S	5917,23	135	237	118
BLOCK 3				
panel BS 3 P	7150,70	163	286	143
panel BS 3 C	6451,14	147	258	129
panel BS 3 S	7150,70	163	286	143
panel DB 3 P	10666,28	244	427	213
panel DB 3 C	12210,18	279	488	244
panel DB 3 S	10666,28	244	427	213
panel TBHD 3 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 3 C	3915,33	89	157	78

panel TBHD 3 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 3 P	4636,38	106	185	93
panel LBHD 3 S	4636,38	106	185	93
panel DP 3 P	9727,61	222	389	195
panel DP 3 C	9728,72	222	389	195
panel DP 3 S	9727,61	222	389	195
panel SS 3 P	5582,52	127	223	112
panel SS 3 S	5582,52	127	223	112
BLOCK 4				
panel BS 4 P	7150,70	163	286	143
panel BS 4 C	6451,14	147	258	129
panel BS 4 S	7150,70	163	286	143
panel DB 4 P	10666,28	244	427	213
panel DB 4 C	12210,18	279	488	244
panel DB 4 S	10666,28	244	427	213
panel TBHD 4 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 4 C	3915,33	89	157	78
panel TBHD 4 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 4 P	4636,38	106	185	93
panel LBHD 4 S	4636,38	106	185	93
panel DP 4 P	9727,61	222	389	195
panel DP 4 C	9728,72	222	389	195
panel DP 4 S	9727,61	222	389	195
panel SS 4 P	5582,52	127	223	112
panel SS 4 S	5582,52	127	223	112
BLOCK 5				
panel BS 5 P	7150,70	163	286	143
panel BS 5 C	6451,14	147	258	129
panel BS 5 S	7150,70	163	286	143
panel DB 5 P	10666,28	244	427	213
panel DB 5 C	12210,18	279	488	244
panel DB 5 S	10666,28	244	427	213
panel TBHD 5 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 5 C	3915,33	89	157	78
panel TBHD 5 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 5 P	4636,38	106	185	93
panel LBHD 5 S	4636,38	106	185	93
panel DP 5 P	9727,61	222	389	195
panel DP 5 C	9728,72	222	389	195
panel DP 5 S	9727,61	222	389	195
panel SS 5 P	5582,52	127	223	112
panel SS 5 S	5582,52	127	223	112
BLOCK 6				

panel BS 6 P	7579,44	173	303	152
panel BS 6 C	6837,93	156	274	137
panel BS 6 S	7579,44	173	303	152
panel DB 6 P	11305,80	258	452	226
panel DB 6 C	12942,27	295	518	259
panel DB 6 S	11305,80	258	452	226
panel LBHD 6 P	4914,36	112	197	98
panel LBHD 6 S	4864,72	111	195	97
panel DP 6 P	10206,70	233	408	204
panel DP 6 C	10369,26	237	415	207
panel DP 6 S	10310,85	235	412	206
panel SS 6 P	5917,23	135	237	118
panel SS 6 S	5917,23	135	237	118
BLOCK 7				
panel BS 7 P	7150,70	163	286	143
panel BS 7 C	6451,14	147	258	129
panel BS 7 S	7150,70	163	286	143
panel DB 7 P	10666,28	244	427	213
panel DB 7 C	12210,18	279	488	244
panel DB 7 S	10666,28	244	427	213
panel TBHD 7 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 7 C	3915,33	89	157	78
panel TBHD 7 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 7 P	4636,38	106	185	93
panel LBHD 7 S	4636,38	106	185	93
panel DP 7 P	9727,61	222	389	195
panel DP 7 C	9728,72	222	389	195
panel DP 7 S	9727,61	222	389	195
panel SS 7 P	5582,52	127	223	112
panel SS 7 S	5582,52	127	223	112
BLOCK 8				
panel BS 8 P	7150,70	163	286	143
panel BS 8 C	6451,14	147	258	129
panel BS 8 S	7150,70	163	286	143
panel DB 8 P	10666,28	244	427	213
panel DB 8 C	12210,18	279	488	244
panel DB 8 S	10666,28	244	427	213
panel TBHD 8 P	4103,06	94	164	82
panel TBHD 8 C	3915,33	89	157	78
panel TBHD 8 S	4103,06	94	164	82
panel LBHD 8 P	4636,38	106	185	93
panel LBHD 8 S	4636,38	106	185	93
panel DP 8 P	9727,61	222	389	195

panel DP 8 C	9728,72	222	389	195
panel DP 8 S	9727,61	222	389	195
panel SS 8 P	5582,52	127	223	112
panel SS 8 S	5582,52	127	223	112
BLOCK 9				
panel BS 9 P	7464,60	170	299	149
panel BS 9 C	6699,79	153	268	134
panel BS 9 S	7426,32	170	297	149
panel DB 9 P	11077,40	253	443	222
panel DB 9 C	12680,81	290	507	254
panel DB 9 S	11077,40	253	443	222
panel LBHD 9 P	4815,08	110	193	96
panel LBHD 9 S	4815,08	110	193	96
panel DP 9 P	10102,55	231	404	202
panel DP 9 C	10159,78	232	406	203
panel DP 9 S	10102,55	231	404	202
panel SS 9 P	5797,69	132	232	116
panel SS 9 S	5797,69	132	232	116
BLOCK 10				
panel BS 10 P	6507,60	149	260	130
panel BS 10 C	5870,95	134	235	117
panel BS 10 S	6507,60	149	260	130
panel DB 10 P	9707,00	222	388	194
panel DB 10 C	11112,05	254	444	222
panel DB 10 S	9707,00	222	388	194
panel TBHD 10 P	3734,05	85	149	75
panel TBHD 10 C	3563,20	81	143	71
panel TBHD 10 S	3777,98	86	151	76
panel LBHD 10 P	4269,04	97	171	85
panel LBHD 10 S	4269,04	97	171	85
panel DP 10 P	8956,90	204	358	179
panel DP 10 C	9007,64	206	360	180
panel DP 10 S	8956,90	204	358	179
panel SS 10 P	5104,22	117	204	102
panel SS 10 S	5104,22	117	204	102
BLOCK 10				
panel DP 11 P	7769,80	177	311	155
panel DP 11 C	8768,30	200	351	175
panel DP 11 S	7769,80	177	311	155
panel SS 11 P	5885,10	134	235	118
panel SS 11 S	5885,10	134	235	118
TOTAL :	1135904,55	25933,89	45436,18	22718,09

LAMPIRAN 3

Jadwal perawatan dan kalibrasi (data dari PT. Dok dan Perkapalan Surabaya, 2015)

A.

**BENGKEL LAMBUNG
UTARA** FOREMAN
= SUGIYANTO

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MERK	BULAN							
			JANUARI	MARET	APRIL	MEI	JULI	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER
1	OCH 5 Ton	MAN GHH	01/02/2015		04/01/2015		07/01/2015		10/01/2015	11/02/2015
2	OCH 10 Ton	MAN GHH	01/02/2015		04/01/2015		07/01/2015		10/01/2015	11/02/2015
3	OCH 3 Ton	MAN GHH	01/02/2015		04/01/2015		07/01/2015		10/01/2015	11/02/2015
4	OCH 15 Ton	MAN GHH	01/02/2015		04/01/2015		07/01/2015		10/01/2015	11/02/2015
5	Crane Tower 50 Ton	MAN GHH	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/03/2015
6	Crane Feege 15 Ton	MAN GHH	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/03/2015
7	Mesin Rol 1	MW	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/03/2015
8	Mesin Rol 2	MW	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/03/2015
9	Mesin Bending 1	CO&HA	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/04/2015
10	Mesin Bending 2	CO&HA	01/05/2015		04/02/2015		07/02/2015		10/02/2015	11/04/2015
11	Mesin Bending 3	CO&HA	01/06/2015		04/04/2015		07/03/2015		10/05/2015	11/04/2015
12	Tangki Firing	CO&HA	01/06/2015		04/04/2015		07/03/2015		10/05/2015	11/04/2015
13	Las MIG	ESAB	01/06/2015		04/04/2015		07/03/2015		10/05/2015	
14	Las Varios	ESAB	01/06/2015		04/04/2015		07/03/2015		10/05/2015	
15	Mesin Optik	GIXH	01/06/2015		04/04/2015		07/03/2015		10/05/2015	11/05/2015
16	Mesin Gunting	GIXH	01/07/2015		04/06/2015		07/04/2015		10/06/2015	
17	Mesin Bor	AVENBEHC	01/07/2015		04/06/2015		07/04/2015		10/06/2015	11/05/2015
18	Lori 10 Ton	WETZEL	01/07/2015		04/06/2015		07/04/2015		10/06/2015	

**BENGKEL LAMBUNG
UTARA**

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MERK	BULAN							
			JANUARI	MARET	APRIL	MEI	JULI	SEPTEMBER	OKTOBER	NOPEMBER
1	OCH 5 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
2	OCH 10 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
3	OCH 3 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
4	OCH 15 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
5	Crane Tower 50 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
6	Crane Feege 15 Ton	MAN GHH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
7	Mesin Rol 1	MW	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
8	Mesin Rol 2	MW	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
9	Mesin Bending 1	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
10	Mesin Bending 2	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
11	Mesin Bending 3	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
12	Tangki Firing	CO&HA	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
13	Las MIG	ESAB	perawatan & kalibrasi		perawatan		perawatan & kalibrasi		perawatan & kalibrasi	
14	Las Varios	ESAB	perawatan & kalibrasi		perawatan		perawatan & kalibrasi		perawatan & kalibrasi	
15	Mesin Optik	GIXH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
16	Mesin Gunting	GIXH	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
17	Mesin Bor	AVENBEHC	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
18	Lori 10 Ton	WETZEL	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	

B.

BENGKEL LISTRIK FOREMAN
= MALIKI

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MODEL	BULAN							
			MARET	MEI	JUNI	JULI	SEPTEMBER	NOPEMBER	DESEMBER	JANUARI
1	Mesin Bor 1	Vertikal	14/3/2015		15/6/2015		14/9/2015		14/12/2015	01/07/2015
2	Mesin Bor 2	Horizontal	14/3/2015		15/6/2015		14/9/2015		14/12/2015	01/07/2015
3	Mesin Bor 3	Vertikal	14/3/2015		15/6/2015		14/9/2015		14/12/2015	01/07/2015
4	Mesin Bor 4		14/3/2015		15/6/2015		14/9/2015		14/12/2015	01/07/2015
5	Penggulung Spul 1		14/3/2015		15/6/2015		14/9/2015		14/12/2015	
6	Penggulung Spul 2		16/3/2015		16/6/2015		15/9/2015		15/12/2015	
7	Gerinda		16/3/2015		16/6/2015		15/9/2015		15/12/2015	

BENGKEL LISTRIK

NO.	NAMA / JENIS ALAT	MODEL	BULAN							
			MARET	MEI	JUNI	JULI	SEPTEMBER	NOPEMBER	DESEMBER	JANUARI
1	Mesin Bor 1	Vertikal	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
2	Mesin Bor 2	Horizontal	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
3	Mesin Bor 3	Vertikal	perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
4	Mesin Bor 4		perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	kalibrasi
5	Penggulung Spul 1		perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
6	Penggulung Spul 2		perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	
7	Gerinda		perawatan		perawatan		perawatan		perawatan	

LAMPIRAN 4

A. Rencana dan Realisasi Perawatan



The image shows the cover of a report. At the top left is a blue logo with the letters 'DPS' in white. The main title is 'RENCANA DAN REALISASI' in large, bold, black letters. Below it, in smaller bold black letters, is 'Pemeriksaan alat DI bagian HULL CONTRUCTION SELATAN Bulan Juli-Desember Tahun 2015'. At the bottom left, there are three circular logos: two with the letter 'R' and one with a checkmark and the word 'UKAI'. To the right of these logos is the contact information: 'Jl. Tanjung Perak Barat 433 - 435, Surabaya 60165 - Indonesia', 'Telp: +62-31 329 1286 (tunting), Fax: +62-31 329 1659, 329 1172, email: wecare@dok-sby.co.id, <http://www.dok-sby.co.id>

B. Rencana Pemeriksaan alat-alat

		RENCANA PEMERIKSAAN ALAT-ALAT												No. Dst Tgl. Tawar Revisi Revisi	
		TAHUN 2015												KETERANGAN	
NO	ALAT & LOKASI	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Ok	Nov	Des		
		1	Mesin ² di HC Ujara	II			II			II			II		
2	Mesin ² di Sarta	II			II			II			II				
3	Mesin ² di HC Sarta		II			II			II			II			
4	Mesin ² di Cutting		II			II			II			II			
5	Mesin ² Bergkat Mesin			II			II			II			II		
6	Mesin ² di Latri			II			II			II			II		
7	Kran ² di Lambung Ujara	II			II			II			II				
8	Kran ² di Lambung Sarta		II			II			II			II			
9	Kran ² di Cutting		II			II			II			II			
10	Kran ² di Mesin		II			II			II			II			
11	Kran ² di Latri			II			II			II			II		
12	Kran ² di Latri			II			II			II			II		
13	Motor ² Latri			II			II			II			II		
14	Dok- Gok Apung	II			II			II			II				
15	Kapal-kapal Tunda	II			II			II			II				
16	Pompa no 1 dan no 2		II			II			II			II			
17	Kompresor dan Indukan			II			II			II			II		
18	LPG, O2 & Indukan			II			II			II			II		
19	Indukan Flaut dan Ammeter pada tiap feeding tank			II			II			II			II		
20	Pemeriksaan Standar Pening & mesin Latri dan kontroller			II			II			II			II		

C. Realisasi perawatan peralatan tahun 2015

Prioritas

AL ARDLO WALAA YA-UU
VAHWAL ALIYYUL ADH

PT. DOK DAN PERKAPALAN SURABAYA (PERSERO)



Jl. Tanjung Perak Barat No. 433-435, Surabaya 60165
P. +62 31 3291286, F. +62 31 3291659/3291172.
E. wecare@dok-sby.co.id, http://www.dok-sby.co.id



REALISASI PERAWATAN PERALATAN TAHUN 2015

NO	NAMA ALAT	LOKASI	ITEM PERAWATAN	BULAN						
				Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	
5	OVERHED CRANE 5 T	Lambung Selatan CNC Timur	Motor Penggerak /panel bok		A/C				A/C	
			Roda jalan / Rel		A/C				A/C	
			Gear box / Pelumasan		A/C				A/C	
			Seling / Wire Rope		A/C				A/C	
			Rol Ganjo		A/C				A/C	
6	OVERHED CRANE 5 T	Lambung Selatan cnc Barat	Motor Penggerak /panel bok		B				B	
			Roda jalan / Rel		B				B	
			Gear box / Pelumasan		B				B	
			Seling / Wire Rope		B				B	
			Rol Ganjo		B				B	
7	OVERHED CRANE 10 T	Lambung Selatan Fabrikasi I	Motor Penggerak /panel bok		A/C				A/C	
			Roda jalan / Rel		A/C				A/C	
			Gear box / Pelumasan		A/C				A/C	
			Seling / Wire Rope		A/C				A/C	
			Rol Ganjo		A/C				A/C	
8	HORIZONTAL CRANE 5 T	Galangam Selatan Fabrikasi I	Motor Penggerak		B				B	
			Kabel Penggerak		B				B	
			Roda jalan		B				B	
			Rel		B				B	

No. Form : FMR.004/FAS-007

—Manajer Sarfas

D. Data realisasi perawatan

PT. DOK DAN PERKAPALAN SURABAYA (PERSERO)
 Jl. Tanggung Perak Barat No. 433-435, Surabaya 60195
 Telp. +62 31 3251286, F. +62 31 5201650/3295177,
 E. www.dok-dan-perkapalan-sby.co.id, http://www.dok-dan-perkapalan-sby.co.id

DATA REALISASI PERAWATAN

No. Dok :
 Tgl :
 Halaman :

NAMA ALAT : MESIN PRES FRAME 1
 MERK :
 TYPE :
 LOKASI : BENGKEL PLAT SELATAN

NO. INVENTARIS :
 TAHUN PEMBUATAN :

NO	TANGGAL	ITEM PERAWATAN	TINDAKAN	HASIL	LANGKAH PERBAIKAN	PELAKSANA	TTD
1	01 Sept 15	penggantian spare part	pemeriksaan perawatan	baik	perawatan	Sugiyanto	
		motor listrik	"	"	"	"	
		sistem penggerak panel	"	"	"	"	
		pompa hidrolis	"	"	"	"	

No. Form : FMR.004/MU/14 (Rev.0)

Bengkel : _____ Manager : _____ Supervisor : _____ Foreman : Sugiyanto

Surabaya, 01 September 2015

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, Roy, K. (1995). *Productivity Improvement Through TPM. The Manufacturing Practitioner Series*, Prentice Hall, New York: Butterworth-Heinemann.
- Diktat Kuliah (2008). *Manajemen Perawatan*. Program Diploma I Mekatronika Kerjasama LPPM-PT. NESTLE.
- Dominicus, J. (2006). *Studi Sistem Perencanaan dan Penjadwalan Perawatan Peralatan Produksi di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya*: Jurusan Teknik
- Laporan Departemen FASHAR (2015), PT. Dok dan Perkapalan Surabaya.
- M. Scott George, (1996). *Management Information System*. The Netherlands: Dokmar
- Naibaho, (1985). *Konsep Dasar Perawatan Peralatan*. Bandung: Erlangga
- Rosa, Yasmendra. (2011). *Perencanaan dan Penerapan Preventive Maintenance Peralatan Laboratorium*, Padang: Politeknik negeri Padang.
- Sudrajat, Ating, (20016). *Pelaksanaan Total Productive Maintenance Pada Skala Perusahaan Industri*. Bogor: Tiga Serangkai.
- Venkatesh, J. (2007). *An Introduction to Total Productive Maintenance*. Cambridge, Massachusetts.
- Wirman, Terry, (2004). *Benchmarking Best Practice in Maintenance Management*. London: Maintenance Publishing
- Yudo, Nugroho, (2009). *Visual Basic for Application (VBA)*. Bandung: Tiga Serangkai.

BIODATA PENULIS



Dilahirkan di Sragen pada 19 Januari 1992. Penulis merupakan anak ketiga dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar mulai playgroup sampai dengan SD di kota Sragen, yaitu di TK dan Sekolah Dasar Puro 1 Karangmalang. Kemudian dilanjutkan di SMP Negeri 2 Sragen dan SMAN 1 Sragen. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2010 melalui jalur SNMPTN.

Di Jurusan Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Industri Perkapalan dan banyak terlibat dalam kegiatan-kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi yang diselenggarakan oleh Institut maupun TNI seperti kegiatan Lintas Negeri Remaja Pemuda Bahari dan Ekspedisi NKRI Koridor Sulawesi . Selama masa studi di ITS, selain aktif berkegiatan di berbagai Unit Kegiatan Mahasiswa dan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan (Himatekpal), Penulis juga mempunyai banyak kegiatan di luar kampus yang berhubungan dengan *adventure* dan gemar *travelling*.

Email: h.ulil.fida10@na.its.ac.id
ulilbabfdahusain@gmail.com