



TUGAS AKHIR – ME 091329

**PENGEMBANGAN BASIS DATA
INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN
UNTUK MOTOR INDUK KAPAL**

ANDRI YUDHI PRAWIRA
NRP 4210100071

Dosen Pembimbing 1
Ir. Indrajaya Gerianto, M.Sc

Dosen Pembimbing 2
Ir. Hari Prastowo, M.Sc

**JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2014**



FINAL PROJECT – ME 091329

**DEVELOPMENT OF MAINTENANCE
MANAGEMENT INFORMATION DATABASE
FOR SHIP MAIN ENGINE**

ANDRI YUDHI PRAWIRA
NRP 4210100071

Supervisor 1
Ir. Indrajaya Gerianto, M.Sc

Supervisor 2
Ir. Hari Prastowo, M.Sc

DEPARTMENT OF MARINE ENGINEERING
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2014

PENGEMBANGAN BASIS DATA INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN UNTUK MOTOR INDUK KAPAL

Nama Mahasiswa : **Andri Yudhi Prawira**
NRP : **4210100071**
Jurusan : **Teknik Sistem Perkapalan**
Dosen Pembimbing : **1. Ir. Indrajaya Gerianto, M.Sc**
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc

Abstrak

Motor induk digunakan sebagai penggerak utama pada saat kapal sedang berlayar. Dewasa ini mesin diesel banyak digunakan sebagai motor induk pada kapal-kapal dagang (merchant ship). Hal tersebut dikarenakan mesin diesel masih terbilang ekonomis dibandingkan dengan jenis mesin yang lain. Sebagai sebuah aset yang sangat berharga, perawatan motor induk harus dilakukan dengan sebaik mungkin. Hal ini untuk menjaga performa dari motor induk yang digunakan. Perawatan motor induk biasanya mengacu kepada pedoman yang diberikan oleh pabrikan. Saat ini perawatan konvensional dengan menggunakan informasi tertulis masih banyak dilakukan oleh perusahaan perkapalan. Untuk mempermudah melakukan perencanaan, informasi tersebut dapat dibuat menjadi basis data terkomputerisasi. Hal ini akan memperkecil sumber daya yang dilakukan untuk membuat sebuah perencanaan perawatan. Dalam Tugas Akhir ini dikembangkan sebuah basis data terkomputerisasi untuk komponen dan sistem mesin diesel MaK Tipe M551/552. Berbagai informasi yang terdapat dalam *engine operating manual* dikembangkan menjadi basis data dengan bantuan Ms Access™ dan Ms Visual Studio™. Dari hasil pengembangan tersebut dibuat sebuah perangkat lunak berbasis Visual Basic.Net. Karena dibuat dalam basis data terintegrasi, pencarian informasi menjadi lebih cepat sehingga mengurangi

sumber daya yang dibutuhkan. Selain itu perangkat lunak yang dikembangkan ini juga memperkecil kesalahan manusia dalam pembuatan perencanaan perawatan.

Kata Kunci: basis data, manajemen perawatan, motor induk kapal, mesin diesel

DEVELOPMENT OF MAINTENANCE MANAGEMENT INFORMATION DATABASE FOR SHIP MAIN ENGINE

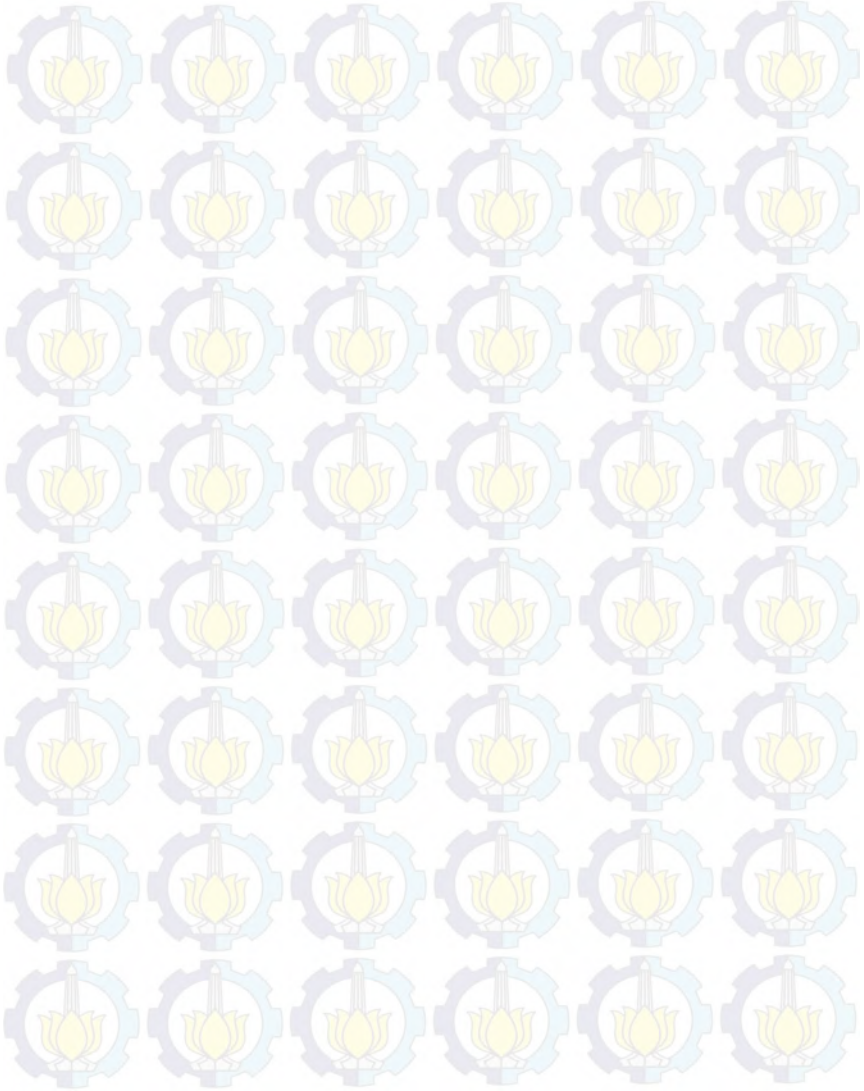
Student Name : Andri Yudhi Prawira
Student ID : 4210100071
Department : Teknik Sistem Perkapalan
Supervisor : 1. Ir. Indraajaya Gerianto, M.Sc
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc

Abstract

Main engine is used as a prime mover when ship sailing. In recent day diesel engine is commonly used as main engine in merchant ships. The reason is because diesel engine still has economic advantages comparing to other type of engine. As one of valuable assets, maintenance of diesel engine must be done as well as possible. This is to maintain the performance of main engine used. Maintenance of main engine usually refers to the guidelines given by manufacturer. Currently, conventional maintenance with written information is still used by most of shipping companies. To facilitate planning, that information could be made as computerized database. This will reduces resources committed to make a maintenance plan. In this Final Project developed a computerized database for components and systems of MaK diesel engine Type M551/552. Various information contained in engine operating manual developed into database using Ms Access™ and Ms Visual Studio™. From the results of the development created a software-based Visual Basic.Net. Having been made in the integrated database, information retrieval becomes faster, thereby reducing the resources required. In addition the software developed also minimizes human error in the making of maintenance plan.

Keyword: database, maintenance management, ship main

engine, diesel engine



LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN BASIS DATA INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN UNTUK MOTOR INDUK KAPAL

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
ANDRI YUDHI PRAWIRA
NRP 4210100071

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Indrajaya Gerianto, M.Sc
2. Ir. Hari Prastowo, M.Sc

()
()

SURABAYA
Juli 2014



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN BASIS DATA INFORMASI MANAJEMEN PERAWATAN UNTUK MOTOR INDUK KAPAL

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
ANDRI YUDHI PRAWIRA
NRP 4210100071

Disetujui oleh Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan

Dr. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng



SURABAYA
Juli 2014



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah memberikan hidayah dan nikmat yang sangat besar sehingga Tugas Akhir dengan judul **“Pengembangan Basis Data Informasi Manajemen Perawatan untuk Motor Induk Kapal”** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis mengambil topik mengenai perencanaan perawatan sesuai dengan ketertarikan terhadap bidang tersebut. Dari sekian banyak ilmu yang diperoleh, penulis memilih pengembangan manajemen perawatan dikarenakan bidang ini adalah salah satu bidang vital dalam industri besar seperti teknologi maritim. Penulis berkeyakinan bahwa manajemen perawatan dengan teknologi dan sistem-sistemnya akan terus mengalami perkembangan untuk diaplikasikan di industri maritim.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik materiil maupun imateriil. Pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. A.A. Masroeri, M.Eng sebagai Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan.
2. Indra Ranu Kusuma, S.T., M.Sc sebagai Dosen Wali.
3. Ir. Hari Prastowo, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing 1 dan Ir. Indrajaya Gerianto, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing 2.
4. Soetopo Purwono Fitri, S.T., M.Sc, Ph.D sebagai Kepala Laboratorium Mesin Fluida dan Sistem.
5. Ayah, Uban Sutarman Herdiawan, dan Ibu, Ukah Mudrikah, yang telah banyak memberikan doa, dorongan dan kebutuhan selama penulis menimba ilmu di ITS.

6. Kakak, Andia Yudha Pranata dan adikku Ayi Dudi Firdaus. Terima kasih atas doa dan dorongan semangat selama ini.
7. Rekan-rekan di Laboratorium Mesin Fluida dan Sistem serta Laboratorium Mesin Kapal dan Getaran. Terima kasih atas kerjasama yang saling menyemangati selama pengerjaan Tugas Akhir.
8. Rekan-rekan PINISI 10 yang telah banyak berbagi suka dan duka.

Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Diharapkan ke depannya tulisan ini dapat menjadi salah satu referensi topik yang sesuai dan dapat terus dikembangkan. Semoga Allah S.W.T senantiasa memberikan kekuatan kepada kita semua, kepada para pejuang teknologi maritim Indonesia. Hanya dengan kesungguhann dan kerja keras semua itu dapat tercapai. *Jalesveva jayamahe!*

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
<i>COVER PAGE</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Basis Data.....	5
2.1.1 Pengertian Basis Data.....	5
2.2 Manajemen Perawatan.....	5
2.2.1 Pengertian Manajemen.....	5
2.2.2 Fungsi Manajemen.....	7
2.2.3 Pengertian Perawatan.....	8
2.2.4 Tujuan Perawatan.....	8
2.2.5 Kegiatan-Kegiatan Perawatan.....	9
2.2.6 Jenis Perawatan.....	10
2.2.7 Definisi Manajemen Perawatan.....	12
2.3 Motor Induk Kapal.....	12
2.3.1 Pengertian Motor Induk	

	Kapal.....	12
2.3.2	Pengertian Mesin Diesel	13
2.3.3	Sejarah Singkat Mesin Diesel	14
2.3.4	Karakteristik Mesin Diesel	14
2.3.5	Klasifikasi Mesin Diesel	15
2.3.5.1	Daur Operasi	15
2.3.5.2	Metoda Pengisian.....	16
2.3.5.3	Desain Umum	18
2.3.5.4	Metoda Penginjeksian Bahan Bakar	19
2.3.5.5	Kecepatan	20
2.4	<i>Engine Rating</i>	21
 BAB III METODOLOGI		
3.1	Pendahuluan.....	23
	Alat dan Bahan.....	23
3.2	3.2.1 Alat	23
	3.2.1.1 Microsoft Office™ Access	23
	3.2.1.2 Microsoft Visual Studio™	24
	3.2.2 Bahan	24
	3.2.2.1 Data Komponen dan Perawatan Motor Induk Mak M551/552	24
	3.2.2.2 Penelitan Terdahulu	25
3.3	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	27
	3.3.1 Perumusan Masalah	28
	3.3.2 Studi Literatur	29
	3.3.3 Pengumpulan Data dan Referensi	29
	3.3.4 Pembuatan Basis Data	29
	3.3.5 Pengembangan	

	Perangkat Lunak	30
3.4	Verifikasi Perangkat Lunak	30
3.5	Kesimpulan	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pendahuluan.....	31
4.2	Spesifikasi Teknis MaK M551/552.....	31
4.3	Pembuatan Basis Data	33
4.3.1	Basis Data Jenis Pekerjaan (Type of Work)	34
4.3.2	Basis Data Kelompok Komponen (Group of Component)	35
4.3.3	Basis Data Komponen dan System (Component and System)	35
4.3.4	Basis Data Daftar Pekerjaan (Work Schedule)	38
4.3.5	Basis Data Jenis Kerusakan (Type of Damage).....	53
4.4	Pengembangan Perangkat Lunak.....	55
4.4.1	Mendesain Struktur Tampilan Antarmuka Pengguna (Graphical User Interface)	56
4.4.1.1	<i>Login Window</i>	56
4.4.1.2	<i>Create Account Window</i>	58
4.4.1.3	<i>Main Window</i>	60
4.4.1.4	<i>Ship Data Window</i>	63
4.4.1.5	<i>Ship Maintenance Window</i>	56
4.4.1.6	<i>Maintenance Notification Window</i>	68



4.4.1.7	<i>Repair Report Window</i>	70
4.4.1.8	<i>Emergency Maintenance Window</i>	72
4.4.1.9	<i>Emergency Report Window</i>	73
4.5	Melakukan Penulisan Kode Perangkat Lunak	74
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	79
	BIODATA PENULIS	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Engine Rating</i> MTU Diesel	21
Tabel 4.1	Spesifikasi Teknis Mesin Diesel MaK Tipe M 551/552	31
Tabel 4.2	Jenis Pekerjaan (Type of Work)	35
Tabel 4.3	Kelompok Komponen (Group of Component)	35
Tabel 4.4	Komponen dan Sistem (Component and System).....	36
Tabel 4.5	Daftar Pekerjaan (Work Schedule)	40
Tabel 4.6	Jenis Kerusakan (Type of Damage).....	54
Tabel 4.7	Penyebab Kerusakan (Cause of Damage).....	54
Tabel 4.8	Properti pada <i>Login Window</i>	57
Tabel 4.9	Properti pada <i>Create Account Window</i>	59
Tabel 4.10	Properti pada <i>Main Window</i>	62
Tabel 4.11	Properti pada <i>Ship Data Window</i>	64
Tabel 4.12	Properti pada <i>Ship Maintenance Window</i>	66
Tabel 4.13	Properti pada <i>Maintenance Notification Window</i>	69
Tabel 4.14	Properti pada <i>Repair Report Form Window</i>	71
Tabel 4.15	Properti pada <i>Emergency Maintenance Window</i>	72
Tabel 4.16	Properti pada <i>Emergency Report Window</i>	74



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Cross section</i> dari sebuah mesin diesel dua langkah.....	16
Gambar 2.2	Siklus dua langkah.....	17
Gambar 2.3	Siklus empat langkah.....	18
Gambar 2.4	Salah satu mesin diesel dengan desain jenis V.....	19
Gambar 2.5	Salah satu mesin diesel MaK jenis <i>in-line</i> kecepatan sedang.....	20
Gambar 3.1	Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir.....	27
Gambar 3.2	Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir (lanjutan).....	28
Gambar 4.1	Tampilan jendela utama Ms Acces.....	33
Gambar 4.2	Tampilan jendela <i>design view</i> pada Ms Access.....	34
Gambar 4.3	Tampilan jendela utama.....	55
Gambar 4.4	Ms Visual Studio.....	57
Gambar 4.5	<i>Login window</i>	59
Gambar 4.6	<i>Create account window</i>	61
Gambar 4.7	<i>Main window</i>	63
Gambar 4.8	<i>Ship data window</i>	66
Gambar 4.9	<i>Ship maintenance window</i>	69
Gambar 4.10	<i>Repair report form window</i>	71
Gambar 4.11	<i>Emergency maintenance window</i>	72
Gambar 4.12	<i>Emergency report window</i>	74



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Motor induk kapal adalah suatu alat yang digunakan sebagai penggerak utama kapal saat berlayar. Dalam perkembangannya kapal banyak digerakkan oleh berbagai macam alat, mulai dari yang bersifat manual dan sederhana hingga permesinan yang lebih kompleks. Saat ini kapal banyak menggunakan mesin sebagai motor penggerak seperti diesel dan turbin. Penggunaan motor diesel lebih banyak pada kapal niaga dikarenakan lebih ekonomis dibanding jenis mesin lain dalam ukuran dan tenaga yang sama.

Dalam pengoperasian motor diesel diperlukan perawatan yang rutin dan sesuai dengan petunjuk agar performa mesin dapat terjaga dengan baik. Perencanaan perawatan ini harus dilakukan sebaik mungkin untuk mengoptimalkan kebutuhan waktu, tenaga dan biaya. Perencanaan dikatakan baik apabila dapat dilakukan secara cepat, memberikan informasi yang tepat dan mudah digunakan.

Saat ini banyak perusahaan perkapalan yang masih menggunakan sistem konvensional dalam pembuatan perencanaan perawatan motor diesel pada tiap-tiap kapal. Perawatan motor diesel berbeda sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh pembuat (manufacturer) motor diesel tersebut. Biasanya pembuat motor diesel akan memberikan petunjuk berupa buku panduan perawatan (maintenance manual) pada konsumen. Buku panduan tersebut digunakan sebagai acuan perusahaan dalam melakukan rencana perawatan dan perbaikan.

Sangat jaranganya produsen memberikan basis data (database) terkomputerisasi menjadikan konsumen masih harus melakukan perencanaan perawatan secara

konvensional. Dalam pembuatan rencana perawatan dan perbaikan banyak perusahaan menggunakan dan mengumpulkan data berupa kertas. Data tersebut berguna sebagai arsip perawatan yang telah lalu dan merencanakan perawatan yang akan dilakukan. Meskipun memiliki metode sendiri-sendiri dalam penyusunan, sistem tersebut pada umumnya memerlukan waktu dan tenaga yang relatif besar.

Untuk mempermudah perencanaan perawatan banyak digunakan sistem komputer baik yang dibuat oleh produsen tertentu ataupun inisiatif perusahaan sendiri. Perangkat lunak yang dibuat oleh produsen biasanya terbatas pada sistem monitoring secara umum. Selain itu perangkat lunak tersebut memiliki lisensi terbatas dan harga yang relatif mahal. Dengan demikian akan sulit untuk diterapkan pada tiap kapal yang pada dasarnya memiliki sistem berbeda. Salah satu cara yang mudah adalah pengembangan basis data per komponen berdasarkan perawatan yang telah dilaksanakan. Cara ini lebih mudah dan murah dibandingkan harus membeli perangkat lunak dan menggunakannya pada tiap kapal.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian di atas maka permasalahan utama yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana memudahkan mendapatkan informasi mengenai sistem perawatan motor induk (main engine) kapal.
2. Bagaimana meminimalisir kebutuhan biaya, waktu dan kesalahan manusia (human error) dalam pembuatan perencanaan perawatan motor induk kapal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Motor induk yang digunakan sebagai bahan penyusunan Tugas Akhir adalah Motor Diesel Mak Tipe M 551/M552.
2. Data perawatan diambil dari *engine manual* Mak Tipe M 551/552.
3. Pengambilan data-data motor induk secara umum sesuai dengan yang tertera pada *engine manual*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Pembuatan basis data terintegrasi untuk memudahkan pengambilan informasi data perawatan motor induk kapal Mak Tipe M 551/552.
2. Pembuatan basis data untuk memudahkan perencanaan perawatan motor induk kapal Mak Tipe M 551/552.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian yang disajikan dalam Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Dapat menyajikan informasi perawatan untuk motor induk MaK Tipe M 551/552 secara cepat.
2. Dapat meminimalisir kesalahan manusia dalam pembuatan rencana perawatan motor induk Mak Tipe M 551/552.
3. Dapat mengoptimalkan biaya, waktu dan tenaga dalam pembuatan rencana perawatan motor induk MaK Tipe M 551/552.
4. Dapat menjadi salah satu referensi lebih lanjut dalam pembuatan basis data perencanaan perawatan motor induk jenis lain.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Data

2.1.1 Pengertian Basis Data

Data menurut Kamus Bahasa Indonesia adalah keterangan yang benar dan nyata, keterangan atau bahan nyata yang dapat dijadikan dasar kajian (analisis atau kesimpulan). Data dapat disajikan dalam bentuk angka, karakter atau simbol sehingga apabila data dikumpulkan dan saling berhubungan maka dikenal dengan istilah basis data (Ramez dan Shamkant, 2011).

Basis data merupakan terjemahan dari kata Bahasa Inggris *database*. Penyebutan basis data (*database*) biasanya merujuk pada sekumpulan data yang berbentuk digital. Dalam *Oxford English Dictionary*, *database* didefinisikan sebagai:

‘a structured collection of data held in computer storage; especially one that incorporates software to make it accessible in a variety of ways’.

Artinya sekumpulan data terstruktur yang disimpan dalam komputer; terutama berupa perangkat lunak yang tergabung menjadi satu sehingga dapat diakses melalui berbagai cara.

Dalam bukunya *Database System A Practical Approach to Design, Implementation and Management* Edisi Keempat, Thomas Connolly dan Carolyn Begg menyebutkan basis data adalah kumpulan data yang terbagi dan terhubung secara logikal dan deskripsi dari data yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi. Pengertian lain dari basis data diberikan pula oleh Ramez Elmasri dan Shamkant B. Navathe dalam *Fundamentals of Database System* Edisi Keenam. Dalam

buku tersebut basis data lebih dibatasi pada arti implisit yang khusus, yaitu:

- a. Basis data merupakan penyajian suatu aspek dari dunia nyata (real world),
- b. Basis data merupakan kumpulan data dari berbagai sumber yang secara logika mempunyai arti implisit. Sehingga data yang terkumpul secara acak dan tanpa mempunyai arti, tidak dapat disebut basis data.
- c. Basis data perlu dirancang, dibangun dan data dikumpulkan untuk suatu tujuan. Basis data dapat digunakan oleh beberapa user dan beberapa aplikasi yang sesuai dengan kepentingan user.

Tidak semua kumpulan informasi bisa disebut sebagai basis data. Informasi disebut sebagai basis data apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. terdiri dari informasi yang independen,
- b. informasi disusun secara sistematis, dan
- c. informasi dapat diakses secara elektronik.

2.2 Manajemen Perawatan

2.2.1 Pengertian Manajemen

Kata manajemen dalam Kamus Bahasa Indonesia berarti proses pemakaian sumber daya yang efektif untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan; penggunaan sumber daya secara efektif untuk untuk mencapai sasaran.

Robins dan Coulter (2012) mendefenisikan manajemen sebagai sebuah proses perencanaan, pengorganisasian, pengkoordinasian, dan pengontrolan sumber daya untuk mencapai sasaran (goals) secara efektif dan efisien. Efektif berarti bahwa tujuan dapat dicapai sesuai dengan perencanaan, sementara efisien berarti bahwa tugas yang ada dilaksanakan secara benar, terorganisir, dan sesuai dengan jadwal.

2.2.2 Fungsi Manajemen

Untuk mencapai tujuannya, organisasi termasuk perusahaan memerlukan dukungan manajemen dengan berbagai fungsinya yang disesuaikan dengan kebutuhan organisasi masing-masing. Kegiatan fungsi-fungsi tersebut memerlukan data dan informasi, dan akan menghasilkan data dan informasi pula. Beberapa fungsi manajemen pokok dapat dijelaskan berikut ini (Amsyah, 2005):

1. Perencanaan (planning) adalah fungsi manajemen yang berkaitan dengan penyusunan tujuan dan menjabarkannya dalam bentuk perencanaan untuk mencapai tujuan tersebut.
2. Pengorganisasian (organizing) adalah yang berkaitan dengan pengelompokan personel dan tugasnya untuk menjalankan pekerjaan sesuai tugas dan misinya.
3. Pengaturan personel (staffing) adalah yang berkaitan dengan bimbingan dan pengaturan kerja personel. Unit masing-masing manajemen sampai pada kegiatan, seperti seleksi, penempatan, pelatihan, pengembangan dan kompensasi, sebagai bagian dari bantuan unit pada unit personalia organisasi dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM).
4. Pengarahan (directing) adalah yang berkaitan dengan kegiatan melakukan pengarahan-pengarahan, tugas-tugas, dan konstruksi.
5. Pengawasan (controlling) kegiatan yang berkaitan dengan pemeriksaan untuk menentukan apakah pelaksanaannya sudah dikerjakan sesuai dengan perencanaan, sudah sampai sejauh mana kemajuan yang dicapai, dan perencanaan yang belum mencapai kemajuan, serta melakukan koreksi bagi pelaksanaan yang belum terselesaikan.

2.2.3 Pengertian Perawatan

Dalam Kamus Bahasa Indonesia perawatan berasal dari kata rawat yang berarti perihai merawat; pemeliharaan; penyelenggaraan; pembelaan (orang sakit). Perawatan (maintenance) adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai, suatu kondisi yang bisa diterima (BS3811:1974 dalam Corder, 1996). Tetapi, menurut definisi istilah 'perawatan' pada kenyataannya menunjuk kepada fungsi pemeliharaan secara keseluruhan yang bisa dibayangkan, dan sebagai hasilnya, kata tersebut dengan longgar digunakan dalam industri untuk menunjuk setiap pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja bagian pemeliharaan (Corder, 1996).

2.2.4 Tujuan Perawatan

Corder (1996) menyebutkan bahwa tujuan perawatan yang utama dapat didefinisikan dengan jelas sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu bagian dari suatu tempat kerja, bangunan dan isinya). Hal ini terutama penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantinya. Di negara-negara maju kadang-kadang lebih menguntungkan untuk mengganti daripada memelihara.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi (atau jasa) dan mendapatkan laba investasi (return of investment) maksimum yang mungkin.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran, dan sebagainya.

4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menjaga tersebut.

2.2.5 Kegiatan-Kegiatan Perawatan

Dalam proses perawatan dilakukan beberapa macam kegiatan. Menurut Sofjan Assauri (2004) kegiatan dari proses perawatan digolongkan menjadi:

1. Inspeksi (Inspection)

Kegiatan pemeriksaan secara rutin pada peralatan atau fasilitas pabrik kemudian dibuat laporan dari hasil pemeriksaan tersebut. Maksud dari kegiatan itu adalah demi tercapainya kelancaran proses produksi. Laporan hasil inspeksi oleh bagian perawatan ini sangatlah penting bagi pemimpin perusahaan untuk mengambil keputusan peralatan tersebut perlu diganti atau diperbaiki.

2. Kegiatan Teknik (Engineering)

Kegiatan percobaan atas peralatan pabrik yang baru dibeli, pengembangan peralatan yang perlu diganti dan penelitian terhadap kemungkinan pengembangan tersebut. Dalam melakukan kegiatan teknik ini termasuk menyelidiki sebab-sebab terjadinya kerusakan pada peralatan tertentu dan usaha untuk mengatasinya. Oleh karena itu kegiatan teknik sangat diperlukan, terutama apabila dalam perbaikan mesin-mesin yang rusak tidak diperoleh/didapatkan komponen yang sama dengan yang dibutuhkan.

3. Kegiatan Produksi (Production)

Kegiatan perawatan yang sebenarnya yaitu memperbaiki kerusakan pada peralatan. Kegiatan ini dimaksudkan agar kegiatan peralatan dapat berjalan sesuai dengan rencana dan untuk diperlukan usaha perbaikan segera jika terdapat kerusakan pada peralatan.

4. Pekerjaan Administrasi (Clerical Work)

Kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan pekerjaan perawatan dan biaya-biaya yang berhubungan dengan perawatan, komponen yang dibutuhkan, tentang apa yang telah dikerjakan, waktu dilakukannya inspeksi, dan perbaikan serta lamanya perbaikan tersebut. Kegiatan pencatatan ini termasuk penyusunan rencana dari jadwal untuk pemeliharaan peralatan atau kejadian-kejadian yang penting dari bagian perawatan.

5. Pemeliharaan Bangunan (House Keeping)

Kegiatan untuk menjaga agar gedung tetap terpelihara dan pemeliharaan peralatan lain yang tidak termasuk kegiatan teknik dan produksi dari bagian perawatan.

Dalam kaitannya dengan perawatan mesin semua kegiatan kecuali pemeliharaan bangunan dilakukan oleh pengguna. Di bidang perkapalan, perawatan mesin ini dilakukan oleh ABK bagian permesinan atau teknisi baik dari perusahaan ataupun pihak lain.

2.2.6 Jenis Perawatan

Bentuk kegiatan perawatan secara umum dapat dibagi menjadi kegiatan terencana (scheduled) dan takterencana (unscheduled). Corder (1996) menyebutkan bahwa hanya ada satu bentuk kegiatan perawatan tak terencana yaitu perawatan darurat (emergency maintenance) yang didefinisikan sebagai perawatan dimana perlu segera dilaksanakan tindakan untuk mencegah akibat yang serius, misalnya hilangnya produksi, kerusakan besar pada peralatan, atau untuk alasan keselamatan kerja. Perawatan terencana terbagi menjadi dua aktivitas utama yaitu perawatan pencegahan (preventive maintenance) dan perawatan korektif (corrective maintenance).

Perawatan pencegahan diartikan sebagai pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya, atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima. Bagian utama dari perawatan pencegahan meliputi pemeriksaan yang berdasar pada 'lihat, rasakan dan dengarkan' dan penyetelan minor pada selang waktu yang telah ditentukan serta penggantian komponen minor yang ditemukan perlu diganti pada saat pemeriksaan (Corder, 1996).

Pemeliharaan korektif diartikan sebagai pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang telah diterima. Pemeliharaan korektif meliputi reparasi minor, terutama untuk jangka pendek, yang mungkin timbul diantara pemeriksaan, juga *overhaul* terencana misalnya *overhaul* tahunan atau dua tahunan, suatu perluasan yang direncanakan dalam rincian untuk jangka panjang sebagai hasil pemeriksaan pencegahan (Corder, 1996).

Lain halnya dengan Benjamin S. Blanchard dalam *Logistic Engineering and Management 4th Edition* mengartikan perawatan pencegahan sebagai semua kegiatan perawatan terencana yang dilakukan untuk menjaga suatu sistem atau produk pada kondisi yang ditentukan. Perawatan terencana termasuk inspeksi periodik yang telah diselesaikan, *condition monitoring*, penggantian item kritis (*critical item replacement*), dan kalibrasi. Selain itu, aktivitas servis (seperti pelumasan, pengisian bahan bakar dll) dapat dikategorikan sebagai perawatan terencana.

Perawatan korektif adalah semua kegiatan yang termasuk ke dalam perawatan tak terencana, dikarenakan adanya kegagalan sistem atau produk, untuk

mengembalikan sistem tersebut pada keadaan yang telah ditentukan. Siklus perawatan korektif termasuk identifikasi kegagalan, isolasi, pembongkaran, pelepasan item dan penggantian atau perbaikan di tempat, pemasangan kembali, pemeriksaan akhir dan verifikasi kondisi. Selain itu, perawatan tak terencana juga dapat terjadi dikarenakan adanya perkiraan kegagalan meskipun hasil investigasi lebih lanjut mengindikasikan tidak adanya kegagalan (Blanchard, 1992).

2.2.7 Definisi Manajemen Perawatan

Istilah manajemen perawatan didefinisikan sebagai organisasi pemeliharaan yang sesuai dengan kebijaksanaan yang disetujui (Corder 1996).

2.3 Motor Induk Kapal

2.3.1 Pengertian Motor Induk Kapal

Motor dalam Kamus Bahasa Indonesia berarti mesin yang menjadi tenaga penggerak; alat yang mengubah suatu bentuk energi menjadi energi mekanik, misalnya dari energi kimia menjadi energi mekanik.

Dalam Tugas Akhir ini yang dimaksud dengan motor induk (main engine) merupakan mesin yang digunakan sebagai penggerak kapal. Dalam keseharian, motor induk ini sering pula disebut sebagai *marine engine*. Dalam *McGraw-Hill Science & Technology Dictionary*, *marine engine* diartikan sebagai '*an engine that propels a water-borne vessel*' artinya sebuah mesin yang menggerakkan sebuah kendaraan air.

Berbagai jenis motor induk banyak digunakan sebagai motor penggerak kapal dewasa ini, mulai dari mesin diesel, turbin uap, hingga turbin gas. Mesin Otto juga cukup banyak digunakan pada beberapa jenis kapal pesiar ukuran kecil (misalnya yacht).

Dari berbagai jenis motor induk tersebut, mesin diesel banyak digunakan pada kapal dagang (merchant ship), kapal perang ukuran kecil dan kapal selam jangkauan pendek. Banyaknya penggunaan mesin diesel lebih dikarenakan faktor ekonomis. Saat ini mesin diesel masih menggunakan jenis bahan bakar dan memiliki harga awal yang lebih murah. Dalam tugas akhir pun motor induk yang menjadi obyek pembahasan adalah mesin diesel dari pabrikan MaK dengan Tipe M 551/552.

2.3.2 Pengertian Mesin Diesel

Dalam Kamus Bahasa Indonesia mesin diesel memiliki arti motor yang udaranya dimampatkan. Mesin diesel termasuk ke dalam jenis motor pembakaran dalam (internal combustion engine) yakni jenis mesin yang mengubah energi kimia di dalam bahan bakar menjadi energi mekanik, biasanya perubahan ini digunakan untuk memutar sebuah poros (Pulkrabek, 2003).

Pertama, energi kimia yang terdapat di dalam bahan bakar diubah menjadi energi panas melalui proses pembakaran atau oksidasi dengan udara di dalam mesin. Energi panas ini menyebabkan naiknya temperatur dan tekanan gas di dalam mesin, dan kemudian gas bertekanan tinggi tersebut mendorong mekanisme mesin. Ekspansi tersebut dikonversi melalui hubungan-hubungan mekanis ke sebuah poros putar (rotating crankshaft). Poros putar ini kemudian dihubungkan ke sebuah transmisi lain yang menyalurkan energi mekanik berupa putaran untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan akhir. Biasanya energi mekanik yang dihasilkan digunakan sebagai tenaga penggerak kendaraan (contohnya mobil, truk, lokomotif, kapal laut atau pesawat udara). Penggunaan lainnya termasuk mesin tak bergerak pada generator atau pompa, dan mesin *portable* seperti gergaji mesin dan mesin pemotong rumput (Pulkrabek, 2003).

2.3.3 Sejarah Singkat Mesin Diesel

Pada tahun 1858, Rudolf Diesel (1858-1913) berhasil menyempurnakan mesin pembakaran kompresi (compression ignition engine) yang memiliki cara kerja seperti mesin diesel yang saat ini kita kenal. Keberhasilan tersebut diperoleh setelah bertahun-tahun percobaan termasuk penggunaan bahan bakar padat pada masa awal pengembangannya. Mesin diesel jenis awal masih bising, berukuran besar, lambat, dan hanya memiliki satu silinder. Mesin jenis ini secara umum lebih efisien dibandingkan dengan mesin dengan bantuan penyalan (spark ignition engine). Sejak tahun 1920-an mesin pembakaran kompresi dengan multsilinder dapat dibuat lebih kecil untuk digunakan pada mobil dan truk (Pulkrabek, 2003).

Penggunaan mesin diesel untuk melayani kapal dimulai tahun 1923 dan sedikit demi sedikit makin populer. Instalasi mesin diesel dalam angkutan penumpang menyebrangi samudera dimulai tahun 1924. Saat ini mesin diesel juga dapat ditemukan pada kapal barang, kapal nelayan, kapal tunda, kapal keruk, feri, kapal selam, dan berbagai kapal lain (Maleev, 1995).

2.3.4 Karakteristik Mesin Diesel

Karakteristik utama dari mesin diesel yang membedakannya dari motor bakar yang lain adalah metoda penyalan bahan bakar. Dalam mesin diesel bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder yang berisi udara bertekanan tinggi. Selama kompresi udara dalam silinder mesin maka suhu udara meningkat, sehingga ketika bahan bakar, dalam bentuk kabut halus, bersinggungan dengan udara panas ini akan menyala dan tidak dibutuhkan alat penyalan lain dari luar (Maleev, 1995).

Karakteristik mesin diesel lain yang penting adalah bahwa mesinnya menghasilkan puntiran yang kurang lebih tidak tergantung pada kecepatan, karena banyaknya udara

yang diambil ke dalam silinder dalam tiap langkah hisap dari torak hanya sedikit dipengaruhi oleh kecepatan mesin. Banyaknya bahan bakar yang dapat dibakar di dalam silinder dengan tiap langkah hisap dan usaha berguna yang ditimbulkan oleh aksi torak, dengan demikian, hampir konstan. Sama pentingnya juga adalah fakta bahwa mesin diesel mempunyai efisiensi panas lebih tinggi daripada mesin panas yang lain, menggunakan sedikit bahan bakar untuk peyediaan daya yang sama, serta menggunakan bahan bakar yang lebih murah daripada bensin (Maleev, 1995).

Terdapat juga beberapa kerugian bila dibandingkan dengan mesin bensin diantaranya (Maleev, 1995):

1. agak lebih berat untuk daya kuda yang sama,
2. pada mesin kecepatan tinggi, operasinya agak kasar, terutama pada beban ringan, dan
3. harga awal yang sangat tinggi.

2.3.5 Klasifikasi Mesin Diesel

Mesin diesel dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yang masing-masing dibedakan menurut salah satu dari ciri berikut: dari operasi, metoda pengisian silinder, dan desain umum. Klasifikasi yang terakhir mencakup jumlah dan kedudukan silinder, metoda penginjeksian dan pembakaran bahan bakar, kecepatan, dan sebagainya. Klasifikasi ini sering tumpang tindih, yaitu mesin dalam kelas yang sama menurut satu ciri, merupakan kelas yang berbeda menurut ciri yang lain (Maleev, 1995).

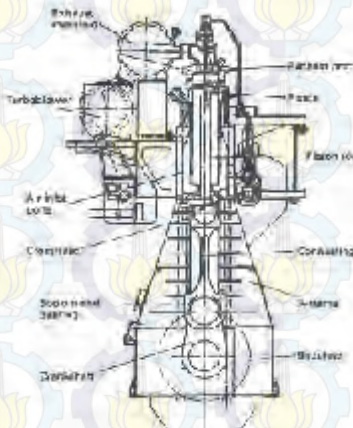
2.3.5.1 Daur Operasi

Mesin diesel dapat dibagi menjadi yang beroperasi pada daur tekanan konstan dan yang beroperasi pada daur kombinasi. Mesin dengan pembakaran yang dilaksanakan pada tekanan konstan adalah mesin besar injeksi udara kecepatan rendah. Suatu kombinasi atau dwi-pembakaran,

daurnya dengan satu bagian bahan bakar terbakar pada volume konstan, seperti pada mesin bensin, dan bagian yang lain terbakar pada tekanan yang mendekati konstan. Dalam mesin yang beroperasi pada daur kombinasi, pertama kali tekanan menanjak sampai puncaknya selama bagian pertama dari pembakaran, kemudian tetap kira-kira konstan dan pada saat torak bergerak lebih jauh lagi dari titik mati, mulai turun menuju akhir dari proses pembakaran; daur ini khusus untuk mesin injeksi tanpa udara kecepatan menengah dan tinggi (Maleev, 1995).

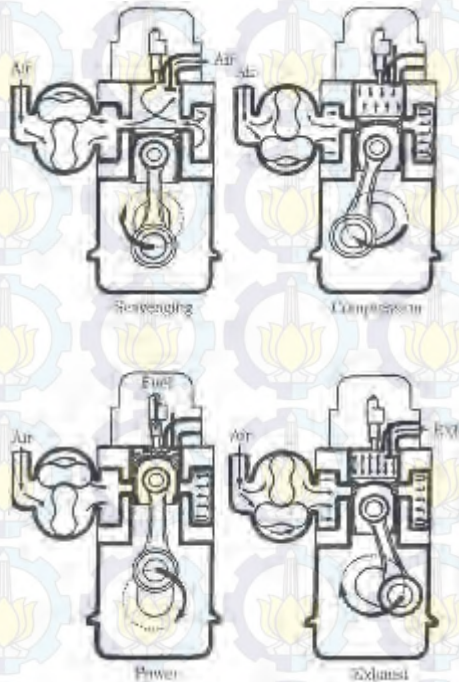
2.3.5.2 Metoda Pengisian

Mesin diesel dapat dibagi menjadi mesin empat langkah dan mesin dua langkah. Dalam mesin empat langkah, selama dua langkah dari torak, atau satu putaran poros engkol, torak dan silinder bekerja sebagai pompa yang mengeluarkan hasil pembakaran dari pembakaran dalam daur sebelumnya dan mengisi silinder dengan udara segar.



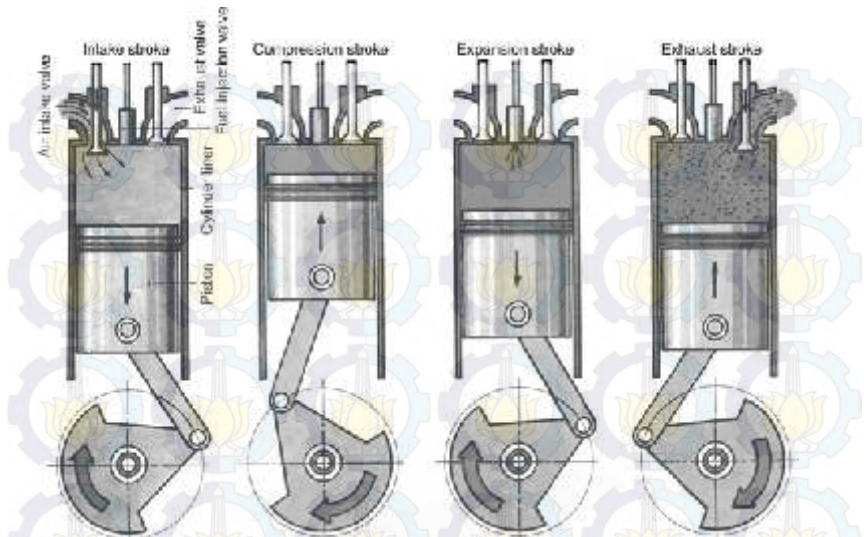
Gambar 2.1 *Cross section* dari sebuah mesin diesel dua langkah.
(sumber: Taylor, 1996)

Mesin diesel dua langkah biasanya memiliki ukuran dan panjang *piston rod* yang lebih besar bila dibandingkan empat langkah dengan daya yang sama seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1. Siklus dua langkah dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.2 Siklus dua langkah
(sumber: Dempsey, 2008)

Dalam mesin dua langkah, silinder dibilas dan diisi dengan udara segar oleh udara agak bertekanan yang diberikan oleh suatu pompa atau penghembus dari luar.



Gambar 2.3 Siklus empat langkah
(sumber: Dempsey, 2008)

Kemudian mesin empat langkah dapat dibagi menjadi mesin penghisapan alamiah dan mesin pengisian lanjut (supercharged). Mesin jenis penghisapan alamiah pengisian udara segaranya ditarik masuk oleh vakum yang dihasilkan ketika torak bergerak menjauhi ruang pembakaran. Dalam mesin pengisian lanjut maka pengisiannya dimasukkan ke dalam silinder pada tekanan yang lebih dari atmosfer. Tekanan udara tinggi ini dihasilkan oleh pompa atau penghembus yang mirip dengan yang digunakan dalam mesin dua langkah (Maleev, 1995).

2.3.5.3 Desain Umum

Semua mesin diesel dapat dibagi menjadi mesin bekerja tunggal dan mesin bekerja ganda. Desain bekerja ganda hanya digunakan untuk mesin besar. Klasifikasi lain

di bawah judul ini adalah: mesin horisontal, vertikal, satu garis, jenis V, radial dan silinder berlawanan dan torak berlawanan, yang berarti mesin dengan garis tengah yang dari silinder yang horisontal, vertikal, sejajar, condong, dan berbentuk bintang.



Gambar 2.4 Salah satu mesin diesel dengan desain jenis V.
(sumber: Dokkum, 2003)

Juga mesin dengan silinde tunggal – jamak dan – jamak, dengan dua, tiga, empat, enam dan kadang-kadang 24 sillinder (Maleev, 1995).

2.3.5.4 Metoda Penginjeksian Bahan Bakar

Dalam mesin diesel kecepatan rendah yang asli, bahan bakar diinjeksikan ke dalam silinder oleh hembusan udara tekanan tinggi, sehingga dinamakan mesin injeksi udara. Perlengkapan injeksi udara terlalu berat dan rumit untuk untuk mesin kecepatan tinggi, dengan lubang yang kecil, yang menggunakan berbagai jenis injeksi tanpa udara, atau mekanis. Saat ini injeksi mekanis digunakan untuk segala jenis dan ukuran dari mesin diesel (Maleev, 1995).

2.3.5.5 Kecepatan

Klasifikasi mesin menurut kecepatannya sebagai mesin kecepatan rendah, menengah dan tinggi mempunyai alasan berdasarkan fakta bahwa faktor kecepatan mempengaruhi desain dari mesin, dan pemeliharannya (Maleev, 1995).



Gambar 2.5 Salah satu mesin diesel MaK jenis *in-line* kecepatan sedang.

(sumber: Dokkum, 2003)

Pada Gambar 2.5 Terlihat salah satu jenis mesin diesel tipe *in-line medium speed* yang dibuat oleh pabrikan MaK. Bagian-bagian yang diberi nomor adalah:

1. *Turbocharger.*
2. *Valve protection covers.*
3. *Control panel.*
4. *Protection of fuel pump.*
5. *Protection of camshaft.*
6. *Crankcase cover.*
7. *Nameplate.*
8. *Camshaft cover.*

9. *Aircooler.*

Mesin kecepatan rendah biasanya berupa mesin dua langkah dengan putaran di bawah 240 rpm (revolution per minute). Mesin kecepatan menengah biasanya berupa mesin empat langkah dengan putaran 240-960 rpm. Sama halnya dengan kelas menengah, mesin kecepatan tinggi juga berupa mesin empat langkah dengan putaran diatas 960 rpm (Dokkum, 2003).

2.4 *Engine Rating*

Engine rating merupakan suatu istilah yang menggambarkan kondisi penggunaan mesin. Sebuah mesin yang sama diterapkan pada jenis kapal yang berbeda akan memiliki penggunaan yang berlainan. Kapal-kapal dagang akan berbeda penggunaan mesinnya dengan sebuah kapal tunda. Begitupun sebuah kapal yang diperuntukkan bagi militer akan berbeda penggunaan mesinnya dengan kapal dagang. Perbedaan ini akan menyebabkan interval waktu perawatan yang berbeda pula. Setiap pabrikannya biasanya memiliki panduan mengenai *engine rating* ini.

Salah satu contoh pabrikannya yang memberikan panduan mengenai *engine rating* adalah MTU Diesel yang dapat dilihat pada data di bawah ini.

Tabel 2.1 *Engine Rating* MTU Diesel

<i>Rating</i>	<i>Use</i>	<i>TBO</i>
1A	100% power @ 10% time 80% power @ 50% time 60% power @ 20% time <15% power @ 20% time	24000
1B	100% power @ 75% time <15% power @ 25% time	15000
1DS	100% power @ 10% time 70% power @ 70% time <10% power @ 20% time	9000

Tabel 2.1 secara umum menunjukkan bahwa kondisi penggunaan mesin pada daya dan waktu tertentu akan memiliki TBO (Time Between Overhaul) yang berbeda. *Time Between Overhaul* ini akan sangat berpengaruh pada perencanaan perawatan yang dilakukan dikarenakan kondisi interval per komponen pun akan berubah.

Desainer sebuah kapal terutama yang bergerak dalam bidang permesinan harus benar-benar memperhatikan aspek *engine rating* ini. Pemilihan yang sesuai akan berdampak besar pada perawatan mesin yang memiliki hubungan erat dengan aspek ekonomis. *Engine rating* yang memiliki TBO lebih tinggi tentu akan memiliki perencanaan perawatan lebih sedikit dibanding *engine rating* dengan TBO rendah. Tetapi semua itu tergantung kepada sifat kerja dari kapal yang digunakan.

BAB III METODOLOGI

3.1 Pendahuluan

Metodologi merepresentasikan kerangka kerja dasar dalam pengerjaan Tugas Akhir. Penulisan metodologi dalam Tugas Akhir ini mencakup seluruh proses mulai dari pembuatan basis data berdasarkan informasi yang diinginkan hingga uji coba program yang telah dibuat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagian diagram alir pengerjaan tugas akhir.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini digunakan dua buah program sebagai alat utama yaitu Microsoft Office™ Access dan Microsoft Visual Studio™.

3.2.1.1 Microsoft Office™ Access

Dalam Tugas Akhir ini dibuat basis data menggunakan bantuan program Microsoft Office™ Access 2010. Microsoft Access™ biasanya disingkat menjadi Ms Access merupakan aplikasi populer pembuat basis data (database) yang bekerja dalam lingkungan kerja Windows. Ms Access mengizinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis basis data dan menyimpannya dalam sebuah dokumen yang terstruktur. Ms Access memberikan kemudahan bagi para pengguna untuk memasukkan data dan mensortirnya dalam bentuk tabel. Data yang telah dimasukkan dapat dilihat, dicari dan diakses menggunakan program lain termasuk dalam bentuk web (web service).

Data yang dibuat dalam Ms Access akan disimpan dalam bentuk file .mdb. Meskipun Ms Access

menggunakan *database management system* (DBMS), data tersebut masih dapat dibuka dalam program lain karena telah mendukung system open database connectivity (ODBC) seperti Ms. SQL, FoxPro, Filemaker Pro dan Oracle Database.

3.2.1.2 Microsoft Visual Studio™

Dalam pembuatan tampilan pengguna (user interface) program pembaca basis data digunakan bantuan Microsoft Visual Studio™ Professional 2013. Visual Studio merupakan sebuah program yang berisi sekumpulan bahasa pemrograman dan peralatan pengembangan (development tools) dari Micosoft. Jenis bahasa pemrograman yang saat ini masuk ke dalam Visual Studio adalah Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro, Visual J++ dan Visual InterDev. Tidak semua bahasa pemrograman yang dijelaskan sebelumnya masuk ke dalam Visual Studio™ Professional 2013.

Visual Studio™ Professional 2103 merupakan pengembangan beberapa Bahasa pemrograman yang memiliki kerangka kerja .Net. Bahasa pemrograman yang termasuk dalam Visual Studio™ Professional 2013 adalah Visual C#, Visual Basic versi .Net dan Visual C++.

3.2.2 Bahan

3.2.2.1 Data Komponen dan Perawatan Motor Induk MaK M551/552

Sebagaimana yang telah disebutkan dalam Bab II Tinjauan Pusataka, motor induk yang digunakan adalah Mesin Diesel Mak Tipe M551/552. Informasi komponen dan perawatan pada *engine operating instruction* digunakan sebagai basis data yang dibuat dalam Ms Access.

3.2.2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini dicari berbagai sumber penelitian yang memiliki topik yang sama. Hal ini dilakukan dengan tujuan:

1. Menjadikan hasil-hasil penelitian terdahulu sebagai referensi pengerjaan Tugas Akhir.
2. Mencegah terjadinya plagiarisme.
3. Mengetahui perkembangan topik yang hendak dijadikan Tugas Akhir sehingga dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

Dari hasil penelusuran didapatkan beberapa penelitian yang memiliki topik sama dengan tugas akhir ini diantaranya:

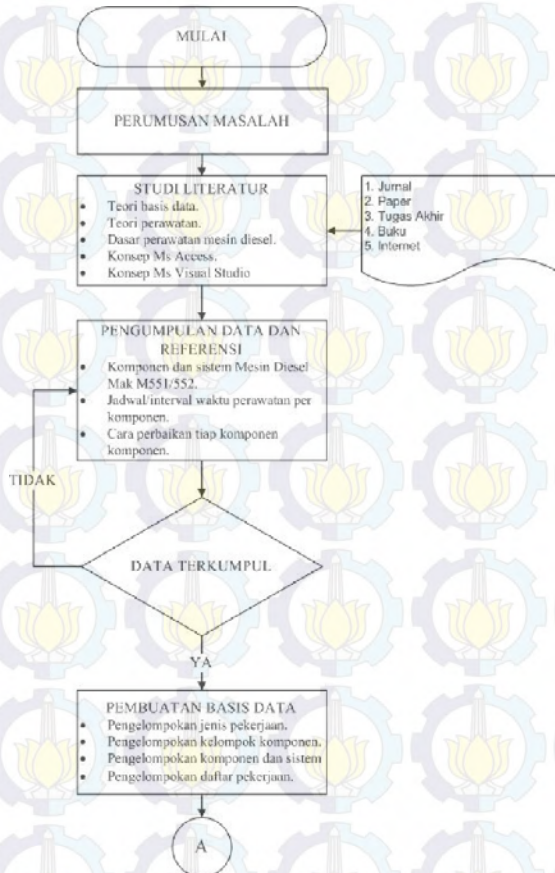
1. Penelitian berjudul *Development of VBA Based Ship Technical Corrective Management System for Marine Engineers* oleh José A. Orosa, Angel M. Costa dan Rafael Santos dari University of A Coruña, Spanyol. Penelitian ini menghasilkan suatu aplikasi Ms. Excel dan ditambahi fitur Visual Basic for Application. Dalam aplikasi tersebut pengguna dapat mengetahui cara-cara perbaikan dari beberapa komponen *main engine, auxiliary engine, fuel centrifugal, oil centrifugal* dan kompresor.
2. Penelitian berjudul *Maintenance & Inventory Management System pada Main Engine* dengan Microsoft Access Dan Visual Basic oleh Novan Ardyansyah dari Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penelitian ini menghasilkan suatu aplikasi yang dikembangkan dari Ms Access dan Visual Basic untuk mengetahui cara perawatan komponen-komponen mesin diesel kapal secara umum.
3. Penelitian berjudul *Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Diesel* oleh Ekka Pujo Ariesanto Akhmad dan M. Taufik dari Jurusan

Teknika Pogram Diploma Pelayaran Universitas Hang Tuah. Hasi penelitian ini berupa aplikasi yang dibuat dalam Visual Basic untuk mengetahui cara-cara *troubleshooting* komponen-komponen mesin diesel kapal. Selain itu pengguna juga dapat memasukkan data perawatan baru yang belum terdaftar dalam aplikasi tersebut.

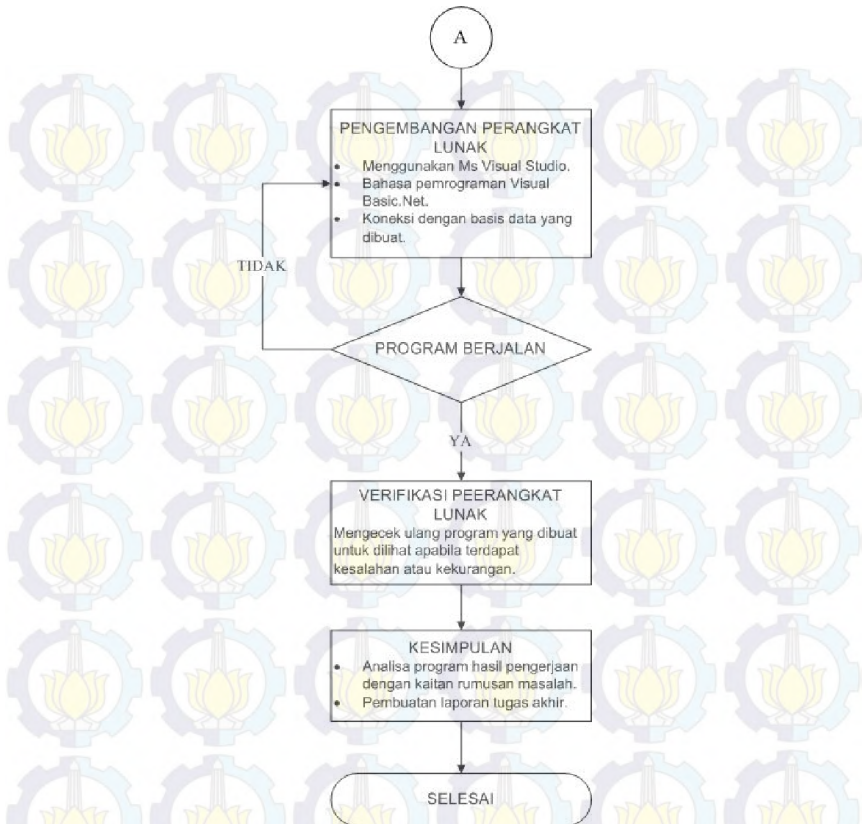
4. Penelitian berjudul *Penjadwalan Perawatan Sistem Penunjang Motor Induk dengan Pemodelan Dinamika Sistem* oleh I Putu Andi Indira Kusuma dari Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penelitian ini menghasilkan suatu analisa optimasi dari perawatan komponen penunjang kapal yang berhubungan dengan jadwal, biaya dan kondisi setelah perawatan dilakukan menggunakan bantuan PowerSim Software 2005. Sistem penunjang motor induk yang dijadikan bahan penelitian adalah *fuel oil system, lubricating oil system, cooling system* dan *starting system*.
5. Penelitian berjudul *Management Information System of Ship Maintenance* oleh Aristina Suryantari dari Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Hasil penelitian ini berupa aplikasi yang dibuat menggunakan Visual Basic dan dinamakan *Ship Information Management Systems Software*. Aplikasi tersebut digunakan untuk mengetahui jadwal perawatan rutin dan survey periodik dari beberapa kapal tunda.
6. Penelitian berjudul *Trobleshooting Database Mesin Kapal dengan Menggunakan Microsoft Access untuk Proses Perawatan dan Perbaikan yang Efektif* oleh Noventinus Ginting dari Jurusan Teknis Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penelitian ini menghasilkan sutau aplikasi yang

dibuat dari gabungan Ms Access dan Visual Basic untuk mengetahui *troubleshooting* bagian-bagian mesin diesel kapal secara umum.

3.3 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir.



Gambar 3.2 Diagram alir pengerjaan Tugas Akhir (lanjutan).

3.3.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan ringkasan terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan terkait dengan perawatan mesin diesel. Dari perumusan masalah ini dapat dicari cara-cara penyelesaian yang terbaik. Penyelesaian masalah tersebut menjadi inti dari dibuatnya Tugas Akhir ini. Perumusan masalah dapat dilihat pada Bab I Pendahuluan.

3.3.2 Studi Literatur

Dalam tahap ini dipelajari mengenai teori yang berkaitan dengan basis data dan perawatan secara umum, dasar-dasar perawatan mesin diesel, konsep Ms Acces serta Ms Visual Studio. Selanjutnya dilakukan studi literatur yang lebih khusus untuk mesin diesel MaK Tipe M551/552. Perawatan mesin diesel Mak Tipe M551/552 diberikan dalam *engine operating manual* yang dikeluarkan oleh pabrikan. Informasi yang terdapat dalam manual tersebut dikumpulkan dan ditelaah untuk pengumpulan data dan referensi.

3.3.3 Pengumpulan Data dan Referensi

Informasi yang telah terkumpul kemudian dikelompokkan sesuai dengan basis data yang diinginkan. Data-data yang dikumpulkan berupa komponen dan sistem pada mesin diesel MaK Tipe M551/M552, waktu/interval perawatan dan cara perawatan tiap komponen. Semua data yang diperlukan diambil langsung dari *engine operation manual*.

3.3.4 Pembuatan Basis Data

Dalam Tugas Akhir ini pengelompokkan basis data utama terhadap komponen dan perawatan mesin diesel MaK Tipe M551/552 adalah sebagai berikut:

1. Jenis pekerjaan (type of work).
2. Waktu dan jenis pekerjaan (work schedule).
3. Kelompok komponen (group of component).
4. Komponen dan sistem (component and system).
5. Jenis kerusakan (type of damage).
6. Penyebab kerusakan (cause of damage).

Dalam tahap pembuatan basis data ini dilakukan beberapa perubahan sesuai dengan keperluan. Penjelasan lebih lanjut dalam pembuatan basis data ini akan diberikan dalam Bab IV Hasil dan Pembahasan.

3.3.5 Pengembangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan system kerja umum yaitu tampilan informasi dan dialog. Tampilan informasi memberikan data yang dihasilkan oleh interaksi menggunakan kotak dialog (dialog box) yang telah disediakan. Kotak dialog utama yang dijadikan jembatan interaksi Antara pengguna dan sistem berupa:

1. Kotak dialog menu utama.
Merupakan informasi utama yang dapat dilihat oleh pengguna. Beberapa data yang terdapat dalam kotak dialog menu utama dapat diubah sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Kotak dialog pertanyaan-jawaban (question-answer).
Merupakan jenis kotak dialog yang memberikan feedback dari pengguna ke system atau sebaliknya. *Feedback* tersebut menjadi interaksi untuk mendapatkan data yang diinginkan oleh pengguna.

3.4 Verifikasi Perangkat Lunak

Proses verifikasi program dijalankan mulai pengerjaan awal hingga program siap digunakan. Tujuan dari verifikasi program ini adalah:

1. Mengetahui basis data yang telah dibuat dapat tampil pada perangkat lunak atau tidak.
2. Mengetahui hasil-hasil feedback yang dilakukan pada kotak dialog diproses dengan baik oleh system atau tidak.
3. Meningkatkan tampilan program agar dapat digunakan secara mudah.

3.5 Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap pengambilan kesimpulan dari analisa yang telah dibuat. Dalam tahap ini pula pembuatan laporan Tugas Akhir sebagai syarat administrasi dilakukan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan hasil dari pengembangan basis data untuk komponen dan sistem mesin diesel MaK Tipe M551/552. Pembahasan dimulai dari pembuatan basis data hingga verifikasi program. Dalam bab ini dibahas cara kerja perangkat lunak yang dikembangkan disertai dengan keterangan fungsi dari setiap menu.

4.2 Spesifikasi Teknis MaK M551/552

Mak M551/552 merupakan salah satu jenis mesin diesel yang dikembangkan oleh pabrikan MaK di bawah naungan Caterpillar Motoren GmbH & Co. KG. Mesin diesel tipe ini cukup banyak digunakan sebagai motor induk utama kapal dan penggerak beberapa jenis *genset*. Mesin diesel MaK Tipe M551/552 memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut:

Tabel 4.1 Spesifikasi Teknis Mesin Diesel MaK Tipe M 551/552

Engine Data			
Item	M551	M552	
Stroke	550	520	mm
Bore	450	450	mm
Speed	350-450	500	rpm
Number of cylinders	6/8/9/12/16	6/8/9/12	
Main bearing			
Inside diameter	350	350	mm
Outside diameter	370	370	mm
Big end bearing			
Inside diameter	350	350	mm
Outside diameter	365	365	mm

Engine Data			
Item	M551	M552	
Valves (inlet)			
<i>Length</i>	649	649	mm
<i>Shaft diameter</i>	25,50	25,50	mm
<i>Valve disc diameter</i>	136		mm
Valves (exhaust)			
<i>Length</i>	650	650	mm
<i>Shaft diameter</i>	30,50	30,50	mm
<i>Valve disc diameter</i>	136	136	mm
Engine Operating Data			
Item	M551	M552	
Temperatures			
<i>Lub. oil inlet</i>	50-55	50-55	°C
<i>Temperature rise</i>	10-14	10-14	°C ¹⁾
Fresh water circulation cooling			
<i>Engine outlet</i>	80-85	80-85	°C
<i>Temperature rise</i>	7-10	7-10	°C ¹⁾
<i>Charge air, inlet</i>	45-60	45-60	°C
Pressure			
<i>Lub. oil</i>	4,0-5,0	4,0-5,0	bar ₂₎
Fresh water circulation cooling			
<i>With min. 4mWs</i>	2,5-5,0	2,5-5,0	bar
<i>Nozzle cooling</i>	1,5-3,0	1,5-3,0	bar
Fuel pressure before injection pump			
<i>MDO</i>	1,5-3,0	1,5-3,0	bar
<i>HFO</i>	4,5-5,0	4,5-5,0	bar

(sumber: MaK M551-M552 Engineer's Handbook)

Keterangan:

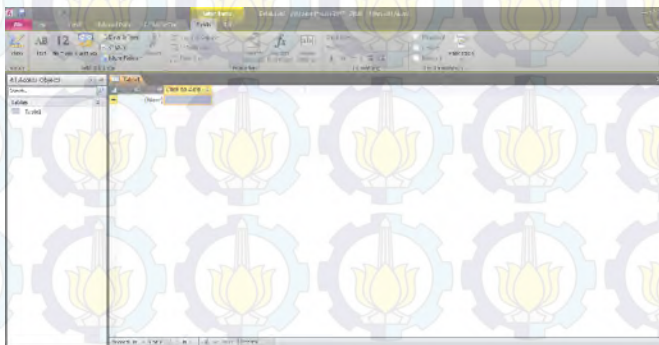
- 1) *at rated engine output*
- 2) *at rated engine speed*

4.3 Pembuatan Basis Data

Basis data yang berisi komponen dan cara perawatan dari mesin diesel MaK Tipe M551/552 sebagaimana yang terdapat dalam *engine operating manual*. Setiap komponen digolongkan sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh manual tersebut. Hal ini untuk memudahkan pengguna dalam mencari dan memahami langkah-langkah perawatan yang diberikan. Penggolongan basis data yang dibuat adalah sebagai berikut:

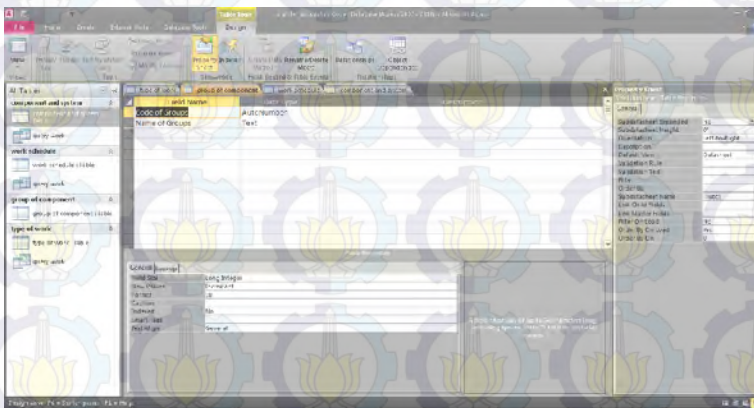
1. Basis data jenis pekerjaan (type of work).
2. Basis data kelompok komponen (group of component).
3. Basis data komponen dan sistem (component and system).
4. Basis data daftar pekerjaan (work schedule).
5. Basis data jenis kerusakan (type of damage).
6. Basis data penyebab kerusakan (cause of damage).

Keenam basis data tersebut dibuat dalam aplikasi Ms Access. Ms Access menggunakan baris dan kolom sebagai sarana pembuatan basis data.



Gambar 4.1 Tampilan jendela utama Ms Acces.

Dalam perancangan basis data di Ms Access, pengguna dapat memanfaatkan tampilan *design view*. Pada tampilan ini pengguna dapat mengatur nama kolom, tipe data yang akan dimasukkan serta berbagai properti lainnya. Sebagai sebuah aplikasi pembuat data, Ms Access memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan pembuatan, pengolahan dan analisa informasi yang telah dimasukkan.



Gambar 4.2. Tampilan jendela *design view* pada Ms Access.

4.3.1 Basis Data Jenis Pekerjaan (Type of Work)

Basis data ini berisi jenis pekerjaan yang terdapat dalam *engine operating manual* mesin Diesel MaK M 551/552. Setiap komponen dapat memiliki lebih dari satu jenis pekerjaan. Dengan demikian bentuk dan cara perawatan yang diperlukan berbeda-beda. Pada umumnya setiap pabrikan mesin memiliki sistem tersendiri untuk mengkategorikan jenis pekerjaan terhadap tiap-tiap komponen. Jenis pekerjaan yang menjadi acuan dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jenis Pekerjaan (Type of Work)

Kode	Jenis Pekerjaan
I	<i>Inspection</i>
R	<i>Reconditioning</i>
S	<i>Servicing</i>

4.3.2 Basis Data Kelompok Komponen (Group of Component)

Basis data ini berisi pengelompokkan komponen atau sistem pada mesin diesel MaK Tipe M 551/552. Pengelompokkan ini berdasarkan pada kegunaan tiap komponen. Kelompok komponen yang dibuat dalam Tugas Akhir ini juga mengikuti panduan dari *engine operating manual* dan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kelompok Komponen (Group of Component)

Kode	Nama Kelompok
01	<i>Cylinder Heads</i>
02	<i>Main Working Parts</i>
03	<i>Engine Housing</i>
04	<i>Timing Gear</i>
05	<i>Control</i>
06	<i>Exhaust System/Supercharging</i>
07	<i>Fuel System</i>
08	<i>Lubricating Oil System</i>
09	<i>Cooling Water System</i>
10	<i>Starting Air System</i>
11	<i>Monitors</i>
12	<i>Auxiliary Units</i>

4.3.3 Basis Data Komponen dan System (Component and System)

Basis data ini berisi komponen utama dari mesin diesel MaK M 551/552. Komponen dalam basis data ini merupakan komponen yang memerlukan perawatan secara

teratur. Dalam *engine operating manual* disediakan cara-cara perawatan tiap komponen berdasarkan jenis pekerjaan. Hal terpenting dalam pengelompokan ini adalah penggunaan kode bagi tiap komponen atau sistem. Dalam pengkodean komponen atau sistem dalam tugas akhir ini digunakan bentuk sebagai berikut:

aa.bb

keterangan:

- aa : menunjukkan kode kelompok, (tabel 4.3)
 bb : menunjukkan kode untuk masing-masing komponen/system

Basis data komponen dan sistem yang dibuat dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Komponen dan Sistem (Component and System)

Kode	Nama Komponen/Sistem
01.01	<i>Inlet Valve</i>
01.02	<i>Outlet Valve</i>
01.03	<i>Valve Rockers</i>
01.04	<i>Valve Rotators</i>
01.05	<i>Valve Guide</i>
01.06	<i>Cylinder Head</i>
01.07	<i>Valve Seat & Valve Heads</i>
01.08	<i>Starting Valves</i>
02.01	<i>Crankcase</i>
02.02	<i>Crank Web</i>
02.03	<i>Big-end Bearing</i>
02.04	<i>Main Bearings</i>
02.05	<i>Pistons</i>
02.06	<i>Piston Rings</i>
02.07	<i>Piston Pin</i>

Kode	Nama Komponen/Sistem
02.08	<i>Bearing Shells</i>
02.09	<i>Crankpin Bearing</i>
03.01	<i>Crankcase Covers</i>
03.02	<i>Explosion Relief Valves</i>
03.03	<i>Cylinder Liners</i>
03.04	<i>Bed Plate & Tie Bolts</i>
03.05	<i>Bolt(s) & Union(s)</i>
04.01	<i>Camshaft Bearing</i>
04.02	<i>Roller Tappets</i>
04.03	<i>Camshaft</i>
04.04	<i>Camshaft Gearwheel</i>
04.05	<i>Cams</i>
04.06	<i>Starting Cam</i>
04.07	<i>Fuel Cam</i>
04.08	<i>Reversing Bottles</i>
04.09	<i>Reversing Gear</i>
04.10	<i>Gearwheels</i>
05.01	<i>Control Unit</i>
05.02	<i>Master Starting & Venting Valve</i>
05.03	<i>Injection Pump Control Rods, Governor Behaviour</i>
05.04	<i>Woodward Governor</i>
05.05	<i>Servo Unit</i>
05.06	<i>Speed Control</i>
05.07	<i>Brake System</i>
05.08	<i>Compressed Air System</i>
05.09	<i>Compressed Air Filter</i>
05.10	<i>Non-Return Valves</i>
05.11	<i>Pressure Reducing Valve</i>
05.12	<i>Control Valves</i>
05.13	<i>Stop Cylinder</i>
06.01	<i>Exhaust Piping</i>
06.02	<i>Charge Air System</i>

Kode	Nama Komponen/Sistem
06.03	<i>Air Filter on Turbocharger</i>
06.04	<i>Charge Air Cooler</i>
06.05	<i>Turbocharger</i>
06.06	<i>Bearing Assembly(ies)</i>
06.07	<i>Rotor</i>
07.01	<i>Injection Pumps</i>
07.02	<i>Injectors</i>
07.03	<i>Nozzle Elements</i>
07.04	<i>Duplex Fuel Filter</i>
08.01	<i>Luboil Drop Test</i>
08.02	<i>Luboil System</i>
08.03	<i>Luboil Change</i>
08.04	<i>Luboil Filter</i>
08.05	<i>Oil Pressure Regulating Valve</i>
08.06	<i>Cylinder Lubricating Pump</i>
09.01	<i>Cooling Water Spaces</i>
09.02	<i>Anti-corrosion Oil Emulsion</i>
10.01	<i>Starting Air Distributor</i>
11.01	<i>Temperature Switches</i>
11.02	<i>Pressure Switch(es)</i>
11.03	<i>Level Switch</i>
11.04	<i>RPM Switch</i>
11.05	<i>Lub Thermostat 80-100</i>
11.06	<i>Cooling Water Thermostate</i>
11.07	<i>Crankcase Monitor</i>
12.01	<i>Holset Viscous Torsional Vibration Damper</i>

4.3.4 Basis Data Daftar Pekerjaan (Work Schedule)

Basis data ini berisi nama-nama pekerjaan perawatan ataupun perbaikan dari tiap komponen yang dapat dilihat pada tabel 4.4. Daftar pekerjaan ini disesuaikan dengan panduan yang diberikan oleh *engine operating manual*

MaK Tipe M 551/552. Dalam pembuatan basis data ini juga digunakan pengkodean bagi tiap-tiap nama pekerjaan menggunakan acuan sebagai berikut:

aa.bb.cc

keterangan:

- aa : menunjukkan kode kelompok (tabel 4.3)
- bb : menunjukkan kode komponen/sistem (tabel 4.4)
- cc : menunjukkan kode dari masing-masing nama pekerjaan.

Dalam basis data ini terdaat beberapa komponen penting yaitu:

1. Interval, menunjukkan selang waktu harus dilakukannya perawatan setelah sekian jam.
2. Jumlah orang (man), menunjukkan jumlah standar pekerja yang harus tersedia dalam melakukan suatu perawatan terhadap sebuah komponen/sistem.
3. Jumlah jam (hours), menunjukkan waktu standar lamanya suatu perawatan dijalankan terhadap sebuah komponen/sistem.

Basis data daftar pekerjaan dalam Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Daftar Pekerjaan (Work Schedule)

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
01.01.01	<i>Checking of inlet valve clearances</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1	No
01.01.02	<i>Disassembly and assembly of inlet valve</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	1	No
01.02.01	<i>Checking of outlet valve clearances</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1	No
01.02.02	<i>Disassembly & assembly of outlet valves</i>	<i>Inspection</i>	1250	2	1	No
01.02.03	<i>Disassembly & assembly of outlet valves</i>	<i>Servicing</i>	2500	2	1	No
01.03.01	<i>Disassembly & assembly of valve rockers pedestal assembly</i>	<i>Servicing</i>	5000	2	2	No
01.03.02	<i>Disassembly & assembly of valve rockers</i>	<i>Servicing</i>	5000	2	1	No
01.03.03	<i>Checking the valve rocker bearings</i>	<i>Inspection</i>	10000	1	1	No
01.03.04	<i>Checking the inlet valve rockers</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	1/2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
01.04.01	<i>Valve rotating devices</i>	<i>Inspection</i>	150	1	1/2	No
01.04.02	<i>Valve rotating devices</i>	<i>Reconditioning</i>	5000	1	1/2	No
01.04.03	<i>Valve rotating devices</i>	<i>Reconditioning</i>	5000	2	1	No
01.05.01	<i>Checking the valve guide play</i>	<i>Inspection</i>	5000	1	1/4	No
01.05.02	<i>Checking the valve guide play</i>	<i>Inspection</i>	10000	1	1/4	No
01.05.03	<i>Valve guide bushing and packing rings</i>	<i>Reconditioning</i>		1	1	Yes
01.06.01	<i>Disassembly of cylinder head</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
01.06.02	<i>Disassembly of cylinder head</i>	<i>Servicing</i>	10000	2	3	No
01.06.03	<i>Maintenance cylinder head</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	1	No
01.06.04	<i>Mounting of cylinder head</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
01.06.05	<i>Mounting of cylinder head</i>	<i>Servicing</i>	10000	2	3	No
01.06.06	<i>Checking cylinder head</i>	<i>Inspection</i>	150	1	1/4	No
01.07.01	<i>Valve seat insert & valve heads</i>	<i>Reconditioning</i>		1	1/2	Yes
01.08.01	<i>Check of starting valves</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1/2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
01.08.02	<i>Maintenance of starting valves</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	3	No
02.01.01	<i>Crankcase inspection</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	1	No
02.02.01	<i>Crank web deflection</i>	<i>Inspection</i>	1250	2	1	No
02.02.02	<i>Crankweb deflection (recording sheet)</i>					
02.03.01	<i>Checking the big-end bearing</i>	<i>Inspection</i>	5000	1	2	No
02.03.02	<i>Checking the big-end bearing</i>	<i>Inspection</i>	10000	1	2	No
02.04.01	<i>Removing the main bearing</i>	<i>Inspection</i>	500	2	2	No
02.04.02	<i>Removing the main bearing</i>	<i>Reconditioning</i>		2	2	Yes
02.04.03	<i>Assembly crankshaft main bearing</i>	<i>Inspection</i>	500	2	2	No
02.04.04	<i>Assembly crankshaft main bearing</i>	<i>Reconditioning</i>		2	2	Yes
02.05.01	<i>Drawing the pistons</i>	<i>Inspection</i>	5000	3	1	No
02.05.02	<i>Drawing the pistons</i>	<i>Servicing</i>	10000	3	1	No
02.05.03	<i>Checking and maintenance</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>of pistons</i>					
02.05.04	<i>Checking and maintenance of pistons</i>	<i>Servicing</i>	10000	2	2	No
02.05.05	<i>Measuring of pistons</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	1/4	No
02.05.06	<i>Measuring of pistons</i>	<i>Servicing</i>	10000	2	1/4	No
02.05.07	<i>Fitting of the piston</i>	<i>Inspection</i>	5000	3	1	No
02.05.08	<i>Fitting of the piston</i>	<i>Servicing</i>	10000	3	1	No
02.06.01	<i>Checking and maintenance of piston rings</i>	<i>Inspection</i>	5000	1	1	No
02.06.02	<i>Checking and maintenance of piston rings</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	1	No
02.06.03	<i>Measuring of piston rings</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	1/4	No
02.06.04	<i>Measuring of piston rings</i>	<i>Servicing</i>	10000	2	1/4	No
02.07.01	<i>Removing and fitting the piston pin</i>	<i>Inspection</i>	20000	2	1	No
02.07.02	<i>Removing and fitting the piston pin</i>	<i>Servicing</i>		2	1	Yes
02.07.03	<i>Measuring & exchange of the gudgeon pin bearing</i>	<i>Servicing</i>	20000	2	2	No
02.08.01	<i>Judgment of Bearing Shells</i>	<i>Inspection</i>				Yes

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>(Glyco-Metalwerke)</i>					
02.09.01	<i>Disassembling the crankpin bearing</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
02.09.02	<i>Assembling crankpin bearing</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
02.09.03	<i>Disassembly and assembly of crankpin bearing (picture part)</i>	<i>Inspection</i>				
03.01.01	<i>Crankcase covers</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1/2	No
03.02.01	<i>Explosion relief valves</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1/2	No
03.03.01	<i>Inspection of the cylinder liners</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	2	No
03.03.02	<i>Inspection of the cylinder liners</i>	<i>Inspection</i>	10000	2	2	No
03.03.03	<i>Measuring of cylinder liners and wear data</i>	<i>Inspection</i>	10000	2	1/2	No
03.03.04	<i>Removal of cylinder liners</i>	<i>Inspection</i>	20000	3	3	No
03.03.05	<i>Removal of cylinder liners</i>	<i>Reconditioning</i>		3	3	Yes
03.03.06	<i>Fitting the cylinder liners</i>	<i>Inspection</i>	20000	3	3	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
03.03.07	<i>Fitting the cylinder liners</i>	<i>Reconditioning</i>		3	3	Yes
03.04.01	<i>Inspection of bed plate and tie bolts</i>	<i>Inspection</i>	1250	2	3	No
03.05.01	<i>Inspection of bolting & unions on engine</i>	<i>Inspection</i>	150	2	5	No
04.01.01	<i>Camshaft bearing (check, clearances, removal & fitting)</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
04.01.02	<i>Camshaft bearing (check, clearances, removal & fitting)</i>	<i>Inspection</i>	10000	2	3	No
04.02.01	<i>Removal & fitting of the roller tappets for valves</i>	<i>Inspection</i>		2	1	Yes
04.02.02	<i>Removal & fitting of the roller tappets for injection pumps</i>	<i>Inspection</i>		2	1	Yes
04.03.01	<i>Removal of the camshaft</i>	<i>Reconditioning</i>		3	4	Yes
04.03.02	<i>Fitting of the camshaft</i>	<i>Reconditioning</i>		3	4	Yes
04.04.01	<i>Removal & fitting of the camshaft gearwheel</i>	<i>Reconditioning</i>		2	3	Yes

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
04.05.01	<i>Removal of the cams</i>	<i>Reconditioning</i>		2	4	Yes
04.05.02	<i>Fitting of the cams</i>	<i>Reconditioning</i>		2	4	Yes
04.06.01	<i>Setting of the starting cam</i>	<i>Reconditioning</i>		2	2	Yes
04.07.01	<i>Setting of the fuel cam</i>	<i>Reconditioning</i>		2	2	Yes
04.07.02	<i>Fuel cam replacement (two-part for one-part cam)</i>	<i>Reconditioning</i>		2	3	Yes
04.08.01	<i>Checking of the reversing bottles</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1/2	No
04.09.01	<i>Removal & fitting of the reversing gear (reconditioning)</i>	<i>Reconditioning</i>		2	6	Yes
04.10.01	<i>Checking the gearwheels</i>	<i>Inspection</i>	2500	2	2	No
04.10.02	<i>Checking the gearwheels</i>	<i>Inspection</i>	10000	2	2	No
05.01.01	<i>Checking & servicing the control unit</i>	<i>Servicing</i>	1250	1	2	No
05.02.01	<i>Master starting & venting valve assembly</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	2	No
05.03.01	<i>Checking the injection pump control rods and the</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>governor behavior</i>					
05.04.01	<i>Adjustment of the compensation of the woodward governor</i>	<i>Servicing</i>		1	2	Yes
05.04.02	<i>Oil change of woodward governor</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1/4	No
05.05.01	<i>Checking & setting the servo unit</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	1	No
05.05.02	<i>Servicing the servo unit</i>	<i>Servicing</i>		1	3	Yes
05.06.01	<i>Pneumatic speed control</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	3	No
05.07.01	<i>Brake system (flywheel brake)</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	2	No
05.08.01	<i>Compressed air system</i>	<i>Inspection</i>	150	1	1/2	No
05.09.01	<i>Compressed air filter</i>	<i>Inspection</i>	150	1	1/2	No
05.10.01	<i>Non-return valves</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	1	No
05.11.01	<i>Pressure reducing valves</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1/2	No
05.12.01	<i>Control valves</i>	<i>Reconditioning</i>		1	2	Yes
06.01.01	<i>Inspection & servicing of the exhaust piping</i>	<i>Inspection</i>	5000	2	3	No
06.02.01	<i>Charge air system</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	1	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
06.03.01	<i>Cleaning the air filter on turbo charger</i>	<i>Servicing</i>	500	1	3	No
06.04.01	<i>Charge air cooler (cleaning the water spaces)</i>	<i>Servicing</i>		2	3	Yes
06.04.02	<i>Charge air cooler (cleaning the air spaces)</i>	<i>Servicing</i>		2	4	Yes
06.05.01	<i>Oil change of turbo-charger</i>	<i>Servicing</i>	500	1	1	No
06.05.02	<i>Turbo-charger (check of cooling water spaces)</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1	No
06.05.03	<i>Turbo-charger (check of lub oil spaces)</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	2	No
06.05.04	<i>Turbo-charger (putting-out of service)</i>	<i>Reconditioning</i>		3	4	Yes
06.05.05	<i>Turbo-charger (cleaning on turbine side)</i>	<i>Servicing</i>	500	1	1/2	No
06.05.06	<i>Turbo-charger (cleaning on compressor side)</i>	<i>Servicing</i>	24	1	1/2	No
06.06.01	<i>Bearing assemblies (removal on turbine side)</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
06.06.02	<i>Bearing assemblies (fitting on turbine side)</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	2	No
06.06.03	<i>Bearing assemblies (removal on compressor side)</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	2	No
06.06.04	<i>Bearing assemblies (fitng on compressor side)</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	2	No
06.06.05	<i>Overhaul of bearing assembly</i>	<i>Reconditioning</i>		1	2	Yes
06.07.01	<i>Removal & fitting of the rotor</i>	<i>Reconditioning</i>		3	5	Yes
07.01.01	<i>Checking the injection pumps</i>	<i>Inspection</i>	250	1	1	No
07.01.02	<i>Checking the injection pumps</i>	<i>Inspection</i>	5000	1	1	No
07.01.03	<i>Removal & fitting of the injection pumps</i>	<i>Servicing</i>	15000	2	1	No
07.01.04	<i>Disassembly of the injection pumps</i>	<i>Servicing</i>	15000	1	2	No
07.01.05	<i>Assembly of the injection</i>	<i>Servicing</i>	15000	1	2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>pumps</i>					
07.01.06	<i>Setting of the injection pumps</i>	<i>Inspection</i>	15000	2	2	No
07.01.07	<i>Setting & venting the injection pumps</i>	<i>Servicing</i>	15000	1	1	No
07.02.01	<i>Removal & fitting of the injectors</i>	<i>Servicing</i>	1250	1	1	No
07.02.02	<i>Checking and setting the injectors</i>	<i>Servicing</i>	1250	1	1/2	No
07.02.03	<i>Disassembly of the injectors</i>	<i>Servicing</i>		1	1/4	Yes
07.02.04	<i>Assembly of the injectors</i>	<i>Reconditioning</i>		1	1/4	Yes
07.03.01	<i>Checking the nozzle elements</i>	<i>Reconditioning</i>		1	1/2	Yes
07.04.01	<i>Cleaning the duplex fuel filter</i>	<i>Inspection</i>	24	1	1/2	No
07.04.02	<i>Cleaning the duplex fuel filter</i>	<i>Servicing</i>	100	1	1/2	No
08.01.01	<i>Luboil drop test (sampling)</i>	<i>Inspection</i>	100	1	1/2	No
08.02.01	<i>Luboil system (check and</i>	<i>Servicing</i>	5000	2	3	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>servicing)</i>					
08.03.01	<i>Luboil change (in heavy oil operation)</i>	<i>Servicing</i>	5000	2	4	No
08.04.01	<i>Cleaning the luboil filter</i>	<i>Inspection</i>	24	1	1/2	No
08.04.02	<i>Cleaning the luboil filter</i>	<i>Servicing</i>	150	1	1/2	No
08.04.03	<i>Cleaning the cylinder luboil edge-type filter</i>	<i>Inspection</i>	24	1	1/2	No
08.04.04	<i>Cleaning the cylinder luboil edge-type filter</i>	<i>Servicing</i>	1250	1	1/2	No
08.05.01	<i>Oil pressure regulating valve</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1/2	No
08.06.01	<i>Cylinder lubricating pump with flow indicator</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	3	No
08.06.02	<i>Cylinder lubricating pump with flow indicator</i>	<i>Servicing</i>	10000	1	3	No
09.01.01	<i>Cleaning the cooling water spaces</i>	<i>Servicing</i>		2	2	Yes
09.02.01	<i>Anti-corrosion oil emulsion (treatment and check)</i>	<i>Inspection</i>	500	1	1	No
09.02.02	<i>Anti-corrosion oil emulsion</i>	<i>Servicing</i>	5000	2	6	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
	<i>(change)</i>					
10.01.01	<i>Checking the starting air distributor</i>	<i>Inspection</i>	500	1	2	No
10.01.02	<i>Servicing the air distributor</i>	<i>Servicing</i>	50000	1	4	No
11.01.01	<i>Temperature switches</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1	No
11.02.01	<i>Pressure switches for alarm</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1	No
11.02.02	<i>Pressure switches for starting stand-by units</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1	No
11.02.03	<i>Pressure switch for cylinder and valve rocker lubr</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1/2	No
11.03.01	<i>Level switches (float switch)</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1/2	No
11.04.01	<i>RPM switches</i>	<i>Inspection</i>	2500	1	1/2	No
11.05.01	<i>Luboil thermostat 80-100</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	2	No
11.06.01	<i>Cooling water thermostat 125</i>	<i>Servicing</i>	5000	1	2	No
11.07.01	<i>Servicing the crankcase monitor</i>	<i>Servicing</i>	24	1	1/2	No
11.07.02	<i>Checking the crankcase monitor</i>	<i>Inspection</i>	1250	1	1/2	No

Kode	Nama Pekerjaan	Jenis Pekerjaan	Interval	Jml. Orang	Jam	Sesuai Kebutuhan
12.01.01	<i>Holset Viscous Torsional Vibration Damper</i>	<i>Reconditioning</i>	15000	2	36	No

4.3.5 Basis Data Jenis Kerusakan (Type of Damage)

Basis data ini berisi jenis-jenis kerusakan yang biasa terjadi pada komponen mesin diesel Mak Tipe M 551/552. Jenis kerusakan ini juga diambil dari *engine operating manual* yang diberikan oleh pabrik. Dilihat dari panduan sebenarnya jenis kerusakan tersebut juga berlaku secara umum bagi mesin diesel jenis lain. Basis data ini berguna saat terjadi perawatan darurat (*emergency maintenance*). Pengguna dapat memasukkan data hasil pemeriksaan mesin berdasarkan basis data ini pada jendela program *Emergency Maintenance*. Jenis kerusakan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Jenis Kerusakan (Type of Damage)

Kode	Nama Kerusakan
AG	<i>Aging</i>
BR	<i>Breakage</i>
CL	<i>Clogging, fouling</i>
CO	<i>Corrosion</i>
DE	<i>Deformation</i>
DI	<i>Displacement</i>
ER	<i>Erosion, cavitation</i>
EX	<i>Excessive clearance</i>
JA	<i>Jamming</i>
LE	<i>Leaks</i>
SL	<i>Slackening</i>
WE	<i>Wear</i>

4.3.6 Basis Data Penyebab Kerusakan (Cause of Damage)

Basis data ini berhubungan dengan basis data jenis kerusakan yang telah dibahas sebelumnya. Tiap-tiap kerusakan yang terjadi pada komponen/sistem mesin disebabkan oleh hal-hal tertentu baik yang bersifat teknis maupun nonteknis. Penyebab kerusakan tersebut dikumpulkan sebagai basis data penyebab kerusakan. Sama halnya dengan basis data yang lain, data ini juga diperoleh dari *engine operating manual* mesin diesel MaK Tipe M 551/552. Penggunaan basis data ini juga sebagai rujukan dalam pembuatan perawatan darurat. Penyebab kerusakan dapat dilihat pada tabel 4.7.

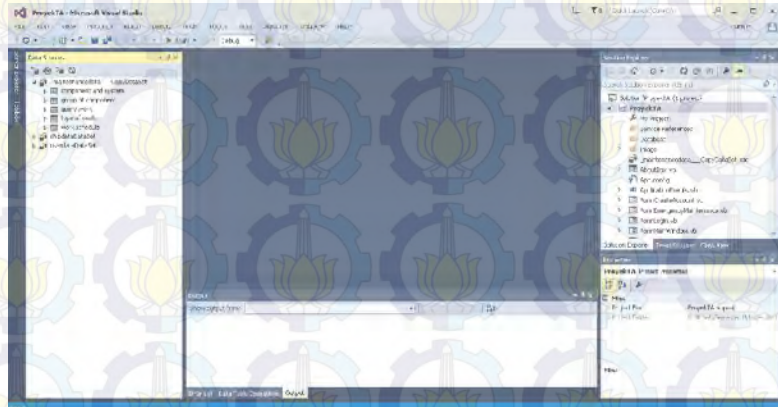
Tabel 4.7 Penyebab Kerusakan (Cause of Damage)

Kode	Penyebab Kerusakan
CH	<i>Change of normal operating condition</i>
ER	<i>Errors of operator</i>
FM	<i>Faulty maintenance</i>
FT	<i>Faulty material</i>
NO	<i>Not detectable others</i>

Kode	Penyebab Kerusakan
OV	<i>Overload</i>

4.4 Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak atau program dalam Tugas Akhir ini menggunakan bantuan Microsoft Visual Studio™ Professional 2013. Perangkat lunak yang dikembangkan dalam Tugas Akhir ini diberi nama “MaK MEIS 1.0”. MEIS merupakan akronim dari *Main Engine Information System*. Angka 1.0 menunjukkan versi awal dari perangkat lunak.



Gambar 4.3 Tampilan jendela utama Ms Visual Studio.

Hal pertama yang dilakukan adalah menyusun tampilan antarmuka (Graphical User Interface) sebagai sarana interaksi antara sistem dengan pengguna. Tampilan ini dibuat sesederhana mungkin untuk memberikan kemudahan akses bagi pengguna. Meskipun dibuat dengan tujuan kemudahan, tampilan antarmuka harus tetap memiliki fungsi-fungsi yang diinginkan. Pada dasarnya tampilan perangkat lunak akan terus berkembang sesuai

dengan keinginan pengguna serta bertambahnya fungsi dan informasi.

Setelah dilakukan pembuatan garis besar tampilan antarmuka pengguna, dilakukan penulisan kode perangkat lunak untuk menjalankan perintah-perintah sesuai keinginan. Kode perangkat lunak ini ada yang memiliki fungsi untuk melakukan interaksi dengan pengguna ataupun hanya menampilkan informasi saja. Lebih jelasnya untuk kode perangkat lunak ini dapat dilihat pada bagian lampiran.

4.4.1 Mendesain Struktur Tampilan Antarmuka Pengguna (Graphical User Interface)

Seperti yang telah dijelaskan di atas, dalam pembuatan tampilan antarmuka pengguna digunakan bantuan aplikasi Microsoft Visual Studio™ Professional 2013. Perangkat lunak yang dikembangkan sebagai Tugas Akhir ini menggunakan kerangka kerja Windows. Dengan demikian, pada perangkat lunak ini interaksi dilakukan melalui jendela (window) aplikasi yang memiliki fungsi baik interaksi maupun informasi. Tampilan jendela antarmuka pengguna utama yang dibuat dalam perangkat lunak ini adalah:

4.4.1.1 Login Window

Jendela ini merupakan tampilan awal dari perangkat lunak yang dibuat. Pengguna harus memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat sebelumnya untuk menggunakan program. Tampilan *login window* dapat dilihat pada Gambar 4.4. Untuk membuat *username* dan *password* baru, pengguna dapat memanfaatkan fasilitas melalui menu *Create Account* seperti yang terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.4 Login window.

Tabel 4.8 Properti pada Login Window

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	<i>Username</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>username</i> yang telah dibuat pengguna.
2	<i>Password</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>password</i> yang telah dibuat pengguna.
3	<i>Login</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Masuk ke dalam program. Bila pengguna memasukkan <i>username</i> dan

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
				<i>password</i> dengan benar maka secara langsung akan masuk ke jendela utama program. Bila pengguna salah atau belum memiliki <i>username</i> dan <i>password</i> maka akan timbul pemberitahuan.
4	<i>Close</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Keluar dari <i>Login Window</i> sekaligus membatalkan penggunaan program.
5	<i>Create Account</i>	<i>LinkLabel</i>	<i>Click</i>	Masuk ke <i>Create Account Window</i> .

4.4.1.2 *Create Account Window*

Merupakan jendela dimana pengguna dapat membuat *username* dan *password* untuk masuk dan menggunakan program. Jendela ini dapat diakses dengan cara klik *Create Account* pada *Login Window*.

The image shows a 'Create Account' dialog box with the following components:

- Title Bar:** 'Create Account' with a close button (X).
- Fields:** Five text boxes for 'First Name', 'Last Name', 'Username', 'Password', and 'Re-type Password'.
- Buttons:** 'Create' and 'Close' buttons at the bottom.

Gambar 4.5 *Create account window.*

Tabel 4.9 Properti pada *Create Account Window*

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	<i>First Name</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama awal pengguna.
2	<i>Last Name</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama akhir pengguna.
3	<i>Username</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Membuat <i>username</i> .
4	<i>Password</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Membuat <i>password</i> .
5	<i>Re-type Password</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Menuliskan kembali <i>password</i> yang telah dibuat sebagai verifikasi.
6	<i>Create</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Membuat profil pengguna yang telah dituliskan. Profil ini

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
				akan disimpan dalam basis data program.
7	<i>Close</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Keluar dari <i>Create Account Window</i> sekaligus membatalkan pembuatan profil pengguna.

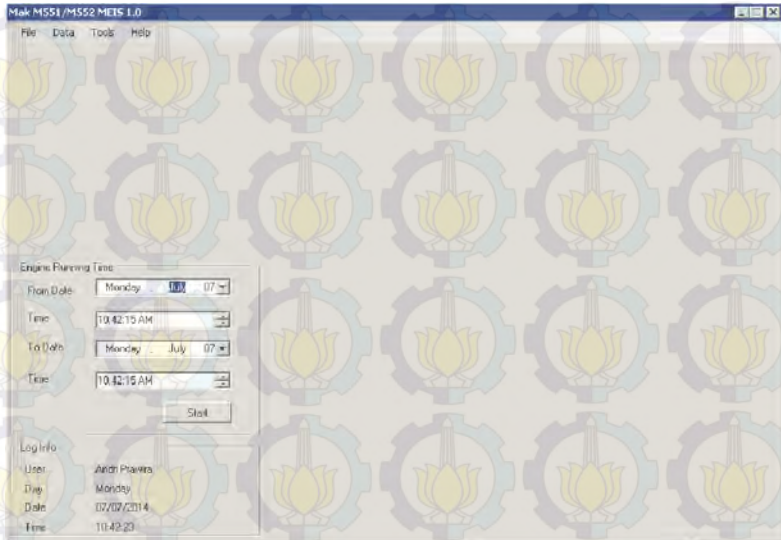
4.4.1.3 *Main Window*

Merupakan jendela utama yang berisi informasi umum tentang program dan menu-menu yang dapat digunakan oleh pengguna dalam menjalankan program ini. Dalam *Main Window* pengguna dapat memanfaatkan menu-menu yang telah disediakan untuk mengakses informasi yang diinginkan (Gambar 4.3). Menu yang disediakan dalam *Main Window* adalah:

1. *File*, berisi submenu:
 - a. *Logout*, untuk keluar dari profil pengguna yang sedang aktif.
 - b. *Exit* untuk keluar dan mengakhiri penggunaan perangkat lunak.
2. *Data*, berisi submenu:
 - a. *Ship Data*, untuk memasukkan informasi mengenai kapal yang menggunakan perangkat lunak ini. Data kapal tersebut juga digunakan dalam membuat laporan perawatan (lihat bagian 4.4.1.4).
 - b. *Ship Maintenance*, untuk melihat informasi data perawatan komponen/sistem mesin Diesel Mak Tipe M551/552 (lihat bagian 4.4.1.5).
3. *Maintenance*, berisi submenu:
 - a. *Regular*, untuk menampilkan jendela *Maintenance Notification* (lihat bagian 4.4.1.6). Pada jendela ini

pengguna dapat mengetahui komponen apa saja yang sebentar lagi harus diperbaiki dan komponen yang harus diperbaiki secara regular.

- b. *Emergency*, untuk menampilkan jendela *Emergency Maintenance* (lihat bagian 4.4.1.8). Pada jendela ini pengguna dapat membuat laporan untuk perawatan darurat.
4. *Help*, berisi submenu:
- a. *View Help*, untuk menampilkan jendela bantuan yang berisi informasi cara-cara penggunaan program MaK MEIS 1.0.
 - b. *About*, untuk menampilkan informasi program yang dikembangkan.
 - c. *Welcome Screen*, merupakan jendela informasi awal dari program MaK MEIS 1.0. Jendela ini juga akan selalu ditampilkan saat pertama kali pengguna masuk ke dalam jendela utama.



Gambar 4.6 Main window.

Tabel 4.10 Properti pada *Main Window*

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	<i>Engine Running Time</i>	<i>GroupBox</i>	<i>N/A</i>	Sebagai menu untuk memasukkan informasi lama waktu berjalannya mesin.
2	<i>From Date</i>	<i>DateTimePicker</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan tanggal awal berjalannya mesin.
3	<i>Time Start</i>	<i>DateTimePicker</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan waktu awal berjalannya mesin.
4	<i>To Date</i>	<i>DateTimePicker</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan tanggal akhir saat mesin dimatikan.
5	<i>Time End</i>	<i>DateTimePicker</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan waktu akhir saat mesin dimatikan.
6	<i>Log Info</i>	<i>GroupBox</i>	<i>N/A</i>	Sebagai menu informasi penggunaan program.
7	<i>User</i>	<i>Label</i>	<i>N/A</i>	Sebagai informasi nama pengguna yang aktif.

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
8	Day	Label	N/A	Sebagai informasi hari saat program berjalan.
9	Date	Label	N/A	Sebagai informasi tanggal saat program berjalan.
10	Time	Label	N/A	Sebagai informasi waktu saat program berjalan.

4.4.1.4 Ship Data Window

Merupakan jendela informasi kapal yang menggunakan program MaK MEIS 1.0 ini. Pengguna dapat memasukkan data sesuai dengan label yang tertera. Data tersebut akan tersimpan di dalam basis data perangkat lunak.

Ship Identity		Ship Size	
IMO No.	6239412	Tonnage Gross (Registered)	14395
Signal Letters	SV7563	Tonnage Net (Registered)	5492
Flag	Singapore	Deadweight	21959
Port of Registry	Singapore	LBP Moulded (m)	159,000
Ship's Name	Spectrum	B Moulded (m)	26,000
Registered Owner	Hiang Lora Logistic Pte Ltd	H Moulded (m)	14,300
Management Company	Hiang Lora Marine Pte Ltd	T Stems (m)	9,613
Type of Ship	Oil Carrier	Summer Freeboard (m)	4,519
Shipbuilder	Yongzhou Keim Shipyard Co. Ltd	Service Speed (kt)	13,000
Date of Build	Friday, May 08		

Gambar 4.7 Ship data window.

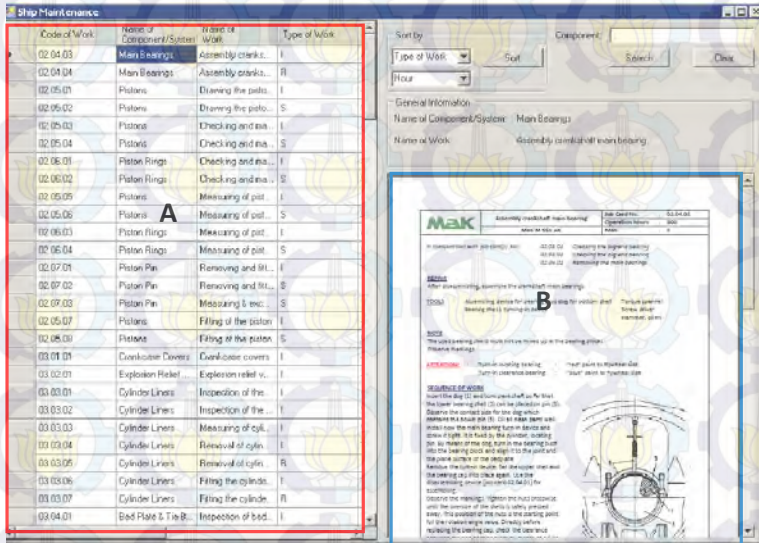
Tabel 4.11 Properti pada *Ship Data Window*

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	<i>Ship Identity</i>	<i>GroupBox</i>	<i>N/A</i>	Sebagai menu untuk memasukkan informasi identitas kapal.
2	<i>IMO No.</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukan IMO No. dari kapal.
3	<i>Signal Letters</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>signal letters</i> dari kapal.
4	<i>Flag</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>flag state</i> yang dimiliki kapal.
5	<i>Port of Registry</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama pelabuhan tempat kapal terdaftar.
6	<i>Ship's Name</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama kapal.
7	<i>Registered Owner</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama pihak pemilik kapal.
8	<i>Management Company</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama pihak yang mengoperasikan kapal.
9	<i>Type of Ship</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan jenis kapal.
10	<i>Shipbuilder</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama pihak yang membangun kapal.
11	<i>Date of</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
	<i>Build</i>			tanggal dibuatnya kapal.
12	<i>Ship Size</i>	<i>GroupBox</i>	<i>N/A</i>	Sebagai menu untuk memasukkan informasi ukuran kapal.
13	<i>Tonnage Gross (Registered)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>tonnage gross</i> kapal.
14	<i>Tonnage Net (Registered)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>tonnage net</i> kapal.
15	<i>Deadweight</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan <i>deadweight</i> kapal.
16	<i>LBP Moulded (m)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan LBP kapal.
17	<i>B Moulded (m)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan ukuran lebar kapal.
18	<i>H Moulded (m)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan ukuran tinggi H kapal.
19	<i>T Summer (m)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan ukuran sarat penuh kapal.
20	<i>Summer Freeboard (m)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan ukuran <i>freeboard</i> kapal.
21	<i>Service Speed (kt)</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan kecepatan dinas kapal.

4.4.1.5 Ship Maintenance Window

Merupakan jendela informasi dari komponen/ sistem yang dimiliki oleh Mesin Disesel Mak M 551/552. Data yang tertera pada jendela ini merupakan kumpulan basis data yang telah dibuat dalam Ms Access sebelumnya (lihat bagian 4.3).



Gambar 4.8 Ship maintenance window.

Tabel 4.12 Properti pada Ship Maintenance Window

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	A	DataGridView	N/A	Sebagai informasi mengenai komponen/ sistem yang telah dibuat dalam basis data.
2	Sort by	GroupBox	N/A	Sebagai menu

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
				untuk melakukan sortir data.
3	<i>Type of Work</i>	<i>ComboBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan tipe pekerjaan yang akan dicari.
4	<i>Hour</i>	<i>ComboBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan interval jan yang akan dicari.
5	<i>Sort</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah sortir data.
6	<i>Component</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama komponen/sistem yang akan dicari.
7	<i>Search</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah pencarian.
8	<i>Clear</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah penghapusan kolom pencarian.
9	<i>General Information</i>	<i>GroupBox</i>	<i>N/A</i>	Sebagai informasi mengenai informasi umum baris data yang dipilih.

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
10	<i>Name of Component/System</i>	<i>Label</i>	<i>N/A</i>	Informasi nama komponen/sistem pada baris data yang dipilih.
11	<i>Name of Work</i>	<i>Label</i>	<i>N/A</i>	Informasi nama pekerjaan pada baris data yang dipilih.
12	<i>B</i>	<i>AxAcroPDF</i>	<i>N/A</i>	Menampilkan <i>job card</i> dari baris data yang dipilih.

4.4.1.6 Maintenance Notification Window

Merupakan jendela notifikasi dari komponen/sistem yang akan mendekati waktu interval akhir (interval mencapai 0). Jendela ini akan secara otomatis muncul setiap kali pengguna memasukkan jam pada *Engine Running Time* di jendela *Main Window*. Jendela ini juga dapat dibuka dengan cara memilih menu *Maintenance – Regular. Report Notification* memang dikembangkan sebagai informasi *predictive maintenance*.

Jendela *Report Notification* ini terbagi menjadi dua. Pertama merupakan informasi dari komponen atau sistem yang telah mencapai interval kurang dari 100. Bagian kedua merupakan informasi komponen/sistem yang memiliki interval 24 jam dan *as required* (tidak memiliki nilai interval). Melalui jendela ini pengguna dapat melakukan pemilihan komponen/sistem apa yang akan diperbaiki. Pemilihan tersebut dapat dilakukan dengan

ceklis pada baris yang diinginkan. Bila baris telah dipilih dan pengguna menekan tombol *Repair*, secara otomatis baris yang dipilih tersebut intervalnya akan dikembalikan ke nilai semula. Dengan menekan tombol *Repair* pengguna juga akan masuk ke jendela *Maintenance Report*. Hal ini diasumsikan bahwa komponen/sistem telah diperiksa dan diperbaiki ke kondisi semula.

Code of Work	Name of Component/System	Name of Work	Type of Work	Interval	Man	Hour	As Required
01.01.01	Valve Rotator	Valve rotating dis.	I	51	1	1/2	No
01.03.03	Cylinder Head	Checking cylinder	I	51	2	1/4	No
03.05.01	Balls & Wriston(s)	Inspection of ball	I	51	2	5	No
05.03.01	Compressed Air S.	Compressed air s.	I	51	1	1/2	No
05.03.01	Compressed Air F.	Compressed air F.	I	51	1	1/2	No
07.04.02	Duplex Fuel Filter	Cleaning of the dupl.	S	50	1	1/2	No
08.01.01	Lubric Drop Test	Lubric drop test (a	I	50	1	1/2	No
09.04.02	Lubric Filter	Cleaning the lubo.	S	51	1	1/2	No

Code of Work	Name of Component/System	Name of Work	Type of Work	Interval	Man	Hour	As Required
01.05.01	Valve Guide	Valve guide bush	R		1	1	Yes
01.07.01	Valve Seat & Val.	Valve seat inter	R		1	1/2	Yes
02.04.04	Main Bearings	Assembly cranks	R		2	2	Yes
02.04.02	Main Bearings	Renewing the ma...	R		2	2	Yes
02.07.02	Piston Pin	Renewing and fit.	S		2	1	Yes

Gambar 4.9 *Maintenance notification window*.

Tabel 4.13 Properti pada *Maintenance Notification Window*

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	A	<i>DataGridView</i>	<i>N/A</i>	Informasi dari komponen/sistem yang telah mencapai interval <100 jam.
2	B	<i>DataGridView</i>	<i>N/A</i>	Informasi dari komponen/sistem yang memiliki

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
				interval 24 atau <i>as required</i> .
3	<i>Repair</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah perbaikan pada baris yang dipilih.

4.4.1.7 *Repair Report Window*

Merupakan jendela pembuatan laporan dari komponen/sistem yang akan diperbaiki. Jendela ini akan secara otomatis muncul setelah pengguna menekan tombol *Repair*. Pada jendela ini pengguna dapat melihat informasi dari komponen/sistem yang telah dipilih untuk diperbaiki. Selain itu dalam laporan ini tercantum pula user pembuat laporan, tanggal dan waktu dibuatnya laporan, IMO No. dari kapal, nama kapal, *management company*, dan data serta tempat inspeksi. Pengguna dapat menyimpan laporan ini dalam tiga bentuk yaitu .pdf, .xls dan .doc. Pengguna pun dapat langsung melakukan proses pencetakan dari jendela ini.

MaK M551/M552 MEIS 1.0 MAINTENANCE REPORT

Created By : Andri Praswira
 Date of report : 07-07-2014 11:55:45
 IMO No : 9912658
 Ship Name : Anthyta
 Management Company : Stekal Lines
 Date of inspection :
 Place of inspection :

No.	Code of Work	Name of Component/System	Name of Work	Type of Work	Man	Hours
1	D1 DA 01	Valve Rotators	Valve rotating devices		1	1/2
2	D1 DA 06	Cylinder Head	Checking cylinder head		1	1/4
3	D3 DS 01	Bolt(s) & Unions	Inspection of bolting		2	5

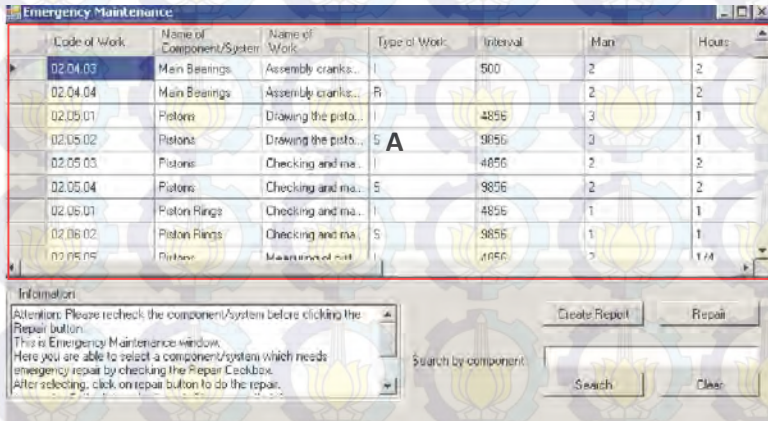
Gambar 4.10 *Repair report form window.*

Tabel 4.14 Properti pada *Repair Report Form Window*

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	A	<i>ReportViewer</i>	<i>N/A</i>	Halaman pembuatan laporan dari komponen/sistem yang diperbaiki.

4.4.1.8 Emergency Maintenance Window

Jendela ini dipergunakan oleh pengguna saat terjadi kerusakan komponen/sistem mesin. Pada jendela ini pengguna dapat



Gambar 4.11 Emergency maintenance window.

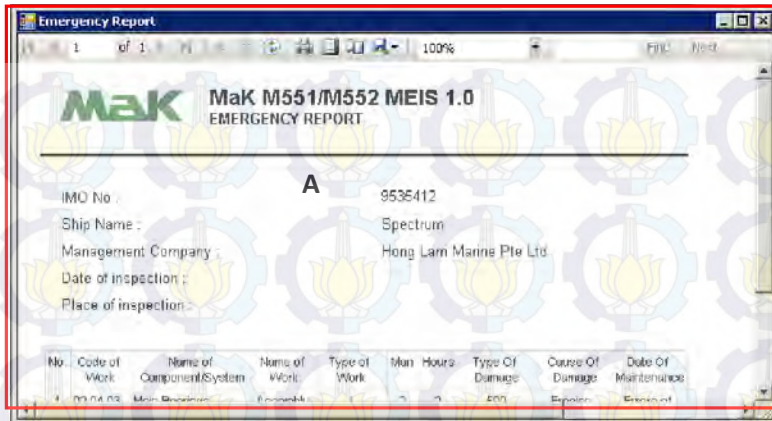
Tabel 4.15 Properti pada Emergency Maintenance Window

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	A	DataGridView	N/A	Informasi dari seluruh komponen/sistem.
2	Information	GroupBox	N/A	Informasi mengenai jendela emergency maintenance.
3	Create Report	Button	Click	Melakukan perintah pembuatan laporan dari data yang

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
				dipilih.
4	<i>Repair</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah perbaikan dari komponen yang dipilih sekaligus pembuatan laporan.
5	<i>Search by component</i>	<i>TextBox</i>	<i>N/A</i>	Memasukkan nama komponen/sistem yang akan dicari.
6	<i>Search</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah pencarian.
7	<i>Clear</i>	<i>Button</i>	<i>Click</i>	Melakukan perintah penghapusan kolom pencarian.

4.4.1.9 *Emergency Report Window*

Jendela ini merupakan tampilan dari pembuatan laporan dari *emergency maintenance*. Saat pengguna menekan tombol *Create Report* atau *Repair*, secara otomatis pengguna akan masuk ke dalam jendela ini. Cara-cara pembuatan laporan pada *Emergency Report Window* sama dengan *Repair Report Window* yang telah dijelaskan sebelumnya (lihat 4.4.1.7).



Gambar 4.12 Emergency report window

Tabel 4.16 Properti pada Emergency Report Window

No.	Komponen	Jenis	Perintah	Fungsi
1	A	ReportViewer	N/A	Halaman pembuatan laporan dari komponen/sistem yang diperbaiki.

4.5 Melakukan Penulisan Kode Perangkat Lunak

Penulisan kode perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic.Net. Dengan kode yang dibuat, memungkinkan perangkat lunak memiliki fungsi-fungsi tertentu. Kode yang dibuat menjadi sebuah jembatan untuk interaksi pengguna dan sistem. Pengguna dapat menyampaikan perintah secara mudah dan sistem dapat memprosesnya melalui kode bahasa pemrograman yang dibuat. Kode perangkat lunak yang dibuat dalam merancang perangkat lunak ini dapat dilihat pada bagian lampiran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian basis data yang dibuat dalam Tugas Akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yakni:

1. Basis data yang dibuat dapat memberikan informasi perawatan motor induk kapal MaK Tipe M 551/552 secara lebih cepat.
2. Basis data yang dibuat dapat mengurangi kesalahan manusia dalam pembuatan rencana perawatan motor induk MaK Tipe M 551/552.
3. Basis data yang dibuat dapat menjadi referensi yang memudahkan pemilik kapal membuat rencana perawatan sehingga mengurangi biaya, waktu dan tenaga bila dibandingkan dengan sistem konvensional.

5.2. Saran

1. Untuk menggunakan basis data yang dibuat, pengguna harus melakukan instalasi pada komputer yang digunakan sesuai dengan pedoman yang diberikan.
2. Pengguna harus mengingat dan merahasiakan nama pengguna (username) dan kata sandi (password) dalam menggunakan basis data ini.
3. Dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menyempurnakan tampilan basis data sehingga memudahkan penggunaan oleh *user*.
4. Dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menyempurnakan basis data yang dibuat dalam Tugas Akhir ini sehingga dapat digunakan untuk jenis-jenis motor induk (main engine) yang lain.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, Eka Pujo Ariyanto dan M. Taufik. **Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Diesel**. Surabaya: Universitas Hang Tuah.
- Ardyansyah, Novan. 2011. **Maintenance and Inventory Management System pada Main Engine dengan Microsoft Access dan Visual Basic**. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Assauri, Sofjan. 2008. **Manajemen Produksi dan Operasi**. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Blanchard, Benjamin S. 1992. **Logistic Engineering and Management 4th Edition**. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
- Connolly, Thomas M. dan Carolyn E. Begg. 2005. **Database System A Practical Approach to Design, Implementation and Management**. Harlow: Addison-Wesley.
- Corder, Antony S. 1996. **Teknik Manajemen Pemeliharaan**. Jakarta: Erlangga. Terjemahan.
- Dempsey, Paul. 2008. **Troubleshooting and Repairing Diesel Engines**. New York: McGraw-Hill.
- Dokkum, Klaas van. 2003. **Ship Knowledge A Modern Encylopedia**. Enkhuizen: Dokmar.
- Elmasri, Ramez dan Shamkant B. Navathe. 2011. **Fundamentals of Database Systems**. Boston: Addison-Wesley.
- Ginting, Noventinus. 2011. **Toubleshooting Database Mesin Kapal dengan Menggunakan Microsoft Access untuk Proses Perawatan dan Perbaikan yang Efektif**. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Orosa, José A., Angel M. Costa dan Rafael Santos. 2011. "Development of VBA Based Ship Technical Corrective Management System for Marine Engineers", **Applications and Experiences of Quality Control**, Prof. Ognyan

Ivanov (Ed.), ISBN: 978-953-307-236-4. InTech: intechopen.com.

Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2008. **Kamus Bahasa Indonesia**. Jakarta: Pusat Bahasa.

Kusuma, I Putu Andhi Indira. 2010. **Penjadwalan Perawatan Sistem Penunjang Motor Induk dengan Pemodelan Dinamika Sistem**. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Maleev, V.L. 1995. **Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel**. Bambang Priambodo. Jakarta: Erlangga.

Motor-Betriebsanleitung Engine Operating Instructions Typ M551/M552. MaK Diesel.

Pulkrabek, Willard W.2003. **Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine**. New Jersey: Prentice Hall.

Robbins, Stephen P. dan Marry Coulter. 2012. **Management**. Boston: Prentice Hall.

Suryantari, Aristina. 2010. **Management Information System of Ship Maintenance**. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Taylor, D.A. 1996. **Introduction to Marine Engineering**. Burlington: Elsevier Butterworth-Heinemman.

BIODATA PENULIS



Penulis lahir dari sebuah keluarga sederhana sebagai anak kedua dari tiga bersaudara. Lahir pada tanggal 3 Mei 1990 dan mengalami masa kanak-kanak di sebuah kota di ujung timur Jawa Barat, Ciamis. Mengenyam pendidikan formal pertama di SDN 1 Bantarsari selama enam tahun. Lulus dari Sekolah Dasar, penulis berturut-turut melanjutkan pendidikan formal di SMPN 3 Banjar dan SMAN 1 Banjar. Penulis merasakan dunia mahasiswa pertama kali di Universitas Diponegoro, Semarang. Setelah satu tahun mengecap pendidikan tinggi di Program Studi Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro, penulis mengangkat sauh dan menambatkan diri di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Penulis pernah tergabung dalam kepengurusan Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan (Himaspal) Undip, Himpunan Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan (Himasiskal) serta di Badan Eksekutif Mahasiswa FTK. Penulis dapat dihubungi melalui:

e-mail : an_yudhi@yahoo.co.id
no. HP : 085727160234

LAMPIRAN

Lampiran Kode Perangkat Lunak

1. Login Window

```
Imports System
```

```
Imports System.Data
```

```
Imports System.Data.OleDb
```

```
Public Class FormLogin
```

```
Private Sub Register_LinkClicked(ByVal sender As  
System.Object, ByVal e As  
System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs)
```

```
Handles Register.LinkClicked  
FormCreateAccount.Show()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub LoginButton_Click(ByVal sender As  
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
LoginButton.Click
```

```
Using usercon As New
```

```
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.userdataConne  
ctionString)
```

```
Try
```

```
Dim query As String = "select * from userdata where  
username = '" & UsernameTextbox.Text & "' and password = '" &  
PasswordTextbox.Text & "'"
```

```
Dim command As New OleDbCommand(query)
```

```
command.Connection = usercon
```

```
usercon.Open()
```

```
Dim reader As OleDbDataReader =  
command.ExecuteReader()
```

```
If reader.Read() Then
```

```

My.Settings.FirstName = reader.GetValue(1)
My.Settings.LastName = reader.GetValue(2)
My.Settings.Username = reader.GetValue(5)
My.Settings.Password = reader.GetValue(6)
FormMainWindow.Show()
FormWelcome.Show()
Me.Hide()
Else
    MsgBox("Incorrect Username or Password",
MsgBoxStyle.Information, "Error")
    UsernameTextbox.Clear()
    PasswordTextbox.Clear()
    UsernameTextbox.Focus()
End If
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
End Try
End Using
PasswordTextbox.Clear()
End Sub

Private Sub CloseButton_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
CloseButton.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub FormLogin_Load(sender As Object, e As
EventArgs) Handles MyBase.Load
    UsernameTextbox.Focus()
End Sub
End Class

```

2. Create Account Window

Imports System

```
Imports System.Data
```

```
Imports System.Data.OleDb
```

```
Public Class FormCreateAccount
```

```
    Private Sub CreateButton_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles CreateButton.Click
```

```
        If Password2Textbox.Text = PasswordTextbox.Text Then
```

```
            Using usercon As New
```

```
                OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.userdataConnectionString)
```

```
                Try
```

```
                    Dim query As String = "insert into userdata ([first_name], [last_name], [username], [password], [position], [user_level]) values ('" & FirstNameTextbox.Text & "', '" & LastNameTextbox.Text & "', '" & UsernameTextbox.Text & "', '" & Password2Textbox.Text & "', ", ", ")"
```

```
                    Dim command As New OleDbCommand(query, usercon)
```

```
                    usercon.Open()
```

```
                    command.ExecuteNonQuery()
```

```
                    MsgBox("Create account success",
```

```
                        MsgBoxStyle.Information, "Create")
```

```
                    Me.Hide()
```

```
                    FormLogin.Show()
```

```
                Catch ex As Exception
```

```
                    MsgBox(ex.Message())
```

```
                Finally
```

```
                    usercon.Close()
```

```
            End Try
```

```
        End Using
```

```
    Else
```

```
        MsgBox("Password is wrong")
```

```
    End If
```

End Sub

```
Private Sub CloseButton_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
CloseButton.Click
    Me.Hide()
End Sub
```

```
Private Sub FormCreateAccount_Load(sender As Object, e As
EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
End Sub
End Class
```

3. *Main Window*

```
Imports System
Imports System.Data
Imports System.Data.OleDb
```

```
Public Class FormMainWindow
```

```
Private Sub AboutToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
AboutToolStripMenuItem.Click
    AboutBox.Show()
End Sub
```

```
Private Sub ExitToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
ExitToolStripMenuItem.Click
```

```
    If MsgBox("Do you want to close MaK MEIS 1.0 ?",
MsgBoxStyle.OkCancel, "Exit") = MsgBoxResult.Ok Then
        Me.Close()
    Else
        Me.Show()
    End If
End Sub
```

```
End If  
End Sub
```

```
Private Sub LogoutToolStripMenuItem_Click(ByVal sender  
As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles  
LogoutToolStripMenuItem.Click  
    If MsgBox("Do you really want to logout?",  
MsgBoxStyle.OkCancel, "Logout") = MsgBoxResult.Ok Then  
        FormLogin.Show()  
        Me.Hide()  
    Else  
        Me.Show()  
    End If  
End Sub
```

```
Private Sub ShipDataToolStripMenuItem_Click(sender As  
System.Object, e As System.EventArgs) Handles  
ShipDataToolStripMenuItem.Click  
    FormShipData.Show()  
End Sub
```

```
Private Sub MaintenanceToolStripMenuItem_Click(sender As  
System.Object, e As System.EventArgs) Handles  
MaintenanceToolStripMenuItem.Click  
    FormShipMaintenance.Show()  
End Sub
```

```
Private Sub WelcomeScreenToolStripMenuItem_Click(ByVal  
sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)  
Handles WelcomeScreenToolStripMenuItem.Click  
    FormWelcome.Show()  
End Sub
```



```

Private Sub FormMainWindow_Load(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
MyBase.Load

```

```

    Dim day As String
    Select Case Weekday(Today)

```

```

        Case 1 : day = "Sunday"

```

```

        Case 2 : day = "Monday"

```

```

        Case 3 : day = "Tuesday"

```

```

        Case 4 : day = "Wednesday"

```

```

        Case 5 : day = "Thursday"

```

```

        Case 6 : day = "Friday"

```

```

        Case 7 : day = "Saturday"

```

```

    End Select

```

```

    Label4.Text = WeekdayName(Date.Today.DayOfWeek + 1)

```

```

    Label5.Text = Format(Today, "dd/MM/yyyy")

```

```

    Label12.Text = My.Settings.FirstName & " " &
My.Settings.LastName

```

```

    StartHour.Format = DateTimePickerFormat.Time

```

```

    StartHour.ShowUpDown = True

```

```

    EndHour.Format = DateTimePickerFormat.Time

```

```

    EndHour.ShowUpDown = True

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer1.Tick

```

```

    Label6.Text = Format(Now(), "hh:mm:ss")

```

```

End Sub

```

```

Private Sub StartButton_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles StartButton.Click

```

```

    Dim diffDate As TimeSpan =
EndDate.Value.Subtract(StartDate.Value)

```

```

    Dim diffHour As TimeSpan =
EndHour.Value.Subtract(StartHour.Value)

```

```

    Dim totalDiff As Integer = diffDate.Days * 24 +
diffHour.Hours
    If totalDiff >= 0 Then
        Using mainCon As New
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)
            Try
                Dim query As String = "UPDATE [query work] SET
[Interval] = [Interval] - " & totalDiff & " WHERE ([BaseInterval]
> 24)"
                Dim command As OleDbCommand = New
OleDbCommand(query)
                command.Connection = mainCon
                mainCon.Open()
                command.ExecuteNonQuery()
            Catch ex As Exception
                MsgBox(ex.Message)
            Finally
                mainCon.Close()
            End Try
        End Using
        If totalDiff = 1 Then
            MsgBox(totalDiff & " Hour")
        Else
            MsgBox(totalDiff & " Hours")
        End If
        Using mainCon As New
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)
            Try
                Dim table As New DataTable()
                Dim com As New OleDbCommand()
                com.Connection = mainCon

```

```

        com.CommandText = "select * from [query work]
where [query work].[Interval] < 100 and [query
work].[BaseInterval] > 24"
        mainCon.Open()
        Dim reader As OleDbDataReader =
com.ExecuteReader()
        ReportNotification.Show()
        Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
        Finally
        mainCon.Close()
        End Try
        End Using
    Else
        MsgBox("Please set start time earlier than end time")
    End If
End Sub

Private Sub ToolsToolStripMenuItem_Click(sender As Object,
e As EventArgs) Handles ToolsToolStripMenuItem.Click
    End Sub

Private Sub RegularToolStripMenuItem_Click(sender As
Object, e As EventArgs) Handles
RegularToolStripMenuItem.Click
    ReportNotification.Show()
End Sub

Private Sub EmergencyToolStripMenuItem_Click(sender As
Object, e As EventArgs) Handles
EmergencyToolStripMenuItem.Click
    If MsgBox("Please be careful while inserting and editing
data ini this menu. Do you wish to continue?",
MsgBoxStyle.OkCancel) = MsgBoxResult.Ok Then

```

```

        FormEmergencyMaintenance.Show()
    Else
        Me.Show()
    End If
End Sub

Private Sub GroupBox1_Enter(sender As Object, e As
EventArgs) Handles GroupBox1.Enter
End Sub

Private Sub MenuStrip1_ItemClicked(sender As Object, e As
ToolStripItemClickedEventArgs) Handles
MenuStrip1.ItemClicked
End Sub
End Class

```

4. Ship Data Window

```

Public Class FormShipData
    Private Sub
ShipidentityBindingNavigatorSaveItem_Click(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
ShipidentityBindingNavigatorSaveItem.Click
    Try
        Me.Validate()
        Me.ShipidentityBindingSource.EndEdit()
        Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me.ShipdataDataSet)
        MsgBox("Data Saved")
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
End Sub

```

```
Private Sub FormShipData_Load(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
MyBase.Load
```

```
Me.ShipidentityTableAdapter.Fill(Me.ShipdataDataSet.shipidenti
ty)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
End Sub
```

```
End Class
```

5. *Ship Maintenance Window*

```
Imports System
```

```
Imports System.Data
```

```
Imports System.Data.OleDb
```

```
Public Class FormShipMaintenance
```

```
Dim idactive As String = ""
```

```
Private Sub FormShipMaintenance_Load(ByVal sender As
System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
MyBase.Load
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet1.work_schedule' table. You
can move, or remove it, as needed.

```
Me.Work_scheduleTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__C
opyDataSet1.work_schedule)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata___CopyDataSet1.type_of_work' table. You
can move, or remove it, as needed.

```
Me.Type_of_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata___Co  
pyDataSet1.type_of_work)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata___CopyDataSet1.group_of_component' table.
You can move, or remove it, as needed.

```
Me.Group_of_componentTableAdapter.Fill(Me._maintenancedat  
a___CopyDataSet1.group_of_component)
```

```
Using con As New
```

```
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat  
a___CopyConnectionString)
```

```
Try
```

```
Dim query As String = "select * from [query work]"
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
Dim table As New DataTable()
```

```
command.Connection = con
```

```
command.CommandText = query
```

```
con.Open()
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(table)
```

```
Query_workDataGridView.DataSource = table
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
con.Close()
```

```
End Try
```

```
End Using
```

```
End Sub
```

```
Private Sub
```

```
Query_workDataGridView_CellContentClick(sender As Object,
```

e As DataGridViewCellEventArgs) Handles

Query_workDataGridView.CellClick

If e.RowIndex > -1 Then

Dim id As String =

CStr(Query_workDataGridView.Rows(e.RowIndex).Cells(0).Value)

If Not e.RowIndex = -1 And (id) <> idactive Then

Try

Name_of_WorkLabel1.Text =

CStr(Query_workDataGridView.Rows(e.RowIndex).Cells(2).Value)

Name_of_Component_SystemLabel1.Text =

CStr(Query_workDataGridView.Rows(e.RowIndex).Cells(1).Value)

Dim path As String =

AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory

path = path.Replace("\ProyekTA\bin\Debug", "\job

card\" & id & ".pdf")

Me.AxAcroPDF1.LoadFile(path)

idactive = id

Catch ex As Exception

MsgBox(ex.Message)

End Try

End If

End If

End Sub

Private Sub SearchButton_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles SearchButton.Click

Using con As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedata___CopyConnectionString)

Try

```

Dim query As String = "select * from [query work]
where [query work].[Name of Component/System] like '%" &
SearchTextBox.Text & "%'"

```

```

Dim command As New OleDbCommand()

```

```

Dim table As New DataTable()

```

```

command.Connection = con

```

```

command.CommandText = query

```

```

con.Open()

```

```

Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)

```

```

adapter.Fill(table)

```

```

Query_workDataGridView.DataSource = table

```

```

Catch ex As Exception

```

```

    MsgBox(ex.Message)

```

```

Finally

```

```

    con.Close()

```

```

End Try

```

```

End Using

```

```

End Sub

```

```

Private Sub

```

```

    Query_workDataGridView_CellContentClick_1(sender As

```

```

    Object, e As DataGridViewCellEventArgs) Handles

```

```

    Query_workDataGridView.CellContentClick

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Label1_Click(sender As Object, e As EventArgs)

```

```

End Sub

```

```

Private Sub SearchTextBox_TextChanged(sender As Object, e

```

```

    As EventArgs) Handles SearchTextBox.TextChanged

```

```

End Sub

```



```
Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button1.Click
```

```
Using con As New
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)
```

```
Try
```

```
Dim query As String = "select * from [query work]
where [query work].[Type of Work] like '%" & ComboBox2.Text
& "%' and [BaseInterval] like " & ComboBox3.Text & ""
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
Dim table As New DataTable()
```

```
command.Connection = con
```

```
command.CommandText = query
```

```
con.Open()
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(table)
```

```
Query_workDataGridView.DataSource = table
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox("Please choose Type of Work and Hour using
drop down menu", MsgBoxStyle.Information)
```

```
Finally
```

```
con.Close()
```

```
End Try
```

```
End Using
```

```
End Sub
```

```
Private Sub ComboBox2_SelectedIndexChanged(sender As
Object, e As EventArgs) Handles
ComboBox2.SelectedIndexChanged
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button2_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles Button2.Click
```

```

SearchTextBox.Clear()
Using con As New
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)
Try
Dim query As String = "select * from [query work]
where [query work].[Name of Component/System] like '%" &
SearchTextBox.Text & '%"
Dim command As New OleDbCommand()
Dim table As New DataTable()
command.Connection = con
command.CommandText = query
con.Open()
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
adapter.Fill(table)
Query_workDataGridView.DataSource = table
Catch ex As Exception
MsgBox(ex.Message)
Finally
con.Close()
End Try
End Using
End Sub
End Class

```

6. *Maintenance Notification Window*

```

Imports System
Imports System.Data
Imports System.Data.OleDb
Imports Microsoft.Reporting.WinForms

Public Class ReportNotification

Private checkState As New
System.Collections.Generic.Dictionary(Of String, Boolean)

```

Private checkState2 **As New**
 System.Collections.Generic.Dictionary(Of String, Boolean)

```

Private Sub ReportNotification_Load(sender As Object, e As
EventArgs) Handles MyBase.Load
    Dim table As New DataTable()
    Dim table2 As New DataTable()
    Dim con As New
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)
    Dim command As New OleDbCommand()
    Dim command2 As New OleDbCommand()
    Try
        command.Connection = con
        command.CommandText = "select * from [query work]
where [query work].[Interval] < 100 and [query
work].[BaseInterval] > 24"
        Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
        adapter.Fill(table)
        Me.DataGridView1.DataSource = table
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    Finally
        con.Close()
    End Try
    Try
        command2.Connection = con
        command2.CommandText = "select * from [query work]
where [query work].[BaseInterval] < 25 or [query
work].[BaseInterval] is null "
        Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command2)
        adapter.Fill(table2)
        Me.DataGridView2.DataSource = table2
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)

```

```

Finally
    con.Close()
End Try
End Sub

"Save to Database Table
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles RepairButton.Click
    For Each item As String In checkState.Keys
        If checkState(item) = True Then
            Dim query As String = "update [query work] set [query
work].[Interval] = [query work].[BaseInterval] where [query
work].[Code of Work] = " & item & ""
            Using conn As New
OleDb.OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.mainten
ancedata___CopyConnectionString)
                Try
                    conn.Open()
                    Dim cmd As New OleDbCommand(query)
                    cmd.Connection = conn
                    cmd.ExecuteNonQuery()
                Catch ex As Exception
                    MsgBox(ex.Message)
                Finally
                    conn.Close()
                End Try
            End Using
        End If
    Next
    For Each item As String In checkState2.Keys
        If checkState2(item) = True Then
            Dim query As String = "update [query work] set [query
work].[Interval] = [query work].[BaseInterval] where [query
work].[Code of Work] = " & item & ""

```

Using conn As New

```
OleDb.OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.mainten
ancedata___CopyConnectionString)
```

```
Try
```

```
conn.Open()
```

```
Dim cmd As New OleDbCommand(query)
```

```
cmd.Connection = conn
```

```
cmd.ExecuteNonQuery()
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
conn.Close()
```

```
End Try
```

```
End Using
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Using conn As New
```

```
OleDb.OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.mainten
ancedata___CopyConnectionString)
```

```
Try
```

```
conn.Open()
```

```
Dim tabel As New DataTable()
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
command.Connection = conn
```

```
command.CommandText = "select * from [query work]
where [query work].[Interval] < 100 and [query
work].[BaseInterval] > 24"
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(tabel)
```

```
Me.DataGridView1.DataSource = tabel
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
conn.Close()
```

```
End Try
```

End Using

Using conn As New

OleDb.OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedata___CopyConnectionString)

Try

conn.Open()

Dim tabel As New DataTable()

Dim command As New OleDbCommand()

command.Connection = conn

command.CommandText = "select * from [query work]

where [query work].[BaseInterval] < 25 or [query work].[BaseInterval] is null"

Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)

adapter.Fill(tabel)

Me.DataGridView2.DataSource = tabel

Catch ex As Exception

MsgBox(ex.Message)

Finally

conn.Close()

End Try

End Using

Dim table As New DataTable()

Dim shiptable As New DataTable()

Dim usertable As New DataTable()

Dim maincon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedata___CopyConnectionString)

Dim shipcon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.shipdataConnectionString1)

Dim usercon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.userdataConnectionString)

For Each item As String In checkState.Keys

```
If checkState(item) = True Then
```

```
Try
```

```
maincon.Open()
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
command.Connection = maincon
```

```
command.CommandText = "select * from [query  
work] where [query work].[Code of Work] = " & item & """
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(table)
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
maincon.Close()
```

```
End Try
```

```
End If
```

```
Next
```

```
For Each item As String In checkState2.Keys
```

```
If checkState2(item) = True Then
```

```
Try
```

```
maincon.Open()
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
command.Connection = maincon
```

```
command.CommandText = "select * from [query  
work] where [query work].[Code of Work] = " & item & """
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(table)
```

```
Catch ex As Exception
```

```
MsgBox(ex.Message)
```

```
Finally
```

```
maincon.Close()
```

```
End Try
```

```
End If
```

```
Next
```

```
Dim rds As New ReportDataSource("QueryWork", table)
```

```
Try
    shipcon.Open()
    Dim command As New OleDbCommand()
    command.Connection = shipcon
    command.CommandText = "select * from shipidentity"
    Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
    adapter.Fill(shiptable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    shipcon.Close()
End Try
Dim sds As New ReportDataSource("ShipIdentity",
shiptable)
```

```
Try
    usercon.Open()
    Dim command As New OleDbCommand()
    command.Connection = usercon
    command.CommandText = "select * from userdata where
username = '" & Global.ProyekTA.My.Settings.Username & "'
and password = '" & Global.ProyekTA.My.Settings.Password &
'"'"'"
    Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
    adapter.Fill(usertable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    usercon.Close()
End Try
Dim uds As New ReportDataSource("userdata", usertable)
```



```

Dim reportviewerform As New RepairReportForm
reportviewerform.ReportViewer2.Reset()

```

```

reportviewerform.ReportViewer2.LocalReport.ReportEmbedded
Resource = "ProyekTA.RepairReport.rdlc"

```

```

reportviewerform.ReportViewer2.LocalReport.DataSources.Add(
rds)

```

```

reportviewerform.ReportViewer2.LocalReport.DataSources.Add(
sds)

```

```

reportviewerform.ReportViewer2.LocalReport.DataSources.Add(
uds)

```

```

reportviewerform.ReportViewer2.RefreshReport()

```

```

reportviewerform.Show()

```

```

For Each ctrl As DataGridViewRow In
Me.DataGridView2.Rows

```

```

    Dim cek As DataGridViewCheckBoxCell = ctrl.Cells(9)
    cek.Value = cek.FalseValue

```

```

Next

```

```

For Each ctrl As DataGridViewRow In
Me.DataGridView1.Rows

```

```

    Dim cek As DataGridViewCheckBoxCell = ctrl.Cells(9)
    cek.Value = cek.FalseValue

```

```

Next

```

```

checkState.Clear()

```

```

checkState2.Clear()

```

```

Me.Hide()

```

```

End Sub

```

```

Private Sub DataGridView1_CellValueChanged(ByVal sender
As Object, ByVal e As DataGridViewCellEventArgs) Handles

```

```

DataGridView1.CellValueChanged

```

```

    ' Update the status bar when the cell value changes.

```

```

If e.ColumnIndex = 9 AndAlso e.RowIndex <> -1 Then
    ' Get the orderID from the OrderID column.
    Dim repairID As String =
    CStr(DataGridView1.Rows(e.RowIndex).Cells(0).Value)
    checkState(repairID) =
    CBool(DataGridView1.Rows(e.RowIndex).Cells(9).Value)
End If
End Sub

Private Sub DataGridView2_CellContentClick(sender As
Object, e As DataGridViewCellEventArgs) Handles
DataGridView2.CellValueChanged
    If e.ColumnIndex = 9 AndAlso e.RowIndex <> -1 Then
        ' Get the orderID from the OrderID column.
        Dim repairID As String =
        CStr(DataGridView2.Rows(e.RowIndex).Cells(0).Value)
        checkState2(repairID) =
        CBool(DataGridView2.Rows(e.RowIndex).Cells(9).Value)
    End If
End Sub

Private Sub DataGridView1_CellContentClick(sender As
Object, e As DataGridViewCellEventArgs) Handles
DataGridView1.CellContentClick
End Sub

Private Sub DataGridView2_CellContentClick_1(sender As
Object, e As DataGridViewCellEventArgs) Handles
DataGridView2.CellContentClick
End Sub
End Class

```

7. *Repair Report Window*

Public Class RepairReportForm

Private Sub RepairReportForm_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load

'TODO: This line of code loads data into the '_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can move, or remove it, as needed.

Me.query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__CopyDataSet.query_work)

'TODO: This line of code loads data into the 'ShipdataDataSet.shipidentity' table. You can move, or remove it, as needed.

Me.shipidentityTableAdapter.Fill(Me.ShipdataDataSet.shipidentity)

'TODO: This line of code loads data into the 'UserdataDataSet.userdata' table. You can move, or remove it, as needed.

Me.UserdataTableAdapter.Fill(Me.UserdataDataSet.userdata)

'TODO: This line of code loads data into the '_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can move, or remove it, as needed.

Me.query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__CopyDataSet.query_work)

'TODO: This line of code loads data into the 'ShipdataDataSet.shipidentity' table. You can move, or remove it, as needed.

Me.shipidentityTableAdapter.Fill(Me.ShipdataDataSet.shipidentity)

'TODO: This line of code loads data into the 'maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can move, or remove it, as needed.

```
Me.query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__CopyDataSet.query_work)
```

```
Me.ReportViewer2.RefreshReport()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CloseRepairReportForm(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.FormClosed
```

```
Me.ReportViewer2.Clear()
```

```
End Sub
```

```
End Class
```

8. *Emergency Maintenance Window*

```
Imports System
```

```
Imports System.Data
```

```
Imports System.Data.OleDb
```

```
Imports Microsoft.Reporting.WinForms
```

```
Public Class EmergencyMaintenanceForm
```

```
Private checkstate As New
```

```
System.Collections.Generic.Dictionary(Of String, Boolean)
```

```
Private Sub
```

```
Query_workBindingNavigatorSaveItem_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Me.Validate()
```

```
Me.Query_workBindingSource.EndEdit()
```

```
Me.TableAdapterManager.UpdateAll(Me._maintenancedata___CopyDataSet)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub FormEmergencyMaintenance_Shown(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
'TODO: This line of code loads data into the  
'_maintenancedata___CopyDataSet.cause_of_damage' table. You  
can move, or remove it, as needed.
```

```
Me.Cause_of_damageTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata___CopyDataSet.cause_of_damage)
```

```
'TODO: This line of code loads data into the  
'_maintenancedata___CopyDataSet.types_of_damage' table. You  
can move, or remove it, as needed.
```

```
Me.Types_of_damageTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata___CopyDataSet.types_of_damage)
```

```
'TODO: This line of code loads data into the  
'_maintenancedata___CopyDataSet.query_work' table. You can  
move, or remove it, as needed.
```

```
Me.Query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata___CopyDataSet.query_work)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub FormEmergencyMaintenance_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Shown
```

```
'TODO: This line of code loads data into the  
'_maintenancedata___CopyDataSet.cause_of_damage' table. You  
can move, or remove it, as needed.
```

```
Me.Cause_of_damageTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata___CopyDataSet.cause_of_damage)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet.types_of_damage' table. You
can move, or remove it, as needed.

```
Me.Types_of_damageTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__
_CopyDataSet.types_of_damage)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can
move, or remove it, as needed.

```
Me.Query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__Cop
yDataSet.query_work)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub RepairButton_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles RepairButton.Click
```

```
Dim flag As Boolean = True
```

```
For Each row As DataGridViewRow In
Query_workDataGridView.Rows
```

```
    If (CStr(row.Cells(8).Value) = "" Or
CStr(row.Cells(9).Value) = "" Or CStr(row.Cells(10).Value) = "")
```

```
    AndAlso (CBool(row.Cells(12).Value) = True) Then
        MsgBox("Please select or complete data in selected
row")
```

```
        flag = False
```

```
    Exit For
```

```
End If
```

```
Next
```

```
If flag = True Then
```

Dim shipcon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.shipdataConne
ctionString1)

Dim usercon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.userdataConne
ctionString)

Dim maincon As New

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
a___CopyConnectionString)

Dim shiptable As New DataTable()

Dim usertable As New DataTable()

Dim table As New DataTable()

table.Columns.Add("Code Of Work")

table.Columns.Add("Name Of Component/System")

table.Columns.Add("Name Of Work")

table.Columns.Add("Type Of Work")

table.Columns.Add("Interval")

table.Columns.Add("Man")

table.Columns.Add("Hours")

table.Columns.Add("As Required")

table.Columns.Add("Type Of Damage")

table.Columns.Add("Cause Of Damage")

table.Columns.Add("Date Of Maintenance")

table.Columns.Add("Base Interval")

For Each row As DataGridViewRow In

Query_workDataGridView.Rows

If CBool(row.Cells(12).Value) = True Then

Dim dr As DataRow = table.NewRow

For counter As Integer = 0 To 11

dr(counter) = row.Cells(counter).Value

Next

table.Rows.Add(dr)

Try

```

Dim query As String = "update [query work] set
[query work].[Interval] = [query work].[BaseInterval] where
[query work].[Code of Work] = " & row.Cells(0).Value & """
    maincon.Open()
    Dim cmd As New OleDbCommand(query)
    cmd.Connection = maincon
    cmd.ExecuteNonQuery()
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    Finally
        maincon.Close()
    End Try
End If
Next

```

```

Using conn As New
OleDb.OleDbConnection(Global.ProyekTAMy.Settings.mainten
ancedata__CopyConnectionString)
    Try
        conn.Open()
        Dim tabel As New DataTable()
        Dim command As New OleDbCommand()
        command.Connection = conn
        command.CommandText = "select * from [query
work]"
        Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
        adapter.Fill(tabel)
        Me.Query_workDataGridView.DataSource = tabel
        Catch ex As Exception
            MsgBox(ex.Message)
        Finally
            conn.Close()
        End Try
    End Using

```



```
Dim edata As New ReportDataSource("QueryWork",
table)
```

```
Try
    shipcon.Open()
    Dim command As New OleDbCommand()
    command.Connection = shipcon
    command.CommandText = "select * from shipidentity"
    Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
    adapter.Fill(shiptable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    shipcon.Close()
End Try
```

```
Dim sds As New ReportDataSource("ShipIdentity",
shiptable)
```

```
Try
    usercon.Open()
    Dim command As New OleDbCommand()
    command.Connection = usercon
    command.CommandText = "select * from userdata
where username = '" & Global.ProyekTA.My.Settings.Username
& "' and password = '" &
Global.ProyekTA.My.Settings.Password & """"
    Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
    adapter.Fill(usertable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    usercon.Close()
End Try
Dim uds As New ReportDataSource("userdata", usertable)
```

Dim emergencyreport As New EmergencyReportForm

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Clear(
)
emergencyreport.ReportViewer1.Reset()
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.ReportEmbeddedR
esource = "ProyekTA.EmergencyReport.rdlc"
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(e
data)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(u
ds)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(s
ds)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.RefreshReport()
```

```
emergencyreport.Show()
```

```
For Each ctrl As DataGridViewRow In
```

```
Me.Query_workDataGridView.Rows
```

```
Dim cek As DataGridViewCheckBoxCell =
```

```
ctrl.Cells(12)
```

```
cek.Value = cek.FalseValue
```

```
Next
```

```
Me.Hide()
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CreateReport_Click(sender As Object, e As
EventArgs) Handles CreateReportButton.Click
```

```
Dim table As New DataTable
```

```
table.Columns.Add("Code Of Work")
```

```

table.Columns.Add("Name Of Component/System")
table.Columns.Add("Name Of Work")
table.Columns.Add("Type Of Work")
table.Columns.Add("Interval")
table.Columns.Add("Man")
table.Columns.Add("Hours")
table.Columns.Add("As Required")
table.Columns.Add("Type Of Damage")
table.Columns.Add("Cause Of Damage")
table.Columns.Add("Date Of Maintenance")
table.Columns.Add("Base Interval")

```

```

For Each row As DataGridViewRow In

```

```

    Query_workDataGridView.Rows

```

```

        If CBool(row.Cells(12).Value) = True Then

```

```

            Dim dr As DataRow = table.NewRow

```

```

            For counter As Integer = 0 To 11

```

```

                dr(counter) = row.Cells(counter).Value

```

```

            Next

```

```

            table.Rows.Add(dr)

```

```

        End If

```

```

    Next

```

```

Dim edata As New ReportDataSource("QueryWork", table)

```

```

Dim shipcon As New

```

```

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.shipdataConne
tionString1)

```

```

Dim usercon As New

```

```

OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.userdataConne
tionString)

```

```

Dim shiptable As New DataTable()

```

```

Dim usertable As New DataTable()

```

```

Try

```

```

shipcon.Open()
Dim command As New OleDbCommand()
command.Connection = shipcon
command.CommandText = "select * from shipidentity"
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
adapter.Fill(shiptable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    shipcon.Close()
End Try
Dim sds As New ReportDataSource("ShipIdentity",
shiptable)

Try
    usercon.Open()
    Dim command As New OleDbCommand()
    command.Connection = usercon
    command.CommandText = "select * from userdata where
username = '" & Global.ProyekTA.My.Settings.Username & "'
and password = '" & Global.ProyekTA.My.Settings.Password &
''''
    Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
    adapter.Fill(usertable)
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    usercon.Close()
End Try
Dim uds As New ReportDataSource("userdata", usertable)

Dim emergencyreport As New EmergencyReportForm
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Clear(
)

```

```
emergencyreport.ReportViewer1.Reset()
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.ReportEmbeddedR  
esource = "ProyekTA.EmergencyReport.rdlc"
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(e  
data)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(u  
ds)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.LocalReport.DataSources.Add(s  
ds)
```

```
emergencyreport.ReportViewer1.RefreshReport()
```

```
emergencyreport.Show()
```

```
For Each ctrl As DataGridViewRow In
```

```
Me.Query_workDataGridView.Rows
```

```
Dim cek As DataGridViewCheckBoxCell = ctrl.Cells(12)
```

```
cek.Value = cek.FalseValue
```

```
Next
```

```
Me.Hide()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub
```

```
Query_workDataGridView_CellContentClick(sender As Object,
```

```
e As DataGridViewCellEventArgs) Handles
```

```
Query_workDataGridView.CellContentClick
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Handles Button1.Click
```

```
Using con As New
```

```
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
```

```
a___CopyConnectionString)
```

Try

```
Dim query As String = "select * from [query work]
where [query work].[Name of Component/System] like '%" &
TextBox1.Text & "%"
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
Dim table As New DataTable()
```

```
command.Connection = con
```

```
command.CommandText = query
```

```
con.Open()
```

```
Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
```

```
adapter.Fill(table)
```

```
Query_workDataGridView.DataSource = table
```

Catch ex As Exception

```
MsgBox(ex.Message)
```

Finally

```
con.Close()
```

End Try

End Using

End Sub

```
Private Sub Button2_Click(sender As Object, e As EventArgs)
```

```
Handles Button2.Click
```

```
TextBox1.Clear()
```

```
Using con As New
```

```
OleDbConnection(Global.ProyekTA.My.Settings.maintenancedat
```

```
a__CopyConnectionString)
```

Try

```
Dim query As String = "select * from [query work]
where [query work].[Name of Component/System] like '%" &
TextBox1.Text & "%"
```

```
Dim command As New OleDbCommand()
```

```
Dim table As New DataTable()
```

```
command.Connection = con
```

```
command.CommandText = query
```

```
con.Open()
```

```

Dim adapter As New OleDbDataAdapter(command)
adapter.Fill(table)
Query_workDataGridView.DataSource = table
Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)
Finally
    con.Close()
End Try
End Using
End Sub
End Class

```

9. *Emergency Report Window*

```
Public Class EmergencyReportForm
```

```
Private Sub EmergencyReportForm_Load(sender As Object, e
As EventArgs) Handles MyBase.Load
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can
move, or remove it, as needed.

```
Me.query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__Copy
DataSet.query_work)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can
move, or remove it, as needed.

```
Me.query_workTableAdapter.Fill(Me._maintenancedata__Copy
DataSet.query_work)
```

'TODO: This line of code loads data into the
'_maintenancedata__CopyDataSet.query_work' table. You can
move, or remove it, as needed.

```
Me.query_workTableAdapter.Fill(EmergencyMaintenanceForm.)
```

'TODO: This line of code loads data into the 'shipdataDataSet.shipidentity' table. You can move, or remove it, as needed.

```
Me.shipidentityTableAdapter.Fill(Me.shipdataDataSet.shipidentit  
y)
```

'TODO: This line of code loads data into the 'userdataDataSet.userdata' table. You can move, or remove it, as needed.

```
Me.userdataTableAdapter.Fill(Me.userdataDataSet.userdata)
```

```
Me.ReportViewer1.RefreshReport()
```

```
End Sub  
End Class
```




“Halaman ini sengaja dikosongkan”