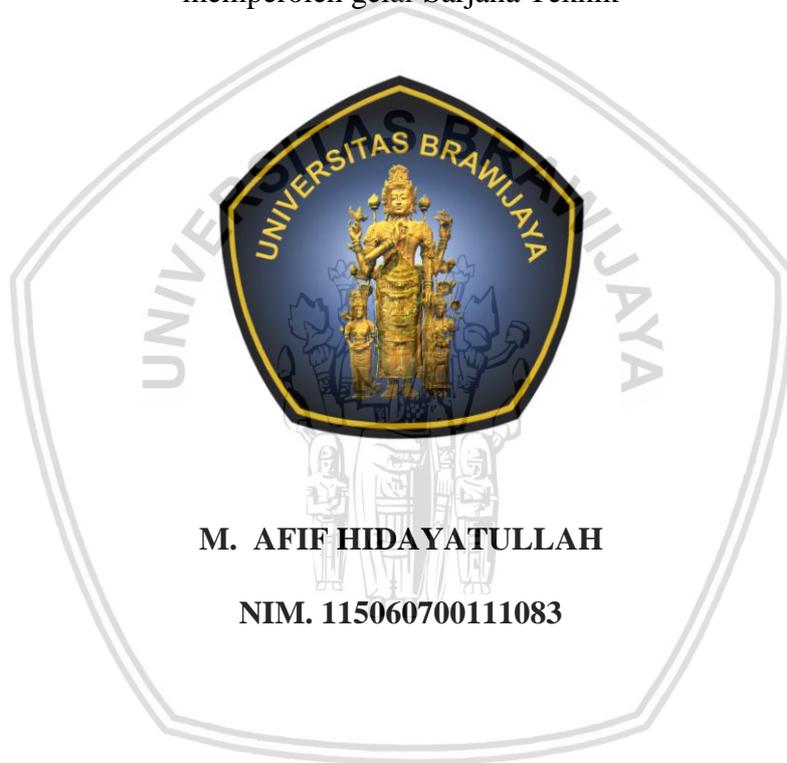


**PERANCANGAN *COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT*  
*SYSTEM* (CMMS) PADA SISTEM PRODUKSI SIGARET KRETEK  
MESIN**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**M. AFIF HIDAYATULLAH**

**NIM. 115060700111083**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2018**





**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN *COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM* (CMMS) PADA SISTEM PRODUKSI SIGARET KRETEK MESIN**

**SKRIPSI**

**TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik



**M. AFIF HIDAYATULLAH**

**NIM. 115060700111083**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada tanggal 5 Juli 2018

**Dosen Pembimbing I**

  
**Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 19741115 200604 1 002

**Dosen Pembimbing II**

  
**Arif Rahman, ST., MT.**  
NIP. 19740528 200801 1 010

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Industri**

  
**Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.**  
NIP. 19741115 200604 1 002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 5 Juli 2018

Mahasiswa



M. Afif Hidayatullah

NIM. 115060700111083

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga rahmat dan hidayat-Nya tetap tercurahkan kepada penulis dan kita semua. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Perancangan *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) Pada Perawatan Mesin Sigaret Kretek Mesin” ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Setelah menyelesaikan berbagai tahapan dan kesulitan yang dihadapi, terutama keterbatasan penulis, tugas akhir ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Oyong Novareza ST., MT., Ph.D., selaku ketua jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dan juga selaku dosen pembimbing I atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan motivasi, arahan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis hingga selesainya skripsi ini.
2. Ibu Rahmi Yuniarti ST., MT., selaku sekretaris jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
3. Bapak Arif Rahman ST., MT., selaku dosen pembimbing II atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan motivasi, arahan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis hingga selesainya skripsi ini.
4. Bapak dosen pengamat pada seminar proposal dan seminar hasil atas kritik, saran, arahan dan masukannya untuk perbaikan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar di Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Ibu Rika Lestari dan Bapak Jupri selaku pembimbing lapangan di PT Cakra Guna Cipta atas bantuan data dan informasi yang diberikan kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dalam setiap usaha yang dilakukan tidak pernah luput dari kesalahan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat

dan memenuhi sebagian kebutuhan referensi. Kepada semua pihak terlibat secara langsung maupun tidak langsung semoga mendapat imbalan dari Allah SWT.

Malang, Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Asumsi Penelitian .....	5
1.6 Tujuan Penelitian .....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Perawatan .....	8
2.3 <i>Computerized Maintenance Management System</i> .....	10
2.3.1 Modul <i>Computerized Maintenance Management System</i> .....	10
2.4 Sistem Database .....	12
2.4.1 Pengertian Data .....	12
2.4.2 Hierarki Data .....	12
2.4.3 Karakteristik Sistem .....	13
2.4.4 Manfaat Sistem Basis Data.....	14
2.4.5 Komponen Sistem <i>Database</i> .....	15
2.4.6 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	16
2.4.7 <i>Entity Relational Diagram (ERD)</i> .....	17
2.4.8 Normalisasi.....	18
2.5 <i>Software Prototyping</i> .....	18
2.6 VBA.....	22
2.7 <i>Microsoft Access</i> .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>



3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Langkah-Langkah Penelitian.....	23
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.5 Langkah-Langkah Pembuatan <i>Prototype</i> .....	27
3.6 Diagram Alir Pengembangan <i>Prototype</i> .....	28
<b>BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS SISTEM.....</b>	<b>31</b>
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	31
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	31
4.1.2 Lokasi Perusahaan.....	31
4.1.3 Bentuk Badan Hukum.....	32
4.1.4 Struktur Organisasi.....	32
4.1.5 Kegiatan Pemasaran Dan Penjualan.....	34
4.1.5.1 Daerah Penjualan.....	34
4.1.5.2 Kondisi Pesaing.....	34
4.2 Produksi.....	33
4.2.1 Proses Produksi.....	33
4.2.2 Data Mesin.....	35
4.2.3 Data Komponen Mesin.....	35
4.2.4 Jadwal Perawatan Preventif Mesin SKM.....	36
4.2.5 Data Kerusakan Mesin.....	37
4.3 Analisis Sistem.....	38
4.3.1 Model Kebutuhan Sistem ( <i>System Requirement Modelling</i> ).....	38
4.3.2 <i>Data dan Process Modelling</i> .....	40
4.3.2.1 <i>Process Modelling</i> .....	40
4.3.2.2 <i>Data Modelling</i> .....	41
4.3.3 <i>Hierarchy Chart</i> .....	42
4.3.3.1 DFD Level 0.....	42
4.3.3.2 DFD Level 1 Proses 1.....	44
4.3.3.3 DFD Level 1 Proses 2.....	44
4.3.3.4 DFD Level 2 Proses 2.1.....	45
4.3.3.5 DFD Level 2 Proses 2.2.....	47
4.3.3.6 DFD Level 1 proses 3.....	48
4.3 <i>Development Strategies</i> .....	49



<b>BAB V PERANCANGAN SISTEM</b> .....	51
5.1 Desain Sistem .....	51
5.1.1 Desain <i>Database</i> .....	51
5.1.1.1 Desain <i>Database</i> Logis .....	51
5.1.1.2 Desain <i>Database</i> Fisik .....	54
5.1.2 Desain <i>User Interface</i> .....	56
5.1.2.1 Bagan Hierarki Menu.....	56
5.1.2.2 Desain <i>User Interface Form</i> .....	58
5.1.2.3 Desain <i>Report</i> .....	60
5.1.3 Desain Algoritma.....	61
5.2 Implementasi .....	62
5.2.1 Implementasi <i>Database</i> .....	63
5.2.2 Implementasi <i>User Interface</i> .....	65
5.2.3 Implementasi Modul Program.....	67
5.3 Pengujian .....	67
5.3.1 Verifikasi .....	67
5.3.2 Validasi .....	70
5.3.3 Uji <i>Prototype</i> .....	71
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	73
6.1 Kesimpulan.....	73
6.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	75





Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Tabel <i>Breakdown</i> Periode Juli 2017 - Desember 2017.....	2
Tabel 1.2	Analisis PIECES.....	3
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini.....	8
Tabel 4.1	Data Mesin Proses Pembuatan SKM.....	35
Tabel 4.2	Komponen Mesin <i>Maker</i> .....	35
Tabel 4.3	Komponen Mesin HLP.....	35
Tabel 4.4	Komponen Mesin <i>Wrapper</i> .....	36
Tabel 4.5	Komponen Mesin <i>Boxer</i> .....	36
Tabel 4.6	Jadwal Perawatan Mesin <i>Maker</i> .....	36
Tabel 4.7	Jadwal Perawatan Mesin HLP.....	36
Tabel 4.8	Data Kerusakan Mesin <i>Maker</i> .....	37
Tabel 4.9	Data Kerusakan Mesin HLP 1.....	37
Tabel 4.10	Data Kerusakan Mesin <i>Wrapper</i> 1.....	37
Tabel 4.11	Kebutuhan Sistem Manajer Teknik.....	39
Tabel 4.12	Kebutuhan Sistem Mekanik.....	39
Tabel 4.13	Model Proses.....	40
Tabel 4.14	<i>Input</i> dan <i>Output User</i> .....	41
Tabel 4.15	Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem.....	49
Tabel 4.16	Kebutuhan Perangkat Keras.....	49
Tabel 5.1	Entitas Sistem.....	51
Tabel 5.2	Relasi Antar Entitas.....	52
Tabel 5.3	<i>Database</i> Entitas Mesin.....	54
Tabel 5.4	<i>Database</i> Entitas <i>Sparepart</i> .....	54
Tabel 5.5	<i>Database</i> Entitas Mekanik.....	55
Tabel 5.6	<i>Database</i> Entitas Kerusakan.....	55
Tabel 5.7	<i>Database</i> Entitas Jadwal Perawatan.....	55
Tabel 5.8	<i>Database</i> Entitas Tindakan Perbaikan.....	55
Tabel 5.9	<i>Database</i> Entitas Tindakan Perawatan.....	56
Tabel 5.10	Uji Validasi.....	71
Tabel 5.11	Uji Verifikasi.....	72



Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Proses pengembangan <i>prototype</i> .....	19
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian .....	27
Gambar 3.2	Diagram alir pembuatan <i>prototype</i> .....	30
Gambar 4.1	Struktur organisasi perusahaan .....	32
Gambar 4.2	<i>Context diagram</i> sistem .....	42
Gambar 4.3	<i>Hierachy chart</i> .....	43
Gambar 4.4	DFD level 0.....	44
Gambar 4.5	DFD level 1 proses 1.....	45
Gambar 4.6	DFD level 1 proses 2.....	46
Gambar 4.7	DFD level 2 proses 2.1.....	47
Gambar 4.8	DFD level 2 proses 2.2.....	48
Gambar 4.9	DFD level 1 proses 3.....	49
Gambar 5.1	ERD.....	53
Gambar 5.2	Hierarki menu <i>login</i> .....	56
Gambar 5.3	Desain hierarki menu utama .....	57
Gambar 5.4	Desain saat menu <i>maintenance</i> aktif.....	59
Gambar 5.5	Desain saat menu <i>report</i> aktif.....	60
Gambar 5.6	<i>Flowchart</i> proses penyimpanan data .....	62
Gambar 5.7	<i>Flowchart</i> notifikasi perawatan .....	63
Gambar 5.8	Desain <i>view</i> tabel mesin.....	64
Gambar 5.9	Tabel mesin .....	65
Gambar 5.10	Tabel jadwal perawatan.....	65
Gambar 5.11	<i>Relationship</i> .....	66
Gambar 5.12	<i>Form login</i> .....	66
Gambar 5.13	<i>Form master</i> .....	67
Gambar 5.14	Laporan tindakan perawatan .....	67
Gambar 5.15	<i>Syntax</i> proses <i>input</i> data.....	68
Gambar 5.16	<i>Syntax</i> notifikasi perawatan .....	68
Gambar 5.17	Tabel jadwal perawatan sebelum mendapatkan tindakan .....	69
Gambar 5.18	<i>Form</i> input tindakan perawatan .....	70
Gambar 5.19	Tabel jadwal perawatan setelah mendapatkan <i>input</i> tindakan .....	70

Gambar 5.20 Notifikasi perawatan.....71



## RINGKASAN

**M Afif Hidayatullah**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, July 2018, *Perancangan Computerized Maintenance Management System (CMMS) Pada Perawatan Mesin Sigaret Kretek Mesin*, Dosen Pembimbing : Oyong Novareza dan Arif Rahman.

PT Cakra Guna Cipta (PT CGC) merupakan pabrik yang memproduksi rokok jenis SKT dan SKM yang berlokasi di Kendalpayak, kabupaten Malang. Masalah yang terjadi pada manajemen perawatan PT CGC adalah sering terjadi keterlambatan tindakan perawatan mesin SKM. Hal ini dikarenakan sulitnya mengakses data-data perawatan dan tidak adanya peringatan terhadap kegiatan perawatan yang harus dilakukan. Perekaman data pada bagian teknik masih menuliskan data secara manual pada lembaran kertas. Sehingga untuk mendapatkan data dan informasi, dibutuhkan proses yang tidak efektif dan efisien. Dari permasalahan tersebut, maka dibutuhkan desain serta *prototype Computerized Maintenance Management System (CMMS)* yang mampu mendukung kegiatan pengolahan data dan kegiatan perawatan pada mesin SKM.

Rancangan CMMS dibuat dengan metode *software prototyping* menggunakan *Microsoft Access 2013*. Tahap pertama yang dilakukan adalah menetapkan tujuan *prototype*. Berikutnya mendefinisikan fungsi *prototype*, yaitu tahap analisis kebutuhan sistem, model data, model proses dan strategi pengembangan. Yang ketiga dilakukan pengembangan *prototype* dalam bentuk desain sistem hingga implementasi menggunakan *software Microsoft Access 2013*. Dan yang terakhir melakukan evaluasi *prototype* dengan uji verifikasi, validasi dan uji *prototype*.

CMMS yang dibangun mempunyai 7 tabel, dan 10 *form* utama yang didesain untuk 2 kategori *user* berdasarkan jabatan dan fasilitas yang diberikan oleh sistem. CMMS ini dapat dapat mempermudah mekanik dalam mendapatkan informasi kegiatan perawatan dan perbaikan mesin yang harus dilakukan. Hal ini didukung dengan adanya fitur peringatan tindakan perawatan dan perbaikan mesin yang harus dilakukan. Selain itu seluruh aktifitas pada departemen teknik akan terekam dengan baik ke dalam sistem dan mampu diolah dengan cepat dan akurat menjadi *report* yang berguna dan dapat digunakan manager teknik dalam membuat analisis dan pengambilan keputusan terkait dengan sistem perawatan. Dengan adanya CMMS, proses bisnis bagian teknik dapat berjalan dengan efektif dan efisien, serta lebih responsif dalam pengolahan data dan pencarian informasi.

**Kata Kunci:** Mesin SKM, CMMS, Perawatan, *Microsoft Access*



Halaman ini sengaja dikosongkan



## SUMMARY

**M Afif Hidayatullah**, *Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, 2018, Design of Computerized Maintenance Management System (CMMS) in Machine Maintenance of Factory Made Cigarettes*, Supervisors : Oyong Novareza and Arif Rahman.

PT Cakra Guna Cipta (PT CGC) is a factory that produces SKT and SKM types of cigarettes that located at Kendalpayak, Malang. Common issue at PT CGC are usually delay in maintenance activities. This due to the lack of accessibility for maintenance data and lack of warning about maintenance activities that should be done. Also data capture for all activities is still being done through manual means used papers. This cause data tabulation and information analysis to be highlight ineffective and inefficient. From this problems, there needs to be proposed prototype design of an Maintenance Management information System that capable of handling data processing activities and maintenance capability towards the SKM machines.

Designed the Computerized Maintenance Management System throught software prototyping methodology, used Microsoft Access 2013. The first step was to defined the prototype objectives. After that, defined the prototype fuction, the analysis module required system requirement model, data model, process model and development strategy. The third step was developed the prototype from the design phase right up to implementation phase via Microsoft Access 2013. The last step was evaluated the prototype by verification test, validation test and prototype test.

Computerized Maintenance Management System that is built consists of 7 tables and 10 main forms for 2 category users based on department that was provide by system. Computerized Maintenance Management System eases the technicians in obtaining information for remediation activities and machine maintenance. This is supported by notification that is generated when system is being accessed also, all activities by teknik department will be recorded efficiently in the system and will be processed quickly and accurate reporting that is benefical to users and decision making in maintenance system. With this Computerized Maintenance Management System, business process in teknik department shall run more effective, efficient and more responsive in terms of data management and information query.

**Keywords:** *Cigarettes Machines, CMMS, Maintenance, Microsoft Access*



Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB I PENDAHULUAN

Untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai kerangka penelitian, maka akan dijelaskan beberapa hal melalui latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta manfaat penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan harus mampu menjaga dan meningkatkan kelancaran dalam proses produksinya. Salah satu penentu kelancaran proses produksi dalam perusahaan adalah sistem perawatan mesin yang andal. Dalam menghadapi persaingan bisnis dalam negeri semakin ketat, industri di Indonesia dihadapkan pada persaingan global yang menuntut perusahaan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerjanya terutama dalam mengoptimalkan alat-alat produksi yang mulai menggantikan tenaga manusia. Perawatan merupakan semua aktifitas yang dibutuhkan untuk mempertahankan atau mengembalikan kondisi peralatan agar sesuai dengan fungsi yang diinginkan (Ansori, 2011). Pelaksanaan perawatan dianggap berhasil apabila sistem dapat melakukan operasinya sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama sistem tersebut digunakan untuk proses produksi. Menurut Asyari (2007:351) fungsi perawatan adalah agar dapat memperpanjang umur ekonomis dari mesin atau peralatan produksi yang ada serta mengusahakan agar mesindan peralatan produksi tersebut selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk pelaksanaan produksi. Jika kondisi mesin dalam keadaan tidak andal atau buruk, maka tentu saja bisa mempengaruhi kelancaran produksi perusahaan, salah satunya bisa menyebabkan defect pada produk yang dihasilkan. Namun sebaliknya, jika kondisi mesin dalam keadaan baik, maka tentu saja hasil produksinya bisa maksimal. Maka dari itu kondisi mesin yang baik dan andal sangat dibutuhkan oleh perusahaan.

Mesin-mesin produksi tidak bisa digunakan terus menerus tanpa adanya pemeliharaan dan perawatan karena akan mengalami kerusakan yang pada akhirnya menyebabkan kerugian waktu produksi (*downtime*). Masalah yang muncul akibat adanya *downtime* ini misalnya keterlambatan produksi, pekerja yang menganggur, sampai hilangnya waktu efektif dalam proses produksi. Selain itu, perusahaan harus mengeluarkan biaya perbaikan mesin yang rusak atau bahkan membeli mesin baru. Salah satu cara agar kondisi mesin dalam keadaan baik dan andal adalah dengan melakukan perawatan rutin. Perawatan yang

dinilai baik adalah perawatan yang menghasilkan *downtime* yang seminimum mungkin tetapi tentu saja dengan biaya perawatan yang serendah mungkin.

PT Cakra Guna Cipta merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang produksi rokok. Produksi rokok dibagi menjadi dua jenis. Yaitu rokok sigaret kretek tangan dan rokok sigaret kretek mesin. Saat ini rokok SKM lebih disukai konsumen daripada rokok SKT. Hal ini dikarenakan rokok jenis SKM menggunakan filter yang dapat menyaring kandungan tar dan nikotin yang diserap oleh perokok, sehingga rokok lebih aman. Selain itu rokok SKM juga memiliki pangsa pasar lebih luas daripada rokok SKT. Konsumen rokok SKT sebagian besar adalah orang dewasa yang sudah terbiasa merokok, sedangkan pangsa pasar rokok SKM lebih luas. Rokok SKM memiliki pangsa pasar orang dewasa dan anak remaja yang beranjak dewasa dan masih belajar merokok. Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan rokok SKM yaitu tembakau, filter, dan kertas sigaret.

Produksi rokok SKM pada PT Cakra Guna Cipta menggunakan 4 jenis mesin yaitu mesin *maker mk-9*, HLP, mesin *wrapper*, dan mesin *boxer*, dengan total keseluruhan 18 mesin. Mesin *maker* merupakan mesin utama dalam produksi rokok SKM. Mesin *maker* bekerja dalam proses pelintingan, yaitu proses pembentukan satu batang rokok yang terdiri dari sangan, kertas ambri dan *filter*. Sedangkan mesin HLP, mesin *wrapper* dan mesin *boxer* bekerja pada proses pengemasan rokok dan pemberian pita cukai. Berikut ini data kerusakan mesin dalam periode Juli - Desember tahun 2017:

Tabel 1.1

Tabel *Breakdown* Periode Juli 2017 - Desember 2017

Mesin	Frekuensi <i>breakdown</i>	Lama <i>breakdown</i> (jam)	Persentase waktu <i>breakdown</i>
<i>Maker 1</i>	8	23	34,3 %
<i>HLP 1</i>	7	18	26,8 %
<i>Wrapper 1</i>	7	11	16,4 %
<i>Boxer 1</i>	7	15	22,3 %

Pada perawatan mesin SKM PT Cakra Guna Cipta terdapat perawatan preventif yang lebih dikhususkan pada mesin *maker* dan mesin HLP. Mesin *maker* memiliki 3 jadwal yang harus dilakukan perawatan. Mesin HLP memiliki 2 jadwal yang harus dilakukan perawatan. Perawatan pada mesin *wrapper* dan mesin *boxer*, hanya dilakukan *setting* mesin. Masalah yang sering terjadi disini adalah sering terjadi keterlambatan tindakan perawatan mesin dikarenakan tidak adanya pengingat untuk tindakan perawatan. Hal ini dapat menyebabkan mesin sering mengalami *breakdown* pada saat proses produksi yang berdampak pada bertambahnya produk cacat akibat proses produksi yang tidak sempurna.

Pada saat terjadi *breakdown*, operator mesin melapor kepada mekanik apabila mesin mengalami kerusakan agar segera dilakukan perbaikan atau pergantian *sparepart*. Sistem lama pada bagian teknik PT Cakra Guna Cipta masih bersifat manual dengan menggunakan kertas catatan dimana kompleksitas data perawatan belum dikelola secara baik. *Accessibility* pada sistem lama masih sulit dilakukan begitu pula dengan permintaan laporan untuk pihak manajerial secara cepat, tepat, dan akurat dikarenakan data belum terorganisasi dengan baik. Tabel 1.2 berikut ini menunjukkan kelemahan sistem lama ditinjau dari PIECES guna memperbaiki permasalahan yang ada.

Tabel 1.2  
Analisis PIECES

Jenis Analisis	Kelemahan Sistem Lama
<i>Performance</i>	Sering terjadi keterlambatan pada perawatan mesin
<i>Information</i>	Adanya kemungkinan kesalahan dalam penyajian informasi diakibatkan kesalahan penulisan maupun tulisan sulit dibaca
<i>Economy</i>	Biaya yang dikeluarkan serta waktu yang dibutuhkan cukup besar dikarenakan pembuatan dan penyimpanan dokumen dilakukan dengan kertas
	Biaya produksi bertambah dikarenakan banyaknya produk cacat akibat <i>breakdown</i>
<i>Control</i>	Sistem belum bisa memantau perawatan dan perbaikan mesin. Apakah sudah dilakukan tindakan atau belum.
	Belum ada system yang mengatur data sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan informasi pengambilan keputusan tindakan perawatan
<i>Efficiency</i>	Terjadi penumpukan kertas catatan kerusakan pada bagian maintenance
	Dibutuhkan waktu yang lama dalam pengolahan data secara manual
<i>Services</i>	Pelayanan akan kebutuhan informasi beberapa data berlangsung lama karena untuk mendapat informasi yang diperlukan harus meneliti arsip satu persatu

Dengan kelemahan sistem lama seperti diatas, jika tetap dipertahankan tentunya akan merugikan perusahaan. Demi mendukung proses *maintenance* yang hanya menggunakan penyimpanan yang masih manual pada SKM PT Cakra Guna Cipta, perlu dilakukan pembuatan *prototype computerized maintenance management system* dimana terdiri atas dua fungsi utama, yaitu sebagai sistem informasi penjadwalan *preventive maintenance* (jadwal perawatan) serta sistem terkomputerisasi untuk perbaikan mesin. *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) adalah aplikasi perangkat lunak yang mengatur database berisi informasi aktifitas pemeliharaan dalam suatu perusahaan (Sudradjat, 2011). CMMS merupakan program komputer yang dirancang untuk membantu dalam perencanaan, manajemen, dan fungsi administratif yang dibutuhkan dalam pemeliharaan yang efektif. Dengan adanya sistem informasi perawatan mesin, maka aliran data dalam manajemen perawatan mesin dapat diakses lebih cepat, mudah, kapanpun, serta mampu menurunkan biaya atas kebutuhan penyimpanan informasi. Sistem informasi

perawatan juga dapat mempermudah dalam penjadwalan perawatan, alokasi sumber daya, pembuatan laporan, hingga perhitungan perkiraan biaya perawatan.

*Prototype computerized maintenance management system* ini diharapkan menjadi alternatif perawatan mesin yang baik karena akan mengakibatkan kinerja perusahaan meningkat, kebutuhan konsumen dapat terpenuhi tepat waktu, serta nilai investasi yang dialokasikan untuk peralatan dan mesin dapat diminimasi. Selain itu, pemeliharaan yang baik juga dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan mengurangi *waste* yang berarti mengurangi biaya produksi.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengolahan data perawatan mesin SKM dilakukan secara manual sehingga menyebabkan rendahnya tingkat aksesibilitas, kemudahan pengolahan data dan penyajian informasi.
2. Belum adanya media peringatan terhadap jadwal perawatan yang harus dilakukan, sehingga proses perawatan tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
3. Belum tersedianya sistem pengolah dan penyaji laporan sebagai informasi yang dapat mendukung manajemen dalam pengambilan keputusan ataupun menentukan kebijakan.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain sistem manajemen perawatan terkomputerisasi yang menghasilkan informasi waktu perawatan mesin pada departemen teknik PT Cakra Guna Cipta?
2. Bagaimana rancangan *prototype computerized maintenance management system* dengan menggunakan *Microsoft Access 2013* yang dapat menunjang kebutuhan pengolahan data perawatan?

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Computerized maintenance management system* yang dibuat hanya sebatas level *prototype* dengan menggunakan perangkat *Microsoft Access 2013* yang terintegrasi dengan *Visual Basic for Applications*.

2. *Computerized maintenance management system* dibatasi menggunakan modul *work order, asset management, labor/ employee*.

### 1.5 Asumsi

Asumsi yang dimasukkan dalam penelitian ini yaitu aktifitas produksi pada bagian SKM berlangsung selama tujuh hari dalam satu minggu.

### 1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Memodelkan sistem manajemen perawatan terkomputerisasi yang menghasilkan informasi waktu perawatan mesin pada departemen teknik PT Cakra Guna Cipta.
3. Merancang *prototype computerized maintenance management system* dengan *Microsoft Access 2013* yang dapat menunjang kebutuhan pengolahan data perawatan.

### 1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh melalui penelitian ini antara lain:

1. Merupakan pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan di bidang teknik industri utamanya berkaitan dengan manajemen perawatan mesin.
2. Penjadwalan perawatan mesin yang lebih terencana sehingga dapat meminimasi *downtime* mesin.



Halaman ini sengaja dikosongkan



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisikan pustaka-pustaka atau teori-teori yang digunakan untuk membantu pengerjaan penelitian. Tujuan dari tinjauan pustaka adalah memberikan pondasi atau penguatan dasar dalam penelitian. Tinjauan pustaka tersebut berkaitan dengan konsep perawatan, konsep sistem informasi, pengembangan *prototype* dan referensi lainnya.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkenaan dengan perawatan mesin produksi dan sistem informasi perawatan yang dapat dijadikan referensi penelitian ini. Berikut ini deskripsi singkat beberapa penelitian terdahulu.

1. Witonohadi (2011) melakukan penelitian di PT NTP yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri turbin, sistem propulsi dirgantara dan pembuatan *rotating equipment* di Indonesia. Jam penggunaan mesin yang lama dan dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah permintaan dari konsumen akan berdampak pada performa/kondisi mesin yang akan semakin menurun bila tidak dilakukan perawatan secara berkala baik *preventive* maupun *corrective*. Sehingga peneliti membangun sebuah sistem perawatan terintegrasi dalam pendekatan konsep *Computerized Maintenance Management System* dengan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* untuk menilai efektifitas mesin.
2. William (2013) melakukan penelitian di Pabrik *Crumb Rubber* PT HB. Permasalahan yang dihadapi adalah frekuensi kerusakan yang cukup banyak serta waktu perbaikan yang lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem informasi penjadwalan perawatan prediktif yang dikembangkan dalam metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dan rekayasa ulang proses bisnis perawatan. Sistem informasi ini terintegrasi dengan bagian pembelian, sehingga dapat berperan aktif dalam pengadaan komponen dan persediaan komponen kritis yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan perawatan.
3. Maulana (2015) merancang *prototype Computerized Maintenance Management System* pada departemen *maintenance* PT Gunawan Dianjaya Steel dengan menggunakan konsep *group technology* dalam pengembangan *database*. Masalah yang dihadapi yaitu sistem manajemen perawatan yang belum efektif dan efisien

sehingga mengakibatkan banyak ketidaksesuaian antara jadwal perawatan mesin yang telah terjadwal dengan pelaksanaannya. Dengan konsep *group technology* sistem dapat mengelompokkan *sparepart* untuk mempermudah dan mempercepat pencarian informasi.

Penelitian ini akan mengembangkan *Computerized Maintenance Management System* yang diterapkan pada bagian teknik PT Cakra Guna Cipta, dimana masih terdapat masalah mengenai sistem informasi manajemen yang belum efektif dan efisien sehingga banyak terjadi *breakdown* dan keterlambatan pengerjaan perawatan. PT Cakra Guna Cipta juga belum melakukan pengukuran performansi mesin sehingga kesulitan dalam melakukan *improvement* terhadap mesin.

Perancangan sistem ini nantinya akan menghasilkan jadwal perawatan yang harus dilakukan tindakan oleh mekanik. Sistem informasi ini juga menampilkan laporan yang dibutuhkan pihak manajer teknik untuk menentukan keputusan maupun kebijakan dalam tindakan perawatan pada masa mendatang. Tabel 2.1 berikut ini menunjukkan perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

Peneliti	Obyek penelitian	Metode	Hasil penelitian
Witonohadi (2011)	PT NTP	CMMS, OEE	<i>Computerized Maintenance Management System</i> dengan perhitungan <i>OEE</i> untuk menilai efektifitas mesin
William (2013)	PT HB	SDLC	Sistem informasi penjadwalan perawatan yang dikembangkan dengan metode <i>system development life cycle</i> (SDLC) dan terintegrasi dengan pengadaan komponen kritis
Maulana (2015)	PT Gunawan Dianjaya Steel	CMMS, Group technology	Sistem manajemen perawatan dengan konsep <i>group technology</i> untuk mengelompokkan <i>sparepart</i>
Penelitian ini	PT Cakra Guna Cipta	CMMS	Hasil yang diharapkan dari penelitian perancangan sistem ini yaitu menghasilkan jadwal perawatan yang harus dilakukan tindakan. Sistem informasi ini juga menampilkan laporan yang dibutuhkan pihak manajer teknik untuk menentukan keputusan maupun kebijakan dalam tindakan perawatan pada masa mendatang

## 2.2 Perawatan

Menurut Sudradjat (2011), perawatan (*maintenance*) adalah kombinasi dari berbagai tindakan dan aktifitas yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi suatu barang atau

memperbaikinya agar mencapai suatu kondisi yang dapat diterima. Perawatan juga dapat diartikan sebagai suatu konsep dari seluruh aktifitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti kondisi sebelumnya. Perawatan mesin merupakan suatu faktor yang memegang kendali penting dalam suatu industri untuk menjaga kondisi fasilitas produksi agar dapat beroperasi dengan optimal, sehingga dapat meminimalkan terjadinya *breakdown*. Menurut Sudradjat (2011) tujuan utama dari perawatan adalah:

1. Untuk memperpanjang umur aset, yaitu setiap bagian yang terdapat pada suatu tempat kerja, bangunan serta isinya. Hal ini penting terutama untuk industri di negara berkembang karena kurangnya modal untuk penggantian fasilitas. Di negara yang maju kadang-kadang lebih menguntungkan jika mengganti daripada memelihara.
  2. Untuk menjamin ketersediaan optimal peralatan yang digunakan atau dipakai dalam produksi dan mendapatkan keuntungan investasi (*return of investment*) paling maksimum.
  3. Untuk menjamin kesiapan sarana operasional dari semua peralatan yang diperlukan apabila terjadi keadaan darurat setiap saat. Misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan unit penyelamat, dan sebagainya untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
  4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan fasilitas/sarana tersebut
- Sedangkan manajemen perawatan menurut jenisnya dibagi menjadi dua yaitu perawatan preventif dan korektif:

1. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Menurut Asyari (2007), kegiatan perawatan preventif merupakan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau perawatan yang direncanakan untuk pencegahan. Perawatan preventif juga dilakukan untuk mengefektifkan pekerjaan pelumasan, inspeksi, *set up* hingga perbaikan kecil sehingga fasilitas atau mesin-mesin sewaktu beroperasi dapat terhindar dari *breakdown*. Perawatan preventif dilaksanakan terencana sebelum terjadi kerusakan. Perawatan preventif perlu dilakukan pada industri-industri dengan proses produksi kontinyu atau sistem otomatis. Kegiatan *preventive maintenance* dibagi menjadi dua kelompok:

- a. *Subjective Monitoring*

Kegiatan monitoring yang dilakukan dengan menggunakan panca indera seperti melihat, mendengarkan, menyentuh, dan mencium bau, kemudian mengestimasi kondisi berdasarkan pengamatan indera tersebut. Monitoring ini bersifat subjektif

karena sangat bergantung pada keahlian dan kondisi operator dalam mengamati kondisi mesin.

b. *Objective Condition Monitoring*

Monitoring yang dilakukan berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh alat ukur. Metode monitoring ini dilakukan dengan cara memasang alat ukur pada mesin/fasilitas ketika tidak sedang beroperasi. Kemudian dari alat ukur tersebut akan diperoleh informasi apabila terjadi penyimpangan.

Keuntungan melakukan pemeriksaan dan *preventive maintenance* secara periodik pada fasilitas produksi adalah dapat meramalkan total perbaikan pada seluruh peralatan di suatu industri oleh para insinyur perawatan mesin. Kerusakan atau kegagalan fasilitas produksi dapat diramalkan lebih awal dengan monitoring kenaikan getaran mesin, suara dan kenaikan suhu. Dalam kasus seperti ini perbaikan dapat dilakukan sebelum fasilitas mengalami kerusakan lebih fatal.

2. Perawatan korektif (*Corrective Maintenance*)

Menurut Asyari (2007), kegiatan perawatan korektif merupakan aktifitas perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki serta meningkatkan kondisi fasilitas hingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perawatan ini dapat diadakan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan peralatan agar lebih baik.

### **2.3 Computerized Maintenance Management System**

*Computerized Maintenance Management System* adalah aplikasi perangkat lunak yang mengatur *database* berisi informasi aktivitas pemeliharaan dalam suatu perusahaan. Informasi ini digunakan untuk membantu para karyawan dalam pemeliharaan aset agar lebih efektif, misalnya menentukan mesin mana yang sedang memerlukan perawatan dan gudang mana saja yang menyediakan *spareparts* yang akan digunakan dalam proses perawatan tersebut (Mather, 2003).

#### **2.3.1 Modul Computerized Maintenance Management System**

*Computerized Maintenance Management System* terdiri dari beberapa modul yang diperlukan dalam sistem manajemen perawatan. Modul yang umumnya terdapat pada *software* CMMC (Bagadia, 2008:6) adalah:

1. *Work Order*

Penjadwalan kerja, alokasi personel, material yang dibutuhkan, biaya yang dibutuhkan dan catatan informasi yang relevan dengan proses *involved*, dan saran untuk melakukan tindak lanjut dalam menanganinya. Dalam *work order* terdapat juga sub-komponennya, yaitu:

a. *Planned maintenance*

1) *Inspection*

Melakukan inspeksi terhadap kondisi peralatan, aset, dan properti yang dimiliki

2) *Preventive Maintenance*

Menjadwalkan pekerjaan untuk *preventive maintenance*, termasuk didalamnya berupa instruksi langkah demi langkah atau *check list*, daftar material yang dibutuhkan dan detail lain yang masih berhubungan dengan proses *maintenance* yang dilakukan sebelumnya.

b. *Unplanned Maintenance*

1) *Machine Breakdown*

Terjadinya kerusakan pada peralatan, detail dari perbaikan yang sudah dan akan dilakukan.

2) *Corrective Maintenance*

Melakukan pengecekan terhadap peralatan ketika keandalan dari peralatan tersebut dirasa sudah menurun dari kondisi normal

2. *Asset Management*

Data mengenai peralatan dan properti meliputi *maintenance activities*, spesifikasi, tanggal pembelian, *warranty information*, *service contracts*, *service history*, *spareparts* dan informasi lain yang dibutuhkan oleh manajemen dan pekerja *maintenance*.

3. *Inventory control*

Manajemen untuk mengatur *sparepart*, peralatan dan material lain termasuk juga *reserved materials* untuk *job* tertentu, gudang lokasi dari material tersebut, menentukan kapan material dibeli, catatan pembelian dan catatan pengambilan material dari gudang.

4. *Labor/Employee*

Manajemen untuk mengatur data karyawan yang bekerja dalam departemen *maintenance*. Modul ini akan terintegrasi dengan modul lain sebagai subjek pelaksana.

5. *Safety requirement*

Manajemen untuk mengatur perijinan dan dokumen yang diperlukan untuk proses *safety requirement*.

#### 6. *Vendor*

Modul ini memberikan informasi terhadap suplier yang dimiliki untuk mensuplai peralatan dan *sparepart* maupun *service* yang diberikan.

#### 7. *Purchase*

*Purchasing* modul bertujuan untuk membuat dan memproses permintaan pembelian serta membuat *plan order*. Dengan modul ini, *user* dapat melakukan pemesanan maupun pengecekan mengenai order yang sudah dilakukan.

#### 8. *Budgeting module*

Modul ini memberikan anda laporan keuangan departemen *maintenance* mengenai biaya apa saja yang sudah dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan *maintenance* perusahaan.

## 2.4 Sistem Database

*Database* merupakan data yang terhubung dan disimpan secara bersama pada suatu media dengan cara-cara tertentu sehingga mudah untuk digunakan dan ditampilkan kembali, serta dapat digunakan oleh satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data dapat disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan serta manipulasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Yasin, 2012).

### 2.4.1 Pengertian Data

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, istilah data berasal dari kata “datum” yang berarti fakta atau bahan-bahan keterangan kumpulan kejadian yang diangkat dari suatu kenyataan. Data dapat berupa angka-angka, huruf, atau simbol-simbol khusus bahkan gabungan darinya. Suatu data mentah masih belum dapat memberikan informasi terhadap pengguna, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Pengolahan data adalah manipulasi dari data kedalam bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti berupa suatu informasi (McLeod, 2008).

### 2.4.2 Hierarki Data

Berdasarkan tingkat kompleksitas data, tingkatan data dapat disusun kedalam sebuah hierarki data, mulai dari yang sederhana sampai kompleks. Hierarki data dapat dibagi menjadi enam tingkatan yaitu (Sutanta, 2011):

1. *Bit* adalah sistem angka biner yang terdiri atas dua nilai saja, yaitu 0 dan 1. Sistem angka biner merupakan dasar-dasar yang digunakan dalam komunikasi antara manusia dan mesin (komputer) yang merupakan sekumpulan komponen elektrik yang hanya dapat membedakan dua kondisi yaitu *on* dan *off*. Jadi, *bit* merupakan unit terkecil dari pembentuk data.
2. *Byte* adalah bagian terkecil yang dapat disimpan dalam memori. *Byte* merupakan sekumpulan *bit* yang secara konvensional terdiri atas 8 *bit* biner yang menyatakan sebuah karakter dalam memori. Contoh: kode ASCII untuk A adalah 65 dan dikodekan 10000001. Dengan kombinasi 8 angka *binary*, maka dapat diperoleh 256 karakter (2 pangkat 8).
3. *Field* atau kolom adalah unit terkecil yang disebut data. *Field* merupakan sekumpulan *byte* yang mempunyai makna. Contoh: Ahmad yang merupakan *field* nama. Jadi, *field* dapat diibaratkan sebagai kumpulan karakter yang membentuk kata.
4. *Record* atau baris merupakan kumpulan item yang secara logis berhubungan. Setiap *record* dapat dikenali oleh sesuatu identitas khusus yang hanya dimilikinya, yaitu *field* kunci. *Record* diibaratkan sebagai kumpulan data yang membentuk satu kalimat yang bermakna.
5. *File* atau tabel merupakan sekumpulan *record* yang sejenis serta berhubungan secara logis. Pembuatan dan pemeliharaan *file* adalah faktor yang sangat penting dalam sistem informasi manajemen data yang menggunakan komputer. Tabel merupakan kumpulan *record*/baris yang membentuk suatu tabel.
6. *Database* merupakan kumpulan file-file yang berhubungan secara logis dan digunakan secara rutin pada sistem informasi manajemen. Basis data secara umum berisi elemen-elemen berbagai data yang disusun ke dalam file-file yang diorganisasikan dengan struktur tertentu dan tersimpan di *hardware* komputer dengan *software* yang dapat digunakan untuk manipulasi data dengan tujuan tertentu.

### 2.4.3 Karakteristik Sistem

Karakteristik sistem merupakan bagian maupun lingkungan sistem yang unik dan berbeda dengan sistem lainya. Menurut Al Fatta (2007) beberapa karakteristik sistem yang dapat membedakan suatu sistem dengan sistem lainya yaitu:

1. Batasan (*boundary*), merupakan penggambaran dari elemen mana yang termasuk dalam sistem dan mana yang berada di luar sistem.

2. Lingkungan (*environment*), adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem. Lingkungan sistem mempengaruhi asumsi, kendala serta masukan dari suatu sistem
3. Masukan (*input*), adalah sumber daya (data, bahan baku, peralatan energi) dari lingkungan yang digunakan dan dimanipulasi oleh suatu sistem
4. Keluaran (*output*), adalah segala sumber daya atau produk (informasi, laporan dokumen, tampilan layar komputer, produk jadi ) yang dihasilkan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem.
5. Komponen (*component*) merupakan segala kegiatan maupun proses dalam suatu sistem yang dapat mengolah *input* menjadi bentuk setengah jadi maupun bentuk utuh (*output*). Komponen dapat berupa subsistem pada sebuah sistem.
6. Penghubung (*interface*), adalah tempat dimana komponen atau sistem dan lingkungannya berinteraksi
7. Penyimpanan (*storage*), adalah tempat yang digunakan untuk penyimpanan sementara maupun tetap terhadap informasi, energi, bahan baku, dan sebagainya.

#### 2.4.4 Manfaat Sistem Basis Data

Sistem basis data memberikan banyak manfaat kepada pengguna basis data maupun perusahaan. Menurut Coronel dan Marris (2011) keuntungan penggunaan sistem basis data antara lain:

1. Meningkatkan data *sharing*

Sistem basis data membantu menciptakan kondisi dimana pengguna akhir memiliki akses yang lebih baik untuk mengatur data. Akses ini memungkinkan pengguna akhir untuk merespon secara cepat terhadap perubahan di lingkungan mereka.

2. Meningkatkan keamanan data

Semakin banyak pengguna yang mengakses data, semakin besar pula peluang peretasan keamanan data. Perusahaan menginvestasikan waktu, usaha dan uang untuk memastikan data perusahaan digunakan sebagaimana mestinya. Sistem basis data menyediakan *framework* untuk pelaksanaan privasi data dan kebijakan keamanan yang lebih baik.

3. Integrasi data lebih baik

Akses yang lebih luas terhadap data yang dikelola dengan baik mendorong pandangan yang terintegrasi dan operasi organisasi dan pandangan yang lebih jelas dari gambaran besar. Hal ini memudahkan untuk melihat bagaimana tindakan dalam satu segmen perusahaan mempengaruhi segmen lainnya.

#### 4. Meminimalkan inkonsistensi data

Inkonsistensi data terjadi pada saat terdapat data yang sama dengan versi yang berbeda muncul ditempat yang berbeda. Peluang inkonsistensi data berkurang secara signifikan pada *database* yang didesain dengan baik.

#### 5. Meningkatkan akses data

Sistem basis data memungkinkan untuk menghasilkan jawaban cepat untuk *ad-hoc query*. Dalam perspektif *database*, *query* merupakan permintaan spesifik yang diminta oleh sistem basis data untuk memanipulasi data. Sebagai contoh, saat menghadapi data penjualan yang besar, memungkinkan pengguna dengan cepat mendapatkan data seberapa banyak pendapatan selama tiga bulan terakhir.

#### 6. Membantu dalam pengambilan keputusan

Data yang dikelola dengan baik serta kemudahan akses data yang meningkat memungkinkan untuk menghasilkan kualitas informasi yang lebih baik. Kualitas informasi yang dihasilkan bergantung kepada kualitas data yang diambil. Kualitas data merupakan pendekatan komprehensif untuk mendorong akurasi, validasi, dan ketepatan waktu dari data. Saat sistem basis data tidak dapat menjamin kualitas data, sistem basis data menyediakan *framework* untuk memfasilitasi inisiasi kualitas data.

#### 7. Meningkatkan produktifitas pengguna akhir

Ketersediaan data digabung dengan teknologi untuk mengubah data menjadi informasi yang berguna, memberdayakan pengguna akhir untuk membuat keputusan yang membuat perbedaan antara sukses dan gagal dalam ekonomi global.

### 2.4.5 Komponen Sistem Database

Dalam sistem database terdapat komponen-komponen yang harus terpenuhi sehingga terbentuk sistem *database*. Menurut Coronel dan Marris (2011:22) sistem *database* terdiri atas lima bagian utama yaitu:

1. *Hardware*, mengacu pada semua perangkat fisik sistem, termasuk komputer, perangkat penyimpanan, printer dan perangkat lainnya.
2. *Software*, terdapat tiga jenis perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan *database*, yaitu perangkat lunak sistem operasi (seperti *Microsoft Windows*, *Linux* dan *Mac Os*), perangkat lunak DBMS (seperti *Microsoft SQL server*, *IBM DB2*, *Sun's My SQL*) dan program aplikasi dan perangkat lunak utilitas (seperti *Microsoft Access*).
3. *People*, komponen ini mencakup semua pengguna dari *system database*. Berdasarkan fungsi pekerjaan utama, pengguna dapat dibagi menjadi lima jenis, yaitu *system*

*administrator, database administrator, database designer, system analyst dan programmer*, serta pengguna akhir (*end user*). Setiap pengguna melakukan fungsi yang unik dan saling melengkapi secara bersamaan.

4. *Procedures*, merupakan instruksi dan aturan yang mengatur desain dan penggunaan sistem *database*. Prosedur merupakan komponen penting dalam sebuah sistem, meskipun terkadang dilupakan. Prosedur memainkan peran penting dalam sebuah perusahaan karena prosedur menerapkan standar dimana bisnis dilakukan di dalam organisasi. Prosedur juga membantu memastikan perusahaan untuk memiliki cara yang terorganisir dalam memantau dan mengaudit data yang masuk ke *database* dan informasi yang dihasilkan dari data tersebut.
5. *Data*, meliputi pengumpulan fakta yang tersimpan dalam *database*. Penentuan data apa yang masuk ke dalam *database* dan bagaimana mengatur data adalah bagian penting dari pekerjaan *designer database*. Hal ini disebabkan data merupakan bahan baku dalam menghasilkan informasi. data dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu:
  - a. *Data single user*, yaitu suatu sistem *database* yang hanya dioperasikan oleh satu pemakai.
  - b. *Data multi user*, yaitu satu atau lebih pemakai bisa beroperasi bersamaan ke dalam *database*, sehingga data yang ada dalam *database* dapat digunakan bersama dan saling terintegrasi.

#### **2.4.6 Data Flow Diagram (DFD)**

*Data Flow Diagram* adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan semua komponen-komponen yang terdapat dalam sistem, aliran-aliran data di mana komponen-komponen tersebut berasal, arah tujuan data, hingga penyimpanan dari data tersebut. Grafik DFD dapat digunakan untuk dua hal utama, yaitu untuk membuat dokumentasi terhadap sistem informasi yang sudah ada atau menyusun dokumentasi untuk membangun sistem informasi yang baru (Shelly, 2012).

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

DFD merupakan salah satu alat representasi model data yang umum digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi suatu sistem merupakan bagian yang sangat penting dan

kompleks dari pada data yang diolah oleh sistem. Dengan kata lain DFD adalah alat pembuatan model data yang hanya memberikan penekanan pada fungsi suatu sistem. DFD merupakan model alat perancangan sistem yang berorientasi pada aliran data dengan konsep dekomposisi sehingga dapat digunakan sebagai penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang dapat dengan mudah dikomunikasikan oleh seorang profesional sistem kepada *user* maupun pengembang program.

#### 2.4.7 Entity Relational Diagram (ERD)

ERD merupakan hasil akhir dari proses analisis terhadap sistem yang ditinjau oleh seorang analis sistem. Model E-R adalah rincian yang merupakan representasi logika dari pada suatu organisasi atau area bisnis tertentu. Model E-R terdiri dari beberapa komponen dasar yaitu (Kadir,2013):

##### 1. Entitas

Entitas adalah objek atau sesuatu di dunia nyata yang dapat dibedakan dari objek atau sesuatu yang lainnya. Sebagai contoh, setiap mahasiswa dalam suatu universitas merupakan entitas. Setiap fakultas dalam suatu universitas juga merupakan suatu entitas. Dapat dikatakan bahwa entitas bisa bersifat abstrak/konseptual kenyataan yang hadir dalam dunia nyata.

##### 2. Hubungan antar relasi (*relationship*)

Hubungan antar relasi adalah hubungan antara suatu himpunan entitas dengan himpunan entitas lainnya. Misalnya, entitas mahasiswa memiliki hubungan dengan entitas matakuliah (mahasiswa mengambil matakuliah). Pada penggambaran E-R, relasi adalah perekat yang menghubungkan entitas dengan entitas lainnya. Tipe-tipe relasi tersebut adalah:

- a. Relasi satu ke satu (*one-to-one*)
- b. Relasi satu ke banyak (*one-to-many*)
- c. Relasi banyak ke banyak (*many-to-many*)

##### 3. Kardinalitas

Kardinalitas relasi merepresentasikan jumlah maksimum dari suatu entitas yang dapat berhubungan dengan suatu entitas pada himpunan entitas lainnya. Sebagai contoh: entitas pada himpunan entitas mahasiswa dapat berelasi hanya dengan satu entitas NIM.

Berikut penjelasan dari masing-masing relasi entitas yang ada (Lio, 2010):

- a. Nol ke satu (*zero to one*), nol atau setiap anggota dari entitas A hanya boleh berhubungan dengan satu anggota entitas B, dan sebaliknya.
- b. Nol ke banyak (*zero to many*) nol atau setiap dari anggota entitas A dapat berhubungan dengan lebih dari satu anggota entitas B, dan sebaliknya.
- c. Satu ke satu (*one to one*), setiap anggota entitas A hanya boleh berhubungan dengan satu anggota entitas B tetapi tidak sebaliknya.
- d. Satu ke banyak (*one to many*), setiap anggota dari entitas A dapat berhubungan dengan lebih dari satu anggota entitas B tetapi tidak sebaliknya.

#### 2.4.8 Normalisasi

Perancangan *database* yang kompak dan efisien dalam penggunaan ruang penyimpanan, kecepatan dalam pengambilan data dan kemudahan dalam manipulasi data sangatlah penting. Untuk tercapainya tujuan di atas, dibutuhkan struktur data yang sederhana dan stabil. Proses untuk mengubah suatu bentuk struktur data menjadi lebih sederhana dan stabil disebut dengan normalisasi. Proses menganalisa data dalam normalisasi dilakukan dengan beberapa tahapan sehingga terbentuk *normal form*. Untuk menciptakan relasi *normal form*, dapat dibentuk dengan mengaplikasikan suatu aturan sederhana tanpa mengurangi fungsi ketergantungan (relasi antar atribut) dalam relasi. Berikut ini diberikan gambaran tentang aturan tersebut secara ringkas (Yasin,2012):

1. *First normal form* (1NF)

Hapuskan semua elemen yang berulang, sehingga hanya terdapat satu nilai untuk setiap perpotongan baris dan kolom pada tabel.

2. *Second normal form* (2NF)

Setiap atribut bukan kunci (*non key*) yang terdapat pada relasi harus tergantung pada *primary key*. Jika hal ini tidak terpenuhi maka harus dibuat tabel baru.

3. *Third normal form* (3NF)

Jika terdapat saling ketergantungan antar dua atribut yang bukan merupakan atribut kunci, maka harus dibuat tabel baru. Dengan kata lain setiap hubungan relasi hanya memuat satu kepentingan.

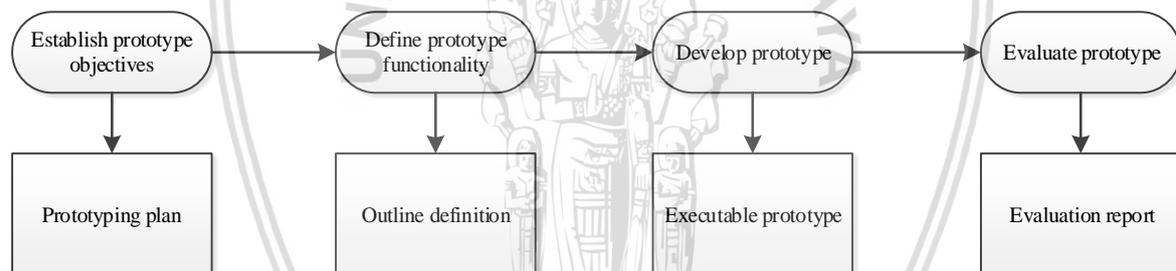
#### 2.5 Software Prototyping

*Prototyping* adalah suatu teknik pengumpulan data yang sangat berguna dalam melengkapi siklus hidup pengembangan sistem (Kendall, 2007). Istilah *prototyping* memiliki beberapa pengertian berbeda. Definisi pertama *prototype* adalah kegiatan

penyusunan *prototype patch*. Pengertian prototyping kedua adalah *prototype* operasional yang digunakan untuk menguji fitur-fitur yang terdapat pada desain tertentu. Empat petunjuk utama dalam mengembangkan suatu *prototype* adalah:

1. Bekerja menurut modul-modul yang dapat dikendalikan
2. Membangun *prototype* dengan cepat
3. Memodifikasi *prototype*
4. Menekankan *interface* pengguna

Menurut Sommerville (2011) terdapat empat tahapan utama dalam pengembangan *software* dengan menggunakan *prototyping*. Langkah pertama yaitu menetapkan tujuan *prototype* dengan mengidentifikasi masalah pada sistem yang akan dibuat *prototype*-nya. Langkah selanjutnya yaitu mendefinisikan fungsi *prototype* hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Langkah ketiga yaitu pengembangan *prototype* dengan cara merancang desain logis hingga implementasi konsep yang telah dibuat. Langkah terakhir yaitu mengevaluasi *prototype* dengan cara membandingkan hasil *prototype* dengan kebutuhan pengguna. Gambar 2.1 berikut ini menunjukkan proses pengembangan *prototype*:



Gambar 2.1 Proses pengembangan *prototype*

Berdasarkan Gambar 2.1 model proses pengembangan *prototype* yang lebih rinci dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menetapkan tujuan *prototype*
  - a. Mengidentifikasi masalah yang terdapat pada sistem yang sedang berjalan dengan menggunakan analisis PIECES
  - b. Menetapkan batasan atau ruang lingkup yang akan dirancang.
  - c. Menetapkan tujuan dan manfaat *prototype*
2. Menganalisa rancangan *prototype*.
  - a. Membuat model kebutuhan sistem (*Requirement modelling*)

Suatu kebutuhan sistem dinyatakan dalam suatu *checklist* yang disebut SRC (*System Requirement Checklist*). SRC adalah fitur-fitur atau karakteristik yang harus ada dalam sistem informasi untuk memenuhi kebutuhan bisnis (*business*

*requirement*) dan dapat diterima pengguna. Model kebutuhan sistem digambarkan kedalam lima kategori umum yaitu *input*, *output*, *proses*, *performance*, dan *control*.

b. Membuat model data (*data modeling*)

Pada *data modeling*, sistem yang akan dirancang digambarkan dengan aliran data dan informasi yang dihasilkan dari dan untuk *entity* dalam sistem dengan *data flow diagram* agar nampak jelas.

c. Membuat model proses (*process modelling*)

*Process modelling* merupakan penggambaran logika atau aturan bisnis yang dapat dinyatakan dalam flowchart atau tabel aturan. Model proses nantinya akan berguna dalam membangun algoritma program komputer.

d. Pengembangan strategi (*Development Strategies*)

*Development strategies* merupakan tahap untuk menggambarkan kegiatan yang tersisa dalam tahap analisis sistem. Tahap ini menjelaskan transisi dari analisa sistem ke sistem desain, *prototyping*, dan pedoman desain sistem diakhiri dengan bagaimana pengembangan perangkat lunak yang akan dirancang.

3. Mengembangkan *Prototype*

a. Langkah desain

1) Desain *database* logis

Konsep model data yang telah terbentuk pada tahap *data modelling* dituangkan kedalam bentuk logis yang berbentuk daftar entitas.

2) Desain *database* fisik

Desain fisik merupakan aktualisasi dari desain *database* logis. Disini, *entity* sudah berubah menjadi *table* dengan bentuk fisik.

3) Desain *user interface* (UI)

Desain *user interface* bertujuan untuk membuat rancangan tampilan sistem yang nantinya berinteraksi langsung dengan pengguna (*user*). Desain UI harus siap digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4) Desain algoritma

Desain algoritma merupakan perancangan tahapan proses apa saja yang dilakukan sehingga *input*, *user interface*, dan *database* menghasilkan *output* yang diharapkan. Algoritma dapat dinyatakan dalam flowchart ataupun *pseudocode*.

3 Implementasi, tahapan ini merupakan tahap pembuatan aplikasi pada tingkat *prototype* dari spesifikasi dan konsep desain yang dirancang dengan melakukan pengembangan *database*, *module* dan *user interface*.

4. Mengevaluasi *prototype*

Pada evaluasi *prototype* dilakukan verifikasi, validasi dan uji *prototype* terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian program ini ditinjau dari tiga segi yaitu:

- a. Verifikasi, menguji apakah *prototype* berjalan sesuai yang telah direncanakan. Uji verifikasi meliputi pengujian hierarki *menu*, *form*, *report* dan pengujian ketelitian.
- b. Validasi, menguji apakah fungsi *prototype* yang dirancang telah merepresentasikan lima kategori umum kebutuhan user yang meliputi: *output*, *input*, *proses*, *performance* dan *control* sesuai dengan SRC.
- c. Uji *prototype*, bertujuan untuk mengetahui apakah *prototype* dapat mengatasi masalah dan kelemahan sistem lama.

Untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan menggunakan *software prototyping* dapat menggunakan PIECES.

1. *Performance* (kinerja) merupakan kemampuan suatu sistem dalam menyelesaikan tugas dengan waktu singkat sehingga sasaran dapat segera tercapai. Kinerja dapat diukur dengan jumlah produksi (*throughput*) yang dihasilkan serta waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan (*response time*).
2. *Information* (informasi) merupakan hal penting karena dengan informasi tersebut pihak manajemen dapat melakukan pengambilan keputusan dan pengguna dapat melakukan langkah selanjutnya. Apabila kemampuan sistem baik, maka pengguna akan mendapatkan informasi yang akurat, tepat waktu dan relevan sesuai dengan yang diharapkan.
3. *Economy* (ekonomi) merupakan penilaian sistem atas penghematan dan keuntungan yang akan didapatkan dari sistem yang dikembangkan. Peningkatan terhadap kebutuhan ekonomis mempengaruhi pengendalian biaya dan peningkatan manfaat.
4. *Control* (kendali) dipasang untuk kinerja sistem, mencegah atau mendeteksi kesalahan sistem, menjamin kesalahan data, informasi dan kebutuhan.
5. *Efficiency* (efisiensi) menyangkut bagaimana menghasilkan *output* sebanyak-banyaknya dengan input sekecil mungkin. Sistem dapat dikatakan tidak efisien bila banyak waktu terbuang pada aktifitas sumber daya manusia, mesin dan komputer, kegiatan input data yang berlebihan, proses data berlebihan, atau informasi yang dihasilkan berlebihan.

6. *Services* (pelayanan) menyangkut penilaian dari suatu sistem yang dilihat dari kriteria-kriteria seperti keakuratan dan konsistensi produk yang dihasilkan sistem, kemudahan untuk dipelajari dan digunakan, fleksibilitas.

## 2.6 VBA

VBA adalah bahasa pemrograman yang terdapat *Microsoft Office* untuk dapat berintegrasi dengan aplikasi terkait (Mc Donald, 2010). Dalam VBA juga terdapat *macro* untuk membuat objek dalam aplikasi sistem yang koheren. Dengan menggunakan *macro* dapat membantu menyelesaikan tugas-tugas kecil dalam aplikasi *microsoft*. VBA digunakan karena beberapa alasan utama, diantaranya adalah:

1. Membuat aplikasi lebih mudah diperbaiki
2. Dapat membuat *function* sesuai keinginan user
3. Membuat atau memanipulasi suatu objek
4. Melakukan sistem yang berbasis pada tindakan
5. Memanipulasi *record* pada suatu waktu

## 2.7 Microsoft Access

*Microsoft Access* merupakan program aplikasi manajemen *database* yang relatif mudah untuk dipelajari karena dalam *Microsoft Access* terdapat banyak sekali fasilitas yang membantu pemakai (Kadir, 2010). Selain itu, *access* menyediakan tuntunan (*wizard*) tahap demi tahap untuk merancang *tabel*, *query*, *form*, dan *report* dengan cepat dan mudah. Keuntungan utama dari *microsoft access* tentu saja yaitu kemampuannya untuk berintegrasi dengan *software* lain terutama *office*. Keunggulan ini disebabkan oleh suatu sarana penunjang yaitu *Visual Basic for Application* (VBA). Berikut ini diberikan beberapa istilah yang digunakan pada *Microsoft Access* yaitu:

1. *Table*, merupakan komponen utama dari sebuah basis data sekaligus obyek pertama yang harus dibuat. System yang dibuat dapat terdiri dari satu atau lebih tabel sesuai dengan kebutuhan.
2. *Queries*, bagian ini digunakan untuk mengatur data mana saja dari suatu tabel yang perlu ditampilkan. Dalam *query* ini juga dapat diatur kriteria tampilan suatu data dalam tabel serta bagaimana data tersebut diurutkan.
3. *Form*, bagian ini digunakan untuk memasukkan data ke dalam tabel
4. *Report*, bagian ini digunakan untuk membuat laporan dari suatu data yang telah diolah menjadi informasi. Dari *report* dapat langsung dibuat *print out* informasi yang telah diolah.

## BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara atau prosedur beserta tahapan-tahapan yang jelas dan disusun secara sistematis dalam proses penelitian. Penelitian ini harus mempunyai tujuan dan arah yang jelas. Oleh karena itu diperlukan sistematika kegiatan yang akan dilaksanakan dengan metode dan prosedur yang tepat mengarah kepada sasaran atau target yang telah ditetapkan. Adapun yang diuraikan dalam bab ini adalah metode penelitian, tempat dan waktu penelitian, pengumpulan data, langkah-langkah penelitian, dan diagram alir penelitian.

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian rekayasa, yakni suatu kegiatan merancang (desain) yang tidak rutin, sehingga didalamnya terdapat kontribusi baru baik dalam bentuk, proses maupun produk. Penelitian rekayasa menerapkan ilmu pengetahuan menjadi suatu rancangan guna mendapatkan kinerja sesuai dengan persyaratan yang ditentukan. Pada penelitian ini dilakukan rekayasa *prototyping software* sistem manajemen maintenance mesin.

*Prototyping* merupakan metodologi pengembangan *software* yang menitik beratkan pada pendekatan aspek desain, fungsi, *user interface*. *Software* dikembangkan berdasarkan fungsi dan bagaimana *software* bekerja serta fokus pada *user interface*. Setelah itu ditetapkan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang dibutuhkan. Dari proses tersebut akan diketahui detail-detail yang harus ditambahkan dan dikembangkan pada *prototype* atau menghapus detail-detail yang tidak diperlukan.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Divisi Teknik Rokok Sigaret Kretek Mesin PT Cakra Guna Cipta Jl Raya Kendal Payak no.332 Pakisaji Kab Malang pada bulan Juli 2016 - Juni 2018.

### 3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Studi Lapangan

Tahap awal yang dilakukan untuk memulai penelitian ini adalah dengan melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan informasi yang ada di divisi teknik PT Cakra Guna Cipta.

### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan teori yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti yang dapat dijadikan referensi untuk mendukung penelitian ini. Sumber literatur dapat diperoleh dari buku, laporan penelitian, internet dan jurnal.

### 3. Identifikasi Masalah

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi pada divisi teknik PT Cakra Guna Cipta, terutama pada produksi rokok SKM.

### 4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.

### 5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya.

### 6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan di lokasi penelitian yang mendukung kegiatan penelitian. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Data umum divisi teknik PT Cakra Guna Cipta
- b. *User requirement*, berisi harapan serta atribut/karakter sistem yang dibutuhkan oleh divisi teknik meliputi lima kategori umum: *input*, *output*, *proses*, *performance*, dan *control*. *User requirement* ini nantinya akan dijadikan acuan dalam perancangan *Computerized Maintenance Management System*.
- c. Data perawatan mesin, yaitu data perawatan mesin yang telah dilakukan selama ini meliputi data mesin, data komponen mesin, data karyawan, jadwal perawatan mesin dan data kerusakan mesin.

### 7. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam pengumpulan data selanjutnya dibuat *data flow diagram* (DFD), *entity relationship diagram* (ERD), komponen utama basis data, struktur tabel, *user interface* serta penulisan *coding model base*.

### 8. Perancangan Sistem dan Pembuatan *Prototype*

Perancangan sistem ini dimulai dengan perencanaan sistem untuk memahami mengapa sebuah sistem harus dibangun, kemudian melakukan analisa terhadap sistem dengan mengidentifikasi semua *entity* yang akan terlibat.

9. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap *output* berupa *report* dari aplikasi yang telah dibuat.

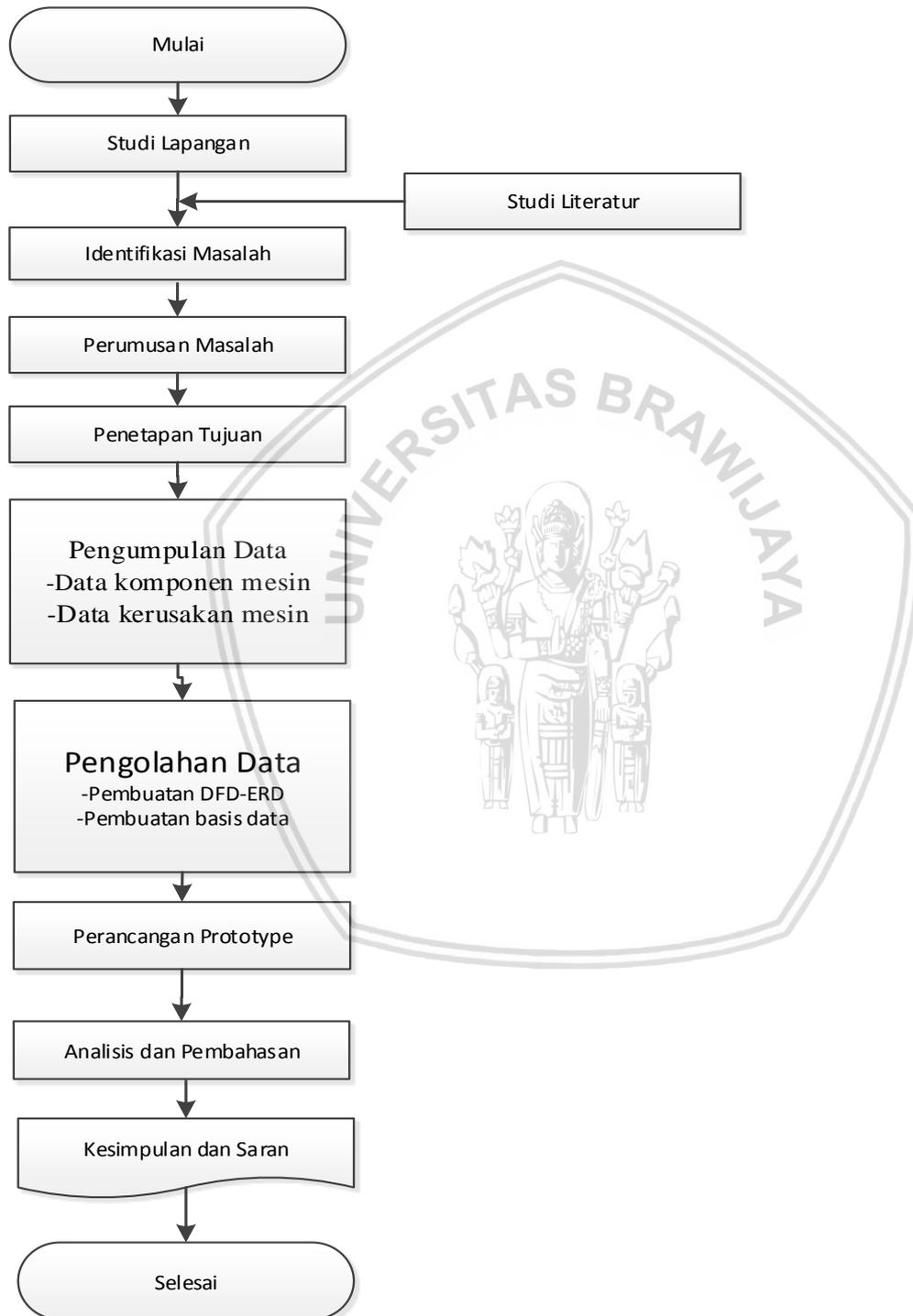
10. Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan penutup dari keseluruhan langkah penelitian. Kesimpulan berisi hasil-hasil analisa dan manfaat yang didapat setelah melakukan penelitian. Saran sebagai tindak lanjut dari penelitian diharapkan dapat memberi manfaat untuk PT Cakra Guna Cipta dalam pengembangan *Computerized Maintenance Management System* mesin mendatang.



### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 berikut ini menampilkan diagram alir tahapan penelitian secara sistematis.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

### 3.5 Langkah-Langkah Pembuatan *Prototype*

Dalam pengembangan *prototype*, terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan. Langkah dalam pengembangan *prototpe* adalah:

1. Merencanakan tujuan *prototype*
  - a. Mengidentifikasi masalah dalam sistem perawatan yang sedang berjalan di PT Cakra Guna Cipta.
  - b. Menetapkan batasan-batasan atau ruang lingkup *prototype* dari sistem perawatan *mesin* yang akan dibangun.
  - a. Menetapkan tujuan dan manfaat dari *prototype*.  
Penetapan tujuan dan manfaat dari *prototype* telah dilakukan pada bab I
2. Menganalisa rancangan *prototype*
  - a. *Requirement modelling*  
Model kebutuhan sistem pada *prototype* ini didapatkan berdasarkan studi pustaka yang dipelajari dari berbagai sumber mengenai sistem informasi maintenance. kebutuhan sistem yang diperoleh diharapkan dapat mewakili *User requirement* dari mekanik, manager, dan *administrator* dari perusahaan.
  - b. *Data modelling*  
Pada tahap data modelling digambarkan aliran data dan informasi *entity* dalam sistem dengan DFD dan ERD.
  - c. *Process modelling*  
Menggambarakan logika atau aturan bisnis dalam sistem perawatan mesin *SKM* yang mana proses nanti berguna dalam membuat algoritma program komputer.
  - d. *Development strategies*  
Dalam tahap ini akan ditentukan kebutuhan minimum perangkat lunak dan perangkat keras, kebutuhan minimal sistem operasi, level pembuatan sistem dan kebutuhan minimal *administrator*.
3. . Mengembangkan *prototype*
  - a. Desain
    - 1) Desain *Database*  
Mencakup database logis dan fisik. Desain logis terdiri *list entity* yang terbentuk pada tahap *data modelling* untuk pembuatan tabel dan normalisasi tabel.
    - 2) Desain *User Interface*

Desain UI bertujuan membuat rancangan tampilan yang nantinya akan berhubungan langsung dengan pengguna (*user*). Desain UI meliputi *hierarki menu, form* dan *report*.

### 3) Desain Algoritma

Dalam tahap ini dibentuk tahapan proses apa saja yang akan dilakukan sehingga *input, user interface* dan *database* dapat menghasilkan output yang diharapkan. Algoritma dapat dinyatakan dalam bentuk *flowchart* maupun *pseudocode*.

#### b. Implementasi

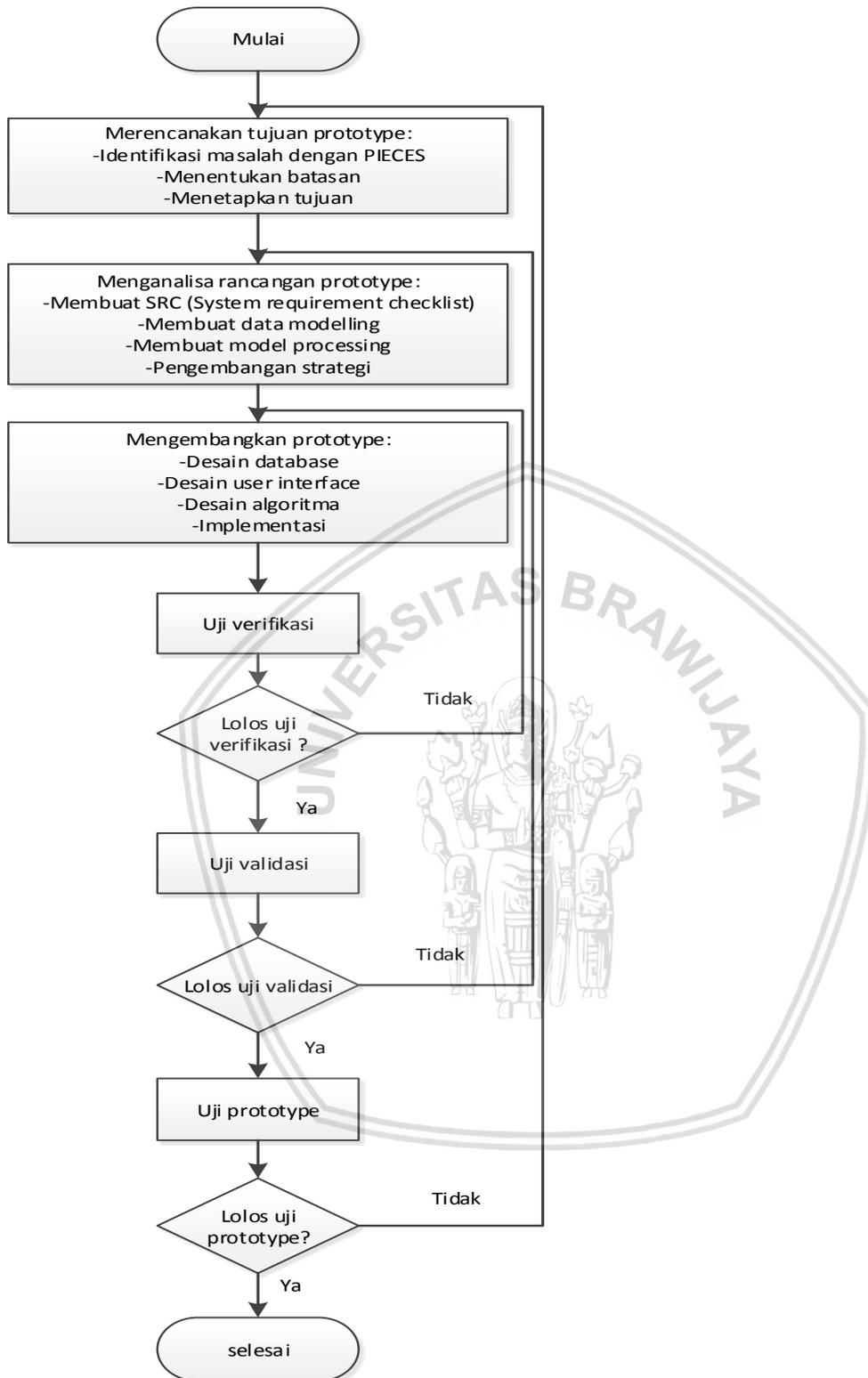
Pada langkah ini dibangun aplikasi sistem informasi *maintenance* mesin dengan tingkatan *prototype* dari spesifikasi dan konsep desain yang telah dirancang dengan menggunakan *Microsoft Acces 2013*.

#### 1. Mengevaluasi prototype

- a. Verifikasi, dengan membandingkan desain *database* fisik, desain *user interface* dan desain algoritma yang dirancang dengan implementasi.
- b. Validasi, dengan membandingkan kebutuhan sistem yang telah terpenuhi dengan *user requirement*.
- c. Uji *prototype*, Bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat mengatasi permasalahan sistem perawatan yang lama yang disajikan dalam analisis PIECES

### 3.6 Diagram Alir Pengembangan *Prototype*

Untuk memperjelas tentang langkah-langkah dalam pembuatan *prototype* yang akan dibuat, maka langkah-langkah tersebut akan diuraikan dalam diagram alir. Gambar 3.2 merupakan diagram alir pengembangan *prototype*.



Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan *prototype*



Halaman ini sengaja dikosongkan



## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS SISTEM**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data dan analisa sistem. Pengumpulan data pada penelitian ini lebih mengarah pada pengumpulan data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan manager teknik.

#### **4.1 Gambaran Umum Perusahaan**

Dalam gambaran umum dijelaskan mengenai profil PT Cakra Guna Cipta, tujuan perusahaan struktur organisasi dan sistem produksi pada bagian sigaret kretek mesin (SKM).

##### **4.1.1 Sejarah Perusahaan**

PT Cakra Guna Cipta berdiri pada tanggal 18 Januari 1984. Industri ini diprakarsai oleh Bapak Edi Indra Winarto, Bapak Achyat Dan Bapak Hadi Wiranata yang masing-masing menanamkan modal untuk industri rokok ini. Bapak Achat yang saat itu terpilih menjadi pimpinan industri memiliki tugas dan tanggung jawab menangani dan mengatur semua kebutuhan industri dalam setiap pelaksanaan kegiatan operasional.

Awal mula berdirinya industri rokok ini berlokasi di Jalan Achmad Yani 138 Malang di areal tanah sewa. Seiring berjalanya waktu, pada bulan April 1992 industri ini mempunyai gedung sendiri yang terletak di Jalan Kendalpayak No.332 Kabupaten Malang. Hingga kini PT Cakra Guna Cipta masih mempergunakan lokasi ini untuk kegiatan operasional produksi.

Sejalan dengan perkembangan perusahaan, terjadi perubahan dalam manajemen yaitu saham yang dimiliki Bapak Edi Winoto dan Bapak Achyat dibeli oleh Bapak Hadi Wiranata, sehingga Bapak Hadi Wiranata menjadi pemilik tunggal sekaligus menjadi direktur utama. Ibu Handayani ditunjuk sebagai direktur oleh Bapak Hadi Wiranata untuk pengelolaan manajemen perusahaan sehari-hari. Modal perusahaan semakin bertambah dengan hadirnya Ibu Handayani, Bapak Aswin Eko, Bapak Herman Suryadi, dan Bapak Djoemani Oetomo dalam kepemilikan saham industri PT Cakra Guna Cipta sampai saat ini.

##### **4.1.2 Lokasi Perusahaan**

Lokasi perusahaan merupakan komponen penting dalam kegiatan bisnis untuk memperlancar kegiatan operasional perusahaan. Penempatan lokasi sangat berpengaruh bagi

suatu perusahaan, karena lokasi menentukan apakah perusahaan dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pemilihan lokasi perusahaan harus dipilih dengan cermat dan tepat.

Lokasi perusahaan rokok PT Cakra Guna Cipta tergolong cukup strategis, yaitu terletak di Jalan Raya Kendalpayak No.332 Kabupaten Malang. Faktor pendukung terpilihnya lokasi ini sebagai lokasi industri yaitu:

1. Fasilitas PLN, PDAM dan Telkom yang mudah dicapai.
2. Transportasi lancar (jalan raya).
3. Tenaga kerja borongan mudah diperoleh (dekat pemukiman penduduk).

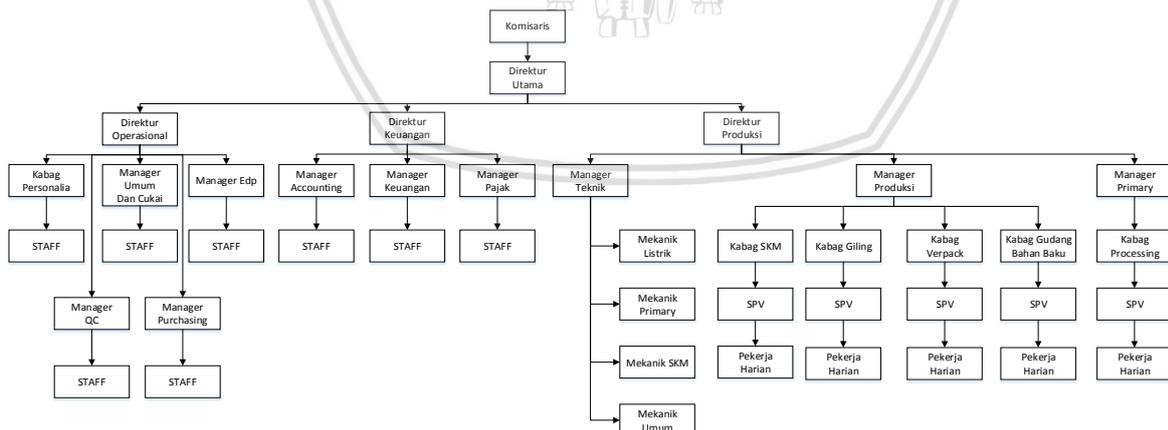
#### 4.1.3 Bentuk Badan Hukum

Indusri PT Cakra Guna Cipta Malang adalah perusahaan yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Surat ijin yang dimiliki perusahaan dalam kegiatannya yaitu:

1. Surat ijin HO:No. 540.08/02/UG/199991.
2. Surat Ijin Kantor Bea dan Cukai No.SUIP/15-19/13-12/Pemasaran/II/92/PAI.
3. Surat Ijin Persetujuan Prinsip Pelaksana No. 395/DJAI/PP/DII/1988, 28 Maret 1988.

#### 4.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada PT Cakra Guna Cipta Malang merupakan struktur organisai fungsional karena pelimpahan wewenang dari atas ke bawah dan tanggung jawab dari bawah ke atas. Gambar 4.1 berikut ini merupakan struktur organisasi PT Cakra Guna Cipta.



Gambar 4.1 Struktur organisasi perusahaan  
Sumber: PT Cakra Guna Cipta

Departemen teknik dipimpin oleh seorang manager. Manager teknik membawahi 4 bagian, yaitu bagian mekanik SKM, listrik, *primary* dan umum. Penelitian ini difokuskan kepada bagian mekanik SKM dimana bagian tersebut berhubungan dengan mesin-mesin

produksi. Mekanik SKM tidak dipimpin oleh *supervisor* ataupun mandor, sehingga posisi jabatannya langsung dibawah manager teknik.

#### **4.1.5 Kegiatan Pemasaran dan Penjualan**

##### **4.1.5.1 Daerah Penjualan**

Daerah pemasaran PT Cakra Guna Cipta mencapai Pulau Jawa dan daerah luar Pulau Jawa. Berikut adalah daerah pemasaran produk PT Cakra Guna Cipta.

1. Pulau Jawa meliputi Surabaya, Madura, Magelang, Bojonegoro, Babat, Besuki dan Garut.
2. Luar Pulau Jawa meliputi Banjarmasin, Samarinda, Medan, Palu, Ternate, Lombok, Kupang dan Kendari.

Pemasaran dan promosi produk perusahaan dilakukan dengan pemberian bonus dalam pembelian seperti kalender, kaos atau pemutaran film-film di daerah.

##### **4.1.5.2 Kondisi Pesaing**

Dalam pemasaran produknya, PT Cakra Guna Cipta menghadapi bebrapa pesaing kecil maupun besar, terutama perusahaan yang berasal dari wilayah Malang Raya. Pesaing-pesaing tersebut antara lain:

1. Perusahaan Rokok Bentoel Malang
2. Perusahaan Rokok Grendel Malang
3. Perusahaan Rokok Jagung Malang
4. Perusahaan Rokok Saga Malang
5. Perusahaan Rokok Sukun Malang

#### **4.2 Produksi**

Dalam produksi Sigaret Kretek Mesin (SKM) ada beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti proses produksi dan mesin yang digunakan.

##### **4.2.1 Proses Produksi**

Proses produksi rokok di PT Cakra Guna Cipta dibagi menjadi dua yaitu proses produksi primer dan sekunder. Dalam proses produksi primer, bahan baku diolah sehingga menjadi sangan. Sedangkan dalam produksi sekunder, bahan yang telah diolah dilakukan pelinting dan pengemasan hingga disimpan dalam gudang.

Pada proses produksi primer, bahan baku tembakau dan cengkeh terlebih dahulu dilakukan pengolahan. Bahan baku tembakau mengalami proses perajangan tembakau, pelembapan, penyaringan, pemisahan gagang dan daun, pengeringan hingga *flaforing* (pencampuran saos). Pada pengolahan cengkeh, dilakukan pembersihan cengkeh, perajangan lalu pengeringan. Setelah proses pengolahan tembakau dan cengkeh, dilakukan pencampuran bahan baku utama dengan saos. Hasil dari proses pencampuran cengkeh, tembakau dan saos disebut dengan sangan.

Pada proses produksi sekunder, dibagi menjadi dua jenis yaitu SKM dan SKT. Proses SKT dikerjakan oleh tenaga buruh harian yang dilakukan secara manual. Pada proses SKM, proses produksi dilakukan dengan menggunakan mesin dengan karyawan tetap sebagai operator. Berikut ini adalah proses produksi sekunder rokok SKM.

1. Proses *Cigarette Making*

Proses *cigarette making* adalah pelinting rokok dimana satu batang rokok terdiri dari sangan, *filter* dan kertas ambri. Pelinting dilakukan dengan mesin maker MK9 dengan kapasitas mencapai 4000 batang/menit. Rokok yang dihasilkan ditampung dalam *box*, lalu dipindahkan ke proses *cigarette packing*.

2. Proses *Cigarette Packing*

Proses *cigarette packing* menggunakan mesin *Hinge Lid Packer* (HLP-300) dengan kapasitas 300 *pack*/menit. Mesin ini membungkus batangan rokok dengan kertas etiket dengan 16 batang rokok tiap *pack*.

3. *Wrapping*

Proses ini menggunakan mesin *wrapper* dengan kapasitas 300 *pack*/ *min*. Pada proses ini, tiap *pack* rokok diberi plastik opipi dan ditambahkan pita cukai.

4. *Packaging*

Proses *packaging* dibagi menjadi tiga proses dengan dua proses diantaranya dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia. Berikut rincian proses pengemasan rokok SKM

- a. Proses *slop packing*

Pada proses ini, tiap *pack* rokok dikemas kedalam slop. Satu slop rokok terdiri dari 10 *pack* rokok. Proses ini menggunakan mesin *boxer* dengan kapasitas 30 *slop*/menit.

- b. Proses *ball packing*

Pada proses ini, tiap slop rokok dikemas dalam satuan *ball* dimana satu *ball* terdiri dari 20 slop rokok.

c. Proses *carton box packing*

Pada proses ini, tiap *ball* rokok dikemas kedalam karton dengan isi 4 *ball* rokok.

#### 4.2.2 Data Mesin

Manager teknik PT Cakra Guna Cipta menangani mesin pada proses pembuatan SKM.

Tabel 4.1 Berikut ini daftar mesin yang dipakai dalam proses pembuatan SKM.

Tabel 4.1

Data Mesin Proses Pembuatan SKM

Mesin	Type	Jumlah	Fungsi	Kapasitas
<i>Maker</i>	MK 9	4	Menggiling tembakau dan di <i>assembly</i> dengan ambri dan filter menjadi batang rokok	4000 batang/menit
HLP	HLP 300	4	Mengemas 16 batang rokok ke dalam 1 pak rokok	300 pak/menit
<i>Wrapper</i>	Wrapping C-600	5	Memasang plastik opipi	300 pak/menit
<i>Boxer</i>	Sasib 5000	5	Mengemas 10 pak rokok ke dalam 1 slop rokok	30 slop/menit

#### 4.2.3 Data Komponen Mesin

Dalam subbab ini diperlihatkan daftar komponen dari masing-masing mesin pada bagian SKM PT Cakra Guna Cipta.

1. Komponen Mesin Maker

Berikut Tabel 4.2 komponen yang terdapat pada mesin *maker* MK 9.

Tabel 4.2

Komponen Mesin Maker

No.	<i>Sparepart</i>
1.	Pisau sigaret
2.	<i>Band nilon</i>
3.	<i>Garniture tape</i>
4.	<i>Filter rod</i>
5.	<i>Scraper</i>
6.	<i>Brush</i>

2. Mesin HLP

Berikut Tabel 4.3 komponen yang terdapat pada mesin maker HLP:

Tabel 4.3

Komponen Mesin HLP

No.	<i>Sparepart</i>
1.	Pocket
2.	<i>Delivery band</i>
3.	<i>Karet vacuum</i>
4.	Lem roller
5.	Pisau kertas
6.	Shaft

### 3. Mesin *wrapper*

Berikut Tabel 4.4 komponen yang terdapat pada mesin *wrapper*:

Tabel 4.4

#### Komponen Mesin *Wrapper*

No.	<i>Sparepart</i>
1.	<i>Sealer bed pocket</i>
2.	<i>Stamper</i>
3.	Pisau pemotong plastik
4.	<i>Drum spindle</i>
5.	<i>Roller</i>

### 4. Mesin *boxer*

Berikut Tabel 4.5 komponen yang terdapat pada mesin *boxer*:

Tabel 4.5

#### Komponen Mesin *Boxer*

No.	<i>Sparepart</i>
1.	Pisau <i>box</i>
2.	<i>Pulley</i>
3.	Lem <i>box roller</i>
4.	<i>Guide rail</i>
5.	<i>Drum</i>
6.	<i>Mouth pieces</i>

#### 4.2.4 Jadwal Perawatan Preventif SKM

Dalam sub bab ini diperlihatkan data jadwal perawatan mesin yang ada pada bagian SKM yang bersumber dari manager teknik PT Cakra Guna Cipta 2017. Jadwal ini telah ditentukan oleh manager teknik untuk menghindari cacat produksi dan kerugian yang lebih besar. Untuk jadwal perawatan mesin *maker* dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6

#### Jadwal Perawatan Mesin *Maker*

No	<i>Sparepart</i>	Interval (hari)
1	Pisau sigaret	3
2	<i>Band nilon</i>	5
3	<i>Garniture tape</i>	6

Tabel 4.7 berikut ini jadwal perawatan untuk mesin HLP 1 bulan Juli 2017–Desember 2017.

Tabel 4.7

#### Jadwal Perawatan Mesin *HLP*

No	<i>Sparepart</i>	Interval (hari)
1	<i>Pocket</i>	8
2	Karet vacuum	12

#### 4.2.5 Data Kerusakan Mesin

Dalam subbab ini diperlihatkan data kerusakan dari mesin yang ada pada bagian SKM yang bersumber dari manager teknik PT Cakra Guna Cipta selama bulan Juli - Desember 2017. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.8, Tabel 4.9 dan Tabel 4.10.

##### 1. Data kerusakan mesin *maker* 1

Berikut Tabel 4.8 merupakan data kerusakan mesin *maker* 1 selama bulan Juli-Desember 2017.

Tabel 4.8  
Data Kerusakan Mesin *Maker* 1

No	Sparepart Gagal	Waktu		Kerusakan
		Tanggal	Jam	
1	<i>Filter rod</i>	02/07/2017	09:00	Lepas
2	<i>Scraper</i>	03/07/2017	14:20	Tidak presisi
3	<i>Brush</i>	29/07/2017	16:40	Isi Tidak teratur
3	<i>Filter rod</i>	02/08/2017	09:30	Turun dari posisi
4	<i>Filter rod</i>	24/08/2017	10:20	Lepas
5	<i>Filter rod</i>	30/09/2017	06:00	Lepas
6	<i>Brush</i>	14/10/2017	07:20	Isi kurang
7	<i>Filter rod</i>	23/10/2017	17:30	Lepas
8	<i>Filter rod</i>	18/11/2017	17:30	Lepas

##### 2. Data Kerusakan Mesin HLP

Berikut Tabel 4.9 merupakan data kerusakan mesin HLP 1 selama bulan Juli-Desember 2017.

Tabel 4.9  
Data Kerusakan Mesin HLP 1

No	Sparepart Gagal	Waktu		Kerusakan
		Tanggal	Jam	
1	Pisau kertas	03/07/2017	10:30	Tumpul
2	<i>Delivery band</i>	13/07/2017	15:10	Putus
3	<i>Delivery band</i>	02/09/2017	07:30	Putus
4	<i>Lem roller</i>	06/09/2017	16:20	Kurang
5	<i>Delivery band</i>	19/10/2017	11:30	Aus
6	Pisau kertas	01/12/2017	09:40	Patah
7	<i>Delivery band</i>	19/10/2017	11:30	Tidak presisi

##### 3. Data Kerusakan Mesin *Wrapper*

Berikut Tabel 4.10 merupakan data kerusakan mesin *wrapper* 1 selama bulan Juli-Desember 2017.

Tabel 4.10  
Data Kerusakan Mesin *Wrapper* 1

No	Sparepart Gagal	Waktu		Kerusakan
		Tanggal	Jam	
1	Pisau pemotong plastik	05/07/2017	10:30	Tumpul
2	<i>Stamper</i>	28/07/2017	15:10	Tidak presisi
3	<i>Drum spindle</i>	10/08/2017	07:30	Aus

4	Pisau pemotong plastik	16/10/2017	10:30	Tumpul
5	<i>Sealer bed pocket</i>	03/10/2017	11:30	Kurang presisi
6	<i>Roller</i>	05/11/2017	17:30	Macet
7	Pisau pemotong plastik	29/12/2017	10:30	Tumpul

### 4.3 Analisis Sistem

Tahap analisis sistem merupakan penguraian terhadap sistem yang ada pada perusahaan ke dalam bagian komponen untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan sehingga dapat memperoleh solusi. Analisis sistem terdiri dari tiga tahap yaitu membuat kebutuhan sistem (*system requirement modelling*), model data (*data modeling*), dan model proses (*proses modelling*). Berikut ini merupakan penjabaran singkat mengenai analisis sistem pada bagian teknik PT Cakra Guna Cipta.

Pada saat terjadi *breakdown*, operator mesin melapor kepada mekanik apabila mesin mengalami kerusakan agar segera dilakukan perbaikan atau pergantian *sparepart*.. Sistem lama pada bagian teknik PT Cakra Guna Cipta masih bersifat manual dengan menggunakan kertas catatan dimana kompleksitas data perawatan belum dikelola secara baik. *Accessibility* pada sistem lama masih sulit dilakukan begitu pula dengan permintaan laporan untuk pihak manajerial secara cepat, tepat, dan akurat dikarenakan data belum terorganisasi dengan baik.

#### 4.3.1 Model Kebutuhan Sistem (*System Requirement Modelling*)

Proses pemodelan kebutuhan sistem bertujuan untuk menentukan kebutuhan PT Cakra Guna Cipta dalam proses perawatan mesin. Proses ini diharapkan dapat menjawab kebutuhan pengguna dalam sistem yang dibuat sehingga menyelesaikan masalah yang ada. Kebutuhan sistem nantinya akan dimasukkan kedalam modul-modul CMMS yang akan dibuat.

Dalam mengidentifikasi kebutuhan sistem, digunakan daftar kebutuhan sistem yang dikenal dengan *system requirement checklist* (SRC). SRC merupakan daftar kebutuhan yang harus dimasukkan ke dalam sistem. Pada SRC terdapat lima komponen yang harus diperhatikan yaitu *input*, *output*, *performance*, *process*, dan *control*.

Identifikasi kebutuhan dalam perancangan sistem ini diperoleh melalui pengamatan penulis terhadap sistem serta wawancara dari bagian teknik. Kemudian dirumuskan kedalam kebutuhan sistem pengguna (*system requirement*). Tabel 4.11 dan 4.12 berikut ini merupakan model kebutuhan sistem dari CMMS yang akan dibuat.

Tabel 4.11  
Kebutuhan sistem manajer teknik

Komponen	Penjabaran
<i>Input</i>	Berikut adalah penjabaran komponen input yang dimasukkan oleh manajer teknik: 1. Data mesin : nama mesin, merk mesin, tahun, fungsi 2. Data sparepart : nama <i>sparepart</i> 3. Data karyawan: nama karyawan, alamat, nomor telepon 4. Jadwal perawatan mesin: tanggal perawatan, mesin, jenis perawatan, 5. Data kerusakan: nama mesin, jenis kerusakan, tanggal kerusakan
<i>Output</i>	Sistem dapat memberikan informasi harian mengenai jadwal perawatan mesin yang harus dilakukan
	Sistem dapat memberikan <i>hardcopy</i> untuk laporan kegiatan perawatan antara lain: 1. Laporan kerusakan: laporan kerusakan mesin yang harus dan akan dilakukan perawatan. 2. Laporan perbaikan mesin: laporan <i>summary</i> perbaikan mesin yang telah dilaksanakan. 3. Laporan perawatan mesin: laporan <i>summary</i> jadwal perawatan mesin yang telah dilaksanakan.
<i>Process</i>	Sistem dapat memonitor seluruh kegiatan perawatan pada departemen teknik
<i>Performance</i>	Sistem dapat dioperasikan setiap waktu
	Sistem dapat memberi informasi mengenai kegiatan perawatan pada waktu itu
<i>Control</i>	Manager teknik akan diberi akses login sesuai dengan kebutuhan

Sedangkan dari sisi mekanik, Tabel 4.12 berikut ini merupakan kebutuhan sistem dari mekanik:

Tabel 4.12  
Kebutuhan Sistem Mekanik

Komponen	Penjabaran
<i>Input</i>	Mekanik dapat memasukan data: 1. Tindakan perawatan : nama mesin, jenis perawatan, <i>sparepart</i> , mekanik, tanggal 2. Tindakan perbaikan: nama mesin, tanggal perbaikan, <i>sparepart</i> , mekanik, keterangan.
<i>Output</i>	Sistem dapat menampilkan data kerusakan mesin Sistem dapat memberi peringatan jadwal perawatan dan kerusakan mesin.
<i>Process</i>	Sistem dapat menampilkan jadwal perawatan yang harus dilakukan Sistem dapat menampilkan kerusakan yang harus dilakukan perbaikan Sistem dapat memperbarui jadwal perawatan yang akan datang
<i>Performance</i>	Sistem dapat beroperasi 7 hari seminggu Sistem dapat menampilkan data histori perbaikan
<i>Control</i>	Mekanik diberi <i>username</i> dan <i>password</i> yg dapat digunakan oleh seluruh mekanik

Berdasarkan SRC diatas berikut ini adalah kebutuhan akan CMMS secara keseluruhan.

1. Sistem dapat diakses oleh manajer, dan mekanik dengan hak akses yang berbeda dengan memasukan *username* dan *password*

2. Sistem dapat menginformasikan tindakan perawatan dan perbaikan yang harus dilakukan dengan memberikan peringatan.
3. Sistem dapat memonitor kegiatan perawatan divisi teknik mulai dari perencanaan perawatan hingga perbaikan kerusakan mesin,.

### 4.3.2 Data dan Process Modelling

Data *modelling* merupakan tahap pengembangan model grafik untuk menunjukkan cara sistem mengubah data menjadi informasi yang dibutuhkan dengan data *modelling*. Hasil dari pemodelan data dan proses merupakan model logis yang akan mendukung sistem dalam operasi bisnis dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

#### 4.3.2.1 Process Modelling

*Process modelling* akan mendeskripsikan rincian fungsional, dan merupakan satu set spesifik logika bisnis dan langkah-langkah pengolahan. Logika dalam proses bisnis merupakan langkah-langkah untuk menggambarkan proses bisnis atau aturan bisnis yang berlaku pada departemen teknik PT Cakra Guna Cipta. Table 4.13 berikut menjelaskan logika proses bisnis beserta aturan yang ada pada departemen teknik PT Cakra Guna Cipta. Dalam menjalankan sistem informasi perawatan mesin.

Tabel 4.13  
Model Proses

Proses	Aturan proses
Perawatan mesin <i>planned maintenance</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jadwal perawatan mesin dilakukan rutin sesuai jadwal yang telah ditentukan.</li> <li>2. Manager menunjuk mekanik untuk melakukan kegiatan perawatan mesin.</li> <li>3. Mekanik harus melaporkan tindakan perawatan yang telah dilakukan ke dalam sistem informasi yang dirancang</li> </ol>
Perawatan dan perbaikan mesin <i>unplanned maintenance</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaikan mesin dilakukan oleh mekanik.</li> <li>2. Mekanik harus melaporkan tindakan perawatan yang telah dilakukan ke dalam sistem informasi yang dirancang.</li> </ol>

Berdasarkan tabel dapat diketahui terdapat dua proses utama pada departemen teknik, yaitu perawatan *planned maintenance* dan *unplanned maintenance*. Perawatan mesin terencana bertujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap dalam kondisi prima agar terhindar dari kerusakan serta tidak menimbulkan cacat produksi. Penjadwalan perawatan terencana dilakukan oleh manager teknik yang dilaksanakan oleh mekanik SKM. *Unplanned maintenance* dilakukan apabila terjadi kerusakan pada mesin yang dilaporkan oleh bagian produksi.

### 4.3.2.2 Data Modelling

Dalam tahap ini digambarkan *data flow diagram* dalam sistem perawatan yang digunakan dalam menunjukkan logika kebutuhan sistem, yaitu proses mengalirnya data dalam sistem. Langkah-langkah dalam pembuatan *data flow diagram* (DFD) adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi kesatuan luar terkait (*external entities*) dalam system ini kesatuan luar yang teridentifikasi adalah:
  - a. Manager
  - b. Mekanik
2. Identifikasi semua *input* dan *output* dari kesatuan luar yang terlibat dalam sistem identifikasi *input* dan *output* dapat dilihat dalam Tabel 4.14 berikut.

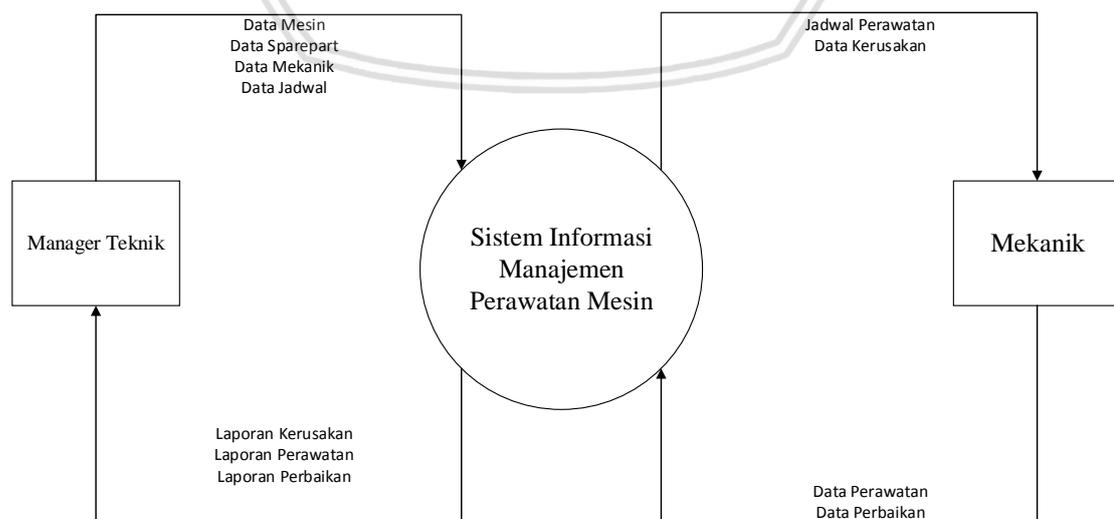
Tabel 4.14

#### *Input dan Output User*

Kesatuan luar	<i>Input</i>	<i>Output</i>
Manager	Data mesin, data mekanik, data <i>sparepart</i> , jadwal perawatan,	Laporan perbaikan, laporan perawatan, laporan kerusakan.
Mekanik	Data kerusakan, data perawatan, data perbaikan	Data kerusakan, jadwal perawatan, laporan kerusakan

3. *Context diagram*

*Context diagram* merupakan diagram yang merepresentasikan proses ruang lingkup dalam sistem. *Context diagram* menampilkan proses yang akan terjadi pada sistem. *Context diagram* merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan input dan output sistem secara keseluruhan. *Context diagram* dari sistem perawatan yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut:



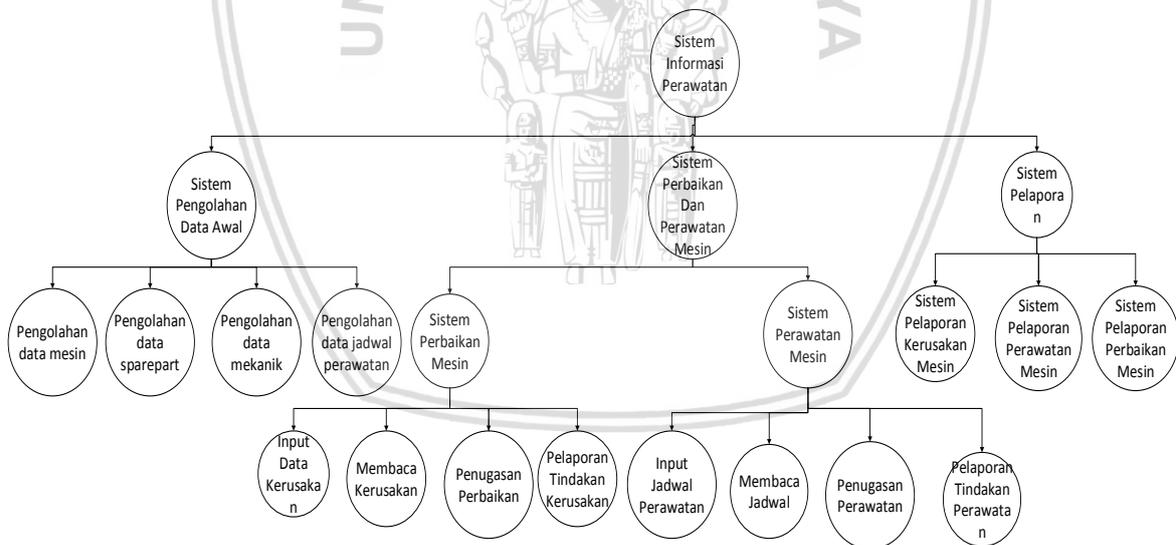
Gambar 4.2 *Context diagram* sistem

Berdasarkan diagram pada Gambar 4.2, proses yang terjadi dalam sistem adalah sebagai berikut.

- Pihak manager akan memasukkan data kerusakan mesin apabila terjadi kerusakan mesin. Manager dapat mengakses laporan dari tindakan perawatan dan perbaikan yang telah dilakukan oleh mekanik. Manager dapat mempergunakan laporan yang dihasilkan untuk pengambilan keputusan selanjutnya.
- Pihak mekanik akan dapat mengetahui apabila terjadi kerusakan pada mesin setelah terdapat input yang dilakukan oleh manajer teknik. Mekanik juga mendapat notifikasi perawatan yang harus dilakukan. Setelah melakukan perbaikan, mekanik dapat memberi input ke dalam sistem terhadap tindakan perbaikan yang telah dilakukan, serta tindakan perawatan yang telah dilaksanakan.

### 4.3.3 Hierarchy Chart

*Hierarchy chart* bertujuan untuk mempersiapkan gambaran *data flow diagram* ke level yang lebih awal. *Hierarchy chart* digambarkan lebih detail pada DFD level 0 hingga level 2 nantannya. Berikut ini *hierarchy chart* dari sistem yang dirancang pada gambar 4.3.

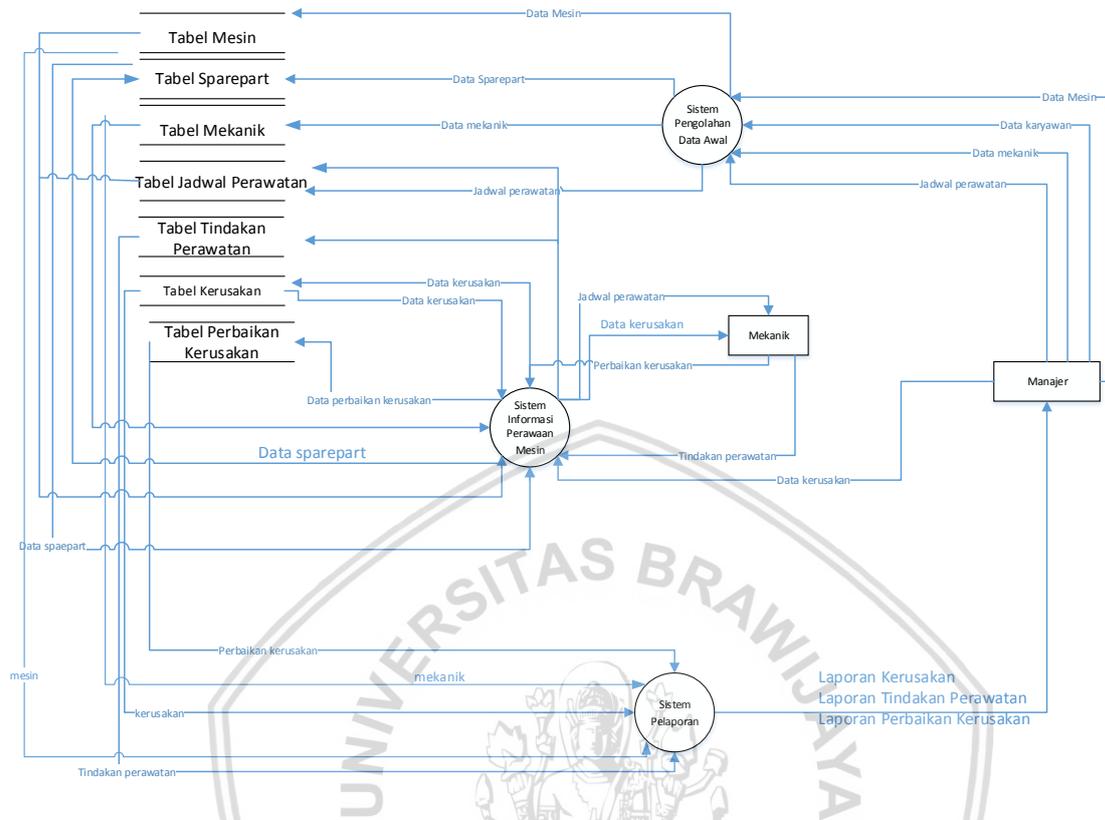


Gambar 4.3 Hierachy Chart

#### 4.3.3.1 DFD Level 0

Pada DFD level 0, terdapat proses internal sebagai penyusun utama *context diagram*, serta menunjukkan bagaimana aliran perpindahan data dan informasi antar proses. Berdasarkan diagram yang ada, proses tunggal pada *context diagram* dibagi menjadi 3 proses utama yaitu sistem pengolahan data awal, sistem perawatan dan perbaikan mesin serta sistem pelaporan. Tiga proses dalam DFD *level 0* ini saling berhubungan untuk memproses *input*

yang dimasukkan ke dalam sistem informasi perawatan yang akan menghasilkan *output* berupa laporan. Gambar 4.4 berikut ini adalah DFD level 0 sistem.



Gambar 4.4 DFD level 0

### 1. Proses pengolahan data awal

Aktivitas yang terdapat pada proses ini adalah melakukan input data yang berhubungan dengan sistem ke dalam tabel yang ada. Data yang dimasukkan dalam bentuk *database* ini akan dipakai untuk proses lainnya yaitu proses pengolahan data mesin, mekanik, *sparepart* dan jadwal perawatan. Data dalam proses ini diinputkan oleh manajer teknik.

### 2. Proses sistem informasi perawatan dan perbaikan mesin

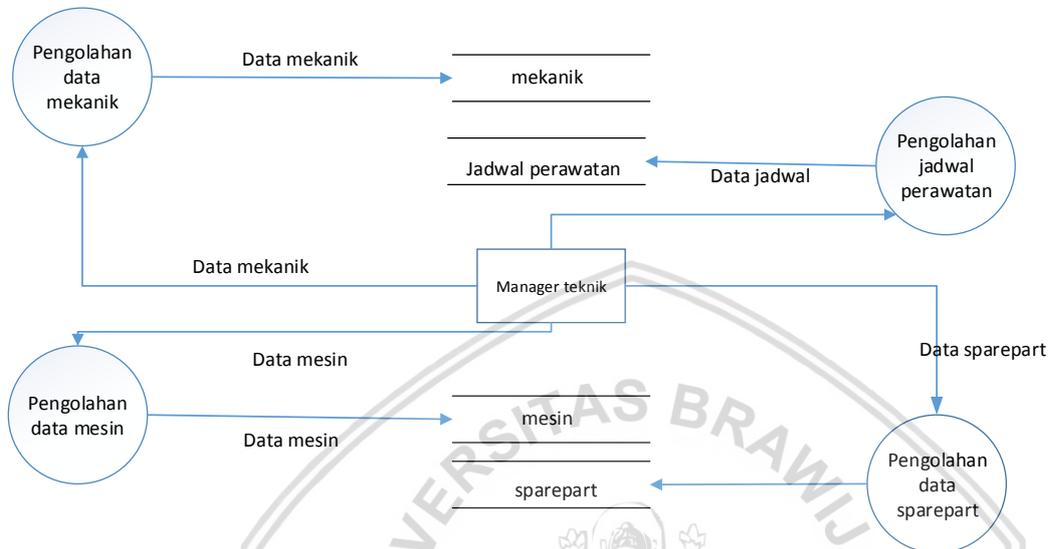
Pada proses ini dilakukan pengolahan data dan informasi dari data yang telah diinputkan oleh manajer teknik yang kemudian akan menghasilkan jadwal perawatan mesin.

### 3. Proses laporan

Proses ini berguna untuk menampilkan data-data serta informasi yang sudah diolah kepada manajer teknik. Pihak manajer akan menerima laporan berupa laporan kerusakan, perbaikan, serta laporan tindakan perawatan.

### 4.3.3.2 DFD Level 1 Proses 1

Pada DFD level 1 proses 1 menjelaskan proses pengolahan data awal. Terdapat empat proses dalam DFD level 1 proses 1 yaitu proses pengolahan data mekanik, mesin, *sparepart* dan jadwal perawatan. Gambar 4.5 menunjukkan DFD level 1 proses 1 sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 4.5 DFD level 1 proses 1

#### 1. Pengolahan data mesin

Proses ini bertujuan memasukan *input* data baru yang sebelumnya tidak tersedia dalam *database*. Data yang diinput dalam proses ini adalah data mesin.

#### 2. Pengolahan data sparepart

Proses ini bertujuan memasukan *input* data baru yang sebelumnya tidak tersedia dalam *database*. Data yang diinput dalam proses ini adalah data *sparepart*.

#### 3. Pengolahan data mekanik

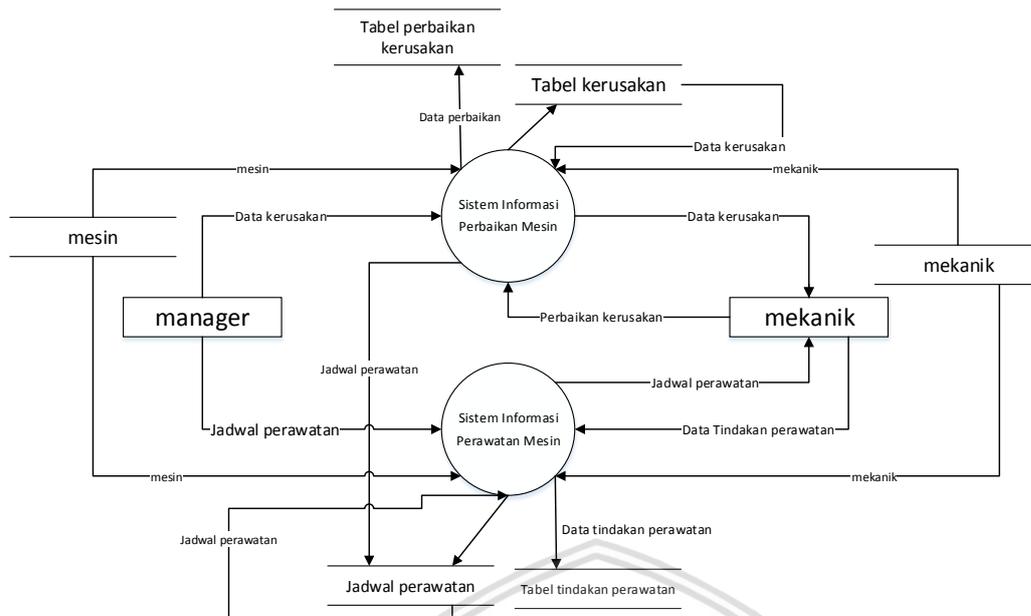
Proses ini bertujuan memasukan *input* data baru yang sebelumnya tidak tersedia dalam *database*. Data yang diinput dalam proses ini adalah data mekanik.

#### 4. Pengolahan data jadwal perawatan

Proses ini bertujuan memasukan *input* data baru yang sebelumnya tidak tersedia dalam *database*. Data yang diinput dalam proses ini adalah data jadwal perawatan

### 4.3.3.3 DFD Level 1 Proses 2

Pada DFD level 1 proses 2 menjelaskan proses sistem informasi perbaikan dan perawatan mesin. Terdapat dua proses dalam DFD level 1 proses 2 yaitu proses sistem informasi perawatan mesin dan perbaikan mesin. Gambar 4.6 menunjukkan DFD level 1 proses 2 sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 4.6 DFD level 1 proses 2

1. Sistem informasi perbaikan mesin

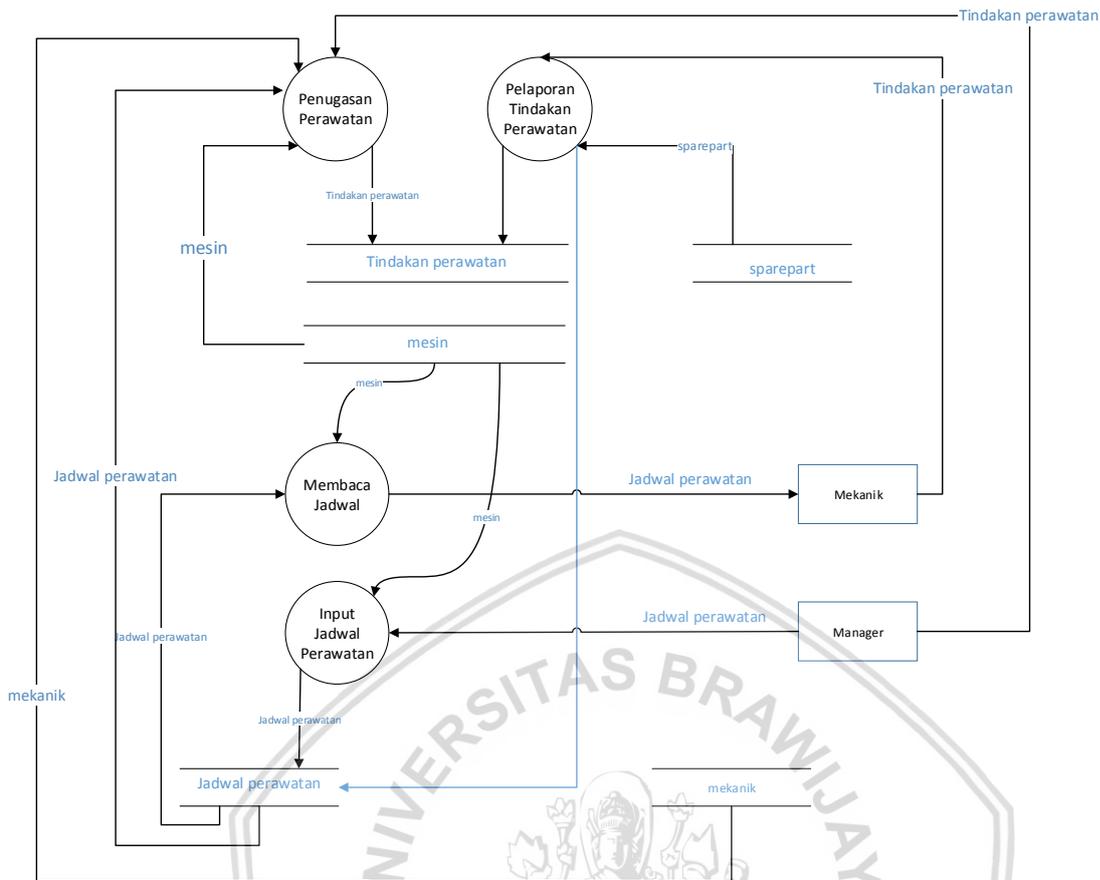
Proses ini bertujuan memasukkan *input* kerusakan oleh manager ke dalam *database*. Kerusakan yang terjadi kemudian di beri tindakan oleh mekanik. Setelah itu mekanik memberi input tindakan perbaikan ke dalam sistem

2. Sistem informasi perawatan mesin

Data jadwal perawatan mesin dimasukkan oleh manager. Mekanik melaksanakan tindakan perawatan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Setelah perawatan dilakukan, mekanik dapat mengisi data perawatan. Data dalam jadwal perawatan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan dari manager teknik.

#### 4.3.3.4 DFD Level 2 Proses 2.1

Pada DFD level 2 proses 1 menjelaskan proses sistem informasi perawatan mesin. Terdapat empat proses dalam DFD level 2 proses 1 yaitu proses input jadwal perawatan, membaca jadwal, penugasan perawatan, dan pelaporan tindakan perawatan. Gambar 4.7 menunjukkan DFD level 2 proses 1 sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 4.7 DFD level 2 proses 2.1

1. Input jadwal perawatan

Proses ini bertujuan memasukan *input* jadwal perawatan oleh manager ke dalam *database*. Jadwal yang di masukkan diharapkan dibaca oleh mekanik.

2. Membaca jadwal

Setelah data jadwal perawatan mesin dimasukkan oleh manager. Mekanik membaca jadwal perawatan yang telah ditentukan. Mekanik dapat mengetahui jenis perawatan dan mesin yang perlu dilakukan perawatan.

3. Penugasan perawatan

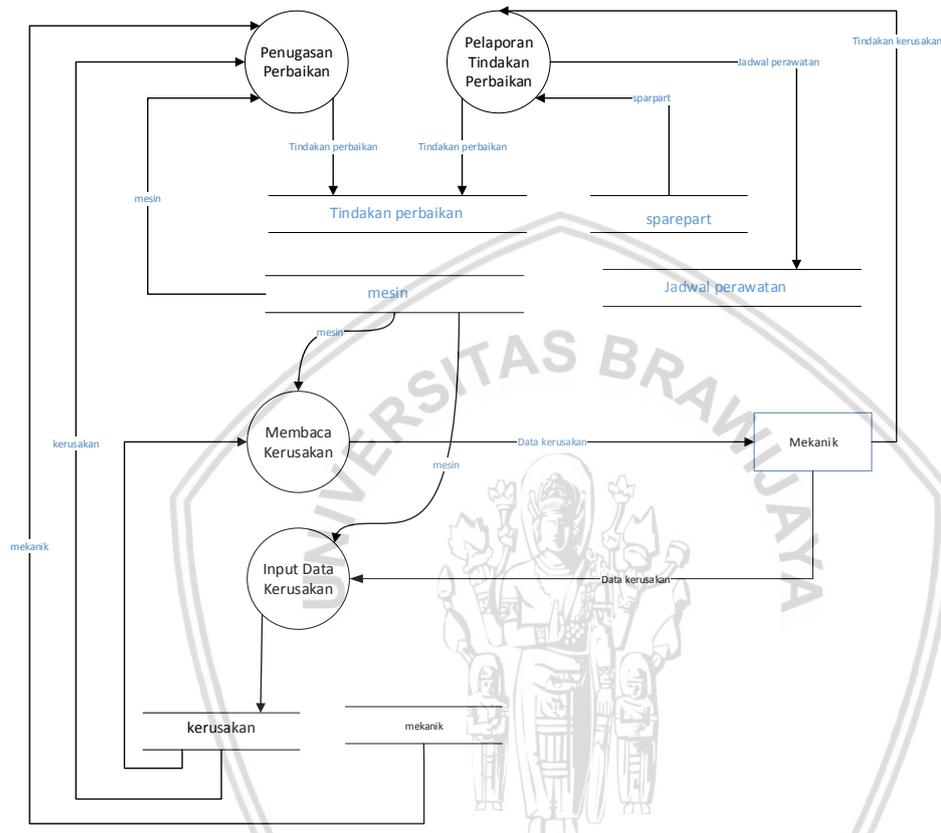
Proses ini berisi penugasan perawatan dari manager kepada mekanik. Mekanik dapat mengetahui mesin serta jenis perawatan yang harus dia kerjakan.

4. Pelaporan tindakan perawatan

Setelah mekanik melakukan tindakan, mekanik dapat melaporkan tindakan perawatan yang telah dilakukan ke dalam sistem *database*.

#### 4.3.3.5 DFD Level 2 Proses 2.2

Pada DFD level 2 proses 1 menjelaskan proses sistem informasi perbaikan mesin. Terdapat empat proses dalam DFD level 2 proses 2 yaitu proses input data kerusakan, membaca data kerusakan, penugasan perbaikan, dan pelaporan tindakan perbaikan. Gambar 4.8 menunjukkan DFD level 2 proses 2 sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 4.8 DFD level 2 proses 2.2

##### 1. *Input* kerusakan

Proses ini bertujuan memasukan *input* data kerusakan oleh manager ke dalam *database*. Data yang di masukkan diharapkan dibaca oleh mekanik

##### 2. Membaca data kerusakan

Setelah data kerusakan mesin dimasukkan oleh manager. Mekanik membaca data kerusakan yang telah terjadi. Mekanik dapat mengetahui mesin yang mengalami kerusakan serta keluhan operator terhadap mesin.

##### 3. Penugasan perbaikan

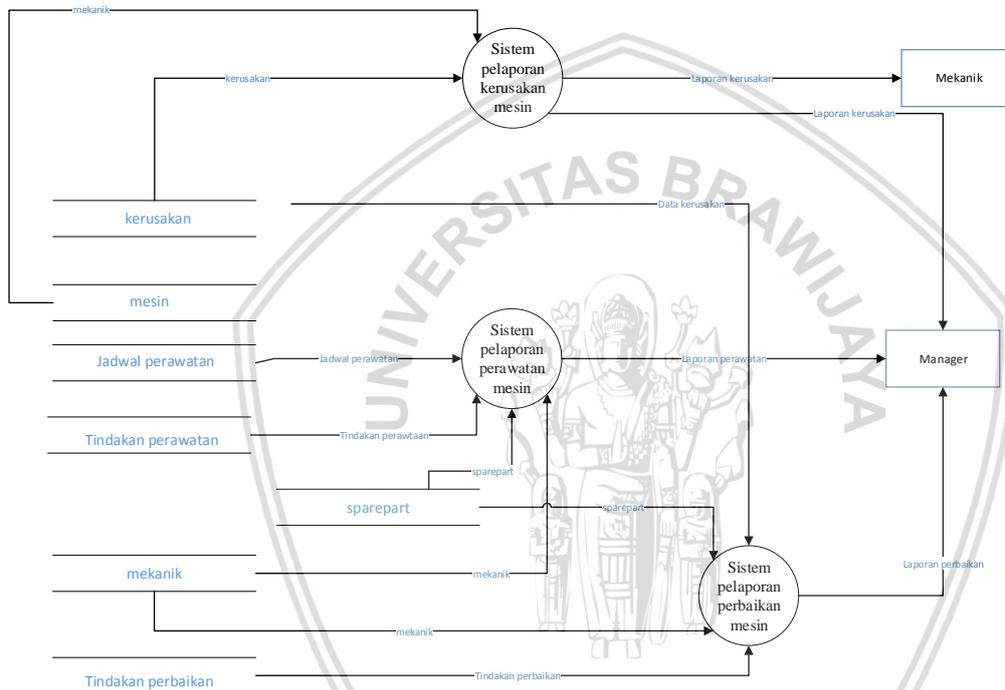
Proses ini berisi penugasan perawatan dari manager kepada mekanik. Mekanik dapat mengetahui mesin yang harus dia lakukan perbaikan.

#### 4. Pelaporan tindakan perbaikan

Setelah mekanik melakukan perbaikan, mekanik dapat melaporkan tindakan perbaikan yang telah dilakukan ke dalam sistem *database*.

#### 4.3.3.6 DFD Level 1 proses 3

Pada DFD level 1 proses 3 menjelaskan proses pengolahan data awal. Terdapat tiga proses dalam DFD level 1 proses 3 yaitu sistem pelaporan kerusakan mesin, pelaporan perawatan mesin, pelaporan perbaikan mesin. Gambar 4.9 menunjukkan DFD level 1 proses 3 sistem informasi yang akan dibuat.



Gambar 4.9 DFD level 1 proses 3

##### 1. Sistem pelaporan kerusakan mesin

Pada proses pelaporan kerusakan mesin, informasi yang muncul adalah data kerusakan dan data mesin. Laporan kerusakan mesin ditujukan untuk manager dan mekanik.

##### 2. Sistem pelaporan perawatan mesin

Pada proses pelaporan perawatan mesin, informasi yang muncul berupa sekumpulan data dari tabel jadwal perawatan, tindakan perawatan, *sparepart* dan mekanik.

##### 3. Sistem pelaporan perbaikan mesin

Pada proses pelaporan perbaikan mesin, informasi yang muncul berupa sekumpulan data dari tabel kerusakan, tindakan perbaikan, *sparepart* dan mekanik.

### 4.3 Development Strategies

*Development strategies* yaitu segala kebutuhan sistem baru yang mencakup kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut ini strategi pengembangan CMMS yang disesuaikan dengan kondisi PT Cakra Guna Cipta.

#### 1. *Software requirement*

Tabel 4.15  
Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem

Unsur	Pilihan	Alasan
<i>Operating system</i>	<i>Windows 7</i>	Dipakai masyarakat umum serta sesuai dengan perangkat PT. CGC
<i>Database software</i>	<i>Microsoft Access 2013</i>	1. Menyatu dalam <i>Ms. Office</i> yang terinstal pada semua komputer. 2. <i>Event driven programming</i> 3. <i>Visual programming</i>
Bahasa pemrograman	<i>Visual basic for application</i>	1. Terintegrasi dengan <i>Ms Office</i> . 2. Mudah dipelajari

#### 2. *Hardware requirement*

Tabel 4.16 berikut ini merupakan kebutuhan perangkat keras sistem baru.

Tabel 4.16  
Kebutuhan Perangkat Keras

Unsur	Pilihan	Alasan
<i>Server</i>	Intel pentium dual core (2.00 Ghz) atau lebih tinggi.	Dapat menjalankan <i>windows 7</i>
	RAM 1 GB atau lebih tinggi	
	Kapasitas <i>hard disk</i> minimal 100 GB	
<i>Input</i>	<i>Keyboard, mouse, monitor</i>	Sebagai peralatan <i>user interface</i>

#### 3. *Dokumentasi*

Dokumentasi dalam pengembangan sistem ini yaitu menggunakan *source code* program untuk kemudahan dalam pengembangan sistem di kemudian hari.

#### 4. *Keterampilan operator*

## BAB V PERANCANGAN SISTEM

### 5.1 Desain Sistem

Tujuan desain sistem yaitu untuk menciptakan model fisik dari sistem yang memenuhi persyaratan desain yang ditetapkan selama tahap analisa sistem. Tahap ini merupakan model logis dari sistem baru yang dikembangkan dari tahap sebelumnya. Langkah yang dikerjakan dalam tahap ini yaitu desain *database*, *user interface*, dan desain algoritma.

#### 5.1.1 Desain Database

Pada tahap ini dilakukan desain *database* untuk sistem informasi yang dibuat. Secara umum, dalam tahap desain database perlu dilakukan identifikasi terlebih dahulu terhadap file-file yang diperlukan oleh sistem. Langkah-langkah dalam mendesain *database* adalah dengan desain *database* logis dan *database* fisik.

##### 5.1.1.1 Desain Database Logis

Pada tahap ini *user* dapat mengetahui bagaimana sistem bekerja secara logika. Desain *database* logis digambarkan dengan ERD, dimana ERD dapat menunjukkan entitas dan atribut yang terlibat dalam sistem. Berikut ini tahapan-tahapan dalam pembuatan ERD.

##### 1. List entity

Entitas merupakan calon tabel yang berisi komponen penyusun utama dalam *database*. List entity perlu disusun agar dapat diketahui data apa saja yang akan dimasukkan ke dalam *database*. Identifikasi entitas merupakan langkah pertama dalam membuat daftar entitas. Dalam penelitian ini, akan dibuat entitas serta atributnya yang tertulis dalam Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1  
Entitas Sistem

Entitas	Atribut
Mesin	<b>Kode mesin</b> , nama mesin, tahun pembuatan, tipe
<i>Sparepart</i>	<b>Kode sparepart</b> , nama <i>sparepart</i>
Mekanik	<b>ID mekanik</b> , nama mekanik, alamat, telp
Jadwal Perawatan	<b>Kode jadwal</b> , kode mesin, jenis perawatan, interval, <i>shift</i> , tanggal perawatan
Tindakan perawatan	<b>Kode tindakan</b> , item perawatan, kode <i>sparepart</i> , jumlah <i>sparepart</i> , mekanik, tanggal perawatan
Kerusakan	<b>Kode kerusakan</b> , nama mesin, deskripsi kerusakan, Tanggal kerusakan, waktu kerusakan

Entitas	Atribut
Tindakan perbaikan	<b>Kode_perbaikan</b> , item perawatan, kode <i>sparepart</i> , kode jadwal, jumlah <i>sparepart</i> , mekanik, tanggal_perbaikan, jam, keterangan

Entitas pada Tabel 5.1 diatas merupakan data utama yang merupakan nama tabel dalam *database*. Sedangkan atribut merupakan karakteristik yang menyertai entitas. Sebagai contoh entitas jadwal perawatan mempunyai atribut kode pengerjaan, kode mesin, jenis perawatan, interval, *shift* dan tanggal perawatan.

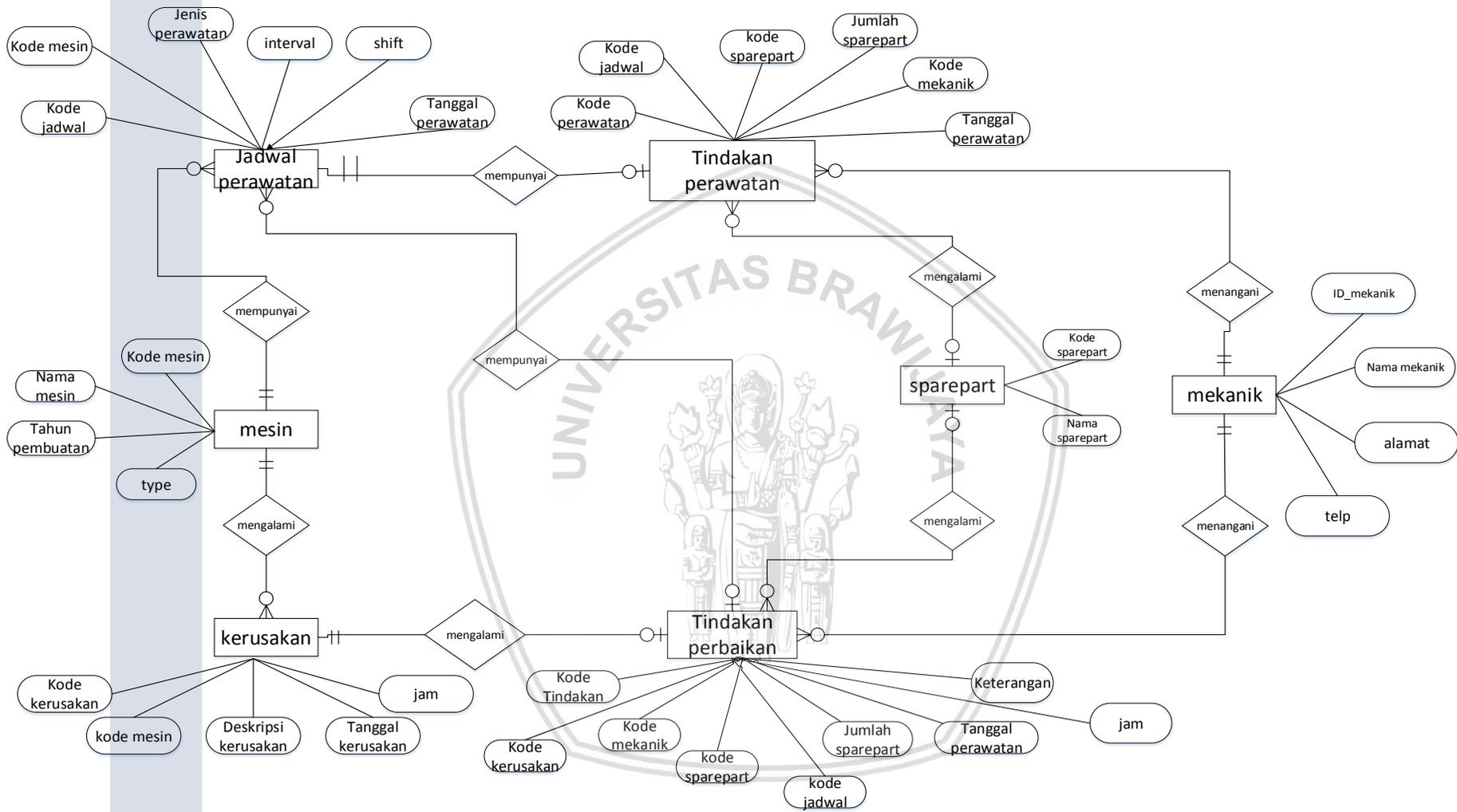
a. *Entity Relational Diagram* (ERD)

Tujuan dari ERD adalah menunjukkan objek data dan hubungan (*relationship*) yang ada pada entitas/ objek tertentu. *Relationship* dalam *database* sangat penting karena pada tahap ini semua entitas terintegrasi sehingga dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan *user*. Untuk menggambarkan diagram E-R, maka yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi jenis relasi pada masing-masing entitas seperti apada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2  
Relasi Antar Entitas

Entitas	Relasi	Entitas	Derajat Relasi Maks-Min
Mesin	Mengalami	Kerusakan mesin	(0,N)
Mesin	Mempunyai	Jadwal perawatan	(1,N)
Sparepart	Mengalami	Perbaikan Kerusakan	(0,N)
Sparepart	Mengalami	Tindakan Perawatan	(0,N)
Mekanik	Menangani	Tindakan perawatan	(0,N)
Mekanik	Menangani	Tindakan perbaikan	(0,N)
Kerusakan mesin	Mengalami	Tindakan perbaikan	(0,1)
Jadwal perawatan	Mengalami	Tindakan Perawatan	(0,1)
Tindakan perbaikan	Mempunyai	Jadwal perawatan	(0,N)

Berdasarkan Tabel 5.2 jenis relasi yang terjadi pada masing-masing entitas dapat digambarkan dalam ERD pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 ERD

Berdasarkan Gambar 5.1 dan Tabel 5.2 hubungan antar masing–masing entitas dapat dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Satu mesin dapat mengalami 0 atau lebih kerusakan mesin
- 2) Satu mesin dapat 0 atau lebih jadwal perawatan
- 3) Satu mekanik dapat menangani 0 atau lebih tindakan perawatan
- 4) Satu mekanik dapat menangani 0 atau lebih tindakan perbaikan
- 5) Satu *sparepart* dapat mempunyai 0 atau lebih tindakan perawatan
- 6) Satu *sparepart* dapat mengalami 0 atau lebih tindakan kerusakan.
- 7) Satu kerusakan dapat mengalami 0 atau 1 tindakan perbaikan.
- 8) Satu jadwal perawatan dapat mengalami 0 atau 1 tindakan perawatan
- 9) Satu tindakan perbaikan dapat terdiri 0 atau lebih jadwal perawatan
- 10) Satu tindakan perbaikan terdiri dari 1 kerusakan.
- 11) Satu tindakan perawatan terdiri dari 1 jadwal perawatan.

#### 5.1.1.2 Desain Database Fisik

Desain fisik adalah wujud nyata dari desain logis yang telah disesuaikan dengan *Microsoft Access*, yang menjadi software pilihan dalam pembuatan *database* ini. Pada tahap desain database fisik, entitas sudah berubah menjadi tabel sesuai dengan *format* tabel yang ada dalam *Microsoft Access*. Berikut daftar tabel yang terlibat dalam perancangan sistem ini:

##### 1. Entitas mesin

Entitas mesin merupakan data yang berisi informasi mesin-mesin yang menjadi objek penelitian. Tabel 5.3 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas mesin.

Tabel 5.3  
Database Entitas Mesin

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_mesin	<i>Short text</i>	25	Kode mesin	PK
Nama_mesin	<i>Short text</i>	20	Nama mesin	
Tahun_pembuatan	<i>Number</i>	<i>integer</i>	Tahun pembuatan	
Tipe	<i>Short text</i>	20	Tipe	

##### 2. Entitas *sparepart*

Entitas *sparepart* berisi data-data *sparepart* mesin yang digunakan oleh mesin SKM.

Tabel 5.4 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas *sparepart*.

Tabel 5.4  
Database Entitas *Sparepart*

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_sparepart	<i>Short text</i>	25	Kode_sparepart	PK
Nama_sparepart	<i>Short text</i>	25	Nama_sparepart	

##### 3. Entitas mekanik

Entitas mekanik berisi data-data yang berhubungan dengan mekanik. Tabel 5.5 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas mekanik.

Tabel 5.5

Database Entitas Mekanik

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_mekanik	Short text	25	Kode_mekanik	PK
Nama mekanik	Short text	25	Nama mekanik	
Alamat	Short text	25	Alamat	
Telp	Number	Integer	Telp	

#### 4. Entitas kerusakan

Entitas kerusakan berisikan data kerusakan mesin yang harus dilakukan perbaikan.

Tabel 5.6 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas kerusakan.

Tabel 5.6

Database Entitas Kerusakan

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_kerusakan	Short text	255	Kode_kerusakan	PK
Kode mesin	Short text	255	Kode_mesin	FK
Deskripsi kerusakan	Short text	30	Deskripsi kerusakan	
Tanggal kerusakan	Date	Long date	Tanggal kerusakan	
Waktu kerusakan	Date	Short Time	Waktu kerusakan	

#### 5. Entitas jadwal perawatan

Entitas jadwal perawatan merupakan tabel data jadwal perawatan yang telah direncanakan. Tabel 5.7 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas jadwal perawatan.

Tabel 5.7

Database Entitas Jadwal Perawatan

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode jadwal	Short text	10	Kode jadwal	PK
Kode mesin	Short text	25	Kode mesin	FK
Jenis perawatan	Short text	50	Jenis perawatan	
Interval	Number	Integer	Interval	
Shift	Number	Integer	Shift jadwal	
Tanggal perawatan	Date	Long Date	Tanggal	

#### 6. Entitas tindakan perbaikan

Entitas tindakan berisi *history* tindakan perbaikan mesin yang telah dilakukan. Tabel 5.8 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas tindakan.

Tabel 5.8

Database Entitas Tindakan Perbaikan

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_tindakan	Short text	255	Kode_tindakan	PK
Kode_kerusakan	Short text	255	Kode_mesin	FK
Kode sparepart	Short text	25	Kode_sparepart	FK
jumlah_sparepart	Number	integer	jumlah_sparepart	
Kode jadwal	Short text	25	Kode jadwal perawatan	FK

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
ID Mekanik	Short text	20	Mekanik	FK
Tanggal kerusakan	Date	Long date	Tanggal kerusakan	
Jam	Date	Short time	Waktu perbaikan	
Keterangan	Short text	255	Catatan perbaikan	

## 7. Entitas tindakan perawatan

Entitas tindakan berisi *history* tindakan perbaikan mesin yang telah dilakukan. Tabel 5.9 berikut merupakan spesifikasi fisik untuk entitas tindakan.

Tabel 5.9  
Database Entitas Tindakan Perawatan

<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Field Size</i>	<i>Note</i>	<i>Key</i>
Kode_perawatan	Short text	255	Kode_tindakan	PK
Kode_jadwal	Short text	30	Item perawatan	FK
Kode_sparepart	Short text	25	Kode_sparepart	FK
Jumlah_sparepart	Number	integer	jumlah_sparepart	
ID Mekanik	Short text	20	Mekanik	FK
Tanggal perawatan	Date	Long date	Tanggal perawatan	
keterangan	Short text	255	Catatan	

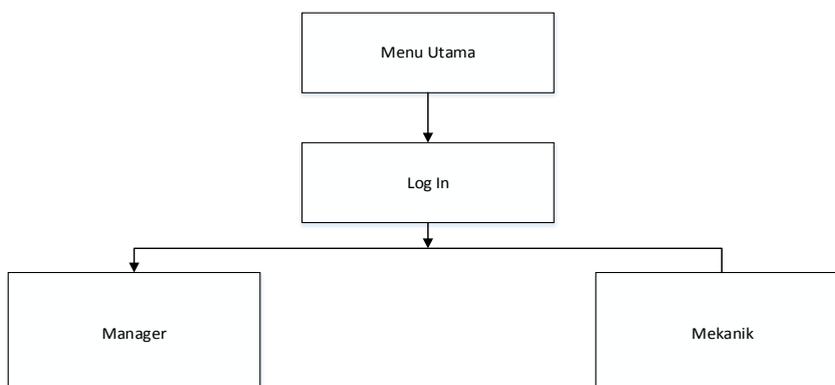
### 5.1.2 Desain User Interface

Salah satu hal terpenting dalam suatu sistem adalah *user interface*, yang merupakan tampilan antar muka dengan pengguna. Tampilan antar muka merupakan media antara sistem dengan pengguna dalam berinteraksi. Desain *user interface* bertujuan agar memudahkan pengguna dalam mengoperasikan *software*. Desain *user interface* meliputi hierarki menu, *form* dan *report*.

#### 5.1.2.1 Bagan Hierarki Menu

Hierarki menu merupakan urutan susunan menu yang terdapat dalam sistem informasi manajemen perawatan. Menu awal yang muncul otomatis saat aplikasi dibuka adalah *form login*. *Form* ini membedakan hak akses berdasarkan level *user*.

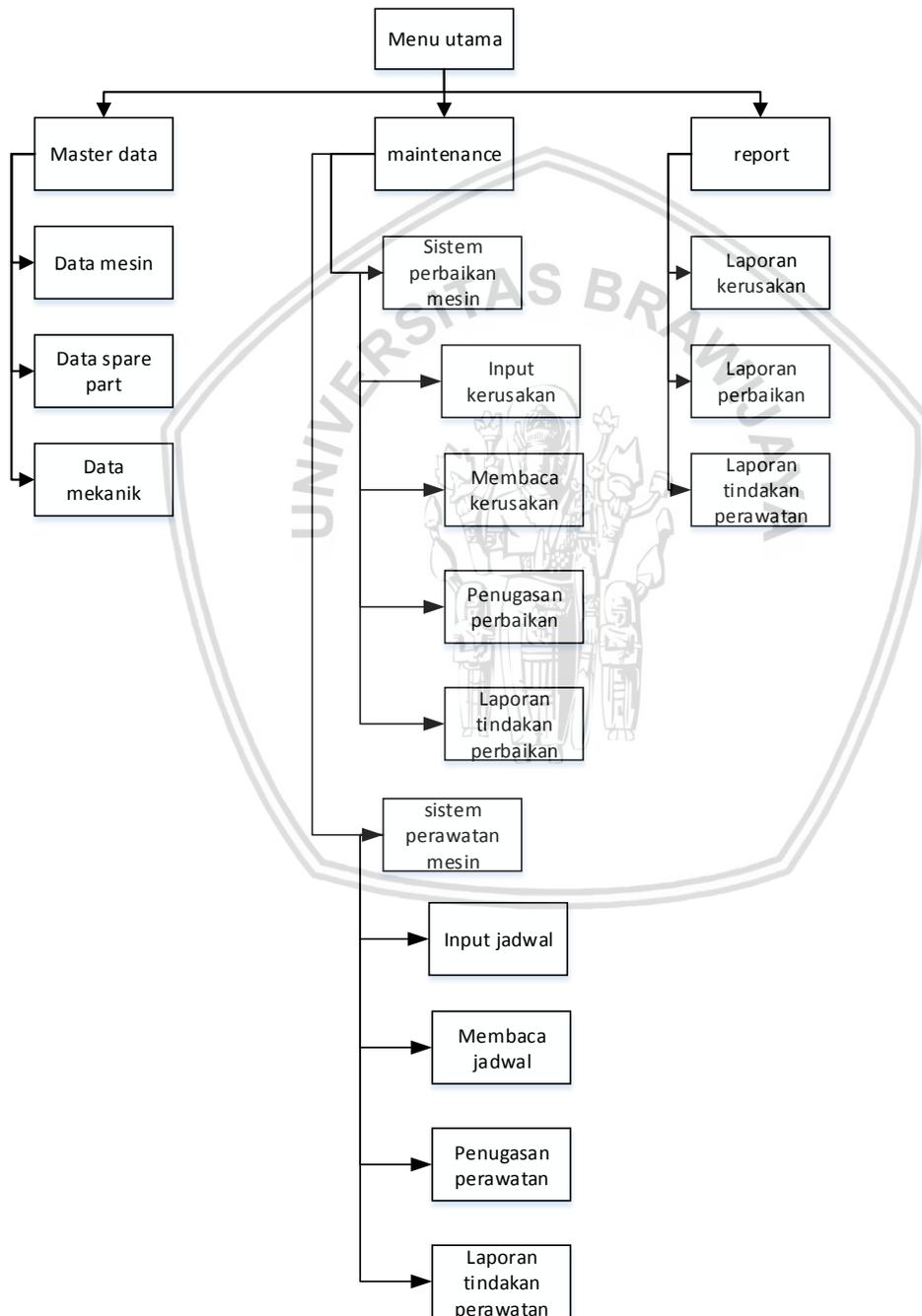
Berikut ini hierarki menu *login*:



Gambar 5.2 Hierarki menu *login*

Dari hirarki menu diatas dapat diketahui, setelah melakukan *login* maka *user* akan sama-sama menuju ke *form* master tetapi dengan akses yang berbeda. Manager dapat mengakses semua fitur dalam sistem *database*, termasuk *input* data mesin, *sparepart*, mekanik dan jadwal perawatan. Sedangkan mekanik dapat menginput tindakan perbaikan dan tindakan perbaikan yang telah dilakukan dan hanya dapat melihat master data mesin, *sparepart* dan mekanik serta laporan.

Gambar 5.3 berikut ini hirarki menu dari *form* master:



Gambar 5.3 Desain hierarki menu utama

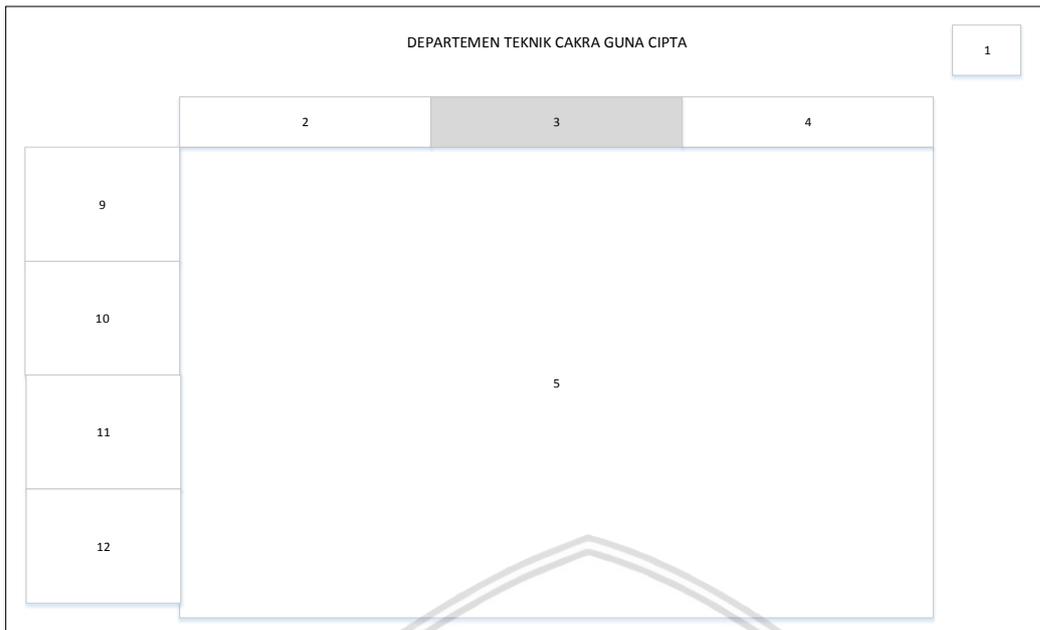
Pada saat *user* masuk *form* master akan terlihat menu-menu seperti Gambar 5.3 diatas. Berikut ini penjelasan dari masing-masing menu.

1. Master data, merupakan menu yang berisi data-data induk dari sistem informasi perawatan yang didalamnya terdapat data mesin, mekanik serta *sparepart*. Berikut penjelasan dari masing-masing submenu:
  - a. Data mesin, submenu untuk mengakses dan mengubah data mesin.
  - b. Data *sparepart*, submenu untuk mengakses dan mengubah data *sparepart*.
  - c. Data mekanik, submenu untuk mengakses dan mengubah data mekanik.
2. *Maintenance*, menu utama yang digunakan untuk melihat menu-menu yang berisi jadwal perawatan dan data kerusakan mesin. Berikut ini sub-menu dari *maintenance*:
  - a. Sistem perbaikan mesin, berisi tabel kerusakan yang harus dilakukan tindakan perbaikan dan tabel tindakan kerusakan yang berisi catatan histori tindakan yang telah dilakukan.
  - b. Sistem perawatan mesin, berisi riwayat perawatan mesin serta jadwal perawatan mesin yang akan datang. Data tindakan perawatan dan tindakan perbaikan yang dimasukkan kedalam sistem akan memperbarui jadwal perawatan berikutnya.
3. *Report*
  - a. Laporan kerusakan, menampilkan laporan kerusakan
  - b. Laporan tindakan perawatan, menampilkan laporan tindakan yang telah dilakukan dalam perawatan
  - c. Laporan tindakan perbaikan, menampilkan laporan perbaikan kerusakan yang telah dilakukan.

#### 5.1.2.2 Desain *User Interface Form*

Perancangan desain *user interface* bertujuan agar *user* yaitu manajer dan mekanik dapat kemudahan dalam mengoperasikan sistem yang dibuat. Beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam desain *user interface* adalah warna, tata letak *form*, serta *font*. Desain dan tata letak *command button* serta *caption* juga perlu diperhatikan agar memudahkan pengguna. Berikut desain *form* yang akan dibuat pada sistem.

Gambar 5.4 berikut memperlihatkan *form* master saat menu *maintenance* aktif:

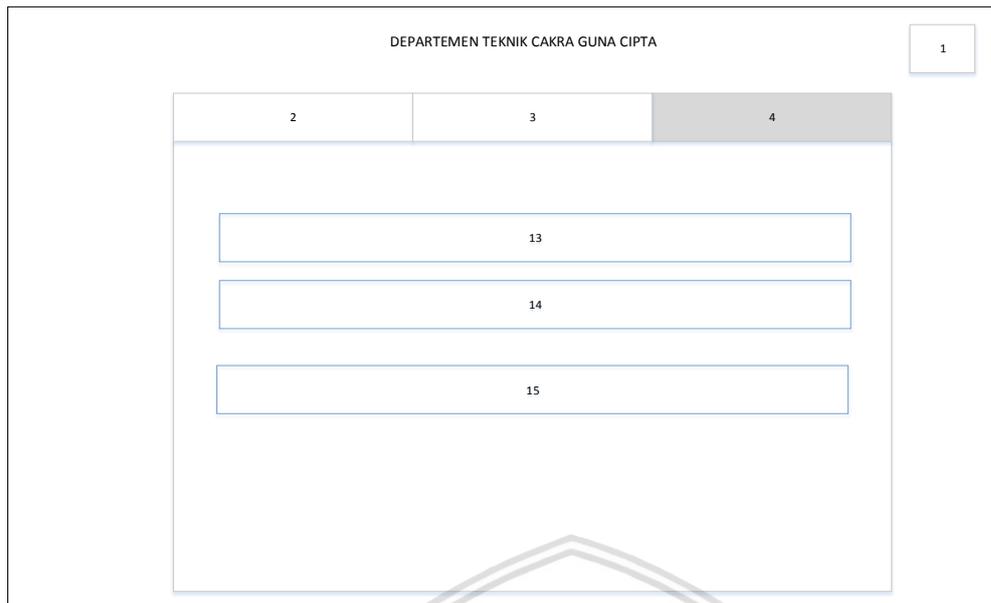


Gambar 5.4 Desain saat menu *maintenance* aktif

Gambar 5.4 memperlihatkan saat menu *maintenance* aktif, berikut ini keterangan saat menu *maintenance* aktif:

1. *Logout*
2. *Master Data*
3. *Maintenance*
4. *Report*
5. Isi Dari Menu *Form*
6. *Mesin*
7. *Sparepart*
8. *Mekanik*
9. *Jadwal perawatan*
10. *Tindakan perawatan*
11. *Kerusakan mesin*
12. *Perbaikan mesin*

Gambar 5.5 berikut memperlihatkan *form* master saat menu *report* aktif:



Gambar 5.5 Desain saat menu *report* aktif

Gambar 5.5 memperlihatkan desain saat menu *report* aktif, berikut ini keterangan saat menu *report* aktif

13. Laporan kerusakan
14. Laporan perawatan
15. Laporan tindakan perbaikan

### 5.1.2.3 Desain *Report*

Salah satu fungsi utama dari sistem informasi ini adalah menghasilkan laporan untuk manager teknik. *Report* berguna bagi manager dalam pengambilan keputusan dimasa yang akan datang. Dalam sistem informasi manajemen perawatan ini terdapat 3 laporan yang dapat ditampilkan yaitu laporan kerusakan, laporan perbaikan dan laporan perawatan. Berikut ini desain *report* sistem ini

1. Laporan kerusakan mesin

Laporan ini berisi data kerusakan, yang memberikan data dan informasi kerusakan tiap-tiap mesin. Dalam laporan ini akan ditampilkan nama mesin, deskripsi kerusakan dan tanggal kerusakan. Dari laporan ini dapat diketahui mesin mana yang sering mengalami kerusakan dan intensitas kerusakan terbanyak pada periode tertentu, sehingga dapat memudahkan manager dalam pengambilan keputusan selanjutnya.

2. Laporan perbaikan mesin

Laporan ini berisi hasil seluruh tindakan perbaikan mesin. Fungsi dan manfaatnya adalah untuk mengevaluasi dan analisa dari hasil perbaikan. Laporan ini berisi nama mesin, nama *sparepart*, jumlah *sparepart*, mekanik, tanggal, keterangan perbaikan.

### 3. Laporan perawatan

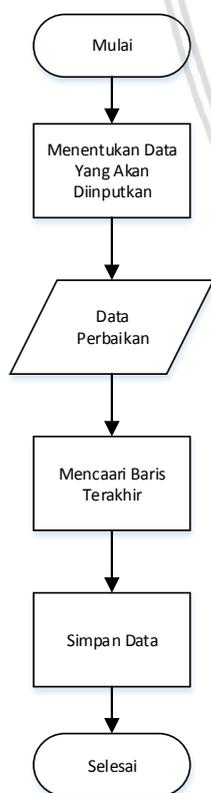
Laporan ini berisi data perawatan mesin yang telah dilakukan. Fungsi dan manfaatnya adalah untuk memastikan dan megawasi bahwa mesin telah dilakukan perawatan. Laporan ini berisi nama mesin, item perawatan, nama *sparepart*, jumlah *sparepart*, mekanik, tanggal, keterangan.

#### 5.1.3 Desain Algoritma

Desain algoritma bertujuan untuk merancang tahapan proses apa saja yang harus dilakukan sehingga *input*, *database*, menghasilkan *output* yang diharapkan. Algoritma dapat dinyatakan dalam *pseudocode* maupun *flowchart*. Pada penelitian ini, menggunakan *flowchart* dalam memberikan gambaran bagaimana proses dalam sebuah sistem akan berjalan. Berikut ini *flowchart* dari beberapa proses penting yang ada pada sistem informasi ini yaitu proses menambah data dan proses notifikasi perawatan.

##### 1. *Flowchart* untuk menambah data

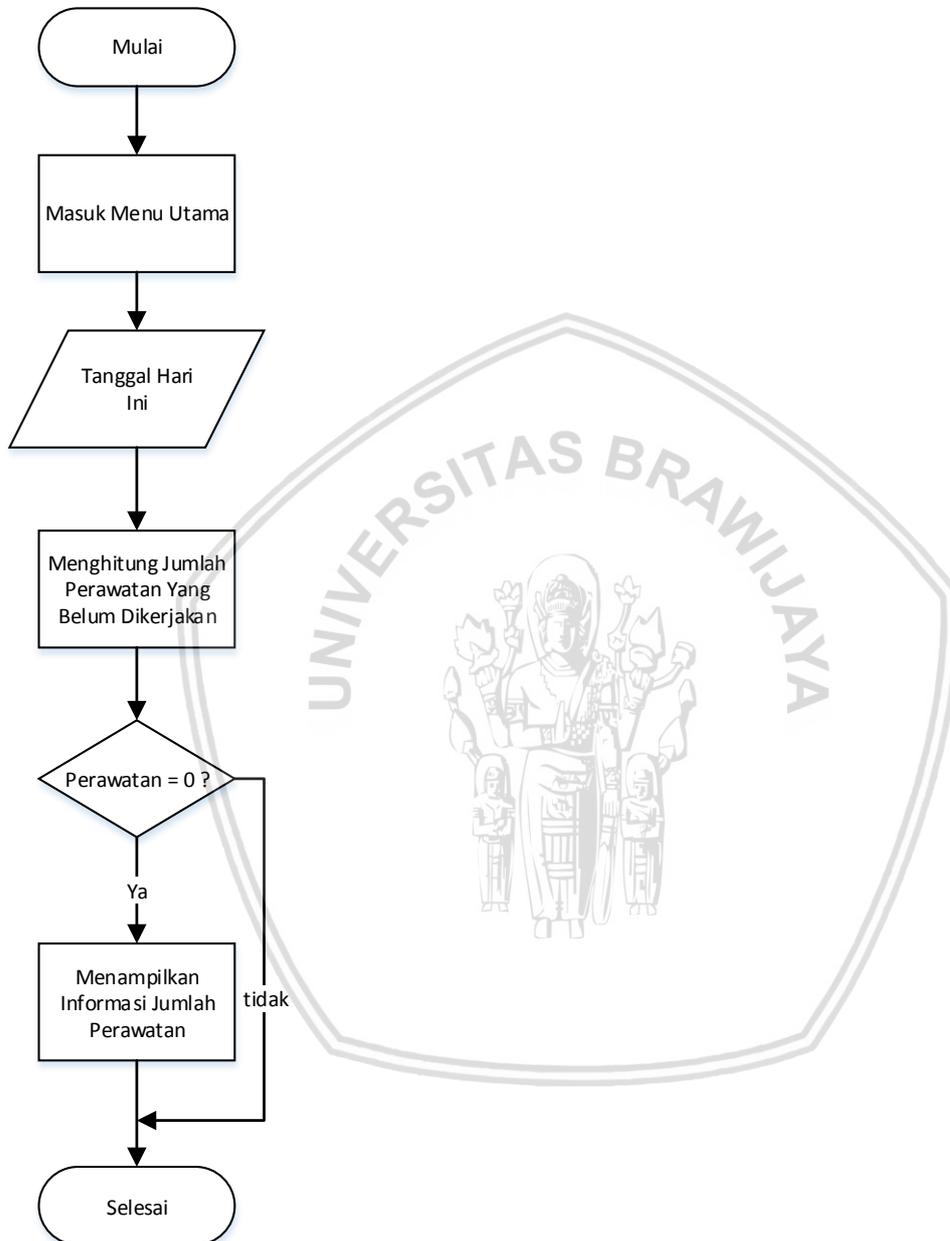
Proses penyimpanan data pada sistem ini digunakan pada data mesin, *sparepart*, mekanik, kerusakan mesin, jadwal perawatan, tindakan perawatan serta tindakan perbaikan mesin. Gambar 5.6 berikut ini merupakan diagram alir dari proses menambah data ke dalam *database*.



Gambar 5.6 *Flowchart* proses penyimpanan data

2. *Pseudocode* untuk menampilkan notifikasi perawatan mesin

Dalam memunculkan notifikasi diperlukan perhitungan data-data mesin yang memerlukan perawatan. Notifikasi perawatan akan muncul ketika menu utama di buka. Gambar 5.7 berikut ini diagram alir untuk memunculkan notifikasi perawatan mesin.



Gambar 5.7 Flowchart Notifikasi Perawatan

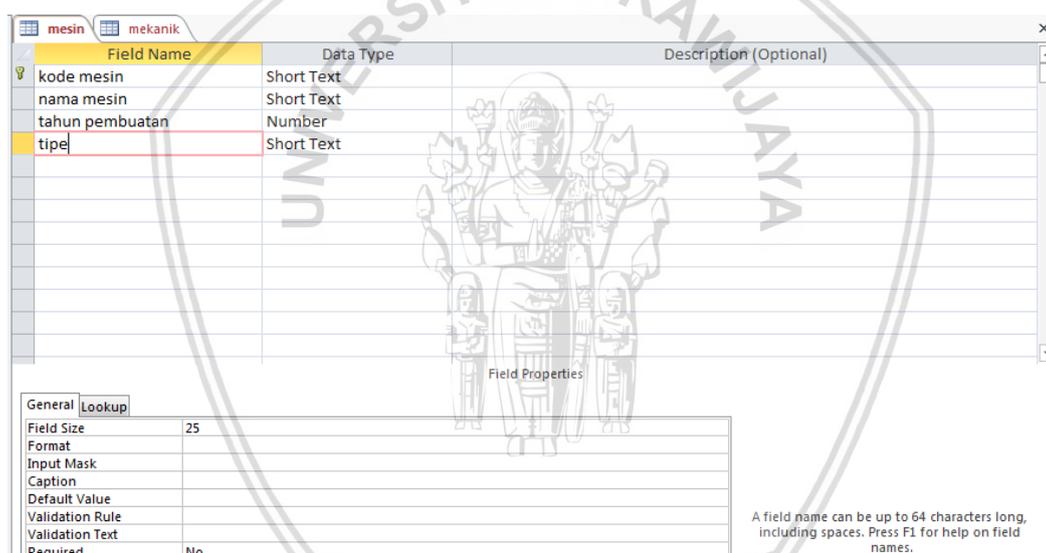
## 5.2 Implementasi

Tahap implementasi merupakan penerapan dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya mulai dari desain *database* fisik, *database* logis, sampai desain algoritma ke dalam aplikasi *Microsoft access* 2013. Tahap implementasi terdiri dari implementasi *database* dan implementasi *user interface*.

### 5.2.1 Implementasi Database

Tahap implementasi *database* dimulai dengan membuat tabel-tabel yang sebelumnya sudah dirancang pada sub-bab desain *database* fisik. Tabel-tabel ini nantinya akan berisi seluruh data dari sistem informasi manajemen perawatan. Proses implementasi database dengan *Microsoft Access 2013* dilakukan sebagai berikut:

1. Membuka *Microsoft Access 2013* dan pilih *blank desktop database*
2. Memilih *create* → *tabel design*
3. Mengisis field nama dengan judul kolom dan *data type* dengan tipe data pada kolom tersebut
4. Menentukan *primary key* untuk setiap tabel
5. Memilih *save* dan memberi nama tabel
6. Tabel sudah terbentuk



Gambar 5.8 Desain view tabel mesin

Gambar Diatas Merupakan desain dari salah satu tabel atau entitas dalam sistem yaitu tabel sparepart. Isi serta pengaturan dalam *field name* dan *data type* harus sesuai dengan perancangan *database* fisik. Jika semua field telah dibuat, maka akan menghasilkan tabel yang siap digunakan untuk *input* data ke dalam *database* seperti terlihat dalam Gambar 5.8.

1. Tabel Mesin

Gambar 5.9 berikut ini merupakan implementasi dari tabel mesin dari sistem pada PT Cakra Guna Cipta

kode mesin	nama mesin	tahun pemb	tipe
b1	boxer1	2006	5000
b2	boxer 2	2010	5000
b3	boxer 3	2005	5000
b4	boxer 4	2000	5000
b5	boxer 5	2000	5000
h1	hlp 1	2001	hlp 300
h2	hlp 2	2005	hlp 300
h3	hlp 3	2005	hlp 300
h4	hlp 4	2015	hlp 300
m1	maker 1	2007	mk 9
m2	maker 2	2007	mk 9
m3	maker 3	2007	mk 9
m4	maker 4	2003	mk 9
w1	wrapper 1	2012	c 600
w2	wrapper 2	2010	c 600
w3	wrapper 3	2010	c 600
w4	wrapper 4	2008	c 600
w5	wrapper 5	2007	c 600

Gambar 5.9 Tabel mesin

Tabel mesin terdiri dari beberapa atribut yaitu kode mesin, nama mesin, tahun pembuatan, dan tipe.

## 2. Tabel Jadwal perawatan

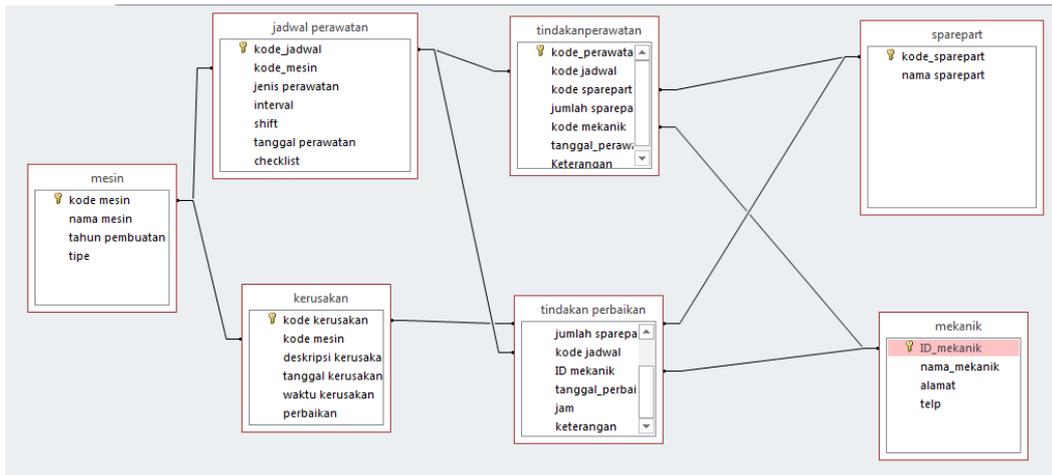
Gambar 5.10 berikut ini merupakan implementasi dari tabel jadwal perawatan dari sistem pada PT Cakra Guna Cipta.

kode	kode_mesin	jenis perawatan	interval	shift	tanggal perawatan	checklist
p001	m1	ganti pisau sigaret	3	2	20-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p002	m1	cek band nilon	5	2	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p003	m1	setting garniture tape	6	1	29-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p004	m2	ganti pisau sigaret	3	1	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P005	m2	cek band nilon	5	2	07-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P006	m2	setting garniture tape	6	2	19-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p007	h1	ganti karet vacum	12	2	30-Mar-18	<input type="checkbox"/>
p008	h1	kencangkan posisi pocket	8	2	10-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p009	h2	ganti karet vakum	12	1	11-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p010	h2	kencangkan posisi pocket	8	1	16-Mar-18	<input type="checkbox"/>
p011	b1	setting karet penjepit	7	2	30-Mar-18	<input type="checkbox"/>
P012	w1	setting mesin	7	1	26-Mar-18	<input type="checkbox"/>

Gambar 5.10 Tabel jadwal perawatan

## 3. Relasi Antar Tabel

Fitur *relationship* pada *Microsoft access* 2013 berfungsi untuk menghubungkan antar tabel satu dengan tabel lainnya. Gambar 5.11 berikut ini merupakan relasi yang terbentuk dari sistem informasi perawatan mesin yang dibuat.



Gambar 5.11 Relationship

Relasi yang terbentuk pada Gambar 5.11 sesuai dengan desain database fisik pada *entity relational diagram* (ERD). Relasi menghubungkan antar tabel melalui *primary* dan *foreign key*.

### 5.2.2 Implementasi User Interface

Implementasi *user interface* dibuat berdasarkan tahap desain pada sub-bab sebelumnya. Berikut implementasi *user interface* dengan *Microsoft Access 2013*.

#### 1. Form Login

*Form* ini merupakan tampilan pertama muncul saat aplikasi dijalankan. Pada *form* ini *user* dapat menginput *username* dan *password* sesuai level jabatannya. Berikut ini implementasi *form login* yang ditunjukkan pada Gambar 5.12.

Gambar 5.12 Form Login

#### 2. Form Master

*Form* ini adalah *form* utama yang dapat mengakses semua *form* yang telah dibuat. Manager dan mekanik dapat melihat tampilan yang sama dalam *form* master. Hanya saja mekanik tidak dapat mengubah data pada sub-*form* master data. Berikut ini tampilan dari *form* master pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Form master

### 3. Report

Implementasi *report* pada sistem ini terdiri dari 3 laporan yaitu *report* kerusakan, *report* tindakan perawatan dan *report* tindakan perbaikan mesin. Gambar 5.14 berikut ini adalah tampilan dari implementasi *report*.

Tanggal	Mesin	Nama sparepart	jumlah	Mekanik	keterangan
December 2017					
09-Dec-17	boxer 3	pisau sigaret	2	saiful	
09-Dec-17	boxer 4	karet vacuum	2	rahmad	
10-Dec-17	boxer 4	garniture tape	2	alfan	
January 2018					
11-Jan-18	maker 4	pisau sigaret	0	alfan	
17-Jan-18	boxer 5	pisau sigaret	1	rendi	
February 2018					
07-Feb-18	boxer 3	oli	1	saiful	
15-Feb-18	boxer 4	spindel	2	saiful	
24-Feb-18	maker 4	v belt	2	rendi	
March 2018					
15-Mar-18	boxer 3	pisau sigaret	2	rizky	
19-Mar-18	hlp 2	karet vacuum	2	rahmad	

Tuesday, March 20, 2018 Page 1 of 1

Gambar 5.14 Laporan tindakan perawatan

### 5.2.3 Implementasi Modul Program

Berikut ini contoh dari beberapa penggalan *source code* yang sesuai dengan desain algoritma proses yang telah disusun sebelumnya dengan VBA pada *Microsoft access 2013*. Gambar 5.15 menampilkan *coding* dari proses menambah data tindakan perawatan.

```

Private Sub Command82_Click()

Me.RecordSource = "tindakan"
Set Rs = Me.RecordsetClone
Rs.AddNew
    Rs(0) = Text52.Value
    Rs(1) = Combo119.Value
    Rs(2) = Text101.Value
    Rs(3) = Combo109.Value
    Rs(4) = Text60.Value
    Rs(5) = Combo127.Value
    Rs(6) = tanggal_perawatan.Value
Rs.Update

DoCmd.Close acForm, "input tindakan", acNormal
End Sub

```

Gambar 5.15 Syntax proses *input data*

Sistem yang telah dibuat dapat memberitahu apabila terdapat perawatan yang harus dilakukan. Gambar 5.16 berikut ini menampilkan *syntax* untuk memunculkan notifikasi apabila *form* dibuka.

```

rusak = DCount("[kode kerusakan]", "[kerusakan]", "[perbaikan] = false")
rawat = DCount("[kode_jadwal]", "[jadwal perawatan]", "[tanggal perawatan] = date()")

If rawat = 0 Then
Exit Sub
Else
MsgBox ("Terdapat " & rawat & " Perawatan yang Harus Dilakukan hari ini"), vbOKOnly
End If
Else: MsgBox "Data yang anda masukkan salah!", vbOKOnly
Text4.Value = ""
End If

If rusak = 0 Then
Exit Sub
Else
MsgBox ("Terdapat " & rusak & " Kerusakan yang Harus Dilakukan Perbaikan "), vbOKOnly
End If

```

Gambar 5.16 Syntax notifikasi perawatan

### 5.3 Pengujian

Tahap pengujian (*testing*) merupakan tahap terakhir dalam pembuatan *prototype*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui apakah system yang dibangun sudah berjalan sesuai

dengan kebutuhan dan harapan atau belum. Pengujian ini dibagi menjadi 3 yaitu uji verifikasi, validasi dan uji *prototype*.

### 5.3.1 Verifikasi

Verifikasi merupakan tahap menguji apakah *prototype* yang telah dirancang sudah berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Uji verifikasi ini akan dilakukan perbandingan Antara desain *database*, *user interface*, serta modul program pada desain implementasi dan ketelitian program aplikasi.

Perbandingan model *database* yang telah dirancang pada Tabel 5.3 hingga 5.7 dengan implementasi pengembangan *database* pada Gambar 5.8 hingga 5.10 sudah sesuai. Untuk perbandingan algoritma dengan *coding program* dapat ditunjukkan pada *flowchart* pada Gambar 5.6 dan 5.7, sedangkan implementasi *coding program* dapat dilihat pada Gambar 5.15 dan Gambar 5.16. Perbandingan rancangan hierarki menu pada Gambar 5.2 telah diimplementasikan pada Gambar 5.13. Gambar 5.12 menunjukkan implementasi hierarki menu telah sesuai dengan hierarki menu yang telah dirancang. *User* dapat memasukkan *username* dan *password* lalu masuk ke dalam *form* sesuai dengan sesuai level *user*.

Untuk pengujian penjadwalan perawatan, diuji apakah jadwal berubah ketika telah dilakukan perawatan berdasarkan tanggal dan interval. Berikut ini tabel jadwal perawatan sebelum mendapatkan tindakan perawatan seperti pada Gambar 5.17.

kode	kode_mesin	jenis perawatan	interval	shift	tanggal perawatan	checklist
p001	m1	ganti pisau sigaret	3	2	20-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p002	m1	cek band nilon	5	2	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p003	m1	setting garniture tape	6	1	29-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p004	m2	ganti pisau sigaret	3	1	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P005	m2	cek band nilon	5	2	07-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P006	m2	setting garniture tape	6	2	19-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p007	h1	ganti karet vacuum	12	2	30-Mar-18	<input type="checkbox"/>
p008	h1	kencangkan posisi pocket	8	2	10-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p009	h2	ganti karet vakum	12	1	11-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p010	h2	kencangkan posisi pocket	8	1	16-Mar-18	<input type="checkbox"/>
p011	b1	setting karet penjepit	7	2	30-Mar-18	<input type="checkbox"/>
P012	w1	setting mesin	7	1	26-Mar-18	<input type="checkbox"/>

Gambar 5.17 Tabel jadwal perawatan sebelum mendapatkan tindakan

Setelah melakukan perawatan pada mesin, mekanik menginputkan data kode perawatan. Setelah memilih kode perawatan, mekanik melakukan *input* kode *sparepart* dan jumlah *sparepart* apabila terdapat pergantian *sparepart* serta *input* nama mekanik sendiri. Mekanik dapat mengubah tanggal pengerjaan sesuai dengan tanggal pengerjaan perawatan terakhir. Mekanik dapat memberikan keterangan apabila diperlukan untuk memberi laporan kepada manager. Setelah semua data yang diperlukan telah diisi, *user* menekan tombol input perawatan untuk memasukkan data perawatan.

Gambar 5.18 berikut ini contoh tampilan *form* input tindakan perawatan yang diinput oleh mekanik.

The screenshot shows a web form titled 'input perawatan'. It has several input fields: 'Kode Tindakan' with value 'PR007', 'Kode perawatan' with value 'p007', 'Nama Sparepart' with value 'karet vacuum', 'Jumlah sparepart' with value '1', 'Nama mekanik' with value 'rizky', 'Tanggal pengerjaan' with value '31-Mar-18', and 'keterangan' with value 'terlambat'. On the right side, there is a button 'INPUT PERAWATAN' and a section for shift input with 'h1' and '2'.

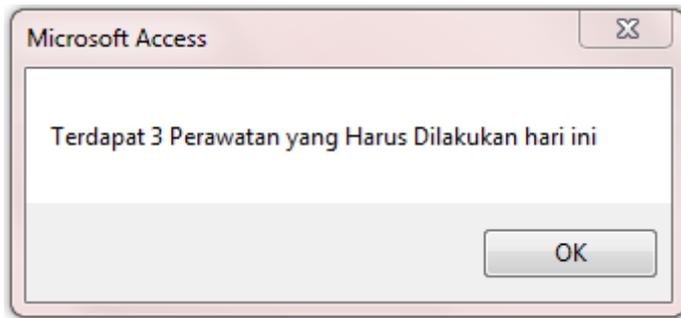
Gambar 5.18 Form input tindakan perawatan

Setelah melakukan input pada *form*, jadwal perawatan akan mendapat *checklist* sebagai tanda bahwa telah dilakukan perawatan. Kemudian dijadwalkan kembali jadwal perawatan untuk selanjutnya sesuai dengan interval perawatan yang telah diisi system secara otomatis menambahkan tanggal tindakan perawatan dengan interval (hari) sehingga muncul *record* baru yang berisi tanggal perawatan yang akan datang. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.19 dibawah ini.

kode	kode_mesin	jenis perawatan	interval	shift	tanggal perawatan	checklist
p001	m1	ganti pisau sigaret	3	2	20-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p002	m1	cek band nilon	5	2	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p003	m1	setting garniture tape	6	1	29-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p004	m2	ganti pisau sigaret	3	1	15-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P005	m2	cek band nilon	5	2	07-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
P006	m2	setting garniture tape	6	2	19-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p007	h1	ganti karet vacum	12	2	30-Mar-18	<input checked="" type="checkbox"/>
p008	h1	kencangkan posisi pocket	8	2	10-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p009	h2	ganti karet vakum	12	1	11-Apr-18	<input type="checkbox"/>
p010	h2	kencangkan posisi pocket	8	1	16-Mar-18	<input type="checkbox"/>
p011	b1	setting karet penjepit	7	2	30-Mar-18	<input type="checkbox"/>
P012	w1	setting mesin	7	1	26-Mar-18	<input type="checkbox"/>
P013	h1	ganti karet vacum	12	2	12-Apr-18	<input type="checkbox"/>

Gambar 5.19 Tabel jadwal perawatan setelah mendapatkan *input* tindakan baru

Berdasarkan Gambar 5.19 diatas dapat disimpulkan bahwa sistem jadwal perawatan dapat berjalan sesuai dengan keinginan *user*. Pengujian selanjutnya adalah menguji ketelitian terhadap peringatan mengenai jadwal perawatan yang harus dilakukan. Apabila terdapat perawatan yang harus dilakukan maka sistem akan menampilkan notifikasi jumlah perawatan setelah *user* melakukan *login*. Gambar 5.20 berikut merupakan notifikasi yang tampil.



Gambar 5.20 Notifikasi perawatan

Gambar 5.20 telah menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan peringatan kepada *user*. Sehingga *user* dapat segera mempersiapkan tindakan pada mesin yang akan dikerjakan dan tidak mengalami keterlambatan perawatan. Mengenai nama mesin dan jenis perawatan yang akan dilakukan dapat dilihat pada *form* yang tampil pada layar. Dari hasil uji diatas, *prototype* yang dirancang sudah dapat sesuai dengan keinginan *user*.

### 5.3.2 Validasi

Pada tahap validasi, kemampuan *prototype* akan diuji dalam mempresentasikan tujuan awal dan penyelesaian masalah, sehingga akan sesuai dengan fungsi yang diharapkan, uji validasi dilakukan dengan cara menguji sistem dengan mensimulasikan sesuai dengan aktifitas pada PT Cakra Guna Cipta. Tabel 5.10 Berikut ini adalah hasil dari uji validasi melalui SRC.

Tabel 5.10  
Uji Validasi

Pengguna	Kebutuhan Terpenuhi
Manager	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manager dapat melakukan input data mesin, sparepart dan mekaik.</li> <li>- Manager dapat mengubah dan memasukkan data jadwal perawatan dan kerusakan.</li> <li>- Sistem memiliki fitur hak akses yang berbeda.</li> <li>- Sistem dapat menampilkan data-data perawatan yang dibutuhkan.</li> <li>- Sistem dapat menampilkan laporan tindakan yang dibutuhkan.</li> </ul>
Mekanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistem dapat memberi peringatan apabila ada jadwal perawatan yang harus dilakukan oleh mekanik.</li> <li>- Sistem mampu menampilkan data yang berkaitan dengan perawatan.</li> <li>- User dapat menyimpan data tindakan perawatan ke dalam <i>database</i>.</li> </ul>

Berdasarkan hasil uji validasi pada tabel diatas, *prototype* sistem informasi manajemen sudah mampu memenuhi kebutuhan pengguan seperti yang dijabarkan dalam SRC di atas.

### 5.3.3 Uji *Prototype*

Tahap uji *prototype* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat menyelesaikan permasalahan yang telah disebutkan pada bab I . Tabel 5.11 berikut ini menjabarkan hasil dari uji *prototype* system.

Tabel 5.11  
Uji *Prototype*

Indikator	Sistem lama	Sistem baru
<i>Performance</i>	Sering terjadi keterlambatan pada jadwal perawatan mesin.	Sistem dapat memantau kegiatan perawatan dan perbaikan mesin-mesin SKM.
<i>Information</i>	Adanya kemungkinan kesalahan dalam penyajian informasi diakibatkan kesalahan penulisan maupun tulisan sulit dibaca	Penyajian informasi menggunakan komputer, sehingga minim terjadi kesalahan penulisan ataupun susah dibaca.
<i>Economy</i>	Biaya yang dikeluarkan serta waktu yang dibutuhkan cukup besar dikarenakan pembuatan dan penyimpanan dokumen dilakukan dengan kertas	Dalam proses penjadwalan, <i>work order</i> , dan <i>report</i> tidak menggunakan kertas atau alat tulis, sehingga minim penggunaan kertas.
	Biaya produksi bertambah dikarenakan banyaknya produk cacat akibat <i>breakdown</i>	Cacat produksi akibat <i>breakdown</i> berkurang dikarenakan terdapat notifikasi perawatan preventife mesin.
<i>Control</i>	Sistem belum bisa mamantau perawatan dan perbaikan mesin. Apakah sudah dilakukan tindakan atau belum.	Sistem dapat menampilkan jadwal perawatan serta kerusakan yang belum dilakukan tindakan untuk memantau manajemen perawatan mesin.
	Belum ada system yang mengatur data sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan informasi pengambilan keputusan tindakan perawatan	Sistem yang baru dapat menyajikan informasi serta laporan jadwal perawatan dan kerusakan yang dapat diakses oleh <i>user</i> untuk pengambilan keputusan.
<i>Efficiency</i>	Terjadi penumpukan kertas catatan kerusakan pada bagian teknik	Penyimpanan data sudah menggunakan fasilitas digital, sehingga tidak memerlukan kertas dalam pencatatan kerusakan dan penjadwalan perawatan.
	Dibutuhkan waktu yang lama dalam pengolahan data secara manual	Jadwal perawatan selanjutnya akan otomatis muncul setelah terdapat input tindakan perawatan dan perbaikan.
<i>Services</i>	Pelayanan akan kebutuhan informasi beberapa data berlangsung lama karena untuk mendapat informasi yang diperlukan harus meneliti arsip satu persatu	Pelayanan akan informasi dapat disajikan secara cepat dan akurat dengan sistem basis data mengenai kerusakan dan jadwal perawatan.

Berdasarkan Tabel 5.11 tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi yang telah dibuat telah mampu mengatasi kelemahan sistem lama yang ditinjau dari segi *performance*,

*information, economy, control, efficiency, dan services.* Dengan penerapan sistem ini diharapkan efektifitas produksi dari industri ini akan meningkat sehingga target produksi dapat dicapai dengan mudah. Selain itu penyimpanan berbasis *database* dapat membuat pengolahan data menjadi terorganisir, serta dapat menghilangkan aktifitas yang dapat mengurangi efisiensi.



## BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari bab sebelumnya serta saran penulis berdasarkan pengalaman dan pertimbangan terkait dengan penelitian yang telah dilakukan.

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Setelah melaksanakan tahapan-tahapan *prototyping* dalam proses analisis dan perancangan sistem. Diperoleh desain sistem informasi yang dapat mengolah data serta menyajikan informasi perawatan pada bagian PT. Cakra Guna Cipta Malang. Hasil terhadap desain sistem yang telah dibuat dapat dilihat dari rancangan database fisik, database logis, desain algoritma serta desain user interface. Hasil dari desain *database* logis diperoleh 7 entitas yang berupa tabel. Serta 3 proses bisnis level 1, 9 proses bisnis level 2 dan 8 proses bisnis level 3. Hasil rancangan sistem telah berhasil menyelesaikan masalah pada sistem lama. Hal tersebut ditunjukkan pada tahap uji *prototype* yang disajikan pada Tabel 5.11.
2. *Prototype* CMMS telah dirancang dan dibangun dengan menggunakan *Microsoft Access* 2013 yang mengelola 7 tabel data dan 10 *form interface*. Sistem yang dibuat dapat menampilkan jadwal perawatan dan kerusakan yang harus dilakukan kegiatan perbaikan. Kemungkinan terjadinya keterlambatan tindakan perawatan dan perbaikan dapat diminimalisir melalui *prototype* sistem informasi yang telah dirancang. Sistem dapat menyusun jadwal perawatan yang akan datang secara otomatis setelah terdapat input tindakan perawatan dan tindakan perbaikan. Dengan perekaman data-data yang cepat dan akurat, kebutuhan manajerial terhadap *history* data dapat terpenuhi melalui laporan yang dihasilkan.

### 6.2 Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengembangkan dan memperluas manfaat sistem informasi yang telah dibuat, yaitu:

1. *Log in* sesuai dengan nama dan *password* masing-masing karyawan/mekanik, sehingga mekanik hanya bisa *input* nama mekanik sendiri.
2. Diharapkan terdapat penambahan modul CMMS lainnya terhadap *prototype* yang dibuat, sehingga dapat menunjang kegiatan *maintenance* secara menyeluruh.
3. Diharapkan sistem informasi yang dibuat diintegrasikan dengan bagian SKM agar dapat menyesuaikan jadwal produksi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M, S. 2014. *Perancangan Sistem Informasi Jadwal Perawatan Mesin Untuk Meminimasi Troubleshooting Mesin Produksi PT.XYZ*. Jurnal Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Al fatta, H. 2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta:ANDI.
- Ansori, Nachnul.Mustajib, I. M.2011. Sistem PerawatanT erpadu.Yogyakarta:Graha Ilmu.
- Asyari, Daryus. 2007. *Manajemen Pemeliharaan Mesin*. Jakarta:Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Drama Persada.
- Bagadia, Kris.2008. *Computerized Maintenance Management System Made Easy*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Cooronel, C & Morris, S. 2014. Database System Design Implementation And Management Eleventh Edition.Stamford:Cengage Learning.
- Kadir, A. 2010. Mudah Mempelajari Database ACCESS. Yogyakarta: Andi.
- Kendall,Kenneth E. & Julie E. 2007. *System Analysis and Design, Seventh Edition*. Redwood City: The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc
- MacDonald, Matthew. 2010. *Access 2010:The Missing Manual*. United States Of America:Oreilly Media Inc.
- Mather, Daryl.2003. *CMMS A Timesaving Implementation Process*. New York: CRC Press.
- McLeod, Raymond. 2008*Management Information System*. Jilid 1 Edisi 10. Terjemahan A. Akbar & A Fitriani. Jakarta: Salemba Empat.
- Maulana, R. 2015. *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perawatan Berbasis Computerized Maintenance Management System (Cmms) dan Group Technology*. Malang:Skripsi
- Setiawan, F, W. 2015. *Integrasi Sistem Database dan Preventive Maintenance Untuk Industri Kecil Menengah*. Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV.
- Shelly, Garry B& Rosenblatt, H.J. 2012. *System Analysis And Design*. Edisi 9.Boston: Course Technology.
- Sudradjat, Ating. 2011. Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri. Bandung: Refika Aditama
- Sutanta, Edhy. 2011. Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual. Yogyakarta:Andi Offset.
- Yasin, V.2012. Pengenalan Sistem Informasi. Jakarta: Mitra Wacana Media.



- Yudistira, Y. 2012. *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan Dalam Upaya Mencegah Kerusakan Mesin- Mesin Produksi Pada Pt Sekar Laut Tbk Sidoarjo*. Malang:Skripsi.
- William, Napitupulu, H ,L. Ishak A . 2013. *Rancangan Sistem Informasi Perawatan Mesin Pada Pabrik Crumb Rubber PT. HB*. Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 1, No.3, April 2013.
- Witono Hadi, Amal. 2011. *Usulan Perbaikan Sistem Perawatan Mesin Dengan Pendekatan Computerized Maintenance Management System* .Jakarta: Skripsi Universitas Trisakti.

