

BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian serta langkah analisisnya. Pengumpulan data pada penelitian ini akan lebih mengarah pada pengumpulan data yang didapatkan dari hasil wawancara dan dokumentasi departemen *maintenance* PT. Dinamika Energitama Nusantara. Pengolahan data yang dilakukan meliputi penelusuran penyebab kerusakan mesin dengan *fault tree analysis*, penyajian solusi kerusakan maupun tindakan perawatan dengan *decision table*, penentuan jadwal perawatan preventif komponen dengan perhitungan *mean time between failure* dan berdasarkan *manual book* mesin *bending*, serta pembuatan *prototype computerized maintenance management system* mesin *bending* menggunakan *Microsoft Access* 2013.

4.1 GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bagian ini akan dijabarkan mengenai gambaran PT. Dinamika Energitama Nusantara secara umum, meliputi sejarah perusahaan, profil perusahaan, motto, visi, misi, struktur organisasi perusahaan, struktur organisasi departemen *maintenance*, serta sistem *maintenance* PT. Dinamika Energitama Nusantara.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Dinamika Energitama Nusantara (PT. DEN) didirikan pada tanggal 9 Januari 2003 oleh sembilan insinyur yang memiliki lebih dari 10 tahun pengalaman dalam bisnis Pembangkitan Listrik di seluruh dunia. Pendiri dari PT. DEN memiliki keinginan untuk membangun sebuah perusahaan lokal dengan akses global, yang melibatkan insinyur berbakat Indonesia yang dapat memanfaatkan pengalaman sehingga proaktif dalam memberikan solusi untuk kebutuhan listrik nasional.

PT. Dinamika Energitama Nusantara merupakan penyedia sistem internasional untuk teknologi pembangkit listrik termal dan lingkungan. PT. DEN memiliki budaya perusahaan, yang ditandai dengan semangat inovasi, pada bidang pembangkit energi, memberikan penawaran kepada pelanggan melalui teknologi yang relevan secara *one stop shopping*. PT. DEN memiliki tujuan untuk kepemimpinan teknologi dan menjalin

hubungan pelanggan jangka panjang. Selain itu, dengan lokasi di seluruh dunia, PT. DEN dapat menjangkau di mana pun pelanggan berada pada seluruh tempat.

Visi dari perusahaan adalah:

1. Untuk menjadi pemasok dengan kualitas tinggi pada tingkat global dan lokal.
2. Memberikan produk dan layanan berkualitas dengan harga yang dapat diterima melalui sumber daya manusia yang kompeten.
3. Secara aktif melibatkan kemampuan nasional dan sumber-sumber global untuk memberikan solusi bagi kebutuhan listrik.

Sedangkan misi dari perusahaan adalah:

1. Mengembangkan sumber daya manusia pada perusahaan untuk menjadi pemimpin dalam bisnis pembangkitan listrik.
2. Pelaksanaan program R & D untuk memberikan produk dan layanan yang lebih baik.
3. Meningkatkan kesejahteraan *stakeholder*.

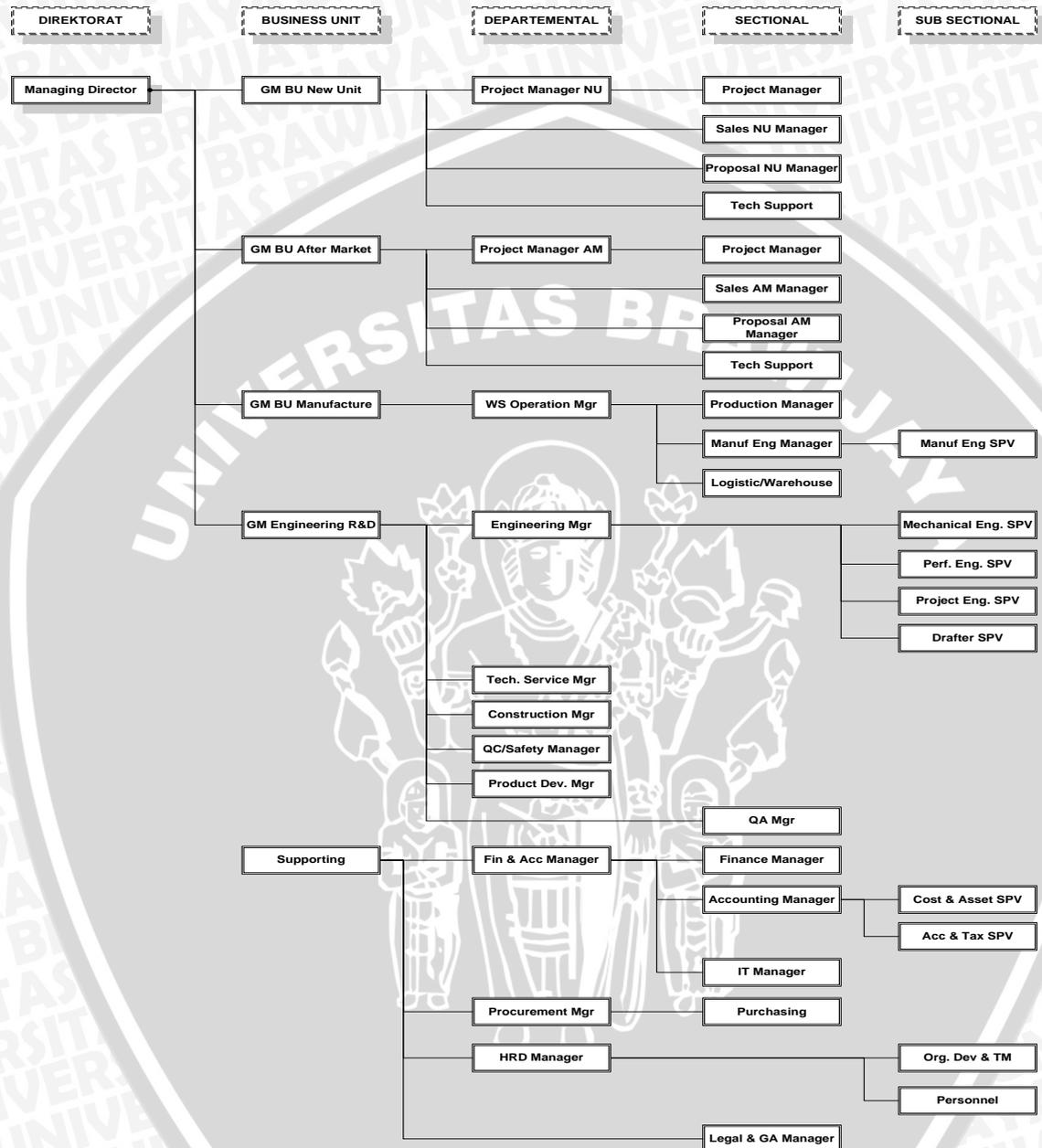
4.1.2 Bisnis Unit PT. Dinamika Energitama Nusantara

Ada 3 bisnis unit pada PT. Dinamika Energitama Nusantara yaitu adalah sebagai berikut.

1. *Bisnis after market unit*
Bisnis unit yang menangani proyek untuk kegiatan *maintenance* (perawatan) atau rehabilitasi.
2. *Bisnis new unit*
Bisnis unit yang menangani proyek untuk kegiatan pembuatan boiler dari awal hingga akhir proyek pembuatan boiler yaitu dari tahap desain hingga konstruksi boiler pada *site* beserta kegiatan *maintenance* sebagai bentuk *service* garansi produk.
3. *Bisnis unit manufaktur*
Bisnis unit yang menangani proyek untuk kegiatan pembuatan boiler namun tanpa pembuatan desain (desain berasal dari *customer*).

4.1.3 Struktur Organisasi

Gambar 4.1 berikut merupakan struktur organisasi dari PT. Dinamika Energitama Nusantara.

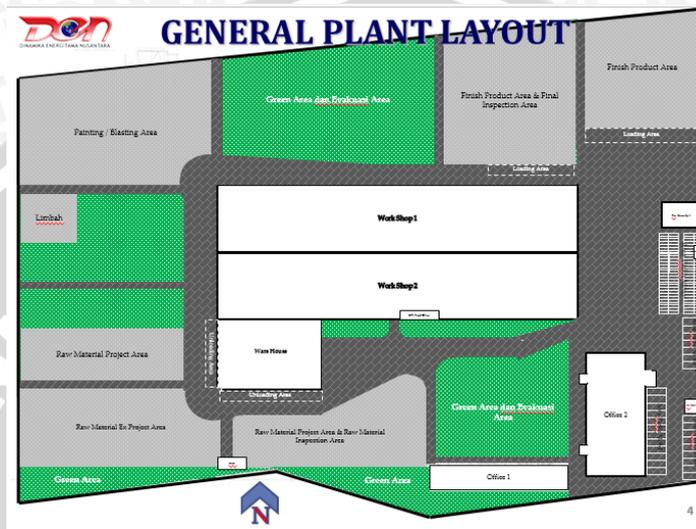


Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Dinamika Energitama Nusantara
 Sumber: PT. Dinamika Energitama Nusantara



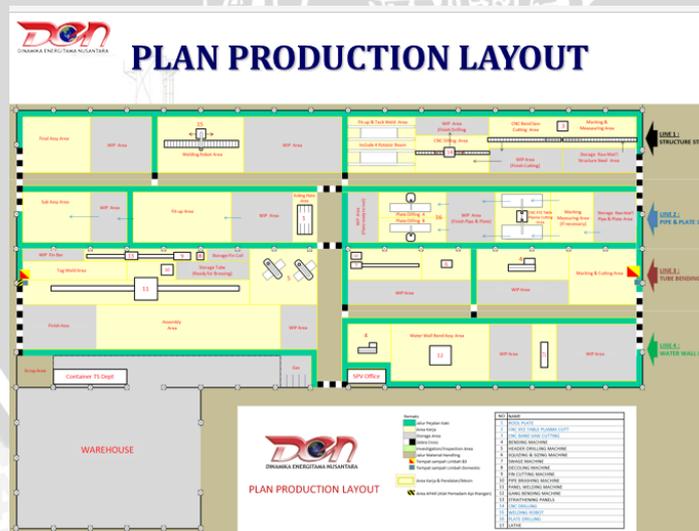
4.1.4 Manufacturing Area

PT. Dinamika Energitama Nusantara memiliki total luas area sebesar 30.000 m², extendable 85.000 m². Luas area *workshop* (lantai produksi) sebesar 5.500m² (2 x 2.750 m²). Sedangkan luas area *warehouse* (*under roof*) dan *storage* (*open area*) sebesar 750 m² dan 23.000 m². Gambar 4.2 merupakan *general plant layout* dari PT Dinamika Energitama Nusantara.



Gambar 4.2 General Plant Layout PT. Dinamika Energitama Nusantara
Sumber: PT. Dinamika Energitama Nusantara

Sedangkan *plant production layout* dari PT. Dinamika Energitama Nusantara ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Plant Production Layout PT. Dinamika Energitama Nusantara
Sumber: PT. Dinamika Energitama Nusantara

4.1.5 Mesin Bending Pipa Hidrolik

Mesin bending pipa hidrolik merupakan mesin yang digunakan untuk menekuk benda kerja berbentuk silinder dengan diameter yang diinginkan. Secara mekanika, proses penekukan terdiri dari dua komponen gaya, yakni gaya tarik dan gaya tekan. Pada pipa yang mengalami proses pembengkokan, terjadi peregangan netral dan pengkerutan. Daerah peregangan terjadi pada sisi luar pembengkokan dimana pada daerah ini terjadi perubahan bentuk yang menyebabkan pipa bertambah panjang. Daerah netral merupakan daerah yang tidak mengalami perubahan sehingga pipa tidak mengalami pertambahan panjang maupun perpendekan. Sedangkan pada bagian dalam pipa yang mengalami pembengkokan merupakan daerah yang mengalami penekanan dimana daerah ini mengalami pengkerutan atau perpendekan dan penambahan ketebalan. Gambar 4.4 menunjukkan mesin *bending* yang dimiliki oleh PT. Dinamika Energitama Nusantara.



Gambar 4.4 Mesin *Bending* PT. Dinamika Energitama Nusantara
Sumber: PT. Dinamika Energitama Nusantara

Komponen utama pada mesin bending adalah sebagai berikut:

1. Motor
Motor merupakan bagian yang mengonversi aliran dan tekanan hidrolik menjadi torsi atau tenaga putar.
2. Pompa
Pompa hidrolik merupakan sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik sehingga membuat oli mengalir dari tanki ke dalam sistem hidrolik.

3. Tanki hidrolik
Tanki hidrolik sebagai penampung oli yang akan dialirkan dalam sistem hidrolik oleh pompa. Selain itu juga berfungsi sebagai pendingin oli yang kembali ke dalam tanki.
4. Silinder hidrolik
Aktuator atau silinder hidrolik merupakan pengubah tenaga hidrolik menjadi tenaga mekanik.
5. *Control valve*
Control valve berguna untuk mengarahkan jalannya oli ke empat yang diinginkan.
6. *Main relief valve*
Main relief valve berfungsi untuk membatasi tekanan maksimum yang diijinkan dalam sistem hidrolik agar sistem tidak rusak akibat *over pressure*.
7. *Clamp*
Clamp berguna untuk mencekam benda kerja yang akan dilakukan proses penekukan.
8. *Dies*
Dies berfungsi sebagai cetakan yang menentukan ukuran diameter dari benda kerja yang akan dibuat.

4.2 DIAGRAM ALIR PERANCANGAN SISTEM

Langkah-langkah perancangan *computerized maintenance management system* mesin *bending* yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan tujuan *prototype*
 - a. Mengidentifikasi masalah dalam sistem perawatan yang sedang berjalan di PT. Dinamika Energitama Nusantara.
 - b. Menetapkan batasan-batasan atau ruang lingkup *prototype* dari *computerized maintenance management system* yang akan dirancang.
 - c. Menetapkan tujuan dan manfaat dari *prototype*
Penetapan tujuan dan manfaat dari *prototype* telah dilakukan pada bab I.
2. Mendefinisikan fungsi *prototype*
 - a. *Requirement modelling*
SRC yang dibuat nantinya mewakili *user requirement* dari SPV *maintenance*, administrator, dan karyawan departemen *maintenance*.

b. *Data modelling*

Pada langkah ini, *computerized maintenance management system* digambarkan dengan aliran data dan informasi yang dihasilkan dari dan untuk *entity* dalam sistem dengan DFD agar nampak jelas.

c. *Process modelling*

Menggambarkan logika atau aturan bisnis dalam *computerized maintenance management system* di departemen *maintenance* PT. Dinamika Energitama Nusantara yang dinyatakan dengan *fault tree analysis* dan *decision table*.

d. *Development Strategies*

Dalam langkah ini, akan ditentukan kebutuhan minimum *software* dan *hardware*, level pembuatan sistem, kebutuhan minimal sistem operasi dan kebutuhan minimal administrator.

3. Mengembangkan *prototype*

a. Langkah Desain

1) Desain *Database* Logis

Dalam tahap ini akan dibuat *list entity*, kardinalitas dan ERD yang telah dirancang pada tahap *data modelling*.

2) Desain *Database* Fisik

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

3) Desain *User Interface* (UI)

Desain UI meliputi *hierarki menu*, *form*, dan *report*.

4) Desain Algoritma

Algoritma yang ditampilkan merupakan algoritma yang paling rumit, yaitu algoritma menambah data mesin baru dan algoritma *alert* untuk keterlambatan jadwal perawatan preventif mesin.

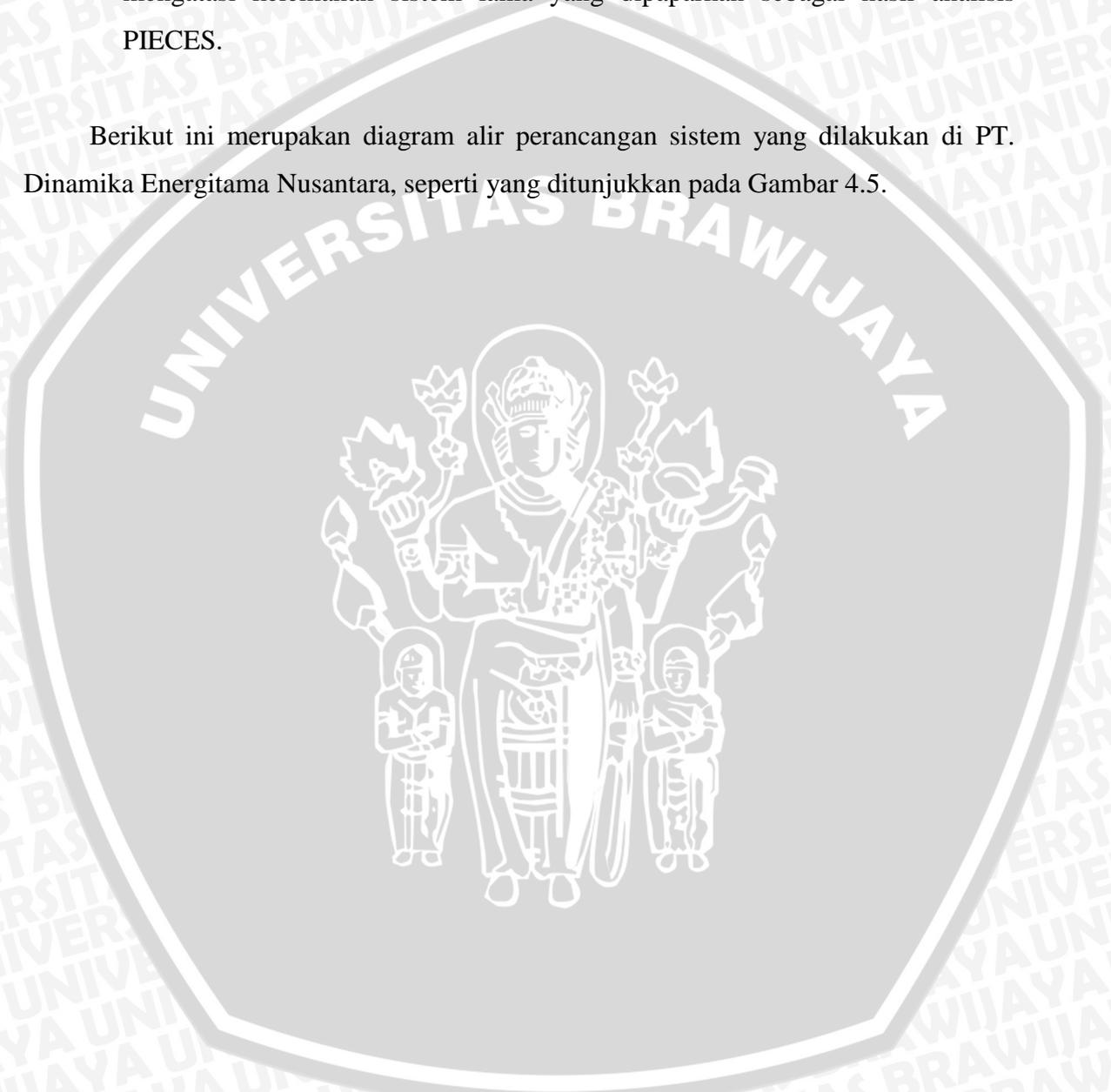
b. Implementasi, membuat aplikasi yang dirancang dengan melakukan pengembangan *database*, *module*, dan *user interface* menggunakan VBA with *Microsoft Access* 2013.

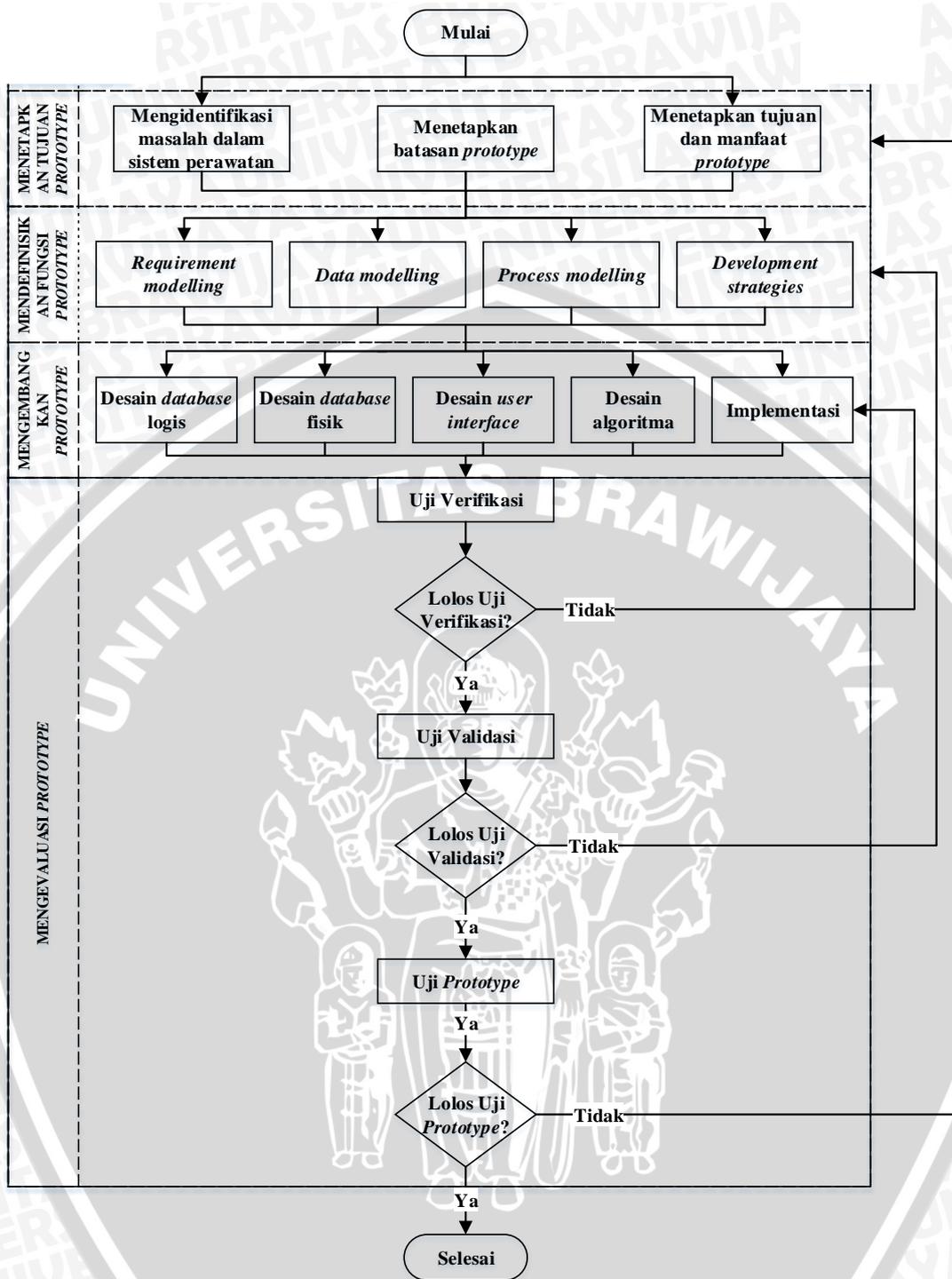
4. Mengevaluasi *prototype*

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

- a. Verifikasi, dengan membandingkan desain *dsatabase* fisik, desain *user interface* dan desain algoritma yang dirancang dengan implementasi.
- b. Validasi, dengan membandingkan kebutuhan sistem yang telah terpenuhi dengan SRC.
- c. Uji *prototype* dengan membandingkan *prototype* sistem baru apakah dapat mengatasi kelemahan sistem lama yang dipaparkan sebagai hasil analisis PIECES.

Berikut ini merupakan diagram alir perancangan sistem yang dilakukan di PT. Dinamika Energitama Nusantara, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.





Gambar 4.5 Diagram Alir Perancangan *Computerized Maintenance Management System* Mesin Bending

4.3 ANALISIS SISTEM

Penerapan sistem baru diharapkan mampu memperbaiki proses perawatan mesin mengingat sistem yang berjalan saat ini tidak merekap data kerusakan secara otomatis sehingga menyulitkan karyawan departemen *maintenance* terutama dalam pengolahan data serta penentuan kapan dan tindakan perawatan apa yang harus dilakukan. Dari analisa tersebut, penerapan *prototype computerized maintenance management system* di PT. Dinamika Energitama Nusantara akan menjadi penyelesaian permasalahan penyimpanan dan pengolahan data. Langkah awal dalam perancangan *computerized maintenance management system* ini adalah merencanakan tujuan *prototype* yang telah dijabarkan pada Bab I. Langkah selanjutnya adalah menganalisa fungsi *prototype* yang meliputi pembuatan model kebutuhan sistem (*requirement modelling*), model data (*data modelling*), dan model proses (*process modelling*).

4.3.1 Model Kebutuhan Sistem (*Requirement Modelling*)

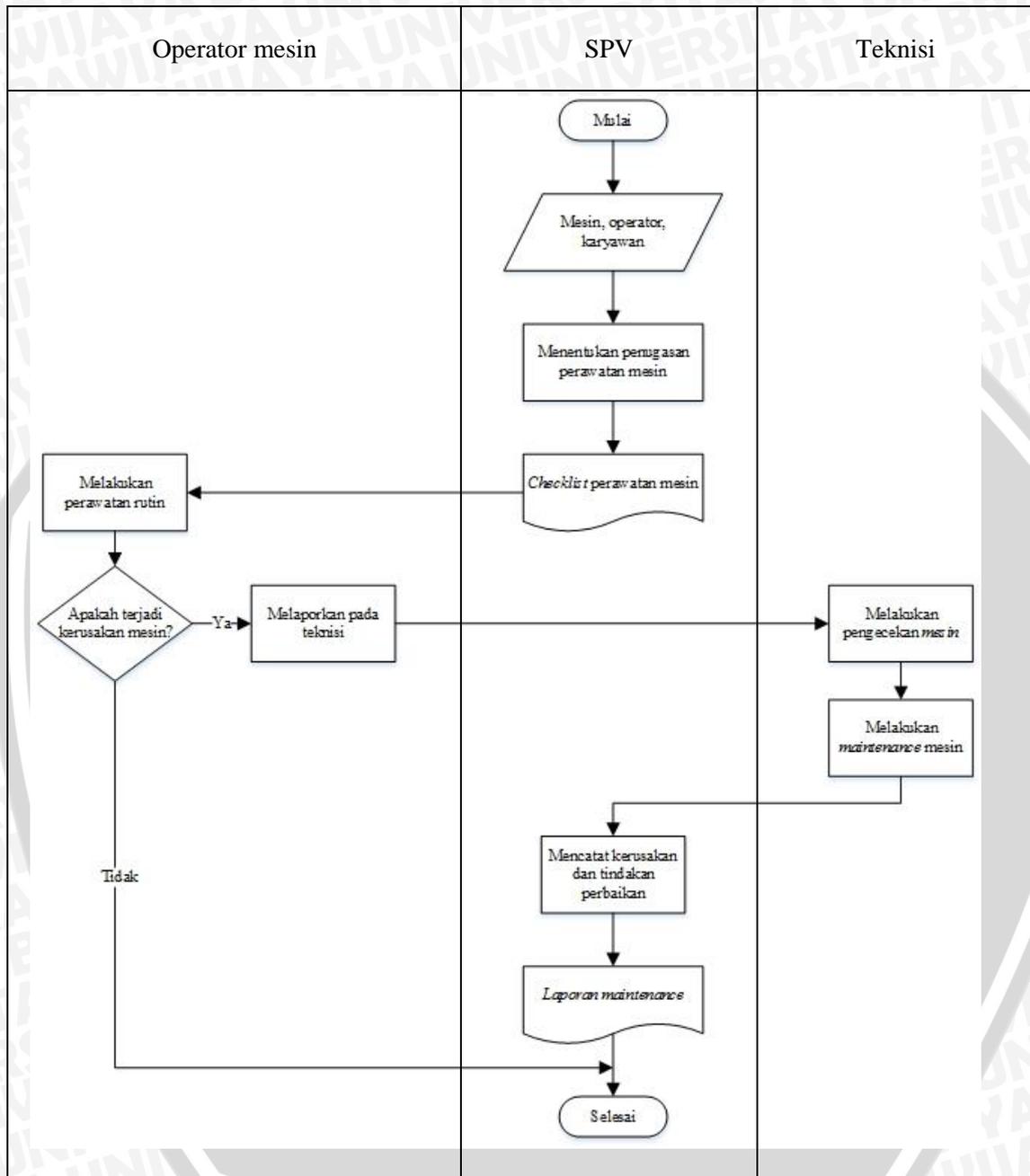
Tujuan dilakukannya tahap ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan PT. Dinamika Energitama Nusantara dalam menjalankan proses perawatan mesin yang nantinya akan diubah menjadi fitur yang terdapat dalam *computerized maintenance management system*. Model kebutuhan sistem ini dinyatakan dalam *System Requirement Checklist* (SRC) sebagai acuan untuk mengukur keberhasilan aplikasi yang akan dibangun. SRC adalah fitur-fitur atau karakteristik yang harus ada dalam sistem informasi untuk memenuhi kebutuhan bisnis (*business requirements*) dan yang dapat diterima pengguna.

Manajemen perawatan mesin pada departemen *maintenance* terbagi menjadi 2 proses utama, yaitu penugasan perawatan mesin dan penugasan kerusakan mesin seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Sistem Penugasan Perawatan Mesin

Sistem penugasan perawatan mesin pada PT. Dinamika Energitama Nusantara dilakukan setiap hari oleh operator mesin yang memperoleh tugas perawatan rutin dari SPV. Namun, perawatan yang dilakukan sebatas pengecekan mesin ketika akan digunakan karena belum adanya tindakan perawatan mesin yang terjadwal. Jika mesin tidak mengalami masalah maka operator produksi bisa langsung menggunakan mesin untuk melakukan proses produksi. Namun ketika terjadi kerusakan mesin, operator mesin segera melaporkan pada teknisi untuk melakukan

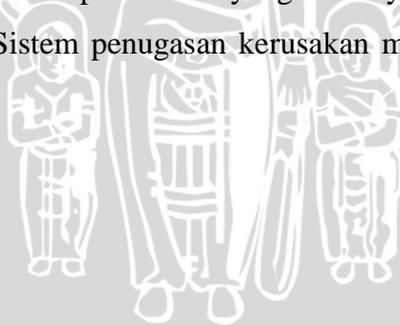
perbaikan. Sedangkan SPV bertugas melakukan pencatatan kerusakan mesin untuk dilaporkan kepada *manager maintenance*. Berikut ini merupakan diagram alir penugasan perawatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5

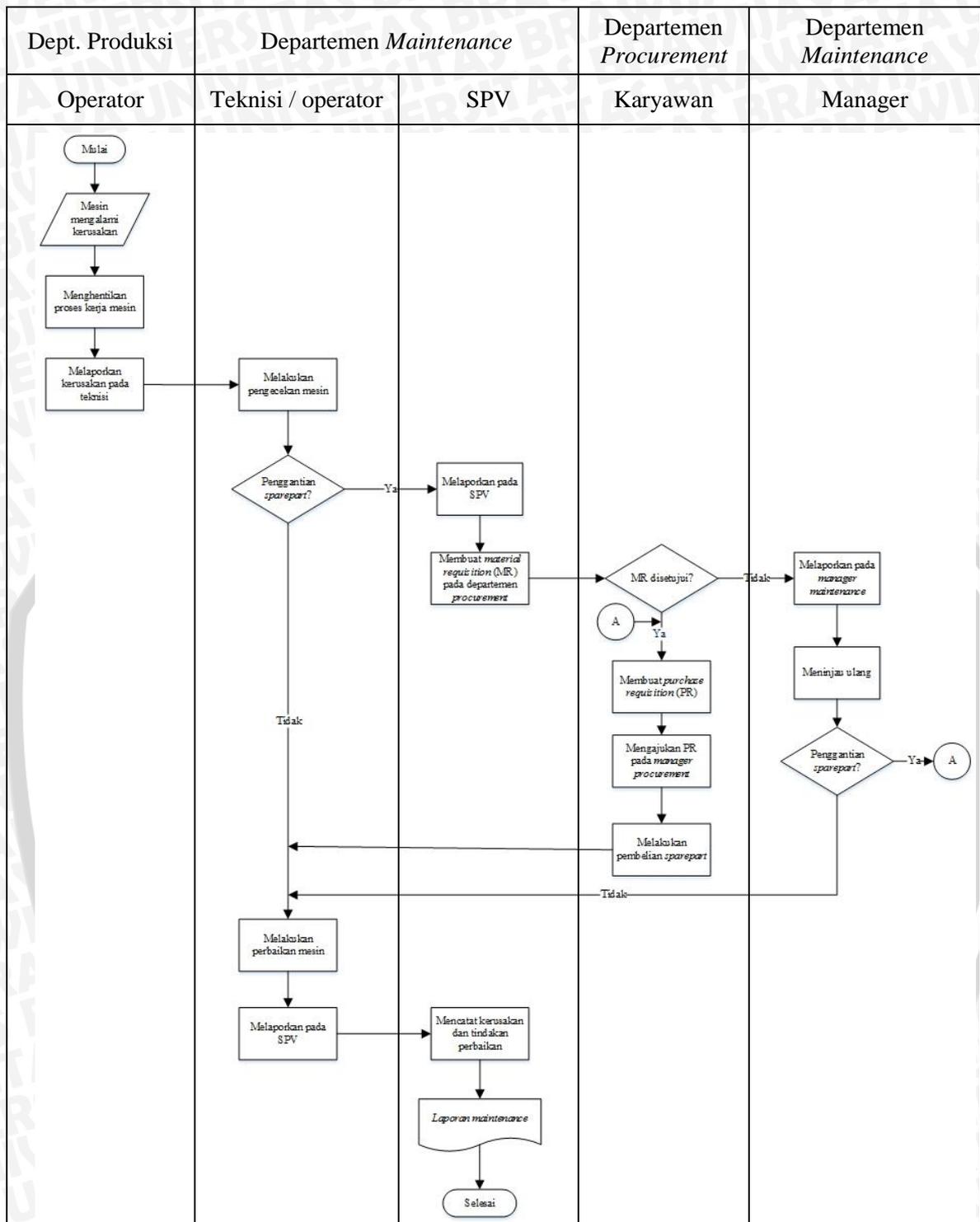


Gambar 4.5 Diagram Alir Penugasan Perawatan di PT Dinamika Energitama Nusantara

2. Sistem Penugasan Kerusakan Mesin

Mesin yang mengalami kerusakan secara tiba-tiba di luar jadwal perawatan rutin, operator produksi segera menghentikan proses kerja mesin dan melaporkan kepada teknisi untuk melakukan pengecekan mesin. Ketika kerusakan tidak membutuhkan penggantian *sparepart*, teknisi segera melakukan perbaikan. Namun ketika penanganan kerusakan memerlukan penggantian *sparepart*, teknisi segera melaporkan kepada SPV agar membuat *material requisition* (MR) yang ditujukan kepada departemen *procurement*. Jika MR disetujui, langkah selanjutnya adalah membuat *purchase requisition* yang dilakukan oleh karyawan departemen *procurement* dan mengajukan kepada *manager procurement* untuk mendapatkan persetujuan. Namun jika MR tidak disetujui, maka departemen *procurement* akan melaporkan pada *manager maintenance* untuk dilakukan peninjauan ulang terhadap penggantian *sparepart*. Jika *sparepart* masih bisa digunakan maka hanya dilakukan perbaikan mesin, namun jika *sparepart* harus diganti maka *manager maintenance* mengajukan PR pada *departemen procurement*. Departemen *procurement* lalu melakukan pembelian *sparepart* mesin yang diperlukan dan memberikan kepada departemen *maintenance* sehingga karyawan *maintenance* dapat segera melakukan perbaikan. Setelah tindakan perawatan mesin selesai dilakukan, teknisi melaporkan kepada SPV untuk dilakukan pencatatan yang nantinya akan dilaporkan kepada *manager maintenance*. Sistem penugasan kerusakan mesin digambarkan dengan Gambar 4.6.





Gambar 4.6 Diagram Alir Penugasan Kerusakan Mesin di PT Dinamika Energitama Nusantara

Model kebutuhan sistem ini digambarkan ke dalam lima kategori umum yaitu *output*, *input*, *process*, *performance*, dan *control*. SRC yang dibuat adalah SRC dari masing-masing pengguna *prototype computerized maintenance management system*, yaitu SRC dari sisi SPV dan administrator serta karyawan *maintenance* yang terdiri atas teknisi dan operator mesin. Berikut ini adalah model kebutuhan sistem yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 *System Requirement Checklist* SPV dan Administrator

Komponen	Penjabaran
Input	<p>Administrator maupun SPV dapat memasukkan data berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Karyawan: Nama karyawan, jabatan, alamat, nomor telepon 2. Mesin: Nama mesin, merk mesin, tahun, fungsi, dan spesifikasi 3. Komponen: Nama komponen, kode mesin, jenis komponen 4. Akses pengguna: Kode karyawan, <i>password</i> 5. Kerusakan: Kode kerusakan, kerusakan 6. Penyebab kerusakan: Kode penyebab, penyebab 7. Tindakan perawatan: Kode tindakan, jenis tindakan, tindakan 8. Konsultasi <i>troubleshooting</i>: Nama mesin, jenis komponen, nama komponen, kerusakan, penyebab jenis tindakan, tindakan 9. Jadwal perawatan preventif mesin: komponen mesin, tindakan perawatan preventif, tanggal perawatan, karyawan yang menangani perawatan 10. History kerusakan: Kode mesin, kode komponen, kode kerusakan, kode penyebab, kode karyawan, tanggal kerusakan sebelum, kode tindakan, <i>downtime</i>, tanggal kerusakan, MTBF, prediksi kerusakan
Output	<p>Sistem dapat memberikan laporan yang dibutuhkan, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laporan rutin : laporan kerusakan mesin yang terjadi hari ini, laporan perawatan mesin yang harus dilakukan, serta laporan teknisi yang bertugas hari ini. 2. Laporan dadakan : laporan identitas karyawan, laporan pencarian <i>troubleshooting</i>, dan laporan pencarian jadwal perawatan 3. Laporan rekapan : <i>summary</i> jadwal perawatan mesin dalam 1 minggu, <i>summary</i> kerusakan mesin yang terjadi dalam 1 minggu, <i>summary</i> karyawan yang menangani kerusakan dalam 1 minggu 4. Laporan Khusus : laporan penggabungan jadwal perawatan preventif
Process	Sistem dapat memberikan jadwal perawatan mesin yang harus dilakukan oleh karyawan <i>maintenance</i> berdasarkan perhitungan MTBF.
	Sistem dapat mengecek tindakan perawatan yang terlambat dilakukan.
	Sistem dapat melakukan <i>troubleshooting</i> kerusakan mesin dan memberikan informasi mengenai tindakan perawatan yang seharusnya dilakukan.
Performance	Sistem dapat beroperasi 7 hari seminggu, 365 hari setahun.
	Sistem memungkinkan dalam melakukan kontrol terhadap jadwal perawatan preventif mesin.
	Sistem dapat memberi tanda saat jadwal perawatan mesin mengalami keterlambatan atau tidak sesuai dengan jadwal yang direncanakan.
Control	Administrator dan SPV <i>maintenance</i> diberi <i>username</i> dan <i>password</i> untuk <i>login</i> sistem yang hanya dapat diakses oleh administrator dan SPV itu sendiri.

System requirement checklist untuk SPV dan administrator yang dijabarkan pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kebutuhan sistem yang paling vital adalah *report* yang menyajikan informasi tentang waktu pelaksanaan perawatan preventif komponen mesin. Oleh karena itu, SPV membutuhkan adanya *alert* atau pengingat mengenai keterlambatan tindakan perawatan mesin untuk mengontrol kinerja karyawan. Sedangkan dari sisi

administrator membutuhkan sistem yang dapat membantu pengolahan data sehingga dapat menghasilkan laporan yang diperlukan oleh SPV.

Selain SPV dan administrator, karyawan *maintenance* juga merupakan *user* dari *prototype computerized maintenance management system* dimana kebutuhan sistem yang diperlukan oleh karyawan dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 *System Requirement Checklist* Karyawan

Komponen	Penjabaran
Input	Karyawan dapat memasukkan data: 1. Karyawan : Nama karyawan, jabatan, alamat 2. Mesin: Nama Mesin 3. Komponen: Nama komponen
Output	Sistem dapat memberikan laporan pencarian mengenai data karyawan, jadwal perawatan mesin yang harus dilakukan oleh karyawan, tindakan perawatan yang dilakukan ketika terjadi kerusakan mesin.
Process	Sistem dapat mencari jadwal perawatan mesin yang harus dilakukan oleh karyawan <i>maintenance</i> .
	Sistem dapat mencari tindakan perawatan yang seharusnya dilakukan untuk menangani kerusakan mesin.
Performance	Sistem dapat beroperasi 7 hari seminggu, 365 hari setahun.
	Sistem dapat menampilkan jadwal perawatan yang harus dilakukan.
	Sistem dapat memberikan peringatan kepada karyawan mengenai jadwal <i>maintenance</i> yang harus dilakukan dan jadwal yang terlambat dilakukan.
	Sistem dapat menampilkan tindakan perawatan untuk menangani kerusakan mesin yang terjadi.
Control	Karyawan diberi <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai dengan kode masing-masing karyawan untuk mengakses informasi jadwal perawatan dan pencarian data yang dibutuhkan.

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa karyawan membutuhkan sistem yang menyediakan informasi mengenai kapan dan bagaimana tindakan perawatan mesin harus dilakukan. *System requirement checklist* yang telah dijabarkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 selanjutnya digunakan untuk menentukan spesifikasi sistem yang akan dibuat seperti berikut ini:

1. *Computerized maintenance management system* dapat diakses oleh SPV, administrator, dan karyawan yang memiliki hak akses dengan memasukkan *username* dan *password* yang berbeda. SPV dan administrator berhak mengedit data, namun hal ini tidak berlaku bagi karyawan.
2. Sistem dapat menyajikan informasi mengenai apa penyebab kerusakan mesin *bending* serta bagaimana tindakan perawatan yang seharusnya dilakukan oleh karyawan *maintenance*.

3. Sistem menyediakan informasi mengenai waktu perawatan preventif komponen mesin *bending*.
4. Sistem dapat mengontrol tindakan perawatan dengan memberikan *alert* atau peringatan jika terjadi keterlambatan perawatan yang dilakukan.
5. Sistem mampu menyajikan laporan mengenai waktu perawatan mesin yang dibutuhkan SPV dan manager sewaktu-waktu.

4.3.2 Data and Process Modelling

Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan model grafis untuk melihat sistem secara keseluruhan dalam mengubah data menjadi informasi yang disebut *data modelling*. Sedangkan logika proses bisnis yang terjadi pada departemen *maintenance* digambarkan dalam *process modelling* sehingga dihasilkan model logis yang mendukung operasi bisnis yang memenuhi kebutuhan pengguna.

4.3.2.1 Data Modelling

Computerized maintenance management system dimodelkan dengan *Data Flow Diagram* (DFD) yang bertujuan untuk menggambarkan proses bisnis yang dilakukan serta bagaimana aliran data berpindah diantara aktivitas-aktivitas tersebut. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan DFD adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi kesatuan luar terkait (*external entities*) dalam sistem, diantaranya:
 - a. SPV
 - b. Administrator
 - c. Karyawan
2. Langkah selanjutnya adalah identifikasi semua *input* dan *output* dari kesatuan luar yang terlibat dalam sistem seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Identifikasi *Input* dan *Output* DFD

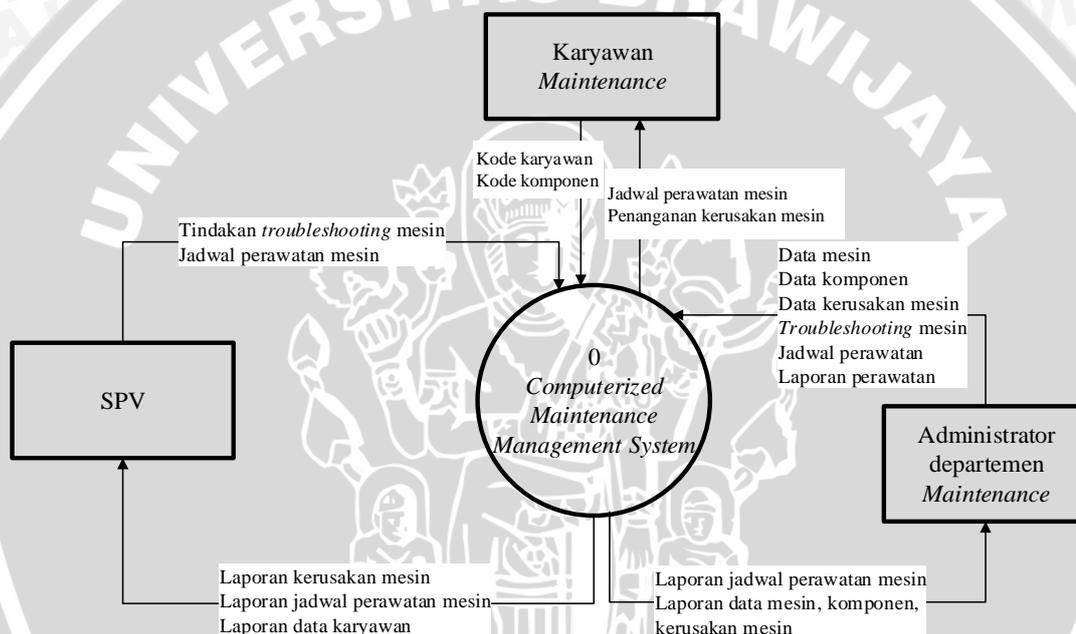
Kesatuan Luar	<i>Input</i>	<i>Output</i>
SPV	Data tindakan perawatan mesin, data jadwal perawatan mesin, dan data kerusakan mesin	Laporan jadwal perawatan mesin dan laporan kerusakan mesin.
Administrator	Data mesin, data komponen, data kerusakan mesin, data penyebab kerusakan, data karyawan, data tindakan perawatan mesin, dan data jadwal perawatan mesin	Laporan data mesin, komponen, karyawan, kerusakan mesin, laporan data karyawan, dan laporan jadwal perawatan preventif mesin.

Tabel 4.3 Identifikasi *Input* dan *Output* DFD (Lanjutan)

Kesatuan Luar	<i>Input</i>	<i>Output</i>
Karyawan <i>maintenance</i>	Kode karyawan, kode komponen	Jadwal perawatan mesin, penugasan perbaikan kerusakan mesin, <i>history</i> kerusakan mesin.

3. Context Diagram

Context Diagram adalah diagram pertama dalam rangkaian suatu DFD yang menggambarkan entitas-entitas yang berhubungan dengan suatu sistem. Jadi *context diagram* ini menggambarkan hubungan antara *input* dan *output* serta antara sistem luaran. Gambar 4.7 berikut ini adalah *context diagram computerized maintenance management system*.



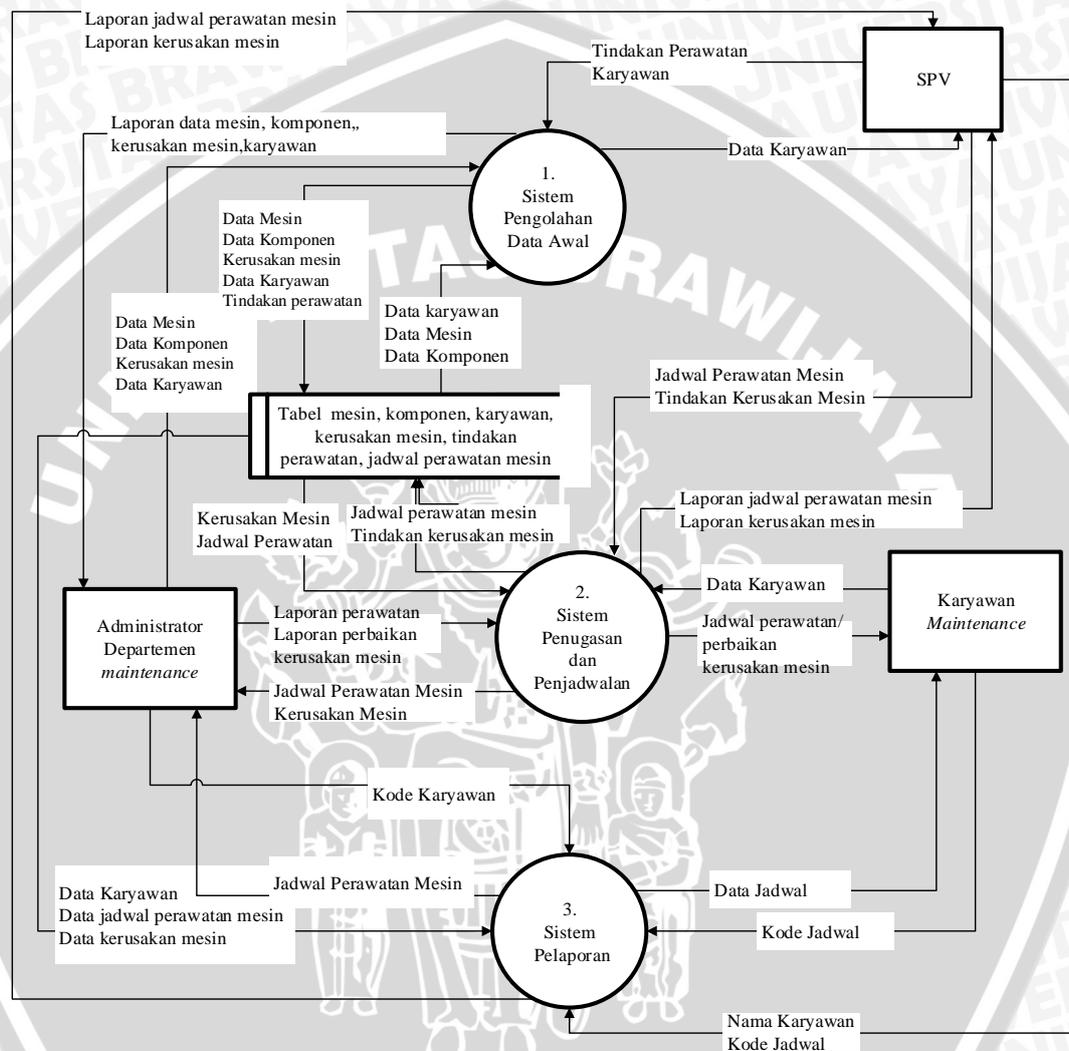
Gambar 4.7 Context Diagram Computerized Maintenance Management System

Berdasarkan Gambar 4.7, proses yang terjadi pada *context diagram computerized maintenance management system* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Administrator departemen *maintenance* memasukkan data-data yang berhubungan dengan departemen *maintenance* seperti data mesin, komponen, kerusakan mesin, *troubleshooting* mesin, dan waktu perawatan mesin.
- SPV berhak memasukkan data waktu perawatan dan *troubleshooting* mesin.
- Karyawan dapat melihat informasi jadwal perawatan preventif dan mencari informasi *troubleshooting* mesin.
- Sistem dapat mengolah data sehingga menghasilkan laporan waktu perawatan mesin yang harus dilakukan.

4. DFD level 0

DFD level 0 menunjukkan semua proses dalam *context diagram* sekaligus bagaimana aliran informasi berpindah dari satu proses ke proses lainnya. Proses yang terjadi pada DFD level *computerized maintenance management system* mesin *bending* dapat dijelaskan dengan Gambar 4.8.



Gambar 4.8 DFD Level 0 Computerized Maintenance Management System

4.3.2.2 Process Modelling

Process modelling merupakan langkah-langkah pengolahan dan logika bisnis yang bertujuan untuk menggambarkan proses atau aliran bisnis yang berlaku pada departemen *maintenance* PT. Dinamika Energitama Nusantara seperti terlihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Logika Proses Bisnis dan Aturan pada Departemen *Maintenance*

Proses	Aturan Proses
Perawatan Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator bertugas memasukkan data kerusakan maupun laporan perawatan mesin yang telah dilakukan karyawan ke dalam <i>prototype computerized maintenance management system</i>. 2. Jadwal perawatan mesin ditentukan oleh SPV dengan melihat laporan kerusakan dan perawatan mesin yang telah dilakukan karyawan sebelumnya. 3. Jadwal perawatan mesin dilakukan secara rutin sesuai dengan jadwal yang ditentukan. 4. Karyawan <i>maintenance</i> harus melakukan perawatan mesin sesuai jadwal. 5. Karyawan melakukan laporan tugas kepada SPV setelah menyelesaikan tindakan perawatan mesin.
Kerusakan Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator memasukkan data laporan tugas perbaikan kerusakan mesin yang telah dilakukan karyawan ke dalam <i>prototype computerized maintenance management system</i>. 2. Penugasan pada perbaikan kerusakan mesin dilakukan oleh SPV. 3. Perbaikan kerusakan mesin dilakukan oleh karyawan <i>maintenance</i>. 4. Jika perbaikan kerusakan memerlukan penggantian <i>sparepart</i> maka SPV harus mengajukan <i>material requisition</i> kepada departemen <i>procurement</i>. 5. Karyawan melakukan laporan tugas kepada SPV setelah menyelesaikan perbaikan kerusakan mesin.

Berdasarkan proses yang disebutkan pada Tabel 4.4 di atas, sistem diharapkan mampu mendukung dua aktivitas utama pada departemen *maintenance*, yakni untuk menyajikan informasi *troubleshooting* mesin guna mendukung *autonomous maintenance* serta memberikan informasi mengenai tindakan perawatan preventif yang harus dilakukan oleh karyawan. Administrator mampu menginput dan mengolah data kerusakan mesin serta tindakan penanganan kerusakan yang dapat menghasilkan *report maintenance*. *Report* ini nantinya digunakan oleh SPV ketika rapat dengan *manager* untuk dievaluasi dan dianalisa untuk menghasilkan keputusan proses *maintenance* berikutnya. SPV melakukan penugasan perbaikan maupun perawatan preventif dengan menunjuk karyawan *maintenance* sehingga diharapkan dapat meminimasi waktu *downtime* karena karyawan sudah mengetahui kapan harus melakukan perawatan serta tindakan perawatan apa yang harus dilakukan.

4.3.3 Development Strategies

Development strategies meliputi kebutuhan untuk sistem baru yang mencakup kebutuhan *software* dan kebutuhan *hardware*. Berikut merupakan strategi pengembangan *computerized maintenance management system* mesin *bending* yang disesuaikan dengan kondisi umum PT. Dinamika Energitama Nusantara.

1. Level pengembangan *prototype*

Computerized maintenance management system merupakan aplikasi *stand alone* yang hanya membutuhkan 1 buah komputer pada departemen *maintenance* sehingga sistem ini dapat diakses dengan mudah.

2. *Software requirement*

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini dapat dijelaskan pada Tabel 4.5. Perangkat lunak yang dipilih tidak terlalu sulit untuk dipenuhi karena sifat dari perangkat lunak berikut ini sudah populer dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Tabel 4.5 Kebutuhan Minimum *Software*

Unsur	Pilihan	Alasan
<i>Operating System</i>	Windows 7	Populer dan umum digunakan
<i>Software Database</i>	Microsoft Access 2013	1. <i>Visual programming</i> 2. <i>Event driven programming</i> 3. Menyatu dengan <i>Microsoft Office</i>
Bahasa Pemrograman	<i>Visual Basic for Application (VBA)</i>	1. Populer dan mudah dipelajari 2. Menyatu dengan <i>Microsoft Office</i>

3. *Hardware requirement*

Kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi ini dapat dijelaskan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kebutuhan Minimum *Hardware*

Unsur	Pilihan	Alasan
<i>Server</i>	Intel Pentium Processor B925C (4M Cache, 2.00 GHz) atau lebih tinggi.	Dapat menjalankan Windows 7
	RAM 1 Ghz atau lebih tinggi.	
	Kapasitas hard disk minimal 100 Mb.	
<i>Input</i>	<i>Mouse dan keyboard</i>	Sebagai peralatan untuk memasukkan dan memproses data
<i>Output</i>	<i>Monitor</i>	Sebagai peralatan <i>display</i> atau antar muka

4. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan dalam pengembangan *computerized maintenance management system* ini antara lain *manual book* untuk memudahkan penguasaan kompetensi dan *source code program* untuk memudahkan *upgrade* program.

5. Keterampilan administrator

Administrator yang menjalankan aplikasi ini minimal memiliki kemampuan dalam mengoperasikan *Windows* dan *Microsoft Office* terutama *Microsoft Access* karena cara pengolahan data sistem ini sederhana dan tidak terlalu rumit.

Berdasarkan analisis sistem dengan menganalisa sistem lama, *requirement modelling*, *data modelling*, *process modelling*, dan *development strategies* maka spesifikasi kebutuhan sistem telah diketahui. Hasil dari analisis sistem tersebut akan dibawa ke tahap selanjutnya yaitu tahap desain dan implementasi *prototype* yang terdiri dari langkah desain, implementasi, pengujian, dan evaluasi *prototype*.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

