

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
KINERJA OPERATOR PRODUKSI *PLATE L COVER*
DENGAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO
BERBASIS CODEIGNITER 2.2.0 DAN MYSQL 5.6.21
PADA PT NANDYA KARYA PERKASA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian Jenjang Diploma
Empat (D-4) Program Studi Sistem Informasi Pada Politeknik STMI Jakarta

**OLEH
AHMAD MAKIH
1313022**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
JAKARTA
2017**

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN KINERJA OPERATOR
PRODUKSI *PLATE L COVER* DENGAN *FUZZY
INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO
BERBASIS CODEIGNITER 2.2.0 DAN MYSQL
5.6.21 PADA PT NANDYA KARYA PERKASA**

Disusun Oleh

Nama : Ahmad Makih
NIM : 1313022
Program Studi : Sistem Informasi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta.

Jakarta, Mei 2017

Dosen Pembimbing

Dedy Trisanto, S.Kom, MMSI.
NIP. 197805052005021002

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

TANDA PERSETUJUAN ASISTEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG
KEPUTUSAN KINERJA OPERATOR
PRODUKSI *PLATE L COVER* DENGAN *FUZZY
INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO
BERBASIS CODEIGNITER 2.2.0 DAN MYSQL
5.6.21 PADA PT NANDYA KARYA PERKASA**

Disusun Oleh

Nama : Ahmad Makih
NIM : 1313022
Program Studi : Sistem Informasi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta.

Jakarta, Mei 2017
Asisten Pembimbing

Fifi L. Hadianastuti, S.Kom, M.Kes
NIP: 197310162005022001

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Ahmad Makih

NIM : 1313022

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan
Kinerja Operator
Produksi Plate L Cover Dengan Fuzzy Inference System
Tsukamoto Berbasis Codeigniter 2.2.0 dan MySQL
5.6.21

Pembimbing : Dedy Trisanto, S.Kom, MMSI

Asisten Pembimbing : Fifi L. Hadianastuti, S.Kom, M.Kes

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
03 April 2017	Bab I	Bimbingan	
05 April 2017	Bab I	Revisi Pokok Permasalahan dan Tujuan Penelitian	
06 April 2017	Bab II	Bimbingan	
11 April 2017	Bab II	Revisi Kamus Data dan Tipe Data	
12 April 2017	Bab III	Bimbingan	
17 April 2017	Bab III & Bab IV	Revisi Kerangka Penelitian	
19 April 2017	Bab IV & Bab V	Revisi Dokumen Sistem Usulan	
25 April 2017	Bab V	Revisi Flowmap	
28 April 2017	Bab V	Revisi Flowmap dan Use Case	
02 Mei 2017	Bab V	Revisi Flowmap dan Use Case	
08 Mei 2017	Bab V	Revisi Flowmap dan Use Case	
09 Mei 2017	Bab V	Revisi Activity dan Sequence Diagram	
10 Mei 2017	Bab V & Bab VI	Revisi Use Case Description, Tipe Data dan Deployment Diagram	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sistem Informasi Industri Otomotif
Pembimbing

Drs. Jacob Saragih, MM
S.Kom, MMSI
NIP. 195404281986031002
197805052005021002

Dedy Trisanto,
NIP.

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Ahmad Makih

NIM : 1313022

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan
Kinerja Operator
Produksi Plate L Cover Dengan Fuzzy Inference System
Tsukamoto Berbasis Codeigniter 2.2.0 dan MySQL
5.6.21

Pembimbing : Dedy Trisanto, S.Kom, MMSI

Asisten Pembimbing : Fifi L. Hadianastuti, S.Kom, M.Kes

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
31 Maret 2017	Bab I & Bab II	Bimbingan	
03 April 2017	Bab I & Bab II	Revisi Definisi UML	
07 April 2017	Bab III & Bab IV	Bimbingan	
10 April 2017	Bab III & Bab IV	Revisi Metodologi Penelitian dan Observasi	
13 April 2017	Bab IV & Bab V	Bimbingan	
17 April 2017	Bab IV & Bab V	Revisi Flowmap dan Usecase Usulan	
21 April 2017	Bab IV & Bab V	Revisi Studi Kasus	
25 April 2017	Bab V	Revisi Class Diagram dan Demo Program	
28 April 2017		Demo Program	
02 Mei 2017		Keseluruhan	

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sistem Informasi Industri Otomotif
Pembimbing

Asisten

Drs. Jacob Saragih, MM
S.Kom, M.Kes
NIP. 195404281986031002
197310162005022001

Fifi L. Hadianastuti,
NIP.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Makih

Nim : 1313022

Program Studi : Sistem Informasi

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Sistem Informasi di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI. Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

**“Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Operator Produksi
Plate L Cover Dengan Fuzzy Inference System Tsukamoto Berbasis
Codeigniter 2.2.0 dan Mysql 5.6.21 Pada PT Nandya Karya Perkasa”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, *survey* lapangan, dibantu oleh dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai peraturan yang berlaku.

Jakarta, Mei 2017

Ahmad Makih

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, saya ucapkan kalimat syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KINERJA OPERATOR PRODUKSI *PLATE L COVER* DENGAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO BERBASIS CODEIGNITER 2.2.0 DAN MYSQL 5.6.21 PADA PT NANDYA KARYA PERKASA”**. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad S.A.W beserta keluarga, sahabat, dan umatnya.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian Republik Indonesia Program Studi Sistem Informasi. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah berusaha keras untuk menuangkan buah pikiran tetapi penulis yakin masih memiliki banyak kekurangan.

Kelancaran dan kesuksesan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tak luput dari bantuan yang telah diberikan oleh beberapa pihak baik berupa bimbingan, saran, do'a serta dorongan moril sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mendapatkan kemudahan dan kelancaran dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua saya Bapak Sihabudin Muchlas, Ibu Anik Farida serta adik saya Dani Fahmi Amrullah yang tidak pernah lelah mendo'akan dan memberikan dukungan moral kepada penulis hingga selesainya penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

3. Kakak saya Adil Akbar yang menjadi penyedia financial dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Mustofa, ST, MT. Selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I beserta dengan jajarannya.
5. Bapak Drs Jacob Saragih, MM. Ketua Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I beserta dengan jajarannya.
6. Bapak Dedy Trisanto, S.Kom, MMSI. selaku Dosen Pembimbing yang memberikan arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Ibu Fifi L. Hadianastuti, S.Kom., M.Kes. selaku Asisten Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah memberi pengajaran dan ilmu yang bermanfaat kepada saya selama perkuliahan.
9. Bapak Giyardi selaku Kepala Seksi Produksi dan Bapak Muhammad selaku Kepala Regu Departemen Produksi di PT Nandya Karya Perkasa, dan staff lainnya yang telah berkenan untuk membantu, membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian.
10. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2013 yang telah membantu penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan cara yang indah.
11. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dan menumbuhkan semangat dan motivasi serta do'a yang terus terucap, baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik dan saran guna kesempurnaan Tugas Akhir ini, dan semoga dapat bermanfaat bagi penulis lain maupun para pembaca.

Penulis

Jakarta, Mei 2017

ABSTRAK

PT Nandya Karya Perkasa terdapat di kawasan Dayeuh Cilengsi, Bogor yang merupakan industri komponen otomotif yang memproduksi *Metal Stamping* dan *Welding* di Indonesia. Belum adanya sistem yang mengatur di dalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi dan dalam pelaksanaan produksi di Departemen Produksi Press, kinerja operator produksi tidak dinilai secara sistematis. Dengan adanya masalah ini, sering kali hasil produksi tidak memenuhi target dari Rencana Produksi Harian dan tidak jarang produksi yang dihasilkan *not good* (NG). Oleh karena itu diperlukan pengembangan dengan merancang bangun sistem pendukung keputusan berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* Tsukamoto yang diharapkan dapat membantu penilaian kinerja operator di PT Nandya Karya Perkasa. Sistem tersebut dapat dibuat dengan mengumpulkan data terlebih dahulu pada PT Nandya Karya Perkasa, yang kemudian data tersebut akan dijadikan variabel *fuzzy* yang kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan algoritma *Fuzzy Inference System* Tsukamoto dan menghasilkan output suatu keputusan. Metodologi pengembangan sistem informasi yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi *evolutionary prototype*. Kemudian dalam merancang sistem pendukung keputusan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto menggunakan alat bantu pemodelan visual yaitu *Unified Modelling Language* (UML), kamus data dan *flowchart*. Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Operator Produksi dibangun dengan menggunakan *Framework Codeigniter* sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai *databasenya*. Data yang dikumpulkan adalah laporan produksi harian operator, absensi karyawan, data produksi part repair (masuk), laporan rekap pencapaian produksi press sebagai dasar pengambilan kinerja operator produksi.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Kinerja Operator Produksi, *Fuzzy Inference System* Tsukamoto, *Evolutionary Prototype*, UML, *Framework Codeigniter* dan MySQL.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	
Lembar Persetujuan Asisten Dosen Pembimbing	
Lembar Bimbingan Dengan Dosen Pembimbing	
Lembar Bimbingan Dengan Asisten Dosen Pembimbing	
Lembar Pernyataan Keaslian	
Abstrak	
viii	
Kata Pengantar	
ix	
Daftar Isi	
xi	
Daftar Gambar	
xv	
Daftar Tabel	
xix	
BAB I PENDAHULUAN	
1	
1.1..... L	
atar Belakang	
1	
1.2..... P	
okok Permasalahan	
2	

1.3.....	T
ujuan Penelitian	
3	
1.4.....	B
atasan Masalah	
3	
1.5.....	M
anfaat Tugas Akhir	
4	
1.6.....	S
istematika Penulisan	
4	

BAB II LANDASAN TEORI

6

2.1.....	K
onsep Dasar Sistem	
6	
2.1.1	K
arakteristik Sistem	
8	
2.1.2	Kl
asifikasi Sistem	
10	
2.1.3	Su
bsistem	
11	
2.2.....	K
onsep Dasar Pendukung Keputusan	
11	

2.2.1	Li
ngkup Keputusan	
12	
2.2.2	Ta
hapan Keputusan	
13	
2.3.....	De
finisi Sistem Pendukung Keputusan	
15	
2.4.....	De
finisi Kinerja dan Operator	
19	
2.4.1 Penilaian Kinerja	
19	
2.5.....	Pe
ngertian Produksi	
19	
2.6.....	K
onsep Dasar <i>Press Bending Plate</i>	
20	
2.6.1 Pengertian <i>Press</i>	
20	
2.6.2 Pengertian <i>Bending</i>	
21	
2.6.3 Konsep Dasar <i>Plate</i>	
21	
2.7.....	K
onsep Logika <i>Fuzzy</i>	
22	
2.7.1 Konsep Pemodelan <i>Fuzzy</i> (Fuzzyfikasi)	
23	

2.7.2	Himpunan <i>Fuzzy</i>	
	24	
2.7.3	Fungsi Keanggotaan	
	24	
2.7.4	Teori Operasi Himpunan	
	25	
2.8.....		M
	etode <i>Fuzzy Inference System</i> (Tsukamoto)	
	26	
2.9.....		Sy
	stem Development Life Cycle (SDLC).....	
	28	
2.9.1	<i>Rapid Application Development</i>	
	29	
2.9.2	<i>Prototyping</i>	
	30	
2.10.....		Di
	agram Alir (<i>Flowchart</i>)	
	33	
2.11.....		U
	nified Modelling Language (UML)	
	36	
2.11.1	Jenis-Jenis UML Diagram	
	37	
2.12.....		Pe
	ngertian Data	
	44	
2.12.1	Definisi Basis Data	
	44	
2.12.2	Komponen Dasar Basis Data	
	45	

46	2.13 Kamus Data
47	2.14 <i>Hierarchy plus Input-Proses-Output (HIPO)</i>
49	2.15 <i>Object Oriented Programming (OOP)</i>
49	2.16 Pengenalan <i>Codeigniter</i>
50	2.16.1 Konsep MVC
53	2.16.2 Penggunaan <i>Active Record</i>
54	2.16.3 Penggunaan <i>Query</i> di <i>Codeigniter</i>
55	2.16.4 Kelebihan <i>Codeigniter</i>
56	2.17 Definisi MySQL
57	2.17.1 SQL (<i>Structured Query Language</i>)
58	2.17.2 Tipe Data pada MySQL.....
60	BAB III METODOLOGI PENELITIAN
	3.1..... M
	etodologi Penelitian
	60
	3.2..... Id
	entifikasi Masalah
	60

3.3.....	Pe
ngumpulan Data	
60	
3.4.....	M
etode Pengembangan Sistem	
61	
3.5.....	Ke
rangka Penelitian	
62	

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

67

4.1.....	Se
jarah Perusahaan	
67	
4.2.....	Str
uktur Organisasi Departemen Produksi Press	
68	
4.3.....	Vi
si dan Misi Perusahaan	
68	
4.4.....	Fa
silitas Mesin Produksi Press	
69	
4.5.....	Fl
owmap Pengolahan Data Produksi Berjalan	
70	
4.6.....	Pe
ngolahan Data Hasil Produksi dengan Aplikasi <i>Accurate</i>	
76	

4.7.....	M
embuat Laporan Hasil Produksi dengan Aplikasi <i>Accurate</i>	
80	
4.8.....	Us
e Case Diagram Pengolahan Data Produksi.....	
83	
4.9.....	D
okumen Pendukung.....	
84	
4.10.....	Pe
nggunaan Dokumen Pada Sistem Usulan	
85	

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

86

5.1.....	Fu
zzy Inference System Tsukamoto	
86	
5.1.1 Mendefinisikan Variabel (Fuzzyfikasi)	
86	
5.1.2 Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan	
88	
5.1.3 Inferensi Variabel Tsukamoto.....	
92	
5.1.4 Defuzifikasi	
93	
5.1.5 Contoh Kasus Penyelesaian dengan FIS Tsukamoto	
93	
5.2.....	A
nalisis Kebutuhan Sistem	
99	

5.3.....	A
nalysis dan Perancangan Sistem	
99	
5.3.1 <i>Flowmap</i> Sistem Usulan	
100	
5.3.2 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Usulan	
101	
5.3.3 <i>Activity Diagram</i> Aplikasi Usulan	
103	
5.3.4 <i>Sequence Diagram</i> Aplikasi Usulan.....	
109	
5.3.5 <i>Class Diagram</i> Aplikasi Usulan.....	
113	
5.3.6 Kamus Data Aplikasi Usulan.....	
114	
5.3.7 <i>Deployment Diagram</i> Aplikasi Usulan	
117	
5.3.8 HIPO Aplikasi Usulan	
118	
5.3.9 <i>Flowchart</i> Aplikasi Usulan	
119	
5.3.10 <i>User Interface</i> Aplikasi Usulan.....	
122	
5.4.....	A
nalysis <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	
131	
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
132	

6.1.....	
Kesimpulan	
132	
6.2.....	
Saran	
132	

DAFTAR PUSTAKA	
133	

LAMPIRAN	
-----------------	--

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Model Sistem	7
Gambar II.2 Karakteristik dari suatu Sistem	9
Gambar II.3 Subsistem dalam Sistem	11
Gambar II.4 Skema Pengambilan Keputusan Intuisi	12
Gambar II.5 Skema Pengambilan Keputusan dengan Analisis	13
Gambar II.6 Siklus Data, Informasi, Keputusan dan Aksi	14
Gambar II.7 Langkah-Langkah Keputusan Analisis Rasional	15
Gambar II.8 Fase Proses Pengambilan Keputusan	17
Gambar II.9 Mesin <i>Press</i>	20
Gambar II.10 Proses Bending	21
Gambar II.11 <i>Plate L Cover</i>	21
Gambar II.12 Representasi Linear Naik dan Linear Turun	25

Gambar II.13	Kurva Segitiga	25
Gambar II.14	Runut Maju	26
Gambar II.15	Diagram Blok Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	26
Gambar II.16	Inferensi (<i>IF-THEN</i>)	27
Gambar II.17	Inferensi (<i>IF-THEN</i>) (<i>AND</i>) pada Tsukamoto	27
Gambar II.18	Defuzufikasi Metode Tsukamoto	28
Gambar II.19	Kerangka Kerja Pengembangan Sistem Informasi (SDLC)	29
Gambar II.20	Siklus RAD	30
Gambar II.21	<i>Evolutionary Prototype Model</i>	31
Gambar II.22	<i>Requirement Prototype Model</i>	32
Gambar II.23	Komponen <i>State Chart Diagram</i>	41
Gambar II.24	Contoh Pendefinisian Entitas	46
Gambar II.25	Contoh Penggunaan Kamus Data	47
Gambar II.26	<i>Visual Table Of Contents</i>	48
Gambar II.27	<i>Overview Diagram</i>	48

Gambar II.28	Struktur <i>File Codeigniter</i>	50
Gambar II.29	Perbandingan PHP Biasa dengan <i>Codeigniter</i>	52
Gambar II.30	Konsep MVC <i>Codeigniter</i>	52
Gambar III.1	Kerangka Penelitian	65
Gambar IV.1	Struktur Organisasi Departemen Produksi Press.....	68
Gambar IV.2	<i>Flowmap</i> Sistem Pengolahan Data Produksi Berjalan	70
Gambar IV.3	Laporan Produksi Harian	73
Gambar IV.4	Laporan Data Produksi <i>Part Repair</i> (Keluar)	74
Gambar IV.5	Laporan Pencapaian Produksi	75
Gambar IV.6	Rekap Pencapaian Produksi Press	76
Gambar IV.7	Tampilan <i>Login</i>	77
Gambar IV.8	Tampilan <i>Home</i>	77
Gambar IV.9	Tampilan Menu <i>Activities</i>	78
Gambar IV.10	Tampilan Submenu <i>Product and Material Result</i>	78
Gambar IV.11	Tampilan <i>Product and Material Result</i>	79

Gambar IV.12	Penjelasan <i>Header</i> pada <i>Product and Material Result</i>	79
Gambar IV.13	Tampilan yang sudah diisi pada <i>Product and Material Result</i> ..	80
Gambar IV.14	Tampilan Menu <i>Reports</i>	80
Gambar IV.15	Tampilan <i>Memorized Reports</i>	81
Gambar IV.16	Tampilan Pilih <i>Reports</i>	81
Gambar IV.17	Tampilan <i>Filter</i> Tanggal	82
Gambar IV.18	Tampilan Laporan Pencapaian Produksi.....	82
Gambar IV.19	Tampilan Cetak Laporan Pencapaian Produksi	83
Gambar IV.20	<i>Use Case Diagram</i> Pengolahan Data Produksi	83
Gambar IV.21	Absensi Karyawan	84
Gambar V.1	Bentuk Himpunan <i>Fuzzy</i> Hasil Produksi	88
Gambar V.2	Bentuk Himpunan <i>Fuzzy</i> Produk NG.....	89
Gambar V.3	Bentuk Himpunan <i>Fuzzy</i> Absensi.....	90
Gambar V.4	Bentuk Himpunan <i>Fuzzy</i> Kemampuan Produksi	91
Gambar V.5	<i>Flowmap</i> Sistem Usulan	100

Gambar V.6	<i>Use Case Diagram</i> Aplikasi Usulan	101
Gambar V.7	<i>Activity Diagram</i> Melakukan <i>Login</i>	104
Gambar V.8	<i>Activity Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data Master	105
Gambar V.9	<i>Activity Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data <i>Fuzzy</i> Tsukamoto	106
Gambar V.10	<i>Activity Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data Aktivitas	107
Gambar V.11	<i>Activity Diagram</i> Melakukan <i>Input</i> Laporan	108
Gambar V.12	<i>Sequence Diagram</i> Melakukan <i>Login</i>	109
Gambar V.13	<i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data Master	110
Gambar V.14	<i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data Aktivitas.....	110
Gambar V.15	<i>Sequence Diagram</i> Melakukan Pengolahan Data <i>Fuzzy</i> Tsukamoto	111
Gambar V.16	<i>Sequence Diagram</i> Melakukan <i>Input</i> Laporan	112
Gambar V.17	<i>Class Diagram</i> Aplikasi Usulan	113
Gambar V.18	<i>Deployment Diagram</i> Aplikasi Usulan	117
Gambar V.19	HIPO Aplikasi Usulan	118

Gambar V.20	<i>Flowchart</i> Sistem Usulan	119
Gambar V.21	Rancangan Tampilan <i>Login</i>	122
Gambar V.22	Rancangan Tampilan Halaman Utama	122
Gambar V.23	Rancangan Tampilan Submenu Data Karyawan	123
Gambar V.24	Rancangan Tampilan Submenu Data Mesin	123
Gambar V.25	Rancangan Tampilan Absensi Datang.....	124
Gambar V.26	Rancangan Tampilan Absensi Pulang.....	124
Gambar V.27	Rancangan Tampilan Submenu Produksi.....	125
Gambar V.28	Rancangan Tampilan Submenu Produk NG.....	125
Gambar V.29	Rancangan Tampilan Submenu Fuzzyfikasi	126
Gambar V.30	Rancangan Tampilan NK Absensi	126
Gambar V.31	Rancangan Tampilan NK Produksi.....	127
Gambar V.32	Rancangan Tampilan NK Produk NG	127
Gambar V.33	Rancangan Tampilan Nilai α	128
Gambar V.34	Rancangan Tampilan Nilai z	128
Gambar V.35	Rancangan Tampilan Submenu Defuzifikasi	129

Gambar V.36	Rancangan Tampilan Submenu Laporan Absensi	129
Gambar V.37	Rancangan Tampilan Submenu Laporan Produksi.....	130
Gambar V.38	Rancangan Tampilan Submenu Laporan Produk NG.....	130
Gambar V.39	Rancangan Tampilan Submenu Laporan Kinerja Operator	130

DAFTAR TABEL

		Halaman
		an
Tabel II.1	<i>Model Base Tsukamoto</i>	
23		
Tabel II.2	Simbol-Simbol dalam <i>Flowchart</i>	
33		
Tabel II.3	Simbol <i>Flowchart</i> dan Kegunaannya	
35		
Tabel II.4	Simbol-Simbol <i>Class Diagram</i>	
37		
Tabel II.5	Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i>	
38		
Tabel II.6	Simbol-Simbol <i>Package Diagram</i>	
39		
Tabel II.7	Simbol-Simbol <i>Sequence Diagram</i>	
39		
Tabel II.8	Simbol-Simbol Kolaborasi <i>Diagram</i>	
40		
Tabel II.9	Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	
41		
Tabel II.10	Simbol-Simbol <i>Component Diagram</i>	
42		
Tabel II.11	Simbol-Simbol <i>Deployment Diagram</i>	
43		

Tabel II.12	Notasi Kamus Data	47
Tabel II.13	Tipe Data <i>Number</i>	58
Tabel II.14	Tipe Data Tanggal dan Jam	59
Tabel II.15	Tipe Data Karakter dan Lain-Lain	59
Tabel IV.1	Mesin Produksi Press	69
Tabel IV.2	Rencana Produksi Harian	71
Tabel IV.3	Laporan Produksi Harian Operator	72
Tabel IV.4	Data Produksi <i>Part Repair</i> (Masuk).....	73
Tabel V.1	<i>Model Base Fuzzy</i> Tsukamoto	87
Tabel V.2	Nilai Kederajatan	96
Tabel V.3	Nilai Inferensi dan Hasil Nilai Inferensi Tsukamoto	98
Tabel V.4	Analisis Kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan	99
Tabel V.5	Definisi Aktor	101
Tabel V.6	<i>Use Case Description</i> Melakukan <i>Login</i>	102
Tabel V.7	<i>Use Case Description</i> Melakukan Pengolahan Data Master.....	102

Tabel V.8	<i>Use Case Description</i> Melakukan Pengolahan Data Aktivitas	102
Tabel V.9	<i>Use Case Description</i> Melakukan Pengolahan Data <i>Fuzzy</i> Tsukamoto	103
Tabel V.10	<i>Use Case Description</i> Melakukan <i>Input</i> Laporan.....	103
Tabel V.11	Tabel <i>Login</i>	114
Tabel V.12	Tabel Mesin	114
Tabel V.13	Tabel Absensi Masuk	115
Tabel V.14	Tabel Absensi Keluar	115
Tabel V.15	Tabel Produksi	115
Tabel V.16	Tabel NG	116
Tabel V.17	Tabel <i>AllFuzzy</i>	116

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsep sistem pendukung keputusan yang berbasis komputer (*Computer Based Decision Support System*) saat ini semakin berkembang. Banyak metode yang digunakan untuk membantu dalam proses pendukung pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, aplikasi sistem pendukung keputusan perlu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari yang berguna untuk mengurangi subyektivitas dari pengambil keputusan serta menghindari kesalahan dalam melakukan pengambilan keputusan.

Tujuan sistem pendukung keputusan adalah untuk mengklasifikasikan masalah yang ada melalui pendekatan yang sistematis sehingga tercapai pemecahan masalah yang efektif. Sistem pendukung keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang (Kusrini, 2010). Sudah banyak cara atau metode yang digunakan dalam menerapkan sistem pendukung keputusan sebagai solusi pemecahan masalah multi-kriteria di berbagai bidang salah satunya dengan metode *Fuzzy Inference System*, Tsukamoto.

PT Nandya Karya Perkasa merupakan salah satu unsur pelaksana yang memproduksi berbagai *material part* untuk kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat yang ada di Indonesia. Untuk mendukung tercapainya produk yang sesuai dengan permintaan secara global, PT Nandya Karya Perkasa menerapkan standarisasi yang tinggi dalam proses produksi berdasarkan ISO 9001:2008 agar dapat menghasilkan produk yang baik dan berkualitas.

Dalam mendukung kinerjanya, PT Nandya Karya Perkasa memiliki beberapa departemen untuk memenuhi permintaan konsumen. Departemen Produksi Press khususnya merupakan salah satu departemen yang menangani produksi *Plate L Cover*.

Dalam menjalankan kegiatannya, Departemen Produksi Press tidak menggunakan sistem pendukung keputusan untuk mengidentifikasi kinerja operator khususnya produksi *Plate L Cover*. Selama ini, solusi hanya berupa arahan langsung yang dilakukan oleh kepala regu dengan melakukan pembinaan terhadap operator namun masih belum diketahui secara sistematis operator produksi mana yang memiliki *performance* rendah, sehingga tidak jarang Rencana Produksi Harian (RPH) tidak tercapai.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pengembangan sistem pendukung keputusan dengan membuat *tools* untuk membantu perusahaan dalam memperbaiki masalah tersebut. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah “RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KINERJA OPERATOR PRODUKSI *PLATE L COVER* DENGAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* TSUKAMOTO BERBASIS CODEIGNITER 2.2.0 DAN MYSQL 5.6.21 PADA PT NANDYA KARYA PERKASA”.

1.2 Pokok Permasalahan

Permasalahan yang terjadi pada PT Nandya Karya Perkasa di Departemen Produksi Press adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya sistem yang mendukung didalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press.
2. Dalam pelaksanaan produksi di Departemen Produksi Press, kinerja operator tidak dinilai secara sistematis, maka sering kali hasil produksi tidak memenuhi target dari Rencana Produksi Harian dan tidak jarang produksi yang dihasilkan *not good* (NG).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari merancang dan membangun sistem pendukung keputusan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang mendukung di dalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press.
2. Untuk menilai kinerja operator produksi secara sistematis menggunakan *Decision Support System* berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto).

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan Tugas Akhir ini lebih fokus dan lebih terarah, maka perlu diadakan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Analisis data dan sistem dilakukan di shift satu pada bagian Departemen Produksi Press mulai dari tanggal 1 Agustus 2016 hingga 31 Agustus 2016.
2. Analisis data dan sistem yang dilakukan untuk menangani masalah penilaian kinerja operator produksi di Departemen Produksi Press pada *part Plate L Cover*.
3. Perancangan sistem pendukung keputusan kinerja operator produksi menggunakan *Decision Support System* berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto) dengan variabel yang digunakan sebagai dasar penilaian kinerja adalah kualitas, kuantitas, tanggung jawab dan pelaksanaan tugas.
4. Penerapan sistem pendukung keputusan kinerja operator produksi hanya berada di lingkungan Departemen Produksi Press untuk produksi *Plate L Cover*.
5. Hasil output pada sistem pendukung keputusan kinerja operator adalah nilai persentasi dari 0% hingga 100% dan predikat “Baik/Buruk” berdasarkan standar produksi yaitu 85%. Untuk mencetak laporan dilakukan pada sistem menggunakan pdf.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan

Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Operator Produksi berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto) untuk menilai kinerja operator secara sistematis dan terukur serta diharapkan dapat memperkuat keyakinan pengambil keputusan terhadap kinerja operator produksi.

2. Bagi mahasiswa

- a. Memberikan kemampuan dalam mengaplikasikan teori secara jelas terhadap masalah yang diamati.
- b. Memberikan wawasan dan pengalaman kepada mahasiswa dalam menganalisis suatu sistem serta dapat memberikan suatu solusi permasalahan.

3. Bagi pihak lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun secara sistematis guna memberikan gambaran yang jelas mengenai isi dan pembahasan yang ada di dalamnya.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, pokok permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat Tugas Akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang pengertian sistem, sistem pendukung keputusan, penilaian kinerja produksi, arti fuzzy, teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto), *Framework Codeigniter 2.2.0*, *MySQL 5.6.21*, *Unified Modelling Language* (UML) sebagai alat bantu untuk membuat rancangan konseptual, dan teori-teori lain yang berhubungan dengan perancangan sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode ilmiah dalam mencari, mengembangkan, dan menguji kebenaran tentang suatu pengetahuan. Selain itu dijelaskan pula kerangka pemecahan masalah yang menguraikan tahap-tahap untuk mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan membahas tentang data yang telah diperoleh seperti sejarah perusahaan, struktur organisasi, prosedur pengolahan data produksi, laporan-laporan pengolahan data produksi, serta tahapan dalam pengolahan data hasil produksi dengan aplikasi *accurate*.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi analisis rinci dari pengolahan data, yakni mulai dari mendefinisikan variabel *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto), analisis kebutuhan sistem mulai dari *flowmap* usulan, *usecase*, *sequence*, *activity*, *class diagram*, kamus data, *deployment diagram*, dan *HIPO*. perancangan *user interface*, dan analisis spesifikasi *hardware* dan *software* dalam proses pembuatan aplikasi

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan secara keseluruhan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran-saran dalam penerapan Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Kinerja Operator Produksi berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto) untuk perusahaan dan pengembangan selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem adalah kumpulan dari komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling berinteraksi untuk melakukan suatu tugas untuk mencapai suatu tujuan (Williams dan Sawyer, 2007). Sistem adalah kumpulan komponen yang saling berhubungan dengan batasan yang jelas, dan bekerja sama untuk mencapai tujuan dengan menerima *input* dan menghasilkan *output* dalam suatu proses transformasi yang terorganisasi (Fatta, 2014).

Dalam sistem terdapat 3 komponen dasar yang terdapat didalamnya seperti (Fatta, 2014):

1. *Input*, memasukkan elemen-elemen (data mentah) yang akan diproses.
2. *Process*, proses transformasi *input* menjadi *output*.
3. *Output*, mengirimkan elemen-elemen (data mentah) yang telah diproses ke tujuannya.

Untuk lebih mudah memahami pengertian sistem lebih jauh maka perlu diingat beberapa konsep yang penting dalam pengembangan sistem (Fatta, 2014):

1. Dekomposisi

Untuk menganalisa dan memahami secara menyeluruh sebuah sistem yang besar, biasanya dibutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk mempermudah pekerjaan ini digunakan konsep dekomposisi. Dekomposisi adalah pembagian sistem ke dalam komponen-komponen yang lebih kecil (*subsistem*).

2. Modularitas

Konsep modularitas berhubungan dengan konsep dekomposisi. Pada saat melakukan dekomposisi, diharapkan sistem yang besar terbagi menjadi subsistem-subsistem yang relatif sama ukurannya. Dengan modul-modul ini maka beban kerja mengembangkan sistem bisa didistribusikan secara merata pada semua sumber daya yang ada. Oleh karena itu, pengembangan

jadi lebih sederhana karena hanya terfokus pada satu modul terlebih dahulu, baru dilakukan integrasi antar modul.

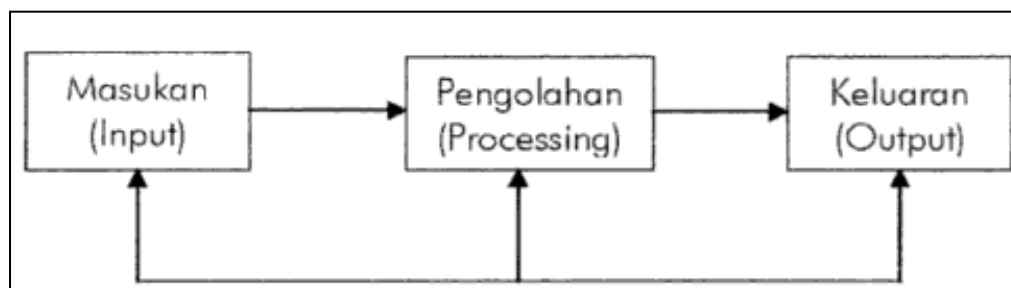
3. *Coupling* (sambungan)

Dari modul-modul yang kita peroleh, kadang-kadang ditemukan beberapa modul yang memiliki ketergantungan dengan modul yang lain. Pada kasus seperti ini, modul-modul yang saling bergantung harus dipasangkan. Dengan cara ini bisa diketahui modul yang bisa bekerja secara independen dan modul-modul yang harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum modul yang lain bisa bekerja.

4. Kohesi

Dari proses *coupling* antar modul, kita bisa dapatkan kelompok-kelompok modul dengan karakteristik yang hampir sama. Di sini muncul konsep kohesi dimana kelompok modul itu harus dianalisis bersama-sama dengan kelompok modul yang saling berkohesi.

Menurut Gaspert ada empat unsur yang dimiliki sistem, yaitu sistem itu beroperasi dalam suatu lingkungan, terdiri atas unsur-unsur, ditandai dengan saling berhubungan, dan mempunyai satu fungsi atau tujuan utama (Fatta, 2014).



Gambar II.1 Model Sistem

(Sumber: Fatta, 2014)

Gambar di atas menunjukkan bahwa sistem atau pendekatan sistem minimal harus mempunyai empat komponen, yakni masukan, pengolahan, keluaran, dan balikan atau *control*.

2.1.1 Karakteristik Sistem

Supaya sistem itu dikatakan sistem yang baik memiliki karakteristik (Hutahaean, 2015) yaitu:

1. Komponen

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen-komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. komponen sistem terdiri dari komponen yang berupa subsistem atau bagian-bagian dari sistem.

2. Batasan Sistem (*Boundary*)

Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lain atau dengan lingkungan luarnya. Batasan sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batasan suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

3. Lingkungan Luar Sistem (*Environment*)

Lingkungan luar sistem (*environment*) adalah diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan dapat bersifat menguntungkan yang harus tetap dijaga dan yang merugikan harus dijaga dan dikendalikan, kalau tidak akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

4. Penghubung Sistem (*Interface*)

Penghubung sistem merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari subsistem ke subsistem lain. Keluaran (*output*) dari subsistem akan menjadi masukan (*input*) untuk subsistem lain melalui penghubung.

5. Masukan Sistem (*Input*)

Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem, yang dapat berupa perawatan (*maintenance input*), dan masukan sinyal (*signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan agar sistem dapat beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. Contoh dalam sistem *computer* program adalah

maintenance input sedangkan data adalah *signal input* untuk diolah menjadi informasi.

6. Keluaran Sistem (*Output*)

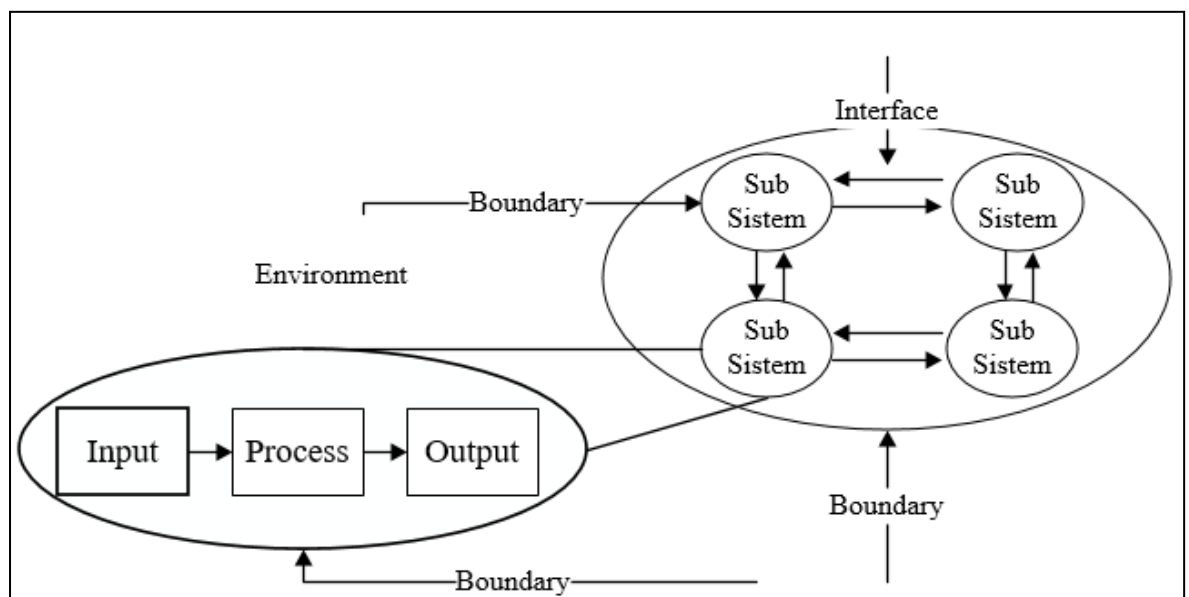
Keluaran sistem adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Contoh, komputer menghasilkan panas yang merupakan sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

7. Pengolah Sistem

Suatu sistem menjadi pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Sistem produksi akan mengolah bahan baku menjadi bahan jadi, *system* akuntansi akan mengolah data menjadi laporan keuangan.

8. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*). Sasaran dari sistem sangat menentukan *input* yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem.



Gambar II.2 Karakteristik dari suatu Sistem

(Sumber: Hutahaean, 2015)

2.1.2 Klasifikasi Sistem

Sistem dapat diklasifikasikan seperti berikut (Hutahaean, 2015):

1. Sistem diklasifikasikan sebagai:
 - a. Sistem Abstrak (*Abstract System*)

Sistem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran-pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik.
 - b. Sistem Fisik (*Physical System*)

Sistem fisik adalah sistem yang ada secara fisik.
2. Sistem diklasifikasikan sebagai:
 - a. Sistem Alamiah (*Natural System*)

Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat oleh manusia. Misalnya sistem perputaran bumi.
 - b. Sistem Buatan Manusia (*Human Made System*)

Sistem buatan manusia adalah sistem yang dibuat manusia yang melibatkan interaksi antara manusia dengan mesin (*Human Machine System*).
3. Sistem diklasifikasikan sebagai:
 - a. Sistem Tertentu (*Deterministic System*)

Sistem tertentu adalah sistem yang beroperasi dengan tingkah laku yang sudah didapat diprediksi, sebagai keluaran sistem yang dapat diramalkan.
 - b. Sistem Tak Tentu (*Probalistic System*)

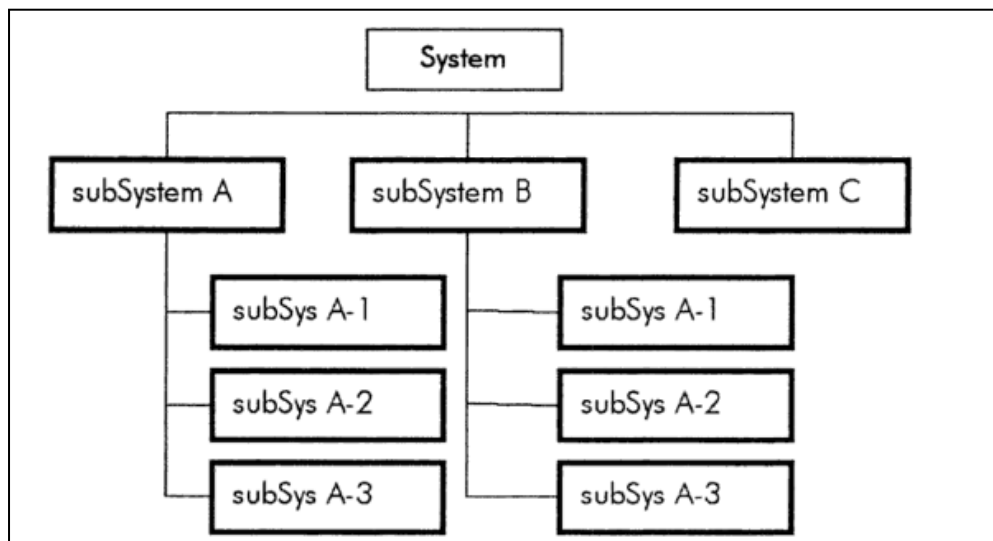
Sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur *probabilistic*.
4. Sistem diklasifikasikan sebagai:
 - a. Sistem Tertutup (*Close System*)

Sistem tertutup adalah sistem yang tidak terpengaruh dan tidak berhubungan dengan lingkungan luar, sistem bekerja otomatis tanpa ada turut campur lingkungan luar. Secara teoritis sistem tertutup ini ada, kenyataannya tidak ada yang benar-benar tertutup, yang ada hanya *relatively closed system*.
 - b. Sistem Terbuka (*Open System*)

Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini menerima *input* dan *output* dari luar atau subsistem lainnya. Karena sistem terbuka terpengaruh lingkungan luar maka harus mempunyai pengendali yang baik.

2.1.3 Subsistem

Suatu sistem yang kompleks biasanya tersusun atas beberapa subsistem. Subsistem bisa dijelaskan sebagai sebuah sistem dalam sistem yang lebih besar. Sebagai contoh, *Automobile* adalah sistem yang terdiri dari beberapa subsistem yaitu sistem mesin, sistem *body*, sistem roda. Setiap subsistem bisa terdiri dari beberapa subsistem seperti: sistem mesin memiliki subsistem seperti sistem karburator, sistem generator, sistem bahan bakar, dan lain-lain (Fatta, 2014). Lihat bagan berikut:



Gambar II.3 Subsistem dalam Sistem

(Sumber: Fatta, 2014)

2.2 Konsep Dasar Pendukung Keputusan

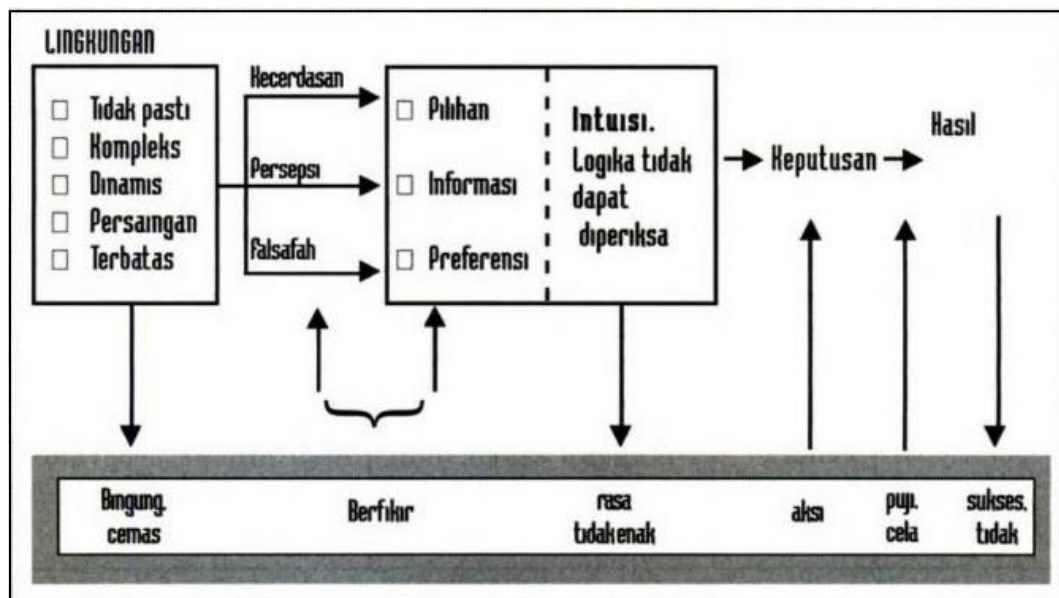
Setiap tindakan manusia dalam kehidupan sehari-hari, sesungguhnya didasarkan pada keputusan yang diambil. Akan tetapi, keputusan untuk memilih dengan suatu kasus tertentu tidak selalu mudah, terutama karena kita mempunyai berbagai keterbatasan. Bila keputusan dipaksakan untuk mendapatkan sesuatu

yang sangat ideal, tidak jarang keputusan tersebut menjadi salah akibat keterbatasan-keterbatasan tadi. Oleh karena itu diperlukan teknik dalam pendukung keputusan berdasarkan teori dan metodologi untuk pendukung keputusan yang rasional agar dapat terhindar dari proses pengambilan keputusan yang tidak rasional dan teori pendukung keputusan hanyalah suatu alat yang menuntun kita dalam mengambil keputusan yang terbaik diantara pilihan yang ada (Djalal, 2004).

Robins berpendapat bahwa "*decision making is which one chose between two or more alternative*". Berdasarkan pendapat diatas, dapat dipahami bahwa hakikat pengambilan keputusan adalah memilih dua alternatif atau lebih untuk melakukan suatu tindakan tertentu baik secara pribadi maupun kelompok (Anzizhan, 2004).

2.2.1 Lingkup Keputusan

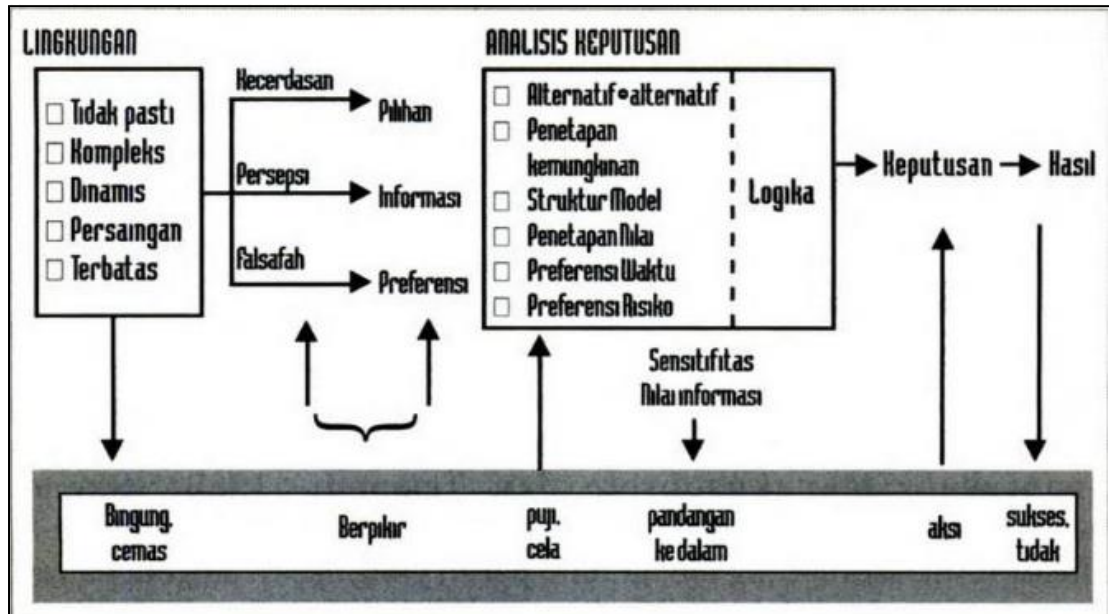
Menurut Mangkosubroto dan Trisnadi, pada prinsipnya terdapat dua basis dalam pengambilan keputusan, yaitu pengambilan keputusan berdasarkan intuisi dan berdasarkan hasil analisis keputusan (Marimin, 2004).



Gambar II.4 Skema Pengambilan Keputusan Intuisi

(Sumber: Marimin, 2004)

Dalam skema pengambilan keputusan intuitif, unsur intuitif seseorang mengambil peran besar. Logika bahwa keputusan telah dipilih/diambil tidak dapat diperiksa secara logis.



Gambar II.5 Skema Pengambilan Keputusan dengan Analisis

(Sumber: Marimin, 2004)

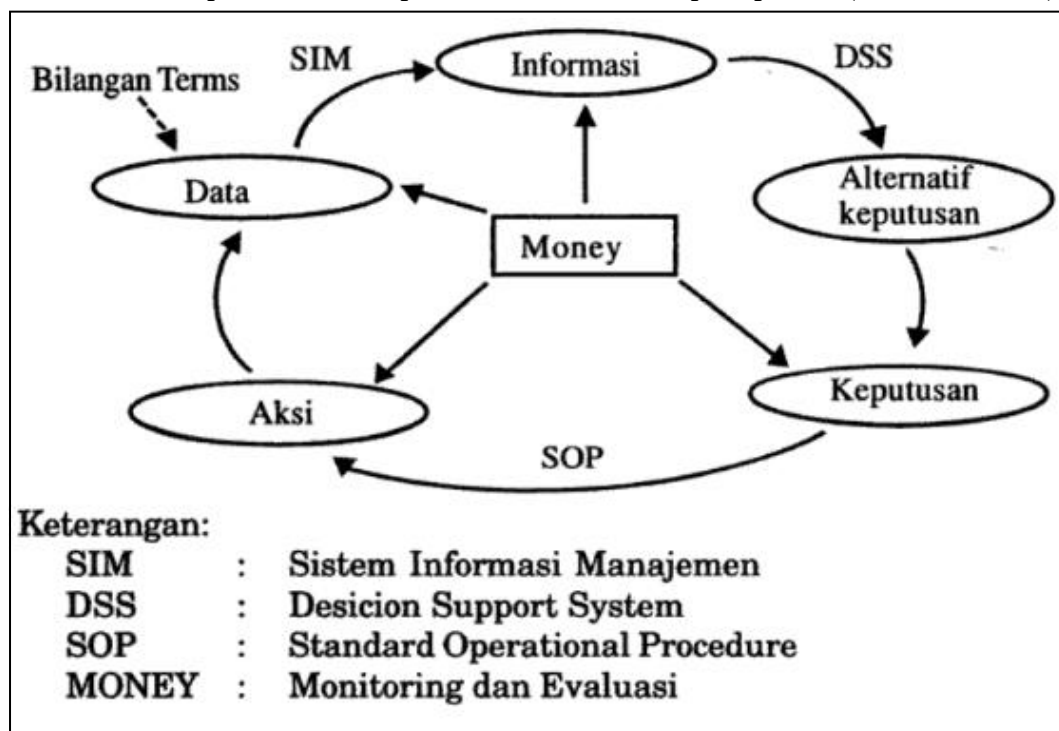
Dalam skema pengambilan keputusan dengan analisis, komponen dan langkah mirip dengan pengambilan keputusan dengan intuitif kecuali pada tahap analisis keputusan yang secara normatif tergambar jelas. Alasan suatu alternatif terpilih dapat ditelusuri dengan jelas dan mudah dimengerti. Teknik yang dipakai dalam analisis dapat dipelajari dan diterapkan pada kasus berbeda baik perihal maupun lokasi dan waktunya (Marimin, 2004).

2.2.2 Tahapan Keputusan

Mengambil atau membuat keputusan adalah suatu proses yang dilaksanakan orang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang ada padanya pada saat tersebut dengan harapan bahwa sesuatu akan terjadi. Keputusan dapat diambil dari alternatif-alternatif keputusan yang ada. Alternatif keputusan tersebut dapat dilakukan dengan adanya informasi yang diolah dan disajikan dengan sistem pendukung keputusan. Adapun informasi terbentuk dari adanya data yang

terdiri dari bilangan dan *terms* yang disusun, diolah dan disajikan dengan dukungan sistem informasi manajemen. Kemudian keputusan yang diambil perlu ditindaklanjuti dengan aksi yang dalam pelaksanaannya perlu mengacu pada standar prosedur operasional (*Standar Operational Procedure*) dan akan membentuk kembali data, begitu seterusnya yang terjadi dalam siklus data, informasi, keputusan dan aksi.

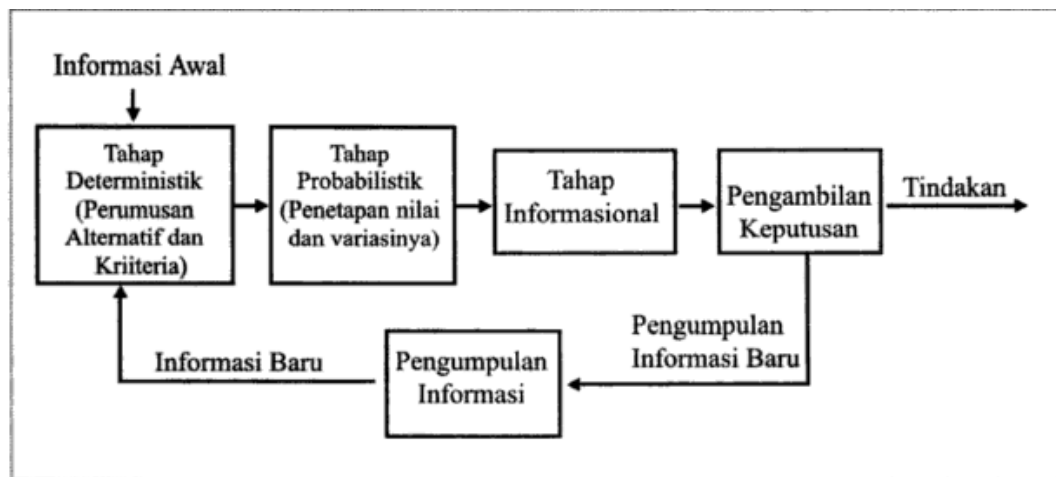
Sistem informasi manajemen merupakan sistem yang berfungsi meneruskan/transfer data menjadi informasi. *Decision support system* (sistem pendukung keputusan) merupakan sistem yang berfungsi mentransformasikan data dan informasi menjadi alternatif keputusan dan prioritasnya. *Standar operational procedure* merupakan pedoman operasi standar dalam mengimplementasikan keputusan dalam suatu tindakan yang terstruktur dan dapat dipertanggungjawabkan. *Monitoring* dan evaluasi berfungsi untuk selalu memonitor dan mengevaluasi kualitas, kelancaran operasi dan pemanfaatan dari komponen siklus. Melalui *monitoring* dan evaluasi diharapkan dinamika proses dalam siklus dapat diikuti dan pemanfaatan sistem dapat optimal (Marimin, 2004).



Gambar II.6 Siklus Data, Informasi, Keputusan dan Aksi

(Sumber: Marimin, 2004)

Dari informasi awal yang dikumpulkan, dilakukan pendefinisian dan penghubungan variabel-variabel yang mempengaruhi keputusan pada tahap *deterministic*. Setelah itu, dilakukan penetapan nilai untuk mengukur tingkat kepentingan variabel-variabel tersebut tanpa memperhatikan unsur ketidakpastian. Pada tahap *probabilistic*, dilakukan penetapan nilai ketidakpastian secara kuantitatif yang meliputi variabel-variabel yang sangat berpengaruh. Setelah didapatkan nilai-nilai variabel, selanjutnya dilakukan peninjauan terhadap nilai-nilai tersebut pada tahap informasional untuk menentukan nilai ekonomisnya pada variabel-variabel yang cukup berpengaruh, sehingga didapatkan suatu keputusan.



Gambar II.7 Langkah-Langkah Keputusan Analisis Rasional

(Sumber: Marimin, 2004)

Keputusan yang dihasilkan dari tahap informasional dapat langsung ditindaklanjuti berupa tindakan, atau dapat dikaji ulang dengan mengumpulkan informasi tambahan dengan tujuan untuk mengurangi kadar ketidakpastian. Dan jika hal ini terjadi, maka akan kembali lagi mengikuti ketiga tahap tersebut, begitu seterusnya.

2.3 Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Bonczek, sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen

sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan) (Nofriansyah, 2014).

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan yaitu (Nofriansyah, 2014):

1. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan.
2. Adanya *interface* manusia/mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang *control* proses pengambilan keputusan.
3. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
4. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
5. Memiliki subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
6. Memiliki dua komponen utama yaitu data dan model.

Adapun kriteria atau ciri-ciri dari keputusan adalah sebagai berikut (Nofriansyah, 2014):

1. Banyak pilihan/alternatif.
2. Ada kendala atau surat.
3. Mengikuti suatu pola/model tingkah laku, baik yang terstruktur maupun tidak terstruktur.
4. Banyak *input/variable*.
5. Ada faktor resiko. Dibutuhkan kecepatan, ketepatan dan keakuratan.

Menurut Simon ada tiga fase dalam proses pengambilan keputusan diantaranya sebagai berikut (Nofriansyah, 2014):

1. *Intellegence*

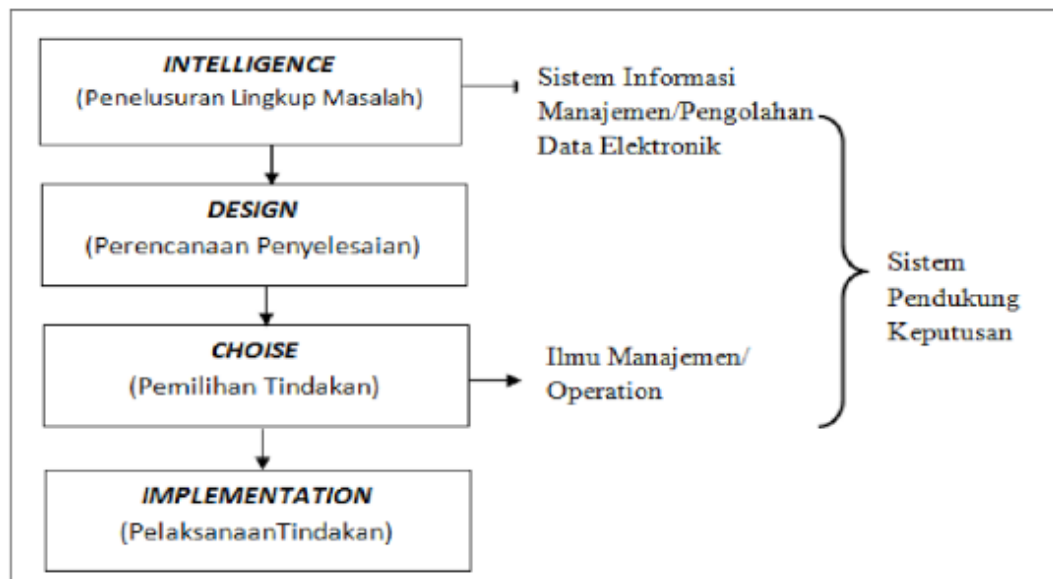
Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. *Design*

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis *alternative* tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi menguji kelayakan solusi.

3. *Choice*

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai *alternative* tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.



Gambar II.8 Fase Proses Pengambilan Keputusan

(Sumber: Nofriansyah, 2014)

Secara garis besar sistem pendukung keputusan dibangun oleh tiga komponen utama yaitu (Nofriansyah, 2014):

1. Subsistem Data (*Database*)

Subsistem data merupakan komponen sistem pendukung keputusan yang berguna sebagai penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan untuk diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*Database Management System*).

2. Subsistem Model (*Model Base*)

Model adalah suatu tiruan dari alam nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam merancang model adalah model yang dirancang tidak mampu mencerminkan seluruh *variable* alam nyata, sehingga keputusan yang diambil tidak sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model harus diperhatikan dan harus dijaga fleksibelitasnya. Hal ini yang harus diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat.

3. Subsistem Dialog (*User System Interface*)

Susbsistem dialog adalah fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif, yang dikenal dengan subsistem dialog. Melalui subsistem dialog sistem diimplementasikan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dibuat.

Adapun tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut (Nofriansyah, 2014):

1. Membantu dalam pengambilan keputusan atas masalah yang terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukan dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil lebih dari pada perbaikan efesiensinya.
4. Kecepatan komputasi komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk banyak melakukan komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas membangun suatu kelompok pengambilan keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Sistem pendukung keputusan komputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada diberbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan). Selain itu produktifias staf pendukung (misalnya analis keuangan dan hukum) bisa ditingkatkan.

Produktifitas juga bisa ditingkatkan menggunakan optimalisasi yang menjalankan sebuah bisnis.

2.4 Definisi Kinerja dan Operator

Menurut Stephen, kinerja merupakan hasil evaluasi terhadap pekerjaan yang telah dilakukan dibandingkan dengan kriteria yang telah ditetapkan bersama (Agung, 2008).

Menurut Ahuya, kinerja adalah cara perseorangan atau kelompok dari suatu organisasi menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas (Agung, 2008).

Sedangkan untuk definisi operator menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), operator adalah orang yang bertugas menjaga, melayani, dan menjalankan suatu peralatan, mesin, telepon, radio, dan sebagainya.

2.4.1 Penilaian Kinerja

Mangkunegara (2009) mengemukakan bahwa penilaian kinerja, yaitu:

1. Kualitas

Kualitas kerja adalah seberapa baik seorang karyawan mengerjakan apa yang seharusnya dikerjakan.

2. Kuantitas

Kuantitas kerja adalah seberapa lama seorang pegawai bekerja dalam satu harinya. Kuantitas kerja ini dapat dilihat dari kecepatan kerja setiap pegawai itu masing-masing.

3. Tanggung Jawab

Tanggung jawab terhadap pekerjaan adalah kesadaran akan kehadiran karyawan untuk melaksanakan pekerjaannya.

4. Pelaksanaan Tugas

Pelaksanaan Tugas adalah seberapa jauh karyawan mampu melakukan pekerjaannya.

2.5 Pengertian Produksi

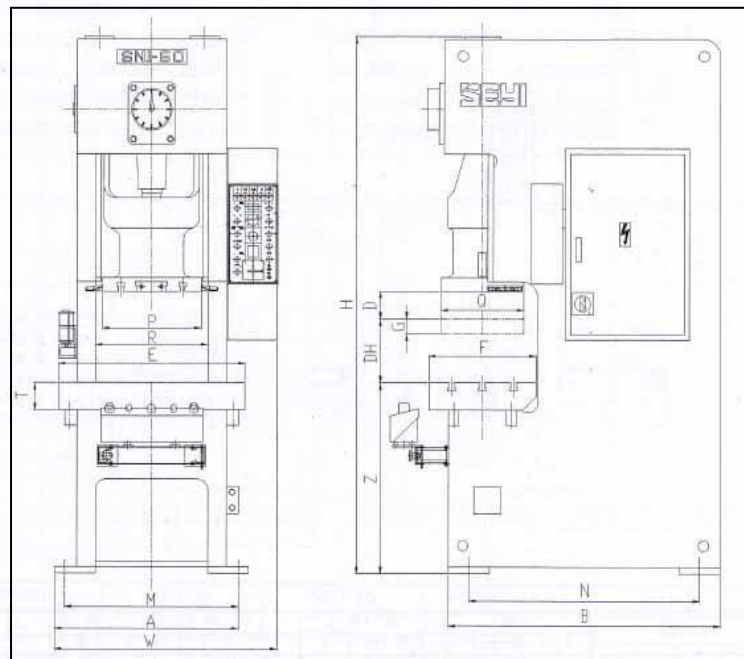
Istilah produksi dipergunakan dalam organisasi yang menghasilkan keluaran atau *output* berupa barang maupun jasa. Secara umum produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (*Input*) menjadi keluaran (*Output*). Dalam pengertian umum inilah sekarang berkembang istilah industri, seperti industri manufaktur, industri pengolahan hasil-hasil pertanian atau argo-industri, industri pengolahan hasil-hasil pertambangan, industri pariwisata, industri jasa keuangan, industri jasa perdagangan, dan industri angkutan. (Fuad, 2006).

2.6 Konsep Dasar *Press Bending Plate*

Konsep dasar ini adalah untuk menjelaskan pengertian *press* dan pengertian *bending* dan konsep dasar gambaran tentang *plate*.

2.6.1 Pengertian *Press*

Stamping (Press) adalah suatu proses dimana material *plat* dirubah menjadi bentuk profil tertentu sesuai dengan *design* atau keinginan dengan menggunakan *tool/* alat sehingga *plat* yang berbentuk tersebut dapat digunakan dan difungsikan sesuai *design*. Pada proses produksi pembuatan komponen-komponen, dari *Raw Material* sampai keluar menjadi barang jadi, material tersebut harus melewati berbagai tahapan proses. (Ávila, 2007).

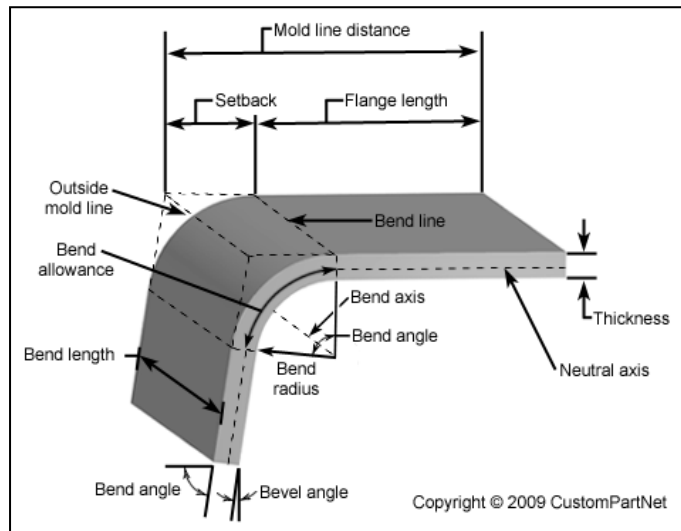


Gambar II.9 Mesin *Press*

(Sumber: Seyi, 2008)

2.6.2 Pengertian *Bending*

Bending adalah proses penekukan *plat* dimana hasil dari penekukan ini berupa garis sesuai dengan bentuk sudut yang diinginkan (Seyi, 2008).

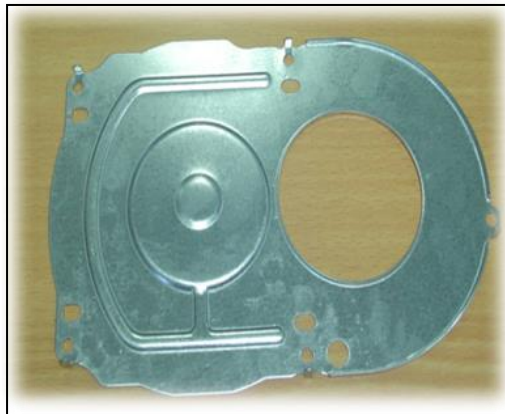


Gambar II.10 Proses *Bending*

(Sumber: CustomPartNet, 2009)

2.6.3 Konsep Dasar *Plate*

Plate atau *plat* terdiri dari berbagai jenis bahan. Bahan *plat* ini dikelompokkan menjadi dua yaitu bahan pelat logam ferro dan pelat logam non ferro. Bahan pelat logam ferro diantaranya adalah pelat baja lembaran. Bahan pelat dari logam non ferro yaitu bahan pelat alumanium, tembaga, dan kuningan.



Gambar II.11 *Plate L Cover*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

2.7 Konsep Logika Fuzzy

Istilah *fuzzy* didefinisikan sebagai *blurred* (kabur atau memang remang), *indistinct* (tidak jelas), *imprecisely defined* (didefinisikan secara tidak presisi), *confused* (membingungkan), *vague* (tidak jelas). Penggunaan istilah “sistem *fuzzy*” tidak dimaksudkan untuk mengacu pada sebuah sistem tidak jelas/kabur/remang-remang definisinya, cara kerjanya, atau deskripsinya. Sebaliknya yang dimaksud dengan sistem *fuzzy* adalah sebuah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja, dan deskripsi yang jelas yang berdasar pada teori *logic fuzzy* (Naba, 2009).

Logika *fuzzy* merupakan salah satu cabang dari bidang *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Lothfi A. Zadeh, seorang professor ilmu *computer* di *University of California* di Barkley. Logika *fuzzy* merupakan suatu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi nilai yang terdapat diantara kebenaran (*true*) dan kesalahan (*false*). Zadeh menyatakan bahwa setiap persoalan dapat diselesaikan tanpa menggunakan logika *fuzzy*, tetapi dengan menggunakan logika *fuzzy* akan mempercepat dan mempermudah penyelesaian suatu persoalan. Logika *fuzzy* berbeda dengan logika digital biasa atau Boolean. Logika digital biasanya hanya mengenal dua keadaan yang tegas (*crisp*), yaitu ya atau tidak, 0 atau 1 dan *ON* atau *OFF*. Berbeda dengan logika biasa, logika *fuzzy* meniru cara berpikir manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaan suatu nilai. Dengan menggunakan logika

fuzzy, nilai tidak lagi hanya 0 dan 1. Contoh penerapan *fuzzy* aplikasi yaitu pengontrol suhu ruangan, prediksi cuaca, pengelolaan keuangan, dan masih banyak lainnya (Irwansyah, 2015).

Prof. Zadeh menjelaskan bahwa logika *fuzzy* membedakan hal-hal seperti (Irwansyah, 2015):

1. Nilai kebenaran *fuzzy* yang dinyatakan dalam istilah bahasa, misalnya: benar, sangat benar, lebih atau kurang benar, atau agak benar, atau kurang benar, salah, atau sangat tidak benar dan sangat tidak salah.
2. Tabel kebenaran
3. Aturan inferensi yang berlaku *relative* konteks yang tepat.

Konsep logika *fuzzy* mudah dipahami karena kesederhanaannya. *Fuzzy* tidak terpaku pada satu keputusan (fleksibel) sehingga dapat memberi toleransi pada ketidakpastian dan *fuzzy* disusun berdasarkan bahasa manusia sehingga tidak sulit dalam memahaminya. Ada beberapa alasan mengapa memilih menggunakan logika *fuzzy* (Kusumadewi, 2003), yaitu (Irwansyah, 2015):

1. Konsep logika *fuzzy* mudah untuk dimengerti. Konsep matematis dari logika *fuzzy* yang sangat sederhana.
2. Sifat logika *fuzzy* yang sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* mampu menggambarkan fungsi-fungsi linear yang bersifat kompleks.

2.7.1 Pemodelan Variabel *Fuzzy* (Fuzzyfikasi)

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy* (Kusumadewi dan Purnomo, 2004). Contoh: Umur, Temperatur, Permintaan, Persediaan, Produksi, dan sebagainya.

Tabel II.1 *Model Base* Tsukamoto

No.	Variabel	Keterangan
1	xmax	Data x maksimum periode tertentu
2	xt	Data x titik tengah
3	xmin	Data x minimum periode tertentu
4	ymax	Data y maksimum periode tertentu

5	ymin	Data y minimum periode tertentu
6	x	Data permintaan saat ini
7	y	Data persediaan saat ini
8	$\mu_{x_turun}[x]$	Nilai keanggotaan himpunan turun dari variabel x
9	$\mu_{x_naik}[x]$	Nilai keanggotaan himpunan naik dari variabel x
10	α_1	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
11	z1	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
12	Z	<i>output</i> berdasarkan metode FIS Tsukamoto

(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2004)

2.7.2 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* adalah suatu kelas objek dengan kontinum nilai keanggotaan. Pada himpunan tegas, nilai keanggotaan pada suatu item x dalam suatu himpunan A, yang sering ditulis $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan yaitu (Irwansyah, 2015):

1. Satu (1), suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan
2. Nol (0), suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Contoh, jika diketahui (Irwansyah, 2015):

$S = \{1,2,3,4,5,6\}$ adalah alam semesta pembicaraan.

$A = \{1,2,3\}$

$B = \{3,4,5\}$

Maka:

1. Nilai Keanggotaan 2 pada A, $\mu_A[2] = 1$, karena $2 \in A$
2. Nilai Keanggotaan 3 pada A, $\mu_A[3] = 1$, karena $3 \in A$
3. Nilai Keanggotaan 4 pada A, $\mu_A[4] = 0$, karena $4 \notin A$

2.7.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan merupakan kurva yang memetakan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya. Kurva tersebut memiliki interval antara 0-1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi, diantaranya (Irwansyah, 2015):

1. Representasi linear

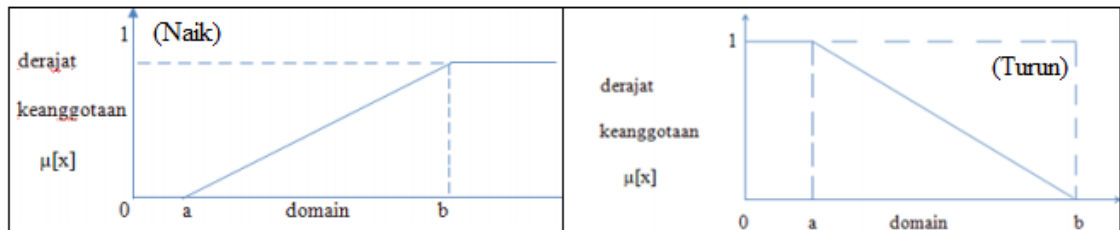
Representasi linear merupakan pemetaan *input* ke derajat keanggotaan pada representasi linear digambarkan dengan suatu garis lurus. Untuk linear naik, himpunan dimulai pada nilai memiliki derajat keanggotaan (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi sebaliknya dengan linear turun yang bergerak turun ke nilai kederajatan lebih rendah.

(Naik)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases}$$

(Turun)

$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

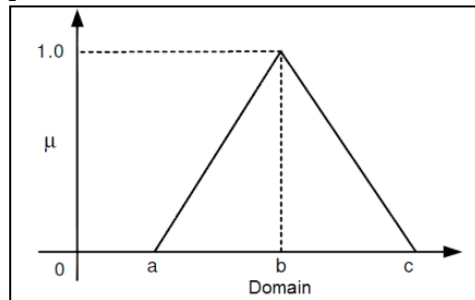


Gambar II.12 Representasi Linear Naik dan Linear Turun

(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2004)

2. Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) seperti pada gambar berikut:



Gambar II.13 Kurva Segitiga

(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2004)

Fungsi Keanggotaan:

$$\begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x \geq c \end{cases}$$

2.7.4 Teori Operasi Himpunan

Menurut Lee, ada 2 operasi himpunan *fuzzy* yaitu (Irwansyah, 2015):

1. Konjungsi *Fuzzy*

Konjungsi *fuzzy* dari A dan B dilambangkan dengan $A \wedge B$ dan didefinisikan oleh:

$$\mu_{A \wedge B} = \mu_A(x) \cap \mu_B(y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

2. Disjungsi *Fuzzy*

Disjungsi *fuzzy* dari A atau B dilambangkan dengan $A \vee B$ dan didefinisikan oleh:

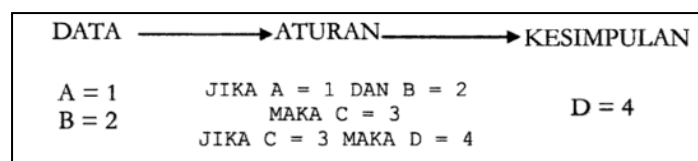
$$\mu_{A \vee B} = \mu_A(x) \cup \mu_B(y) = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

2.8 Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Dua pendekatan untuk menarik kesimpulan pada *IF-THEN rule* adalah *forward chaining* dan *backward chaining*.

1. *Forward Chaining*

Forward Chaining mencari bagian JIKA terlebih dahulu. Setelah semua kondisi dipenuhi, aturan dipilih untuk mendapatkan kesimpulan.



Gambar II.14 Runut Maju

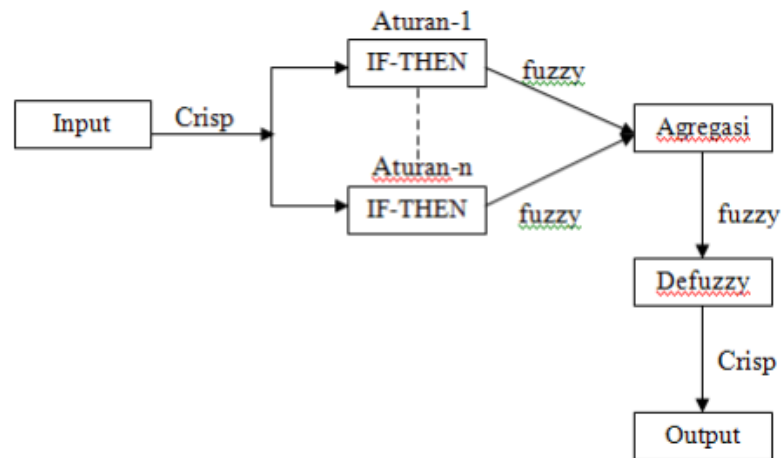
(Sumber: Kusrini, 2010)

2. *Backward Chaining*

Backward Chaining adalah kebalikan dari *forward chaining*. Pendekatan ini dimulai dari kesimpulan dan hipotesis bahwa kesimpulan adalah benar.

Menurut Kusumadewi dan Hartati, sistem inferensi *fuzzy* merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran *fuzzy*.





Gambar II.15 Diagram Blok Sistem Inferensi *Fuzzy*

(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2004)

Sistem inferensi *fuzzy* menerima *input*. *Input* ini kemudian dikirim ke basis pengetahuan yang berisi *n* aturan *fuzzy* dalam bentuk *IF-THEN*. Nilai keanggotaan akan dicari pada setiap aturan. Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi semua aturan. Selanjutnya pada hasil agregasi akan dilakukan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output* sistem. Salah satu metode FIS untuk pengambilan keputusan adalah metode Tsukamoto.

IF X is small, THEN Y is C_1 ,

IF X is medium, THEN Y is C_2 ,

IF X is large, THEN Y is C_3 ,

Gambar II.16 Inferensi (*IF-THEN*)

(Sumber: Timothy, 2016)

Karena pada metode Tsukamoto operasi himpunan yang digunakan adalah konjungsi (*AND*) dan aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (*crisp*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misalkan ada dua variabel *input*, yaitu *x* dan *y*; serta variabel *output* *z*. Variabel *x* terbagi atas dua himpunan yaitu *A1* dan *A2*, sedangkan variabel *y* terbagi atas himpunan *B1* dan *B2*. Variabel *z* juga terbagi atas dua himpunan yaitu *C1* dan *C2* (Kusumadewi, 2006)

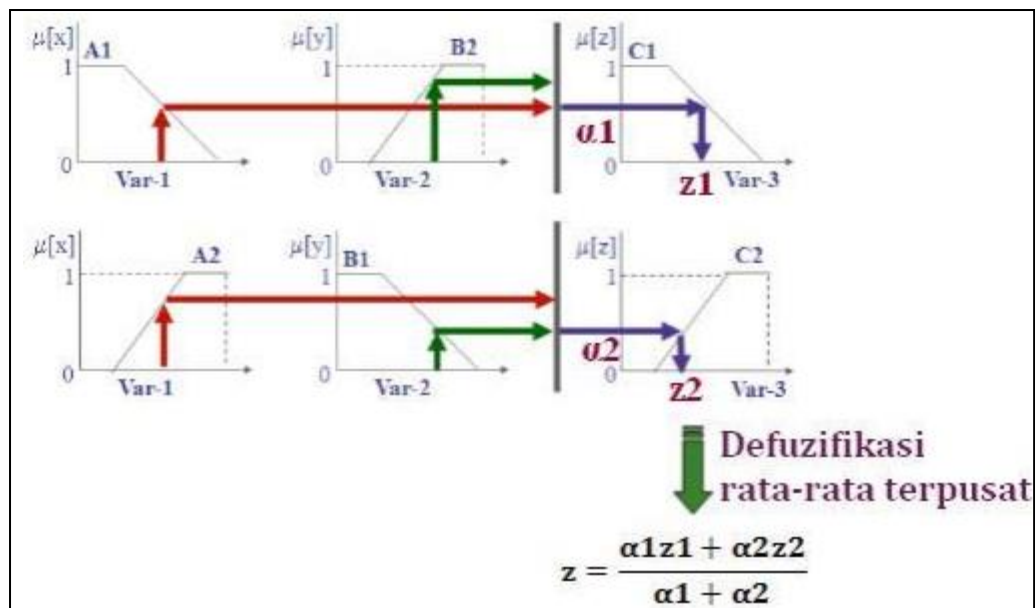
$$\begin{array}{l}
 R_1: \text{if } x \text{ is } A_1 \text{ and } y \text{ is } B_1 \text{ then } z \text{ is } C_1 \\
 \text{also} \\
 R_2: \text{if } x \text{ is } A_2 \text{ and } y \text{ is } B_2 \text{ then } z \text{ is } C_2
 \end{array}$$

Gambar II.17 Inferensi (IF-THEN) (AND) pada Tsukamoto
(Sumber: Kumar, 2014)

Persamaan untuk memperoleh nilai z_1, z_2 , dst:

Naik:
$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & , \quad x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & , \quad a \leq x \leq b \\ 1 & , \quad x \geq b \end{cases}$$
 Atau **Turun:**
$$\mu[x] = \begin{cases} 1, & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

Maka, untuk $z(\text{naik})$: $(a+x(b-a))$ dan untuk $z(\text{turun})$: $(b-x(b-a))$ (e-journal Unsri, 2015).



Gambar II.18 Defuzifikasi Metode Tsukamoto
(Sumber: Kusumadewi dan Purnomo, 2004)

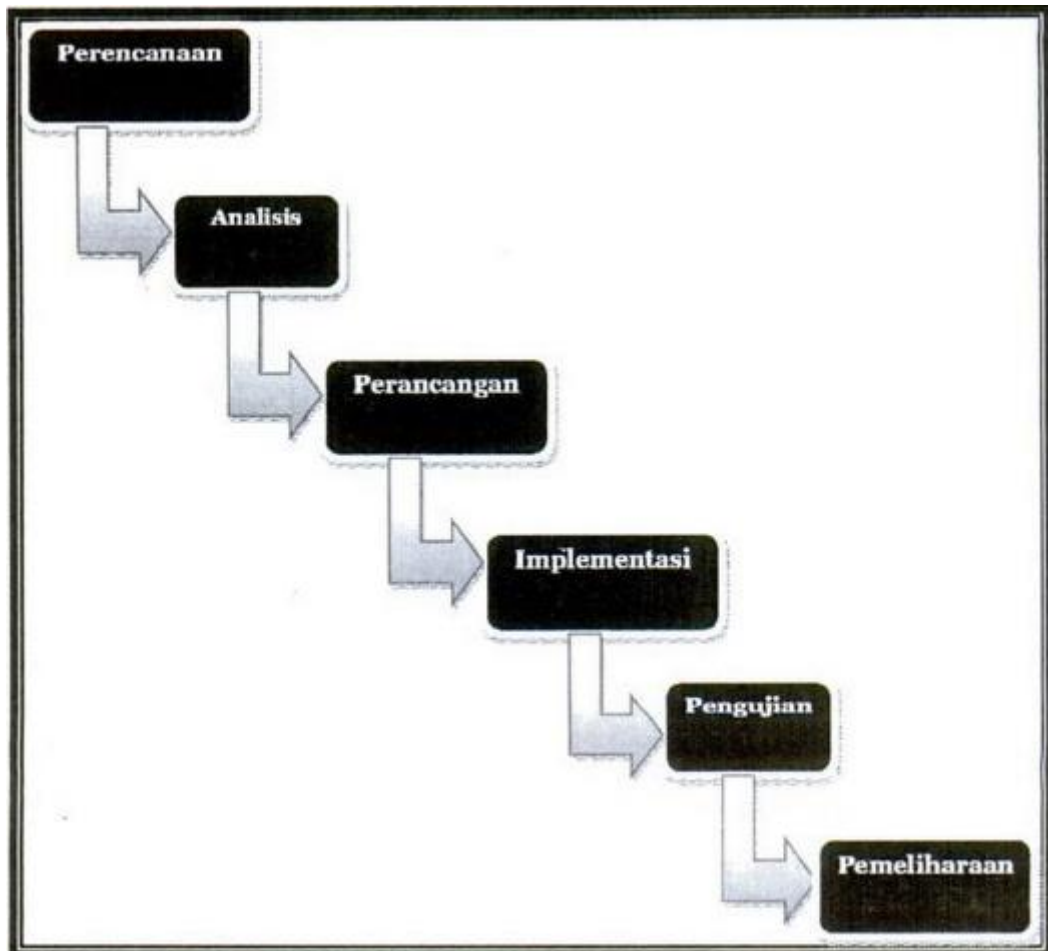
Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “Input-Output” dimana antara keduanya harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (*Crisp Solution*) digunakan rumus penegasan (defuzifikasi) yang

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \text{ (Defuzifikasi rata – rata terpusat)}$$

disebut “Metode defuzifikasi rata-rata terpusat (*Center Average Deffuzzyfier*)” (Setiadji, 2009).

2.9 *Systems Development Life Cycle (SDLC)*

Pengembangan/ rekayasa sistem informasi (*system development*) dan/atau perangkat lunak (*software engineering*) dapat berarti menyusun sistem/ perangkat lunak yang benar-benar baru atau menyempurnakan yang telah ada sebelumnya. Juga sering terjadi pengembangan sistem berbasis computer (*CBIS-computer based information system*) dilakukan dengan motivasi untuk memanfaatkan komputer sebagai alat bantu yang dikenal sebagai alat yang cepat, akurat, tidak mudah lelah serta tidak mengenal kata bosan untuk melaksanakan instruksi-instruksi pengguna untuk mendapatkan hasil-hasil tertentu (Nugroho, 2010).



Gambar II.19 Kerangka Kerja Pengembangan Sistem Informasi (SDLC)

(Sumber: Nugroho, 2010)

2.9.1 *Rapid Application Development*

Menurut Pressman, RAD adalah proses model perangkat lunak inkremental yang menekankan siklus pengembangan yang singkat. Model RAD adalah sebuah adaptasi “kecepatan tinggi” dari model *waterfall*, di mana perkembangan pesat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Jika tiap-tiap kebutuhan dan batasan ruang lingkup proyek telah diketahui dengan baik, proses RAD memungkinkan tim pengembang untuk menciptakan sebuah “sistem yang berfungsi penuh” dalam jangka waktu yang sangat singkat. Dari penjelasan Pressman ini, satu perhatian khusus mengenai metodologi RAD dapat diketahui, yakni implementasi metode RAD akan berjalan maksimal jika pengembang aplikasi telah merumuskan kebutuhan dan ruang lingkup pengembangan aplikasi dengan baik (Pressman, 2012).

Sedangkan menurut Kendall, RAD adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak. RAD bertujuan mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional antara perancangan dan penerapan suatu sistem informasi. Pada akhirnya, RAD sama-sama berusaha memenuhi syarat-syarat bisnis yang berubah secara cepat (Kendall, 2010).



Gambar II.20 Siklus RAD

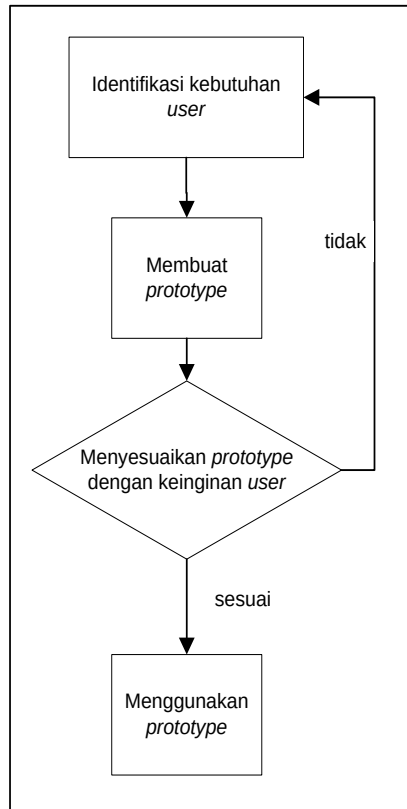
(Sumber: Kendall, 2010)

2.9.2 *Prototyping*

Prototyping adalah proses *iterative* dalam pengembangan sistem dimana kebutuhan diubah ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antara pengguna dan analis. *Prototype* juga bisa dibangun melalui beberapa *tool* pengembangan untuk menyederhanakan proses. *Prototyping* merupakan bentuk dari *Rapid Application Development* (RAD) (Fatta, 2014).

1. *Evolutionary Prototype*

Evolutionary prototype yaitu *prototype* yang secara terus menerus dikembangkan hingga *prototype* tersebut memenuhi fungsi dan prosedur yang dibutuhkan oleh sistem. Pada pendekatan evolusioner, suatu *prototype* dibangun berdasarkan pada kebutuhan dan pemahaman secara umum. *Prototype* kemudian diubah dan dievolusikan dari pada dibuang. *Prototype* yang dibuang biasanya digunakan dengan aspek sistem yang dimengerti secara luas dan dibangun atas kekuatan tahapan *evolutionary prototype*.



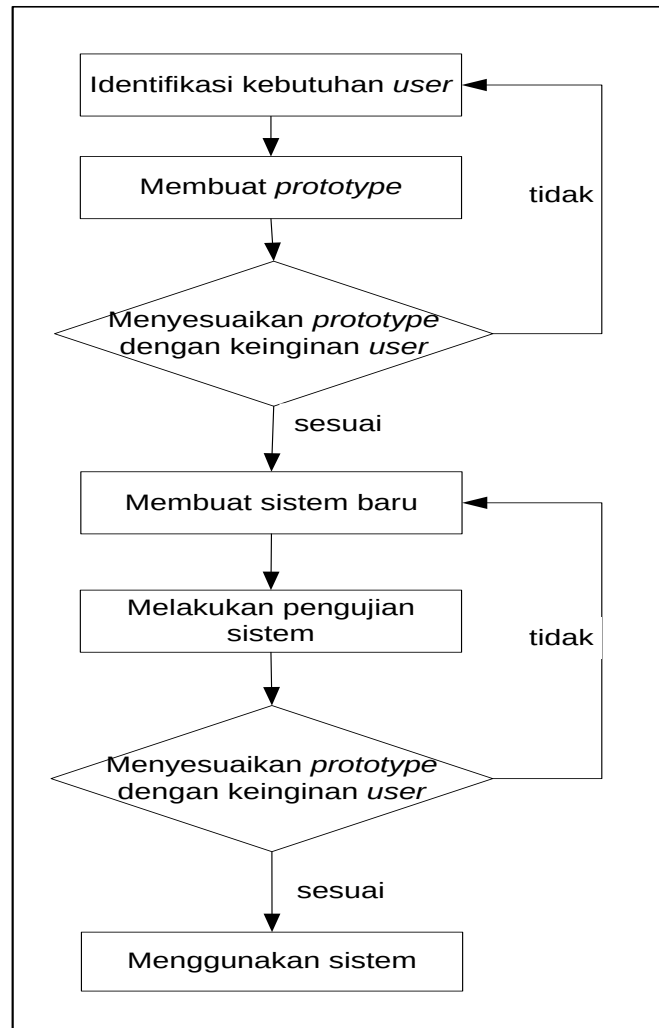
Gambar II.21 *Evolutionary Prototype Model*

(Sumber: McLeod, 2004)

- a. Identifikasi kebutuhan *user*, pengembang dan pemilik sistem melakukan diskusi dimana *user* atau pemilik sistem menjelaskan kepada pengembang tentang kebutuhan sistem yang mereka inginkan.
- b. Membuat *prototype*, pengembang membuat *prototype* dari sistem yang telah dijelaskan oleh pemilik sistem.
- c. Menyesuaikan *prototype* dengan keinginan pemilik sistem, pengembang menanyakan kepada *user* atau pemilik sistem tentang *prototype* yang sudah dibuat, apakah sesuai atau tidak dengan kebutuhan sistem.
- d. Menggunakan *prototype*, sistem mulai dikembangkan dengan *prototype* yang sudah dibuat.

2. *Requirements Prototype*

Requirement prototype merupakan *prototype* yang dibuat oleh pengembang dengan mendefinisikan fungsi dan prosedur sistem dimana *user* atau pemilik sistem tidak bisa mendefinisikan sistem tersebut. *Requirement prototype*, menggunakan *prototype* untuk menetapkan kebutuhan dari tujuan aplikasi basis data. Ketika kebutuhan sudah terpenuhi, *prototype* tidak digunakan lagi atau dibuang.



Gambar II.22 *Requirement Prototype Model*

(Sumber: McLeod, 2004)

- a. Identifikasi kebutuhan *user*, pengembang dan pemilik sistem melakukan diskusi dimana *user* atau pemilik sistem menjelaskan kepada pengembang tentang kebutuhan sistem yang mereka inginkan.

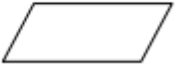
- b. Membuat *prototype*, pengembang membuat *prototype* dari sistem yang telah dijelaskan oleh pemilik sistem.
- c. Menyesuaikan *prototype* dengan keinginan pemilik sistem, pengembang menanyakan kepada pemilik sistem tentang *prototype* yang sudah dibuat, apakah sesuai atau tidak dengan kebutuhan sistem.
- d. Membuat sistem baru, pengembang menggunakan *prototype* yang sudah dibuat untuk membuat sistem baru.
- e. Melakukan pengujian sistem, pemilik sistem melakukan uji coba terhadap sistem yang dikembangkan.
- f. Menyesuaikan dengan keinginan pemilik sistem, sistem disesuaikan dengan keinginan pemilik sistem dan kebutuhan sistem, jika sudah sesuai sistem siap digunakan.
- g. Menggunakan sistem.

2.10 Diagram Alir (*Flowchart*)

Menurut Saputra *flowchart* yaitu diagram yang menggambarkan alur kerja suatu sistem. *Flowchart* atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol- simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk-bentuk tertentu, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah (Saputra, 2012).

Tabel II.2 Simbol-Simbol dalam *Flowchart*

Gambar	Nama	Fungsi
	Terminasi	Menunjukkan awal atau akhir dari sebuah sistem
Gambar	Nama	Fungsi
	Proses	Menunjukkan kegiatan proses dalam sistem

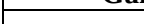
	Kondisi	Menunjukkan kegiatan proses dalam sistem
	Input/ Output	Digunakan sebagai perwakilan data masuk, atau data keluar
	Garis alir	Menunjukkan arah berjalannya proses

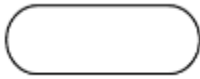
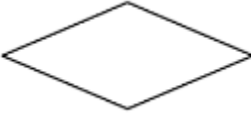
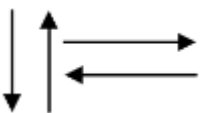
(Sumber: Nugroho, 2010)

Menurut Sitorus, untuk menggambarkan sebuah algoritma yang terstruktur dan mudah dipahami oleh orang lain (khususnya *programmer* yang bertugas mengimplementasikan program), maka dibutuhkan alat bantu yang berbentuk diagram alir (*flowchart*). *Flowchart* menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah, sehingga *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang ditulis dalam simbol-simbol tertentu. Diagram alir ini akan menunjukkan alur di dalam program secara logika. Diagram alir ini selain dibutuhkan sebagai alat komunikasi, juga diperlukan sebagai dokumentasi. Dan sebelum lebih jauh memahami komponen-komponen diagram alir, maka perlu kiranya disampaikan aturan-aturan dalam perancangan diagram alir tersebut, yaitu (Sitorus, 2015):

1. Diagram alir digambarkan dengan orientasi dari atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Setiap kegiatan/proses dalam diagram alir harus dinyatakan secara eksplisit.
3. Setiap diagram alir harus dimulai dari satu *start state* dan berakhir pada satu atau lebih terminal akhir/ *terminator/halte state*
4. Gunakan *connector* dan *off-page connector state* dengan label yang sama untuk menunjukan keterhubungan antar *path* algoritma yang terputus/terpotong, misalnya sebagai akibat pindah atau ganti halaman.

Tabel II.3 Simbol *Flowchart* dan Kegunaannya

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Terminal</i>	Menyatakan permulaan atau akhir

		suatu program
	<i>Input/ Output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatanya
	<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
	<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban: ya/ tidak
	<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
	<i>Offline connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
	<i>Predefined process</i>	Menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
	<i>Punched card</i>	Menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Display</i>	Untuk menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, printer, dan sebagainya
	<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>)
	<i>Flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses

(Sumber: Sitorus, 2015)

2.11 Unified Modelling Language (UML)

UML yang merupakan singkatan dari *Unified Modelling Language* adalah sekumpulan pemodelan konvensi yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem perangkat lunak dalam kaitannya dengan objek.

UML dapat juga diartikan sebuah bahasa grafik standar yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak berbasis objek. UML pertama kali dikembangkan pada pertengahan tahun 1990an dengan kerjasama antara James Rumbaugh, Grady Booch dan Ivar Jacobson, yang masing-masing telah mengembangkan notasi mereka sendiri di awal tahun 1990an. (Lethbride dan Leganiere, 2002).

Adapun pengertian UML menurut beberapa pendapat, yaitu:

1. Menurut Widodo (2011) UML (*Unified Modelling Language*) adalah bahasa pemodelan standar yang memiliki sintak dan semantik.
2. Menurut Braun dalam Haviluddin (2011) *Unified Modelling Language* (UML) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisis dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual.
3. Menurut Huda dalam Pambudi (2013), pemodelan (*modelling*) adalah proses merancang peranti lunak (*software*) sebelum melakukan pengkodean (*coding*).
4. Menurut Nugroho (2010), UML adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma “berorientasi objek”. Pemodelan (*modelling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

2.11.1 Jenis-jenis UML Diagram

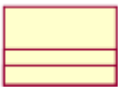
Dalam Widodo (2011) menyebutkan beberapa literatur menyediakan sembilan jenis diagram UML, sementara yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misalnya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram waktu digabung menjadi diagram interaksi. Namun demikian,

model-model itu dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya, yaitu statis atau dinamis. Jenis diagram itu antara lain:

1. Diagram Kelas (*Class Diagram*)

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Diagram ini umum dijumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun bersifat statis, sering pula diagram kelas memuat kelas-kelas aktif.

Tabel II.4 Simbol-Simbol *Class Diagram*

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Class</i>	Menambahkan kelas baru pada diagram
	<i>Interface</i>	Menambahkan kelas antarmuka (<i>interface</i>) pada diagram
	<i>Association</i>	Menggambar relasi asosiasi
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Association Class</i>	Menghubungkan kelas asosiasi (<i>association class</i>) pada suatu relasi asosiasi
	<i>Generalization</i>	Menggambarkan relasi generalisasi
	<i>Realize</i>	Menggambarkan relasi realisasi
	<i>Aggregation</i>	Menggambarkan relasi agregasi
	<i>Actor</i>	Menggambarkan <i>actor</i> pada diagram kelas

(Sumber: Unikom, 2011)

2. Diagram Use Case (*Use Case Diagram*)

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor. Diagram ini terutama sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.

Tabel II.5 Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

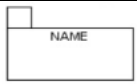
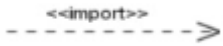
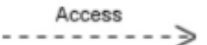
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Package</i>	Menambahkan paket baru dalam diagram
	<i>Actor</i>	Menambahkan <i>actor</i> dalam diagram
	<i>Usecase</i>	Menambahkan <i>usecase</i> pada diagram
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Undirectional association</i>	Menggambarkan relasi antara <i>actor</i> dengan <i>usecase</i>
	<i>Dependencies or instantiates</i>	Menggambarkan kebergantungan (<i>dependencies</i>) antar item dalam diagram
	<i>Generalization</i>	Menggambarkan relasi lanjut antar <i>usecase</i> atau menggambarkan struktur pewarisan antar <i>actor</i>

(Sumber: Unikom, 2011)

3. Diagram Paket (*Package Diagram*)

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan kumpulan kelas-kelas, merupakan bagian dari diagram komponen.

Tabel II.6 Simbol-Simbol *Package Diagram*

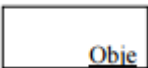
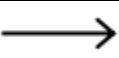
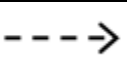
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Package</i>	Sekelompok elemen-elemen model
	<i>Import</i>	Suatu <i>dependency</i> yang mengindikasikan isi tujuan paket secara umum yang ditambahkan kedalam sumber paket
	<i>Access</i>	Suatu <i>dependency</i> yang mengindikasikan isi tujuan paket secara umum yang bisa digunakan pada nama sumber paket

(Sumber: Widodo, 2011)

4. Diagram Interaksi dan Urutan (*Sequence Diagram*)

Bersifat dinamis. Diagram urutan adalah interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan dalam suatu waktu tertentu.

Tabel II.7 Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

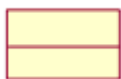
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Object</i>	Merupakan <i>instance</i> dari sebuah class dan dituliskan tersusun secara horizontal
	<i>Actor</i>	<i>Actor</i> merupakan komponen yang dapat berkomunikasi dengan <i>object</i>
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Final State</i>	Menunjukkan akhir dari aktivitas
	<i>Decision</i>	Adanya keputusan / kondisi tertentu
	<i>Control flow</i>	Alur yang menunjukkan arah berjalannya kendali
	<i>Object flow</i>	Alur yang menunjukkan arah objek
	<i>Note</i>	Memuat catatan yang sifatnya di luar sistem

(Sumber: Nugroho, 2010)

5. Diagram Komunikasi/Kolaborasi (*Communication Diagram*)

Bersifat dinamis. Diagram sebagai pengganti diagram kolaborasi UML yang menekankan organisasi struktural dari objek-objek yang menerima serta mengirim pesan.

Tabel II.8 Simbol-Simbol Kolaborasi Diagram

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Object</i>	Menggambarkan objek baru pada diagram
	<i>Class instance</i>	Menambahkan instantiasi kelas baru pada diagram
	<i>Object link</i>	Menciptakan lintasan komunikasi antar dua objek
	<i>Link to self</i>	Memperlihatkan bahwa suatu objek memanggil dirinya sendiri
	<i>Link message</i>	Menambahkan pesan antar dua objek atau dari suatu objek ke dirinya sendiri
	<i>Reverse link message</i>	Menambahkan pesan dalam arah berlawanan antar dua objek atau dari suatu objek ke dirinya sendiri

(Sumber: Unikom, 2011)

6. Diagram Status (*State Chart Diagram*)

Bersifat dinamis. Diagram status memperlihatkan keadaan-keadaan pada sistem, memuat status (*state*), transisi, kejadian, serta aktivitas.

	Initial State
	Final State
	State
	Transition
	Transition

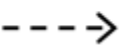
Gambar II.23 Simbol-Simbol *State Chart Diagram*

(Sumber: Lethbridge dan Laganiere, 2002)

7. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Bersifat dinamis. Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem.

Tabel II.9 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Activity</i>	Menunjukkan aktivitas yang berlangsung
	<i>Initial state</i>	Menunjukkan awal dari aktivitas
	<i>Final state</i>	Menunjukkan akhir dari aktivitas
	<i>Decision</i>	Adanya keputusan/ kondisi tertentu
	<i>Control flow</i>	Alur yang menunjukkan arah berjalannya kendali
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Object flow</i>	Alur yang menunjukkan arah objek

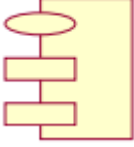
	<i>Note</i>	Memuat komentar/ catatan yang sifatnya di luar sistem
---	-------------	---

(Sumber: Nugroho, 2010)

8. Diagram Komponen (*Component Diagram*)

Bersifat statis. Diagram komponen ini memperlihatkan organisasi serta kebergantungan sistem/perangkat lunak pada komponen-komponen yang telah ada sebelumnya. Berikut adalah simbol-simbol dari diagram komponen.

Tabel II.10 Simbol-Simbol *Component Diagram*

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Component</i>	Menggambarkan modul perangkat lunak dengan antarmuka yang didefinisikan baik
	<i>Package</i>	Menambahkan paket dalam diagram
	<i>Dependency</i>	Menggambarkan relasi <i>dependency</i>
	<i>Subprogram specification</i>	Menggambarkan spesifikasi subprogram dan implementasinya
	<i>Subprogram body</i>	Menggambarkan koleksi sub rutin dan tidak memuat definisi kelas
	<i>Main program</i>	Menggambarkan program utama
Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Package specification</i>	Menggambarkan paket yang merupakan implementasi kelas. Mengandung header <i>file</i> dan informasi <i>prototype</i> kelas

	<i>Package body</i>	Memuat kode untuk operasi-operasi suatu kelas
	<i>Task specification</i>	Menggambarkan spesifikasi kelas yang memiliki <i>thread</i> yang mandiri
	<i>Task body</i>	Memuat berkas-berkas yang memiliki <i>thread</i> yang mandiri

(Sumber: Unikom, 2011)

9. Diagram *Deployment* (*Deployment Diagram*)

Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan konfigurasi saat aplikasi dijalankan (*runtime*). Memuat simpul-simpul beserta komponen-komponen yang ada di dalamnya. Kesembilan diagram ini tidak mutlak harus digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, semuanya dibuat sesuai kebutuhan.

Tabel II.11 Simbol-Simbol *Deployment Diagram*

Gambar	Nama	Fungsi
	<i>Processor</i>	Menambahkan prosesor pada gambar
	<i>Connection</i>	Menambahkan penghubung antar komponen dalam diagram
	<i>Device</i>	Menambahkan peralatan (<i>device</i>) dalam diagram. Peralatan adalah perangkat keras dengan suatu kegunaan tertentu atau perangkat keras dengan fungsi yang terbatas

(Sumber: Unikom, 2011)

2.12 Pengertian Data

Menurut Lubis, Data adalah fakta yang menggambarkan suatu kejadian yang sebenarnya pada waktu tertentu. Jadi data didapat dari suatu kejadian yang benar-benar terjadi, misalnya data penjualan didapat dari data hasil penjualan, data pembelian didapat dari kejadian pembelian, dan sebagainya. Data dalam suatu perusahaan menjual produk identik dengan bukti transaksi, misalnya

kuitansi pembayaran dan sebagainya. Sedangkan dalam suatu perusahaan, data dapat diidentikkan dengan laporan tertulis baik antar departemen maupun dari luar perusahaan, misalnya bukti pajak, bukti bank dan sebagainya. Namun yang terpenting bahwa data tersebut harus mempunyai bukti tertulis agar dapat ditelusuri dari mana data tersebut berasal, sebagai bukti adanya suatu transaksi, dan seterusnya.

Setelah semua fakta-fakta diterima, kemudian fakta-fakta tersebut akan dimasukkan dan dikelompokkan ke dalam data. Misalnya fakta penjualan barang, fakta dana promosi dan sebagainya, dimasukkan ke dalam data penjualan atau *marketing*. Demikian data yang lain, misalnya data pembelian, data gudang, data pegawai dan seterusnya. Kemudian data tersebut akan dikelompokkan dan dimasukkan ke dalam *file-file* yang disebut dengan *file* data. Dari *file* data tersebut barulah akan dimasukkan dan dihubungkan antara *file* data yang satu dengan *file* data yang lain dalam sebuah tempat atau wadah penampungan data yang dikenal dengan *database* (Lubis, 2016).

2.12.1 Definisi Basis Data

Basis data merupakan gabungan *file* data yang dibentuk dengan hubungan/relasi yang logis dan dapat diungkapkan dengan catatan serta bersifat independen. Adapun basis data adalah (Lubis, 2016):

“Tempat berkumpulnya data yang saling berhubungan dalam suatu wadah (organisasi/perusahaan) bertujuan agar dapat mempermudah dan mempercepat untuk pemanggilan atau pemanfaatan kembali data tersebut.”

Dengan bantuan basis data diharapkan bahwa sistem informasi yang dibuat dapat terintegrasi antara bagian/departemen yang satu dengan yang lainnya, sehingga pada akhirnya tidak ada pembatas area dalam perusahaan. Walaupun dalam pelaksanaannya tiap data akan dibatasi oleh penggunaanya, namun hanya ditujukan untuk membatasi pengaksesan data saja agar tidak terjadi pembuatan manipulasi data oleh orang yang tidak berkepentingan terhadap data tersebut.

2.12.2 Komponen Dasar Basis Data

Komponen dasar sistem basis data digunakan untuk membantu kelancaran dari pembuatan dan manajemen basis data. Adapun komponen dasar basis data terdiri dari 4 komponen pokok, yaitu (Lubis, 2016):

1. Data

Data pada sistem basis data mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Data disimpan secara terintegrasi (*integrated*)

Ter-*integrated* yaitu *database* merupakan kumpulan dari berbagai macam *file* dari aplikasi-aplikasi yang berbeda yang disusun dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang rangkap (*redundant*).

- b. Data dapat dipakai bersama-sama (*shared*)

Shared yaitu masing-masing bagian dari *database* dapat diakses oleh pemakai dalam waktu yang bersamaan, untuk aplikasi yang berbeda.

2. *Hardware* (Perangkat Keras)

Terdiri dari semua peralatan perangkat keras *computer* yang digunakan untuk pengelolaan sistem *database* antara lain:

- a. Peralatan untuk penyimpanan, disk, drum, dll.
 - b. Peralatan *input* dan *output*.
 - c. Peralatan komunikasi data, dll.

3. *Software* (Perangkat Lunak)

Berfungsi sebagai perantara (*interface*) antara pemakai dengan data fisik pada *database*, dapat berupa:

- a. *Database Management System* (DBMS).
 - b. Program-program aplikasi dan prosedur-prosedur.

4. *User* (Pemakai)

Terbagi menjadi 2 bagian, yaitu:

- a. *Programmer*, orang/*team* membuat program aplikasi yang mengakses *database* dengan menggunakan bahasa pemrograman.

- b. *End User*, orang yang mengakses *database* melalui terminal dengan menggunakan *query language* atau program aplikasi yang dibuat oleh *programmer*.

2.13 Kamus Data

Dalam kamus data (*data dictionary*) adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan kamus data diharapkan, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir dalam sistem dengan lengkap. Kamus data dibuat pada tahap analisis sistem dan digunakan baik pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem.

Kamus data dapat berfungsi membantu pelaku sistem untuk mengartikan aplikasi secara detail dan mengorganisasi semua elemen data yang digunakan di dalam sistem secara persis sehingga pemakai dan penganalisis sistem mempunyai dasar pengertian yang sama tentang masukan, keluaran, penyimpanan dan proses (Fatta, 2014).

PEGAWAI	
NOMOR_PEG	KARAKTER(6)
NAMA_PEG	KARAKTER(25)
GAJI	ANGKA(6)
Contoh di atas menyatakan bahwa entitas PEGAWAI memiliki atribut:	
• NOMOR_PEG dengan panjang 6 karakter • NAMA_PEG dengan panjang 25 karakter. dan • GAJI dengan panjang 6 digit.	

Gambar II.24 Contoh Pendefinisian Entitas

(Sumber: Kadir, 2009)

Pendefinisian kamus data juga bisa mengarah pada perangkat lunak tertentu yang akan dipakai untuk mengimplementasikan basis data. Pendefinisian entitas dengan seperti berikut ini lazim digunakan oleh mereka yang menggunakan bahasa pemrograman pada *database* (Kadir, 2009).

Atribut	Tipe	Lebar	Jangkauan	Keterangan
NOMOR PEG	Character	6		Nomor pegawai
NAMA PEG	Character	25		Nama pegawai
GAJI	Numeric	6		Gaji
AGAMA	Character	1	I.K.P.B.H	Agama I=Islam K=Katolik P=Kristen B=Budha H=Hindu
TGL LAHIR	Date			Tanggal lahir

Gambar II.25 Contoh Penggunaan Kamus Data

(Sumber: Kadir, 2009)

Tabel II.12 Notasi Kamus Data

Notasi	Arti
=	Terdiri dari, terbentuk dari, sama dengan
+	Dan
()	Optional
{ }	Iterasi / pengulangan misal : 1 { } 10
[]	Pilih satu dari beberapa alternatif (pilihan) Misal : [A B C D]
* *	Komentar
@	Identifier suatu data store
	Pemisah dalam bentuk []
Alias	Nama lain untuk suatu data

(Sumber: Kadir, 2009)

Contoh penggunaan notasi kamus data:

1. Notasi = : Nama = Nama_Depan + Nama_Belakang
2. Notasi () : Nama_Pelanggan = Nama_Depan + (Nama_Tengah) +
3. Notasi { } : Order = Customer_Name + Shipping_Address + 1{ item}10
4. Notasi [] : Jenis_Kelamin = [Pria | Wanita]
5. Notasi * * : Penjualan = *Jumlah penjualan setiap tahun*
6. Notasi Alias : Client Alias Customer

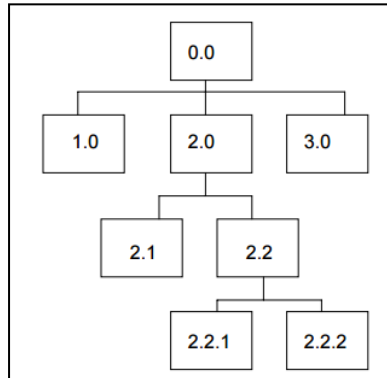
2.14 *Hierarchy plus Input-Proses-Output (HIPO)*

Menurut Amansyah, bagan HIPO dibuat oleh IBM sebagai alat untuk mendokumentasikan program, secara jelas memperagakan apa yang dikerjakan suatu program, data apa yang digunakan, dan keluaran yang dihasilkan. Bagan HIPO lebih mudah dibaca dibanding dengan bagan arus, sangat rinci, fleksibel, mudah dimodifikasi, dan dikelola. (Amansyah, 2008).

Menurut Praptiningsih, “HIPO (*Hierarchy Plus Input Process Output*) adalah alat bantu yang digunakan untuk membuat spesifikasi program yang merupakan struktur yang berisi diagram dimana didalam program ini berisi *input* yang diproses dan menghasilkan *output*” (Amansyah, 2008).

1. Visual Table Of Contents (VTOC)

Diagram ini menggambarkan hubungan dari fungsi secara berjenjang.

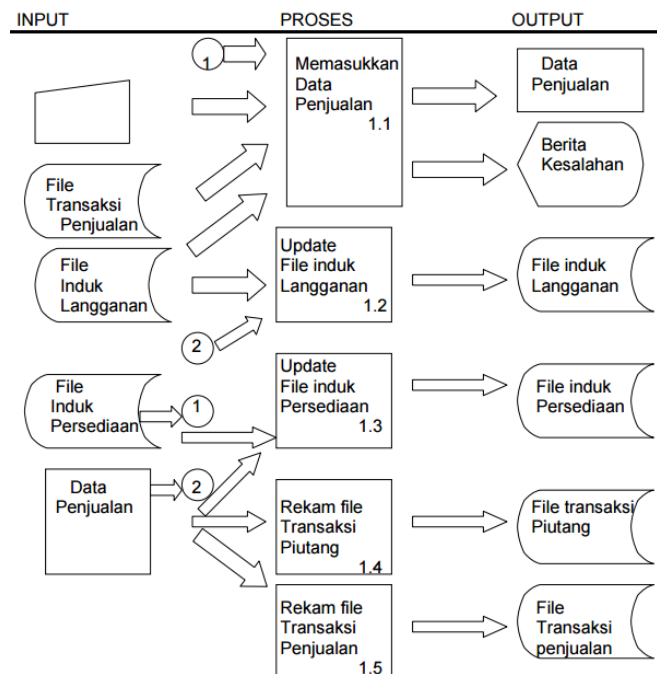


Gambar II.26 Visual Table Of Contents

(Sumber: Gunadarma, 2013)

2. Overview Diagram

Menunjukkan secara garis besar hubungan dari *input*, proses dan *output*.



Gambar II.27 Overview Diagram

(Sumber: Gunadarma, 2013)

2.15 *Object Oriented Programming (OOP)*

Pemrograman berorientasi objek (OOP) adalah metode pemrograman, dimana *developer* membuat dan mengelompokkan kode-kode yang berkaitan menjadi suatu objek. Sehingga, setiap objek dapat memiliki data dan fungsi sendiri, data dan fungsi tersebut dapat digunakan dengan memanggil objek yang bersangkutan terlebih dahulu (Wardana, 2010).

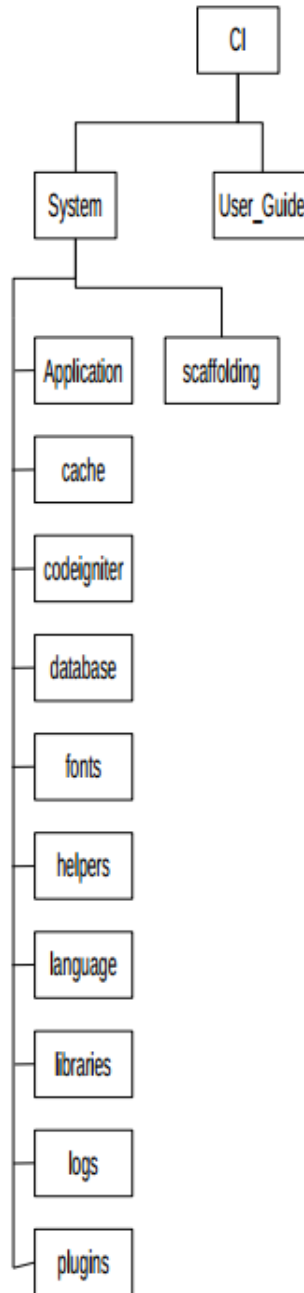
Salah satu keunggulan OOP dibandingkan teknik pemrograman terstruktur adalah OOP memungkinkan *developer* untuk membuat modul yang tidak perlu berubah ketika suatu objek baru ditambahkan. Bahkan *developer* dapat membuat suatu objek baru yang mewarisi beberapa fitur dari objek yang sudah ada. Hal ini membuat aplikasi berorientasi objek lebih mudah dimodifikasi (diperbaiki) dan dikembangkan dibandingkan pemrograman terstruktur (Wardana, 2010).

2.16 *Pengenalan Codeigniter*

Codeigniter adalah sebuah *web application framework* yang bersifat *open source* digunakan untuk membangun aplikasi php dinamis. Tujuan utama pengembangan *Codeigniter* adalah untuk membantu *developer* untuk mengerjakan aplikasi lebih cepat daripada menulis semua *code* dari awal. *Codeigniter* menyediakan berbagai macam *library* yang dapat mempermudah dalam pengembangan. *Codeigniter* diperkenalkan kepada *public* pada tanggal 28 Februari 2006 (Daqiqil, 2011).

Codeigniter adalah salah satu *framework* PHP yang dapat mempercepat pengembang untuk membuat sebuah aplikasi *web*. Ada banyak *library* dan *helper* yang berguna didalamnya dan tentunya mempermudah proses *development*. Seperti membuat rumah maka kita tidak perlu membuat semen dll. Kita cukup memilih komponen tersebut lalu dikombinasikan menjadi rumah. (Daqiqil, 2011)

Codeigniter sendiri dibangun menggunakan konsep *Model-View-Controller development pattern*. *Codeigniter* sendiri merupakan salah satu *framework* tercepat dibandingkan dengan *framework* lainnya. Pada acara frOSCon 2008, pembuat php Rasmus Lerdorf mengatakan dia menyukai *codeigniter* karena dia lebih ringan dan cepat dibandingkan *framework* lainnya (Daqiqil, 2011).



Gambar II.28 Struktur *File Codeigniter*

(Sumber: Daqiqil, 2011)

2.16.1 Konsep MVC

MVC adalah konsep dasar yang harus diketahui sebelum mengenal *Codeigniter*. MVC adalah singkatan dari *Model View Controller*. MVC sebenarnya adalah sebuah *pattern*/ teknik pemograman yang memisahkan bisnis

logic (alur pikir), *data logic* (penyimpanan data), dan *presentation logic* (antarmuka aplikasi), atau secara sederhana adalah memisahkan *design* data dan proses. Adapun komponen MVC antara lain (Daqiqil, 2011):

1. *Model*

Model berhubungan dengan data dan interaksi ke *database* atau *webservice*. *Model* juga merepresentasikan struktur data dari aplikasi yang bisa berupa basis data maupun data lain, misanya dalam bentuk *file* teks, *file* XML maupun *webservice*. Biasanya di dalam *model* akan berisi *class* dan fungsi untuk mengambil, melakukan *update* dan menghapus data *website*. Sebuah aplikasi web biasanya menggunakan basis data dalam menyimpan data, maka pada bagian *Model* biasanya akan berhubungan dengan perintah-perintah *query* SQL.

2. *View*

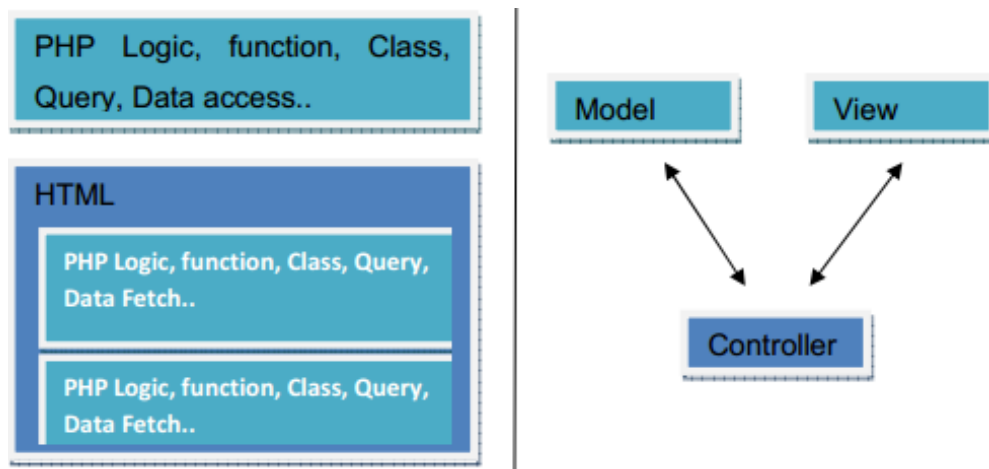
View berhubungan dengan segala sesuatu yang akan ditampilkan ke *end-user*. Biasanya berupa halaman *web*, *rss*, *javascript* dan lain-lain. Kita harus menghindari adanya logika atau pemrosesan data di *view*. Di dalam *view* hanya berisi variabel-variabel yang berisi data-data yang siap ditampilkan. *View* dapat dikatakan sebagai halaman *website* yang dibuat menggunakan HTML dan bantuan CSS atau *Javascript*.

3. *Controller*

Controller bertindak sebagai penghubung data dan *view*. Di dalam *controller* inilah terdapat *class-class* dan fungsi-fungsi yang memproses permintaan dari *view* ke dalam struktur data di dalam *model*. Tugas *controller* adalah menyediakan berbagai variabel yang akan ditampilkan di *view*, memanggil *model* untuk melakukan akses ke basis data, menyediakan penanganan kesalahan/error, mengerjakan proses logika dari aplikasi serta melakukan validasi atau cek terhadap *input*.

Codeigniter menerapkan pola MVC yang *flexible*, karena *model* dapat tidak di gunakan. Kita dapat hanya menggunakan *Controller* dan *View* saja dalam menggunakan CI tanpa *Model*. Jika anda tidak memerlukan pemisahan di dalam struktur data dan *database* atau menganggap penggunaan *model* hanya menambah

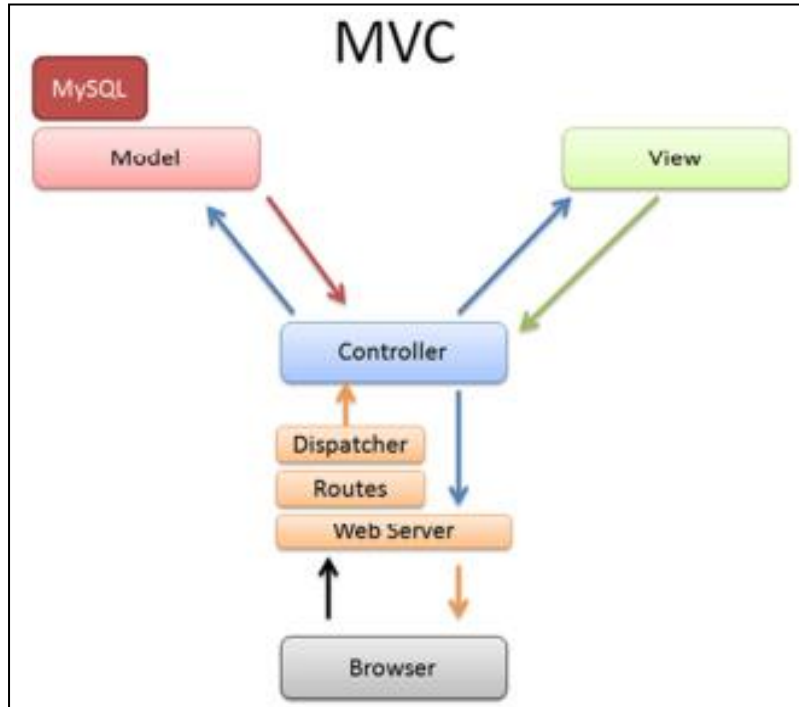
kompleks aplikasi dengan keuntungan yang kurang sebanding, maka anda dapat tidak menggunakan *model* (Daqiqil, 2011).



Gambar II.29 Perbandingan PHP Biasa dengan *Codeigniter*

(Sumber: Daqiqil, 2011)

Pada eksekusi PHP, biasanya kita akan me-load semua *library* dan fungsi yang kemudian digabungkan ke dalam HTML untuk dieksekusi oleh PHP. Ketika aplikasi tersebut kompleks dan rumit maka kita akan sulit memeliharanya jika tidak didukung oleh arsitektur *software* yang bagus (Daqiqil, 2011).



Gambar II.30 Konsep MVC *Codeigniter*

(Sumber: Daqiqil, 2011)

2.16.2 Penggunaan *Active Record*

Codeigniter menggunakan teknik *active record*, di samping juga dapat memproses perintah sql. Cara ini adalah cara lain yang di gunakan di *Codeigniter* untuk memproses *query*. Perintah-perintah di dalam *Active record class* adalah sebagai berikut (Daqiqil, 2011):

1. *Selecting Data*

```
$this->db->get()
```

Fungsi: Untuk menampilkan semua isi tabel mahasiswa.

Contoh:

```
- $this->db->get('mahasiswa');  
// Sama dengan: select * from mahasiswa.
```

2. *Inserting Data*

```
$this->db->insert();
```

Fungsi: Untuk meng*insert* data ke dalam sebuah tabel.

Kita dapat menggunakan data yang akan di *insert* berupa *array* atau *object*. Contoh, menggunakan array:

```
$data=array(  
'nim'=>'0811500292',  
'nama'=>'ali',  
'kota'=>'jakarta');  
$this->db->insert('mahasiswa',$data);
```

3. *Updating Data*

```
$this->db->update();
```

Fungsi: Untuk *update* data

```
$data=array(  
nim'=>'$nim',  
'nama'=>'$nama',  
'kota'=>'$kota');  
$this->db->where('id',$id);  
$this->db->update('mahasiswa',$data);
```

```
// Sama dengan: update mahasiswa set
nim="$nim",nama="$nama",kota="$kota"
where id="$id";
```

4. *Deleting Data*

```
$this->db->delete()
```

Fungsi: Menghapus data di dalam *query*

contoh:

```
$this->db->delete("mahasiswa",array('nim'->$nim));
// Sama dengan: delete mahasiswa where nim="$nim"
```

2.16.3 Penggunaan Query di Codeigniter

Selain menggunakan *active record*, *codeigniter* juga menggunakan teknik lain dalam memanipulasi *query* sesuai keinginan dan kebutuhan. Penggunaan *query-query* ini juga akan mempermudah kita dalam melakukan pemanggilan perintah *query*, berikut penggunaan query di *codeigniter* (Daqiqil, 2011):

1. *Query Standard dengan Hasil Multiple (Object Version)*

```
$query="select nama,alamat,telp from mahasiswa";
$hasil=$this->db->query("$query");
foreach ($hasil as $row)
{
    echo $row->nama;
    echo $row->alamat;
    echo $row->telp;    }
echo "Hasil Nilai:". $hasil->num_rows();
```

2. *Query Standard dengan Hasil Multiple (Array Version)*

```
$query="select nama,alamat,telp from mahasiswa";
$hasil=$this->db->query("$query");
foreach ($hasil as $row)
{
    echo $row['nama'];
    echo $row['alamat'];
    echo $row['telp'];    }
echo "Hasil Nilai:". $hasil->num_rows();
```

3. Query dengan Hasil Tunggal

Untuk menampilkan sebuah hasil *query*, kita dapat menggunakan *syntax* sebagai berikut:

```
$query->row()
```

Contoh:

```
$query="select nama from mahasiswa limit 1";  
$hasil=$this->db->query("$query");  
$hasilnya=$hasil->row();  
echo $hasilnya->nama;
```

4. Query Bindings

Yaitu membuat *query* dengan nilai yang dapat berubah-ubah.

```
$sql="select * from mahasiswa where nama=? And kota=?";  
$this->db->query($sql,array('andi','jakarta'));
```

2.16.4 Kelebihan Codeigniter

Codeigniter sangat ringan, terstruktur, mudah dipelajari, dokumentasi lengkap dan dukungan yang luar biasa dari forum *Codeigniter*. Selain itu, *Codeigniter* juga memiliki fitur-fitur lainnya yang sangat bermanfaat, antara lain (Daqiqil, 2011):

1. Menggunakan Pattern MVC

Dengan menggunakan *pattern* MVC ini, struktur kode yang dihasilkan menjadi lebih terstruktur dan memiliki standar yang jelas.

2. URL Friendly

URL yang dihasilkan sangat *url friendly*. Pada *codeigniter* diminimalisasi penggunaan `$_GET` dan digantikan dengan *URI*.

3. Kemudahan

Kemudahan dalam mempelajari, membuat *library* dan *helper*, memodifikasi serta meng-integrasikan *Library* dan *Helper*.

Jika kita membandingkan antara *codeigniter* dengan *framework* lainnya maka beberapa poin yang membuat *codeigniter* unggul adalah (Daqiqil, 2011):

1. Kecepatan

Berdasarkan hasil *benchmark* (teknik pengetesan dengan menggunakan suatu nilai standar) *codeigniter* merupakan salah satu *framework* PHP tercepat yang ada saat ini.

2. Mudah dimodifikasi dan beradaptasi

Sangat mudah memodifikasi *framework* ini. Tidak membutuhkan *requirement* lain serta mudah mengadopsi *library* lainnya.

3. Dokumentasi lengkap dan jelas

Codeigniter menyediakan tutorial yang lengkap mengenai *codeigniter*. Semua informasi yang anda butuhkan tentang *codeigniter* ada disana.

4. Mudah dipelajari

Codeigniter sangat mudah dipelajari. Dalam pemilihan *framework* hal ini sangat penting diperhatikan karena kita juga harus memperhatikan *skill* dari seluruh *team*. Jika sebuah *framework* sangat sulit dipelajari maka akan beresiko untuk memperlambat *team development* anda.

2.17 Definisi MySQL

MySQL adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya sangat cepat, *multi user* serta menggunakan perintah dasar SQL (*Structured Query Language*). MySQL merupakan dua bentuk lisensi, yaitu *Free Software* dan *Shareware*. MySQL yang kita gunakan adalah MySQL *Free Software* yang berada dibawah Lisensi GNU/GPL (*General Public License*). MySQL merupakan sebuah *database server* yang *free*, artinya kita bebas menggunakan *database* ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. Selain *database server*, MySQL juga merupakan program yang dapat mengakses suatu *database* yang berposisi sebagai *Client and Server*. *Database* MySQL berbentuk *database* relasional atau *Relational Database Management System* (RDBMS) yang menggunakan bahasa permintaan yang bernama SQL (*Structured Query Language*) (Saputra, 2012).

2.17.1 SQL (*Structured Query Language*)

SQL (*Structured Query Language*) adalah sebuah bahasa permintaan *database* yang terstruktur. Bahasa SQL ini dibuat sebagai bahasa yang dapat merelasikan beberapa tabel dalam *database* maupun merelasikan antar *database*. SQL dibagi menjadi tiga bentuk *Query*, yaitu (Saputra, 2012):

1. DDL (*Data Definition Language*)

DDL adalah sebuah metode *Query* SQL yang berguna untuk mendefinisikan data pada sebuah *Database*, *Query* yang dimiliki DDL adalah:

- a. *CREATE* : Digunakan untuk membuat *database* dan tabel
- b. *DROP* : Digunakan untuk menghapus tabel dan *database*
- c. *ALTER* : Digunakan untuk melakukan perubahan struktur tabel yang telah dibuat, baik menambah *Field* (*Add*), mengganti nama *Field* (*Change*) ataupun menamakannya kembali (*Rename*), dan menghapus *Field* (*Drop*).

2. DML (*Data Manipulation Language*)

DML adalah sebuah metode *Query* yang dapat digunakan apabila DDL telah terjadi, sehingga fungsi dari *Query* DML ini untuk melakukan manipulasi *database* yang telah dibuat. *Query* yang dimiliki DML adalah:

- a. *INSERT* : Digunakan untuk memasukkan data pada tabel *database*
- b. *UPDATE* : Digunakan untuk pengubahan terhadap data yang ada pada tabel *database*
- c. *DELETE* : Digunakan untuk Penghapusan data pada tabel *database*

3. DCL (*Data Control Language*)

DCL adalah sebuah metode *Query* SQL yang digunakan untuk memberikan hak otorisasi mengakses *Database*, mengalokasikan *space*, pendefinisian *space*, dan pengauditan penggunaan *database*. *Query* yang dimiliki DCL adalah:

- a. *GRANT* : Untuk mengizinkan user mengakses tabel dalam *database*.

- b. *REVOKE* : Untuk membatalkan izin hak *user*, yang ditetapkan oleh perintah *grant*
- c. *COMMIT* : Menetapkan penyimpanan *database*
- d. *ROLLBACK* : Membatalkan penyimpanan *database*

2.17.2 Tipe Data pada MySQL

Tipe data adalah suatu bentuk pemodelan data yang dideklarasikan pada saat melakukan pembuatan tabel. Tipe data ini akan mempengaruhi setiap data yang akan dimasukkan ke dalam sebuah tabel. Data yang akan dimasukkan harus sesuai dengan tipe data yang dideklarasikan (Saputra, 2012).

1. Tipe Data untuk *Number*

Tabel II.13 Tipe Data *Number*

Tipe Data	Keterangan
TINYINT	Ukuran 1 byte. Bilangan bulat terkecil, dengan jangkauan untuk bilangan bertanda: -128 sampai dengan 127 dan untuk yang tidak bertanda : 0 s/d 255. Bilangan tak bertanda dengan kata UNSIGNED
SMALLINT	Ukuran 2 Byte. Bilangan bulat dengan jangkauan untuk bilangan bertanda : -32768 s/d 32767 dan untuk yang tidak bertanda : 0 s/d 65535
MEDIUMINT	Ukuran 3 byte. Bilangan bulat dengan jangkauan untuk bilangan bertanda : -8388608 s/d 8388607 dan untuk yang tidak bertanda : 0 s/d 16777215
INT	Ukuran 4 byte. Bilangan bulat dengan jangkauan untuk bilangan bertanda : -2147483648 s/d 2147483647 dan untuk yang tidak bertanda : 0 s/d 4294967295
INTEGER	Ukuran 4 byte. Sinonim dari int
BIGINT	Ukuran 8 byte. Bilangan bulat terbesar dengan jangkauan untuk bilangan bertanda : -9223372036854775808 s/d 9223372036854775807 dan untuk yang tidak bertanda : 0s/d 1844674473709551615
FLOAT	Ukuran 4 byte. Bilangan pecahan
DOUBLE	Ukuran 8 byte. Bilangan pecahan
DOUBLE PRECISION	Ukuran 8 byte. Bilangan pecahan
REAL	Ukuran 8 byte. Sinonim dari DOUBLE
DECIMAL (M,D)	Ukuran M byte. Bilangan pecahan, misalnya DECIMAL(5,2) dapat digunakan untuk menyimpan bilangan -99,99 s/d 99,99
NUMERIC (M,D)	Ukuran M byte. Sinonim dari DECIMAL, misalnya NUMERIC(5,2) dapat digunakan untuk menyimpan bilangan -99,99 s/d 99,99

(Sumber: Saputra, 2012)

2. Tipe Data untuk Tanggal dan Jam

Tabel II.14 Tipe Data Tanggal dan Jam

Tipe Data	Keterangan
DATETIME	Ukuran 8 byte. Kombinasi tanggal dan jam, dengan jangkauan dari '1000-01-01 00:00:00' s/d '9999-12-31 23:59:59'
DATE	Ukuran 3 Byte. Tanggal dengan jangkauan dari '1000-01-01' s/d '9999-12-31'
TIMESTAMP	Ukuran 4 byte. Kombinasi tanggal dan jam, dengan jangkauan dari '1970-01-01 00:00:00' s/d '2037'
TIME	Ukuran 3 byte. Waktu dengan jangkauan dari '839:59:59' s/d '838:59:59'
YEAR	Ukuran 1 byte. Data tahun antara 1901 s/d 2155

(Sumber: Saputra, 2012)

3. Tipe Data untuk Karakter dan Lain-Lain

Tabel II.15 Tipe Data Karakter dan Lain-Lain

Tipe Data	Keterangan
CHAR	Mampu menangani data hingga 255 karakter. Tipe data CHAR mengharuskan untuk memasukkan data yang telah ditentukan oleh kita.
VARCHAR	Mampu menangani data hingga 255 karakter. Tipe data VARCHAR tidak mengharuskan untuk memasukkan data yang telah ditentukan oleh kita.
TINYBLOB, TINYTEXT	Ukuran 255 byte. Mampu menangani data sampai 2^8-1 data.
BLOB, TEXT	Ukuran 65535 byte. Tipe string yang mampu menangani data hingga $2^{16}-1$ (16M-1) data.
MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	Ukuran 16777215 byte. Mampu menyimpan data hingga $2^{24}-1$ (16M-1) data.
LOB, LONGTEXT	Ukuran 4294967295 byte. Mampu menyimpan data hingga berukuran GIGA BYTE Tipe data ini memiliki batas penyimpanan hingga $2^{32}-1$ (4G-1) data.
ENUM('nilai1', 'nilai2',..., 'nilaiN')	Ukuran 1 atau 2 byte. Tergantung jumlah nilai enumerasinya (maksimum 65535 nilai)
SET('nilai1', 'nilai2',..., 'nilaiN')	1,2,3,4 atau 8 byte, tergantung jumlah anggota himpunan (maksimum 64 anggota)

(Sumber: Saputra, 2012)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian juga dikenal sebagai metode ilmiah dalam mencari, mengembangkan dan menguji suatu kebenaran pengetahuan. Metodologi yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah metodologi penelitian studi kasus. Metodologi penelitian studi kasus pada dasarnya mempelajari secara intensif seseorang individu atau kelompok yang dipandang mengalami kasus tertentu. Seperti, mempelajari kinerja operator dalam melakukan produksi. Terhadap kasus tersebut peneliti mempelajari secara mendalam dan dalam kurun waktu tertentu. Mendalam, artinya mengungkap semua variabel yang dapat menyebabkan terjadinya kasus tersebut berdasarkan penilaian kinerja menurut ahli.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

3. Belum adanya sistem yang mengatur didalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press.
4. Dalam pelaksanaan produksi di Departemen Produksi Press, kinerja operator tidak dinilai secara sistematis, maka sering kali hasil produksi tidak memenuhi target dari Rencana Produksi Harian dan tidak jarang produksi yang dihasilkan *not good* (NG).

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan sebuah sarana yang menampung dan mengumpulkan data-data dari berbagai sumber dan bentuk yang akan digunakan dalam keperluan menganalisis sistem untuk perancangan sistem usulan.

Sumber data atau informasi penelitian ini berdasarkan kepada jenis data yang diperlukan. Data yang diperoleh dari responden secara langsung yang dikumpulkan

melalui *survey* lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data. Teknik pengumpulan data dalam rangka pengumpulan informasi mengenai objek penelitian ini, yaitu:

1. Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan langsung di Departemen Produksi Press pada PT Nandya Karya Perkasa dengan menggunakan daftar ceklis. Hasil dari pengamatan yang dilakukan menjadi landasan penulis dalam melakukan pengembangan sistem yang akan dibuat.

2. Wawancara

Metode wawancara adalah metode pengumpulan data melalui tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait dengan obyek penelitian. Pihak yang diwawancarai adalah Kepala Regu, Kepala Seksi dan Operator Produksi di Departemen Produksi Press dan khususnya operator yang terlibat di dalam produksi *Plate L Cover*.

3. *Sampling*

Melakukan pemilihan item *part* tertentu dari seluruh item *part* yang ada dengan tujuan mempelajari sebagian item *part* tersebut untuk mewakili seluruh itemnya, yaitu *Plate L Cover*.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan pencarian referensi yang berkaitan dengan *framework Codeigniter*, *database MySQL*, dan Teori *Fuzzy Inference System* (FIS) Tsukamoto dari berbagai referensi, baik itu referensi elektronik yang didapat dari internet maupun referensi dari buku teks. Referensi yang diperoleh, kemudian dikaji sebagai dasar penulis dalam menyelesaikan penelitian.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah berjalan. Pada penelitian ini untuk mengatasi masalah yang ada pada sistem, diputuskan untuk membuat pengembangan sistem. Dalam pengembangan sistem ini digunakan metode *evolutionary prototype*.

Tahapan-tahapan dalam *evolutionary prototype* adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi kebutuhan *user*

Pengembang melakukan diskusi dengan Kepala Seksi dan Kepala Departemen Produksi Press di Departemen Produksi Press tentang kebutuhan sistem yang diinginkan.

2. Membuat *prototype*

Pengembang membuat *prototype* dari sistem yang telah dijelaskan oleh Kepala Regu dan Kepala Seksi di Departemen Produksi Press.

3. Menyesuaikan dan evaluasi *prototype* dengan keinginan *user*

Pengembang menanyakan Kepala Departemen dan Kepala Seksi di Departemen Produksi Press tentang *prototype* yang sudah dibuat, apakah sesuai atau tidak dengan kebutuhan sistem.

4. Menggunakan *prototype*

Sistem mulai dikembangkan dengan *prototype* yang sudah dibuat.

3.5 Kerangka Penelitian

Dalam penelitian yang dibahas dalam tugas akhir ini, dilakukan langkah-langkah atau tahapan dalam penelitian yang ada pada gambar III.1 sesuai dengan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian tersebut. Penjelasan langkah-langkah atau tahapan dalam penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan yang dilakukan yaitu dengan membaca buku literatur, *browsing* internet serta sumber-sumber lain dalam lingkup perkuliahan maupun di luar lingkup perkuliahan yang berhubungan dengan judul dan permasalahan tugas akhir. Langkah-langkah yang dilakukan dalam studi pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi adalah dengan cara observasi dan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak terkait yang berada di Departemen Produksi Press.

2. Identifikasi Masalah

- a. Belum adanya sistem yang mengatur didalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press.
 - b. Dalam pelaksanaan produksi di Departemen Produksi Press, kinerja operator tidak dinilai secara sistematis, maka sering kali hasil produksi tidak memenuhi target dari Rencana Produksi Harian dan tidak jarang produksi yang dihasilkan *not good* (NG).
3. Tujuan Penelitian
- a. Membuat sistem yang mengatur di dalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press.
 - b. Untuk menilai kinerja operator produksi secara sistematis menggunakan *Decision Support System* berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto).
4. Batasan Masalah
- a. Analisis data dan sistem dilakukan di shift satu pada bagian Departemen Produksi Press mulai dari tanggal 1 Agustus 2016 hingga 31 Agustus 2016.
 - b. Analisis data dan sistem yang dilakukan untuk menangani masalah penilaian kinerja operator produksi di Departemen Produksi Press pada *part Plate L Cover*.
 - c. Perancangan sistem pendukung keputusan kinerja operator produksi menggunakan *Decision Support System* berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto) dengan variabel yang digunakan sebagai dasar penilaian kinerja adalah kualitas, kuantitas, tanggung jawab dan pelaksanaan tugas.
 - d. Penerapan sistem pendukung keputusan kinerja operator produksi hanya berada di lingkungan Departemen Produksi Press untuk produksi *Plate L Cover*.
 - e. Hasil output pada sistem pendukung keputusan kinerja operator adalah nilai persentasi dari 0% hingga 100% dan predikat "Baik/Buruk"

berdasarkan standar produksi yaitu 85%. Untuk mencetak laporan dilakukan pada sistem menggunakan pdf.

5. Identifikasi Kebutuhan *User*

Identifikasi kebutuhan *user* merupakan langkah lanjutan dari pengolahan data, dimana semua spesifikasi sistem dan kebutuhannya dituangkan ke dalam sebuah dokumen persyaratan perangkat lunak.

6. Pembuatan *Prototype*

Merancang *prototype* sesuai dengan analisis dan perancangan yang dilakukan. Setelah dilakukan rancangan *prototype*, lalu pembuatan aplikasi menggunakan *Codeigniter 2.2.0* dan *MYSQL 5.6.21* sebagai basis data.

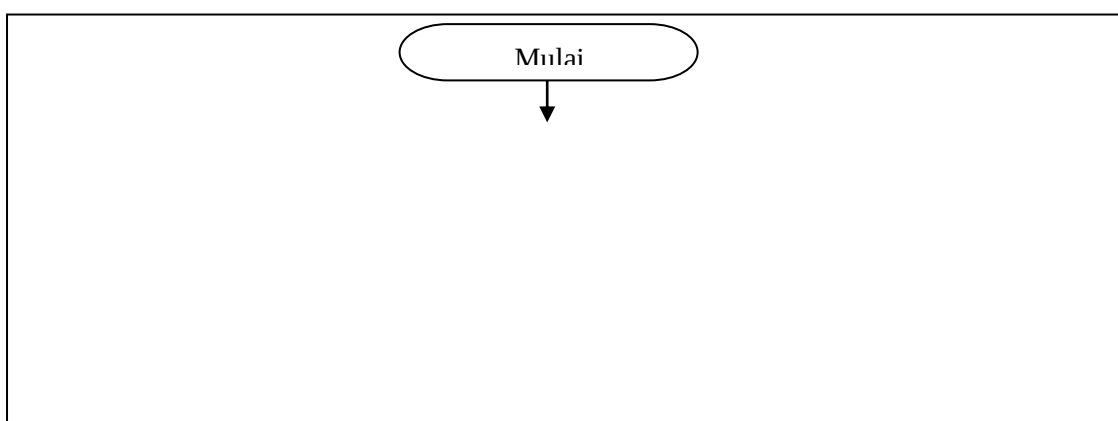
7. Menggunakan *Prototype*

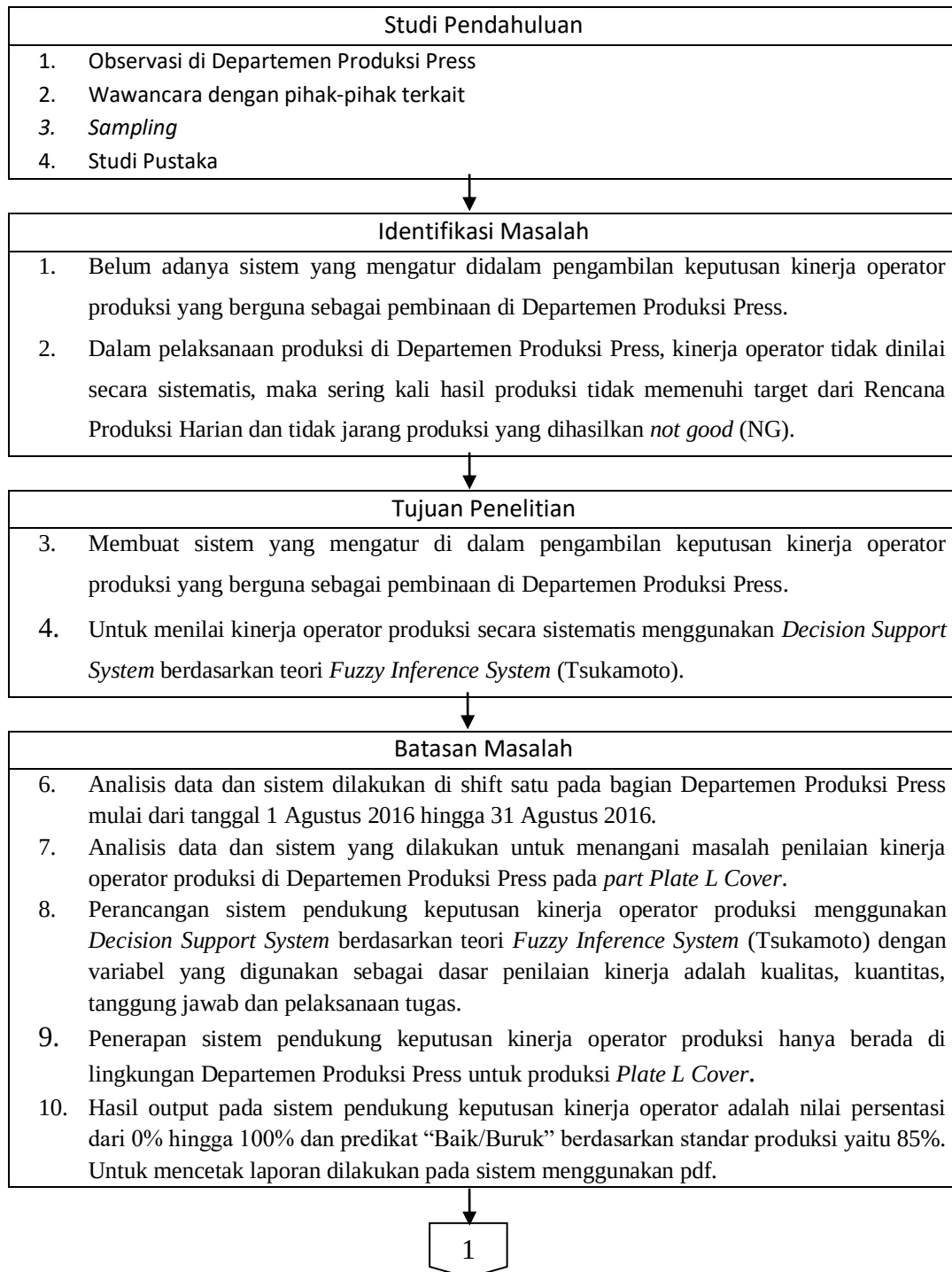
Pada tahap ini, *prototype* dari sistem yang diusulkan akan dilihat apakah sistem usulan tersebut sudah sesuai dengan keinginan pengguna atau belum. Jika belum, maka akan dilakukan pengumpulan dan menganalisis data kembali dan mencari tahu kebutuhan apa yang dibutuhkan oleh user, serta melakukan perancangan sistem ulang. Sedangkan jika sudah sesuai keinginan *user*, maka *prototype* tersebut dapat digunakan.

8. Kesimpulan dan Saran

- a. *Decision Support System, Fuzzy Inference System* Tsukamoto berbasis *web* ini menggunakan empat kriteria penilaian yaitu absensi, hasil produksi, hasil produk *not good* (NG) dan pencapaian produksi. Sistem ini menjadi solusi dalam membantu penilaian kinerja operator produksi berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto) secara sistematis, tepat dan terukur. Sehingga dapat memberikan suatu keputusan terhadap penilaian kinerja operator produksi.
- b. Sistem ini dapat dikembangkan untuk penilaian operator produksi dengan jenis *part* lain, menambahkan kriteria yang sesuai dengan penilaian operator produksi serta dapat menambahkan fitur pendukung untuk memberikan kenyamanan bagi pengguna.

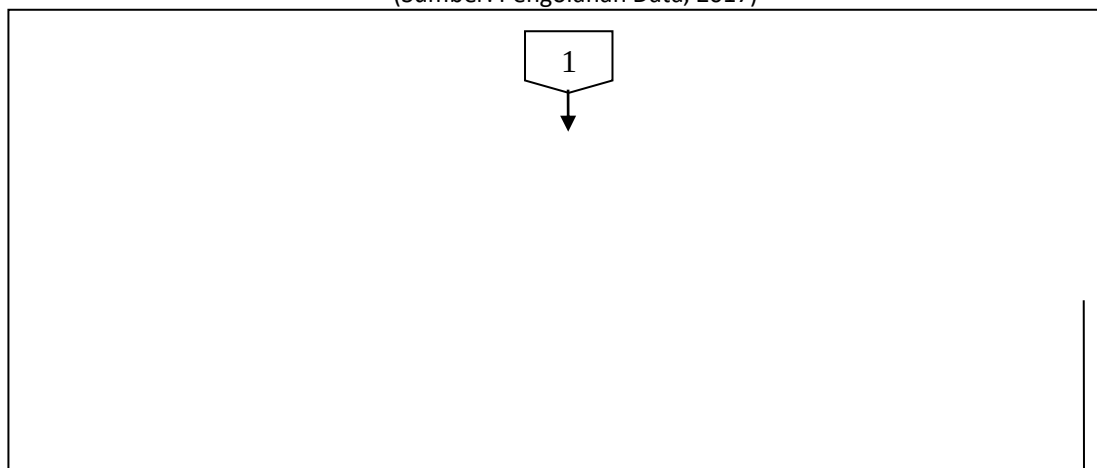
Berikut adalah Gambar III.1 *Flowchart* kerangka penelitian Tugas Akhir:

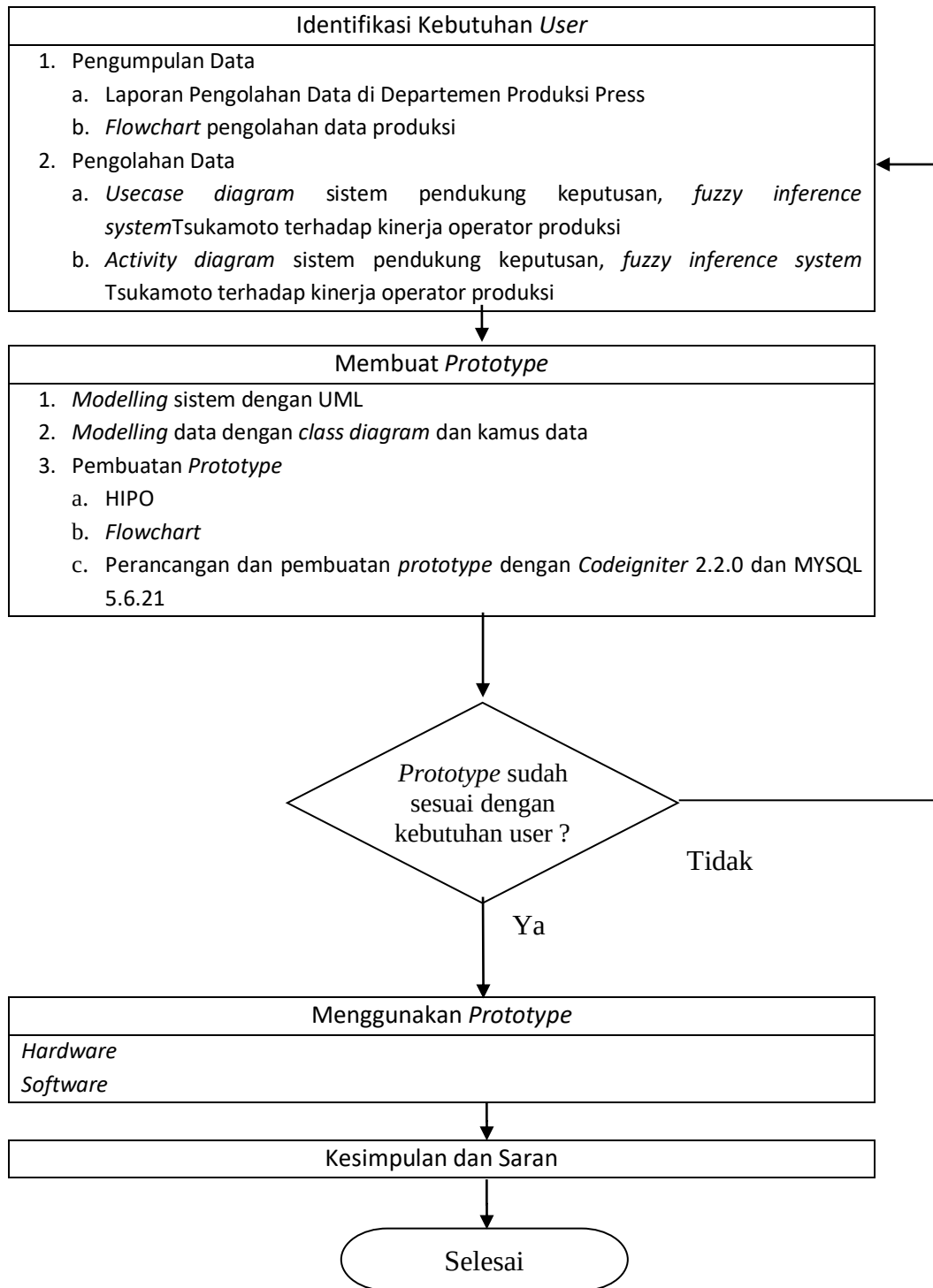




Gambar III.1 Kerangka Penelitian

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)





Gambar III.1 Kerangka Penelitian (Lanjutan)

(Sumber: Pengolahan Data, 2017)

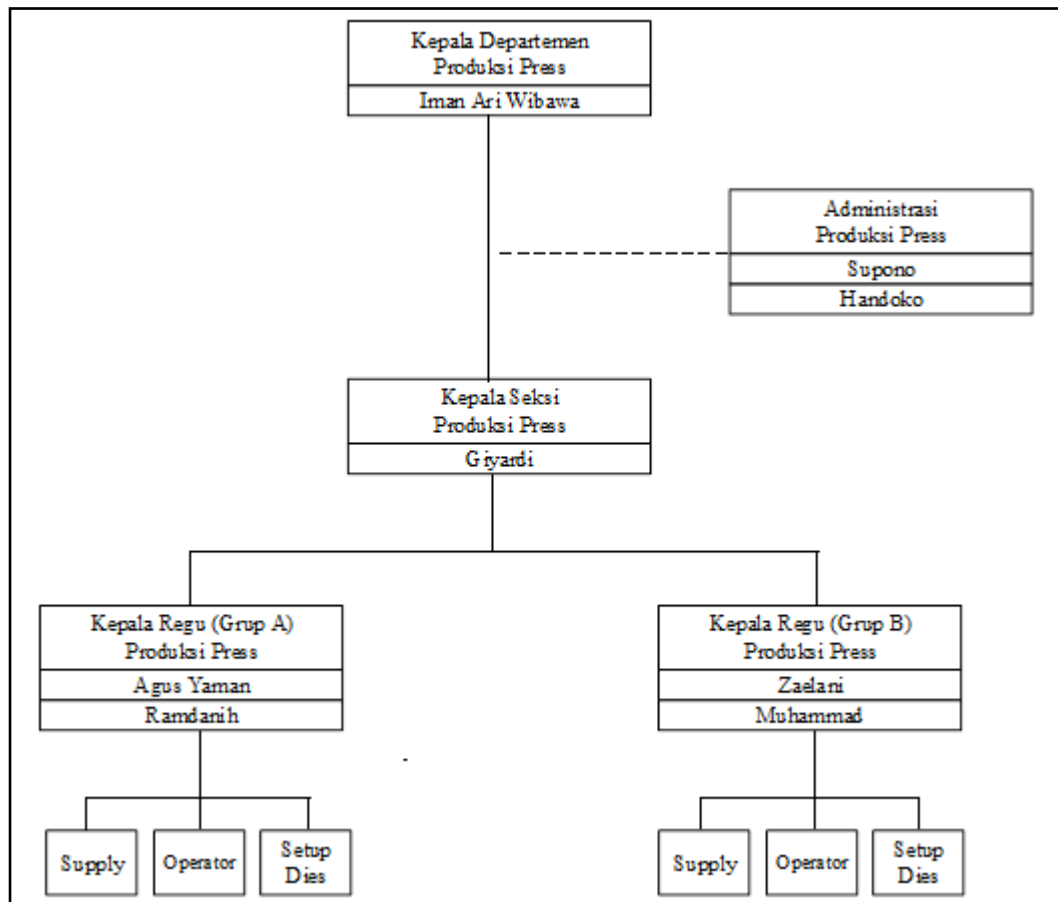
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Sejarah Perusahaan

Sebelum menjadi PT Nandya Karya Perkasa, perusahaan *material part* otomotif tersebut bernama CV Hadi Karya yang diperkasai oleh Hadi Subroto, pria dari Jawa Tengah yang memulai usaha ketika mendekati usia 50 tahun. Dimulai dengan membeli area perbengkelan di kawasan Pasar Cisalak, Cimanggis, Depok, Jawa Barat. Usaha mandiri tersebut diawalinya pada tahun 1985 dan akhirnya terdeteksi PT Meiwa yang berada di kawasan Cisalak yang bergerak pada industri komponen kendaraan roda empat. Pasokannya ke perusahaan itu dimulai pada 1987. Usahanya terus berkembang dan pada 1993 mendirikan CV Hadi Karya untuk merekrut perusahaan yang lebih besar untuk menjadi mitranya. Usahanya pun berhasil, karena Federal Motor atau saat ini PT Astra Honda Motor tertarik untuk mengadakan pekerjaan pembuatan *dies* dan komponen press plate. Pembuatan komponen yang sebelumnya dihasilkan melalui proses *dies*, ditingkatkan melalui sistem *progressive dies*. Berkat inovasi produk yang terus dilakukan, pada tahun 1996, CV Hadi Karya mendapat kepercayaan dari perusahaan pembiayaan, yakni Astra Mitra Ventura menerima dana kerja sebesar Rp. 450 juta. Saat itu pula CV Hadi Karya berubah nama menjadi PT Nandya Karya Perkasa (NKP). Setelah itu PT Nandya Karya Perkasa melakukan ekspansi dengan membeli lahan seluas 4.500 meter di kawasan Gunung Putri, Bogor. Setelah tahun 1999 kondisi perekonomian Indonesia makin membaik dan PT Nandya Karya Perkasa kembali memproduksi order dari berbagai perusahaan industri otomotif. Dua tahun kemudian PT Nandya Karya Perkasa kembali berhasil memperluas areal kerjanya dengan membeli lahan baru 5.500 meter. Berkat reputasinya yang terus meroket, PT Nandya Karya Perkasa saat ini memang menjadi usaha besar, terlebih area usaha saat ini mencapai 22.000 meter di kawasan kerja seluas 8.000 meter di kawasan Dayeuh Cileungsi, Bogor.

4.2 Struktur Organisasi Departemen Produksi Press



Gambar IV.1 Struktur Organisasi Departemen Produksi Press

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.3 Visi dan Misi Perusahaan

PT Nandya Karya Perkasa merupakan bisnis usaha yang bergerak dibidang industri komponen kendaraan roda dua dan roda empat yang memproduksi *Metal Stamping dan Welding*. Guna mendukung pencapaian permintaan produksi dan produk baru, maka visi dan misi PT Nandya Karya Perkasa adalah:

1. Visi

“Menjadikan PT Nandya Karya Perkasa sebagai perusahaan pembuat metal *part* kendaraan bermotor yang terkemuka di Indonesia.”

2. Misi

- a. Menjaga kualitas produk dengan selalu melaksanakan pedoman penjaminan kualitas secara konsisten sesuai standar internasional.

- b. Menjamin penyerahan produk tepat waktu.
- c. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan memberikan pelatihan sehingga memenuhi standart kompetensi yang di persyaratkan.

4.4 Fasilitas Mesin Produksi Press

Mesin Press di PT Nandya Karya Perkasa pada Departemen Produksi Press memiliki beragam variasi mesin. Mulai dari 3 Ton hingga 500 Ton. Ton dalam pada mesin bukan merujuk kepada bobot dari mesin melainkan tonase (tekanan yang mampu dihasilkan oleh mesin). Beberapa mesin memiliki spesifikasi *with air feeder* dan *with NC feeder* untuk meningkatkan kecepatan daya suplai material sehingga produktifitas produksi menjadi tinggi dan maksimal.

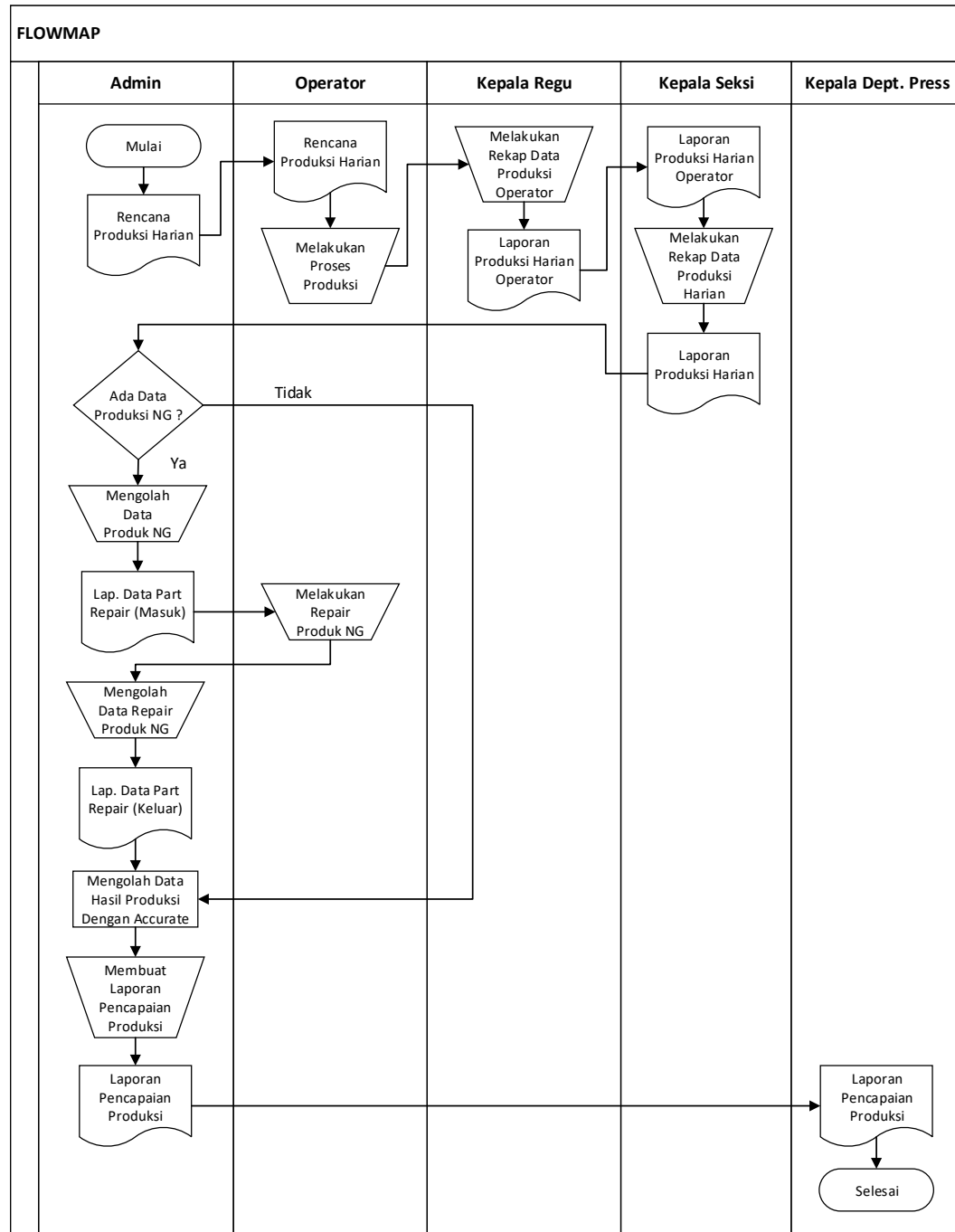
Tabel IV.1 Mesin Produksi Press

No	Nama Mesin	Spesifikasi	Jumlah
1.	Mechanical Press 3 - 12 ton (JCD, BPR-12)	-	8 unit
2.	Mechanical Press 16 - 45 ton (Komatsu, Amada, Aida)	-	20 unit
3.	Mechanical Press 55 ton (OKK, Aida)	With Air Feeder	2 unit
4.	Mechanical Press 60-63 ton (Wasino, Amada, YH)	With Air Feeder	4 unit
5.	Mechanical Press 75 ton (Wasino)	With Air Feeder	3 unit
6.	Mechanical Press 80 ton (Amada, Komatsu, Wasino)	-	7 unit
7.	Mechanical Press 85 ton (Compact)	With Air Feeder	1 unit
8.	Mechanical Press 100 ton (WMW, Nagao)	-	1 unit
9.	Mechanical Press 110 ton (Amada, Komatsu, Maoru, Aoto, Aida)	With Air Feeder /NC Feeder	13 unit
10.	Mechanical Press 150 ton (Aida, RSK)	-	2 unit
11.	Mechanical Press 200 ton (Kyokuto)		1 unit
12.	Mechanical Press 300 ton (Simpac)	With NC Feeder	1 unit
13.	Mechanical Press 500 ton (Simpac)	-	1 unit
14.	MC Forming Machine	-	1 unit

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.5 Flowmap Sistem Pengolahan Data Produksi Berjalan

Penggunaan *flowmap* untuk menunjukkan arus dari data produksi. *Flowmap* ini menjelaskan urutan-urutan dari prosedur-prosedur pengolahan data di Departemen Produksi Press.



Gambar IV.2 Flowmap Sistem Pengolahan Data Produksi Berjalan

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

Berikut uraian penjelasannya deskripsi Pengolahan Data Produksi berdasarkan *flowmap* diatas:

1. Diawali rencana produksi harian dari PPIC yang diberikan kepada admin press, kemudian operator produksi melakukan proses produksi berdasarkan rencana produksi. Terdapat durasi yang ada di rencana produksi harian sebagai rentang waktu produksi kemudian terdapat *quantity plan* (target rencana produksi) dari PPIC agar dapat menyelesaikan *part* sesuai target rencana produksi. Seperti pada *Plate L Cover* tanggal 01-08-16, maka target produksi yang harus tercapai adalah 2861 buah.

Tabel IV.2 Rencana Produksi Harian

PT Nandya Karya Perkasa Rencana Produksi Harian Bulan Agustus 2016						
Tanggal	Nama Part	No.Part	No. Mesin	Ket.	Durasi	Qty Plan
01-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.861
02-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.954
03-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/4		8	2.877
04-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	3.045
05-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.824
08-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.903
09-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.881
10-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/2		8	2.987
11-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/9		8	2.911
12-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/9		8	2.866
15-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.824
16-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.968
18-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.824
19-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/5		8	2.861
22-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/10		8	2.877
23-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/10		8	2.903
24-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/10		8	2.866
25-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.824
26-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.815
29-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.899
30-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.881
31-08-16	Plate L Cover (Bending)	11342-KZL-9300	45T/1		8	2.906
Total						63.557

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

2. Selanjutnya, operator produksi akan mengisi laporan harian operator FPSM-7-5-1-01/R1 produksi yang sudah dilakukan, lalu dikumpulkan data hasil produksi operator tersebut kepada kepala regu untuk dicek dan melakukan rekap data produksi operator. Laporan tersebut berisi tanggal, jam kerja, no.mesin, nama operator dan hasil produksi. Terdapat keterangan untuk mendeskripsikan kegiatan produksi. Seperti menunggu/kehabisan material, menunggu *fix* dari *quality control*, *part* nempel, dll.

Tabel IV.3 Laporan Produksi Harian Operator

LAPORAN PRODUKSI HARIAN OPERATOR												
Bagian :			Produksi Press									
No Dies & Nama Dies / jig :			Plate L Cover									
Proses :			Bending									
No	Tanggal	Shift	Jam Kerja		No Nama Mesin	Operator	Rencana	Hasil Aktual			CEK	Ket
			Start	Finish			Produksi	OK	NG	Total	JIG	
1.	01-08-16	1	07.00	16.30	45T/2	Duzis		2530		8.075.226		Set-up Dies
2.	02-08-16	1	07.30	16.30	45T/2	Subur		2500		8.077.726		Nunggu MT
3.	03-08-16	1	07.30	16.33	45T/4	Guntur		2484		8.080.210		MT Habis
4.	04-08-16	1	07.00	17.00	45T/2	Randi		2645		8.082.855		Nunggu MT
5.	05-08-16	1	07.17	16.50	45T/2	Ayen		2450		8.085.305		Nunggu OK dari QC
6.	08-08-16	1	07.50	16.52	45T/2	Soni		2410		8.087.715		MT Habis
7.	09-08-16	1	07.30	16.30	45T/2	Randi		2750		8.090.465		Nunggu MT
8.	10-08-16	1	07.00	17.00	45T/2	M.Fauzi		2700		8.093.165		Nunggu OK
9.	11-08-16	1	07.15	17.00	45T/9	Heru		2424		8.095.589		Nunggu MT
10.	12-08-16	1	07.30	16.50	45T/9	Randi		2620		8.098.209		Nunggu OK
11.	15-08-16	1	07.00	16.30	45T/1	Heru		2555		8.100.764		Set-up Dies
12.	16-08-16	1	07.00	17.00	45T/1	Randi		2739		8.103.503		Nunggu OK
13.	18-08-16	1	07.30	16.26	45T/1	Heru		2824		8.106.327		Ok
14.	19-08-16	1	07.30	16.50	45T/5	Guntur		2660		8.108.987		Nunggu MT
15.	22-08-16	1	07.10	17.00	45T/10	Novian		2450		8.111.437		Set-up Dies
16.	23-08-16	1	07.00	15.40	45T/10	Novian		2680		8.114.117		Nunggu OK
17.	24-08-16	1	07.30	16.30	45T/10	M.Noval		2400		8.116.517		Nunggu MT
18.	25-08-16	1	07.30	16.40	45T/1	Randi		2560		8.119.077		Set-Up Dies
19.	26-08-16	1	07.05	16.00	45T/1	Marta		2901		8.121.901		Ok
20.	29-08-16	1	07.30	17.00	45T/1	Ade		2700		8.124.601		Nempel

21.	30-08-16	1	07.00	16.31	45T/1	A.Salam		2800		8.127.401		Nunggu OK
22.	31-08-16	1	07.30	17.00	45T/1	Arief		2793		8.130.194		Nempel

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

- Kemudian kepala seksi akan melakukan rekap, berdasarkan laporan harian operator FPSM-7-5-1-01/R1 ke dalam laporan produksi harian FPSM-7-5-1-04/R0. Laporan produksi harian ini berfungsi untuk *monitoring* hasil produksi yang dilakukan oleh operator produksi. Hal ini dapat di lihat dari *form* laporan produksi harian, terdapat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 yang menunjukkan *progress* produksi yang dihasilkan oleh operator setiap jamnya. Kemudian terdapat juga nama *part*, operator, mesin, waktu mulai dan selesai seperti pada laporan harian operator.

Laporan Produksi Harian																	
Shift : 1		Bagian : Press															
No. Plan : 01-02-12082016		Tanggal : 12-08-2016															
No	Nama Part	OP	Mesin	Start	Finish	Plan	1	2	3	4	5	6	7	8	OK	NG	Total
1	Nut Spring (Bending) (AL4L1G-KNUT56BK00(2))	Rexy	35T/1	07.00	16.30	5760	750	1500	2250	3000	3800	4600	5400	5800	5800	0	5800
2	Nut Spring (Bending) (AL4L1G-KNUT56BK00(4))	Riki	45T/2	07.10	16.40	4800	468	937	1311	1900	2425	2950	3298	3400	3400	0	3400
3	Pipe Oil (Cutting) (39193-0578(5))	Andi	60/T	07.05	16.40	3200	282	565	811	983	1155	1327	1499	1667	1667	0	1667
4	Plate Main (Blank) (S4411-W050(1))	Saipul	300T/1	07.20	16.35	686	86	13	RPR	42	71	98	131	135	135	0	135
5	Plate Click (Piercing)	Yayan	45T/7	07.00	16.30	2880	370	740	1110	1480	1865	2250	2600	2900	2900	0	2900
6	Plate L (Bending)	Randi	45T/9	07.30	16.50	2824	460	783	1041	1260	1520	1825	2062	2310	2620	0	2620

Gambar IV.3 Laporan Produksi Harian

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

- Jika pada hasil rekap produksi operator dan rekap produksi harian ditemukan data produk NG, maka data tersebut akan ditindak lanjuti dengan mengolah data hasil produksi NG pada Ms.Excel sebagai laporan data produksi *part repair* (masuk). Terdapat jumlah dan nama *part* yang dikategorikan *not good* (NG), kemudian terdapat juga keterangan terkait masalah penyebab NG. seperti bengkok, baret, tidak ada bending, tidak masuk jig (TMJ).

Tabel IV.4 Data Produksi *Part Repair* (Masuk)

Data Part Repair Masuk
Bulan Agustus 2016

Tanggal	Nama Part	QTY	Keterangan Masalah
1-Aug-16	Plate L Cover	23	Bengkok
2-Aug-16	Plate L Cover	14	Baret
3-Aug-16	Plate L Cover	2	Baret
4-Aug-16	Plate L Cover	82	Bengkok
5-Aug-16	Plate L Cover	62	Tidak Ada Bd
8-Aug-16	Plate L Cover	42	Baret
9-Aug-16	Plate L Cover	19	Baret
Tanggal	Nama Part	QTY	Keterangan Masalah
10-Aug-16	Plate L Cover	39	Bengkok
11-Aug-16	Plate L Cover	20	Baret
12-Aug-16	Plate L Cover	23	Bengkok
15-Aug-16	Plate L Cover	55	Tidak Ada Bd
16-Aug-16	Plate L Cover	71	Baret
18-Aug-16	Plate L Cover	1	Bengkok
19-Aug-16	Plate L Cover	26	Tidak Ada Bd
22-Aug-16	Plate L Cover	36	Tmj
23-Aug-16	Plate L Cover	67	Baret
24-Aug-16	Plate L Cover	33	Baret
25-Aug-16	Plate L Cover	48	Baret
26-Aug-16	Plate L Cover	16	Tidak Ada Bd
29-Aug-16	Plate L Cover	49	Tidak Ada Bd
30-Aug-16	Plate L Cover	32	Tidak Ada Bd
31-Aug-16	Plate L Cover	51	Bengkok

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

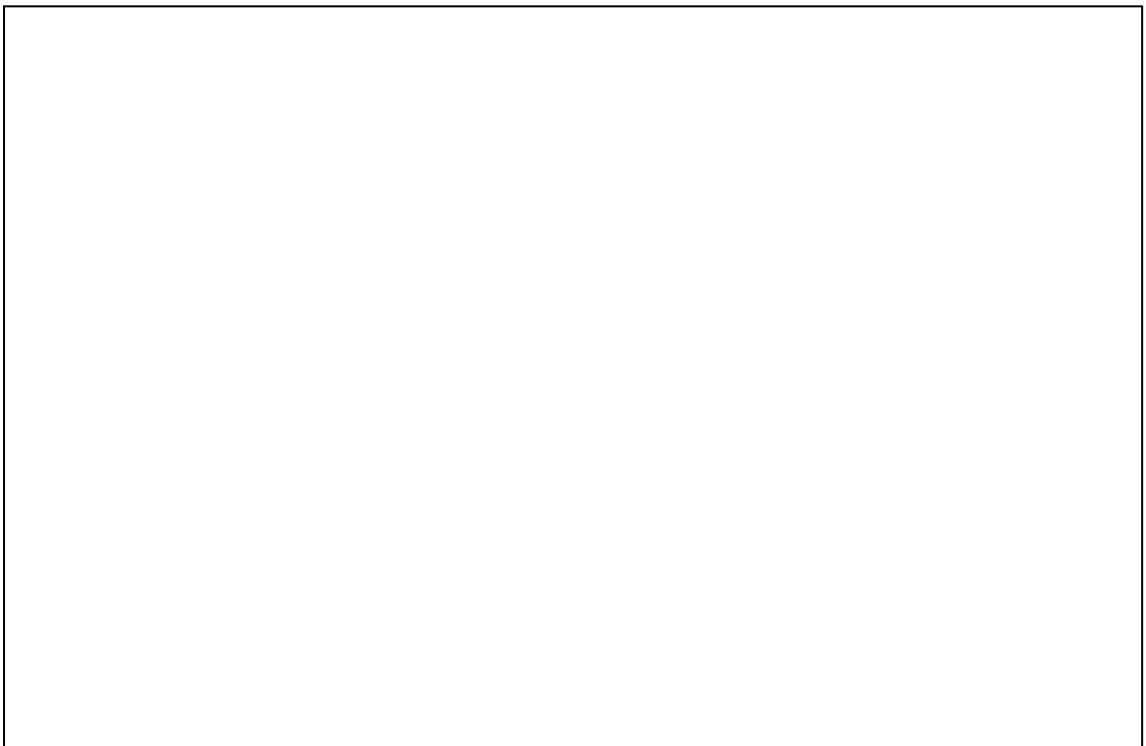
5. Kemudian Operator akan melakukan *repair* produk NG, berdasarkan daftar data *part repair* masuk.
6. Setelah *repair* dilakukan, selanjutnya menginput data hasil *repair* ke dalam Ms.Excel sebagai laporan data produksi *part repair* (keluar). Terdapat nama *part*, kemudian proses yang dilakukan sebagai langkah untuk perbaikan, tanggal, operator, *quantity* dan keterangan bahwa *part* tersebut telah dilakukan *repair*.

PT NANDYA KARYA PERKASA							
DATA PRODUKSI PART REPAIR (KELUAR)							
Agustus 2016							
No	Nama Part	Proses	Tanggal	Operator	Shift	Qty Act	Keterangan
1	JOINT WATER HOUSE KTW	CORRECTING	20/8/2016	BAMBANG	1	450	Repair
2	JOINT WATER HOUSE KTW	CORRECTING	24/8/2016	BAMBANG	1	300	Repair
3	JOINT WATER HOUSE KTW	CORRECTING	26/8/2016	BAMBANG	1	122	Repair
4	PLATE L COVER	PRESS ULANG	6/8/2016	SUHENDRI	1	164	Repair
5	PLATE L COVER	PRESS ULANG	10/8/2016	JAJANG	1	340	Repair
6	PLATE L COVER	PRESS ULANG	22/8/2016	HENDRIK	1	190	Repair
7	PLATE L COVER	PRESS ULANG	25/8/2016	MIRAJ	1	630	Repair
8	PLATE L COVER	PRESS ULANG	29/8/2016	ABIDIN	1	160	Repair

Gambar IV.4 Laporan Data Produksi *Part Repair* (Keluar)

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

- Selanjutnya, pengolahan data produksi menggunakan aplikasi *accurate* dengan memasukkan semua hasil kegiatan produksi yang telah dilakukan. Untuk tahapan-tahapan dalam melakukan pengolahan data hasil produksi dengan menggunakan aplikasi *accurate* akan dijelaskan di sub judul berikutnya.
- Kemudian membuat laporan pencapaian produksi dengan menggunakan aplikasi *accurate* yang kemudian diserahkan kepada kepala departemen produksi press. Dalam laporan pencapaian produksi terdapat nama barang, kode barang, tanggal produksi, jam mulai dan jam akhir kerja produksi, target rencana produksi dari PPIC, kemudian jumlah yang dihasilkan, selisih antara target rencana dan jumlah yang dihasilkan, nama operator serta no. mesin yang digunakan ketika melakukan produksi *part*.



PT. NANDYA KARYA PERKASA
LAPORAN PENCAPAIAN PRODUKSI (PRESS)
 From 01 Agst 2016 to 01 Sep 2016

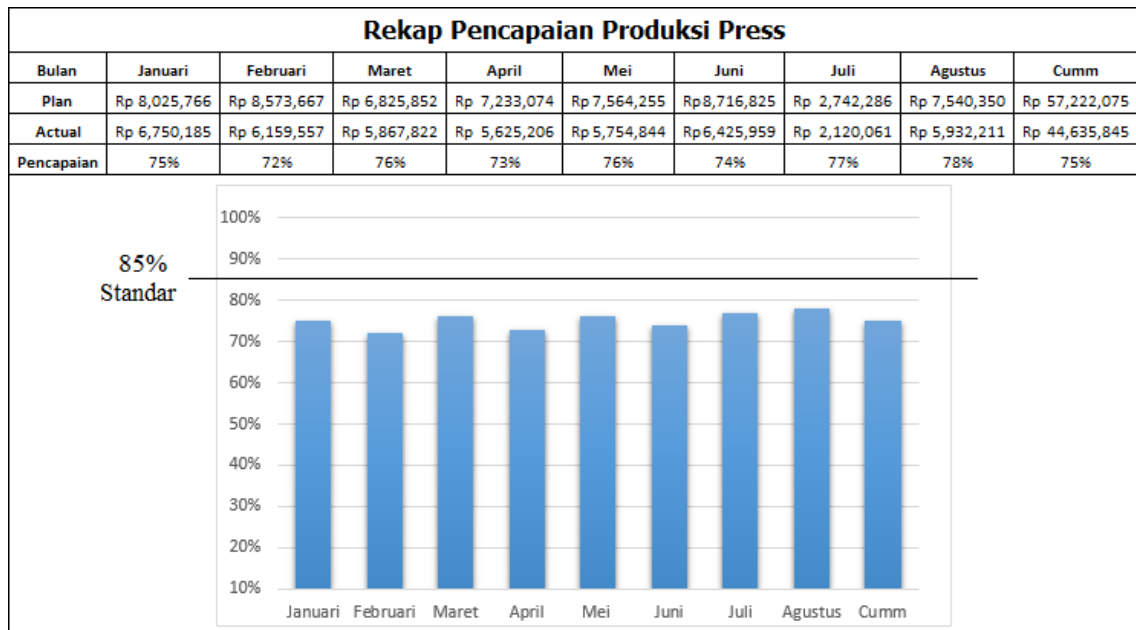
Jagian PMR : PRESS

Nama Barang	Kode Barang	Tgl. PMR	Start Finish	Qty Plan	Qty Act	Sisa Plan	NG	Operator	No. Mesin
BAND (PIERCING) .	54P-E3575-00(2)	01 Sep 2016	08.30-16.30	4.800	2.800	-2.000	0	M.FAUZI	16T/5
BAND (PIERCING) .	54P-E3575-00(2)	01 Sep 2016	22.00-07.00	4.800	4.800	0	0	MUHIDIN	16T/5
BAND (PROGRESIV	54P-E3575-00(1)	01 Sep 2016	08.30-15.00	7.274	7.274	0	0	DADAN	110T/13
BRACKET (KOITO)(	11018-18001-300	01 Sep 2016	22.00-07.00	3.200	2.600	-600	0	KHAERUL IJ	100T/1
BRACKET (KOITO)(	11018-18001-300	01 Sep 2016	07.30-16.30	3.200	3.400	200	0	REXY	100T/1
BRACKET ADAPTEI	8975208380(3)	01 Sep 2016	14.30-16.30	25	25	0	0	M.SOPIAN	110T/14
BRACKET (CLAMP)	11056-7771(3)	01 Sep 2016	23.00-07.00	3.200	3.219	19	0	SONIK	35T/2
BRACKET (CLAMP)	11056-7771(2)	01 Sep 2016	23.00-07.00	3.200	3.219	19	4	JAMALUDIN.B	80T/7
BRACKET (KOITO) (	11018-18001-300	01 Sep 2016	07.30-16.30	23.040	9.600	-13.440	0	DUDI.S	150T/2
CAP, CONTACT CH	35751-KPH-9000	01 Sep 2016	14.30-23.30	1.371	1.400	29	0	A.TEP.S	MC
CIRCLIP, EX 16 (PR	94511-16000(2)	01 Sep 2016	07.30-16.30	4.571	5.000	429	0	APEN.E	45T/1
CIRCLIP, EX 16 (PR	94511-16000(2)	01 Sep 2016	22.00-07.00	3.645	3.400	0	0	HADIANTO+HE	45T/1
COVER PLATE L	11342-KZL-9300	01 Sep 2016	07.30-16.30	2.824	2.778	-46	0	JAMALUDIN.C+	45T/10
COVER,ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	07.30-16.30	4.800	4.110	-690	0	RESKIANSYAH	45T/10
COVER,ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	22.00-07.00	4.800	4.810	10	0	GUNTUR	45T/10
COVER,ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	07.30-16.30	6.698	7.000	302	2	ANDRI.F	110T/12
COVER,ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	22.00-07.00	6.698	7.100	402	0	YADI	110T/13
FBED 118 (BENDIN	E-080-204-DD(3)	01 Sep 2016	08.30-14.15	855	849	-6	6	DEDE.W	110T/14
FBED 118 (BENDIN	E-080-204-DD(4)	01 Sep 2016	09.30-16.10	855	849	-6	0	SUHENDRI	110T/15
FBED 118 (BLANK)	E-080-204-DD(2)	01 Sep 2016	08.00-12.00	855	855	0	9	AGUS.G	110T/7
FBED 118 (EMBOSII	E-080-204-DD(6)	01 Sep 2016	09.30-16.30	855	849	-6	0	AJHWAN	35T/2
FBED 118 (PIERCIN	E-080-204-DD(5)	01 Sep 2016	09.30-16.30	855	849	-6	0	A.SALAM	55T/1
FBED 118 (PIERCIN	E-080-204-DD(7)	01 Sep 2016	09.30-16.30	855	840	-15	1	DIKI.P	35T/4
GUIDE PLATE(BANC	54P-E3575-00(G	01 Sep 2016	08.30-15.00	7.274	7.274	0	0	DADAN	110T/13
GUIDE PLATE(BANC	54P-E3575-00(G	01 Sep 2016	08.00-16.30	4.751	4.300	-451	0	A.ZULFIKAR	16T/7
GUIDE PLATE(BANC	54P-E3575-00(G	01 Sep 2016	22.00-07.00	4.114	3.000	-1.114	0	ADI.S	16T/7
GUSSET-HEAD PIP	32020-0108(2)	01 Sep 2016	14.30-16.30	433	433	0	0	TEDI.Y+ARIANE	200T/1

Gambar IV.5 Laporan Pencapaian Produksi

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

- Setelah itu, admin akan melakukan rekap pencapaian produksi dengan menggunakan Ms.Excel. Pada rekap pencapaian produksi akan menampilkan secara keseluruhan pencapaian produksi yang telah dilakukan setiap bulannya yang kemudian diakumulasikan. Terdapat standar produksi yang harus dicapai yaitu 85%. Kemudian dapat dilihat pada rekap pencapaian produksi pada Gambar IV.8, bahwa produksi yang dilakukan belum dapat mencapai dengan standar produksi yaitu 85% dari target *plan*.



Gambar IV.6 Rekap Pencapaian Produksi Press

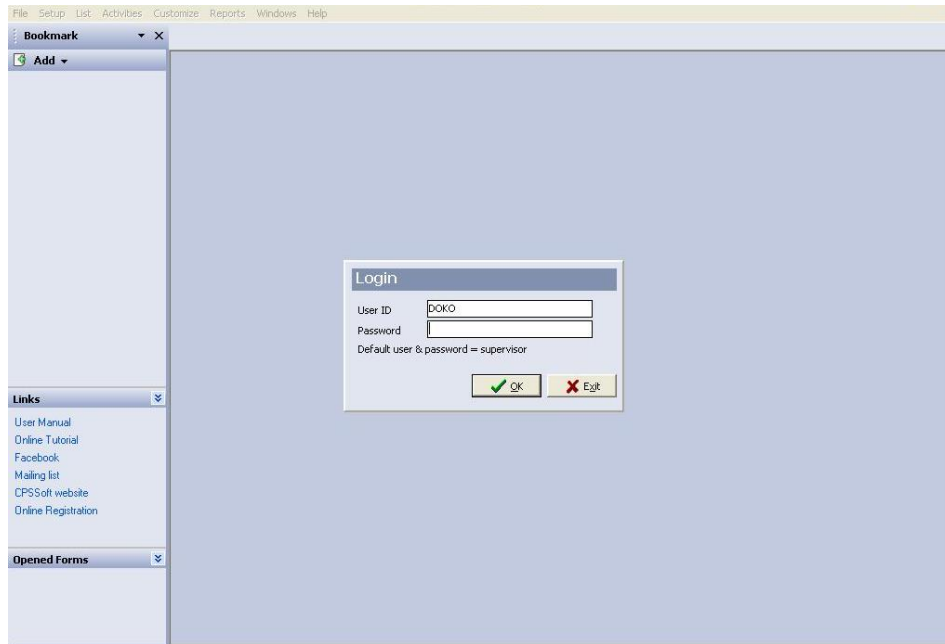
(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.6 Pengolahan Data Hasil Produksi dengan Aplikasi *Accurate*

Accurate adalah suatu aplikasi berbasis komputer yang akan membantu dan mempermudah kegiatan manufaktur dalam hal pencatatan yang dijalankan di Departemen Produksi Press, PT Nandya Karya Perkasa. Berikut adalah tahapan-tahapan pengolahan data hasil produksi menggunakan aplikasi *accurate* yang ada di Departemen Produksi Press:

1. *Login*

Merupakan tampilan awal yang muncul saat pertama kali kita membuka *accurate* pada *shortcut* di *desktop* atau melalui *start*. Untuk dapat memulai pengolahan data maka kita harus mengisi *User ID* dan *Password*, dalam hal ini maka *User Id* dan *Password* yang digunakan adalah milik Admin Press. Dalam tahapan ini tampilan menu masih terlihat *disable*.

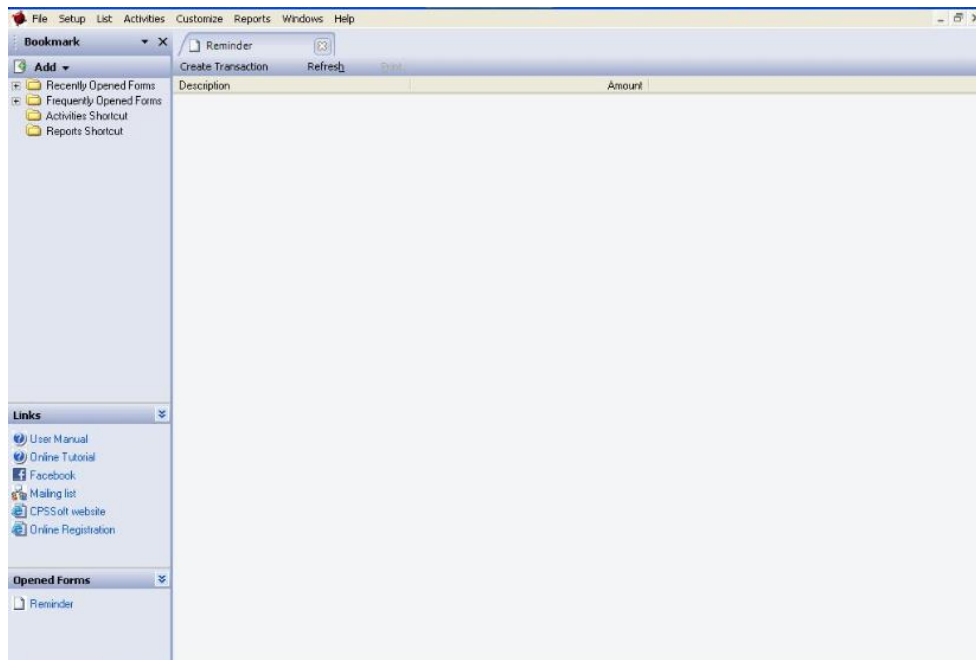


Gambar IV.7 Tampilan *Login*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

2. Tampilan *Home*

Merupakan tampilan lanjutan setelah kita berhasil mengisi *User ID* dan *Password*. Kita sudah bisa melakukan pengolahan data, tampilan menu juga sudah *enable*.

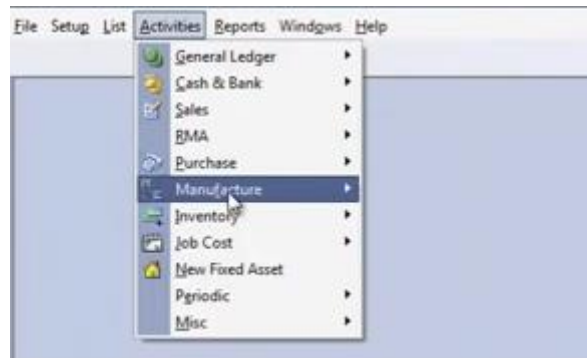


Gambar IV.8 Tampilan *Home*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

3. Pilih Menu *Activities*

Selanjutnya pilih menu *activities*, kemudian pilih *manufacture*.

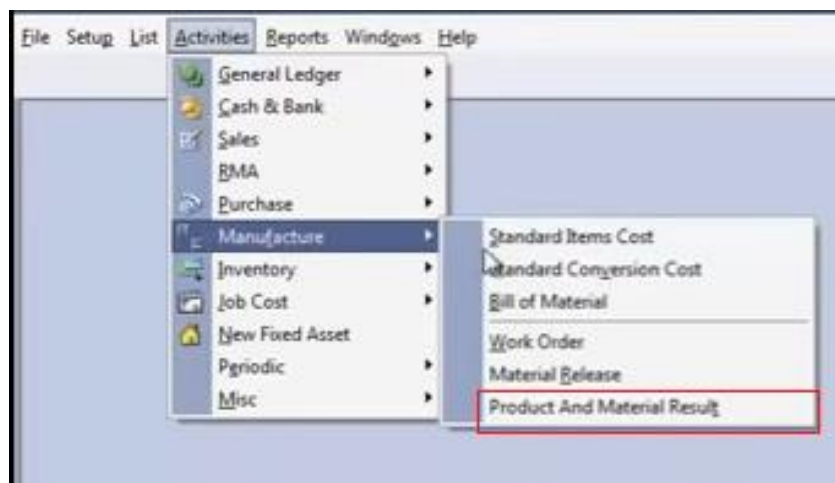


Gambar IV.9 Tampilan Menu *Activities*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4. Pilih *Product And Material Result*

Setelah memilih menu *activities* terdapat beberapa pilihan pop-menu, selanjutnya pilih *product and material result* untuk melakukan pengolahan data hasil produksi.



Gambar IV.10 Tampilan Submenu *Product and Material Result*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

5. Tampilan *Product And Material Result*

Form ini digunakan untuk mencatat barang hasil produksi, berdasarkan laporan harian operator. Kuantitas produk yang dicatat tergantung berapa yang sudah selesai dikerjakan. Isi setiap *form* yang ada, kemudian klik *save*.

Gambar IV.11 Tampilan *Product and Material Result*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

6. Penjelasan *Header* pada *Product And Material Result*

Untuk menjelaskan secara rinci penggunaan *header* pada *form product and material result* yang ada pada aplikasi *accurate*.

<i>Result No.</i>	Nomor urut formulir produk dan bahan baku keluaran yang akan dicatat
<i>Result Date</i>	Tanggal pembuatan formulir produk dan bahan baku keluaran
<i>Work Order No.</i>	Dipilih dengan Nomor Formulir Perintah Kerja yang produknya telah selesai di produksi
<i>Job</i>	Dipilih berdasarkan Pekerjaan yang telah di lakukan sebelumnya
<i>Description</i>	Diisikan dengan keterangan yang berhubungan dengan Product and Material Result (Produk dan Bahan Baku Keluaran).

Gambar IV.12 Penjelasan *Header* pada *Product And Material Result*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

7. Mengisi Form pada *Product And Material Result*

Admin akan mengisi form yang ada pada *product and material result*, data yang diisi berdasarkan laporan harian operator produksi yang sudah dikerjakan kemudian diinputkan ke dalam aplikasi *accurate*, klik *save*.

Kode Barang	Nama Barang	Start-Finish (Jam)	Operator	No. Mesin	Qty Act	NG	Keterangan	Job	Kategori	Unit
35751-KPH-9000(2)	CAP, CONTACT CHANGE SW	11.4.30-23.30	ATEP.S	MC	1.400			WIP-CAP, CONTACT		Pcs
E-051-088-02(2)	STAY, RR SEAT HEAD REST (TL)	14.30-23.30	NOPL.H	MC	500			WIP-STAY, RR SEAT		Pcs
11068-18001-00(2)	WASHER (KOITO) (COMPOUND)	16.30-23.30	TEDI.Y	757/1	10.200			WIP-WASHER-COMP		Pcs
32020-0108(2)	GUSSET-HEAD PIPE (COMPOUND)	14.30-16.30	TEDI.Y+ARIANSYAH	2007/1	433			WIP-GUSSET-HEAD		Pcs
77582-K15 -9200(3)	STAY, SEAT LOCK CABLE(BEND)	16.30-23.30	ARIANSYAH	457/7	1.900			WIP-STAY, SEAT LO	MATERIAL	Pcs
77582-K15 -9200(4)	STAY, SEAT LOCK CABLE(BEND)	16.30-23.30	M.SOPIAN	357/2	2.310			WIP-STAY, SEAT LO	MATERIAL	Pcs
8975208380(3)	BRACKET ADAPTER FIX (BRACI)	14.30-16.30	M.SOPIAN	1107/14	25			WIP-BRACKET ADAP		Pcs

Gambar IV.13 Tampilan yang sudah diisi pada *Product And Material Result*

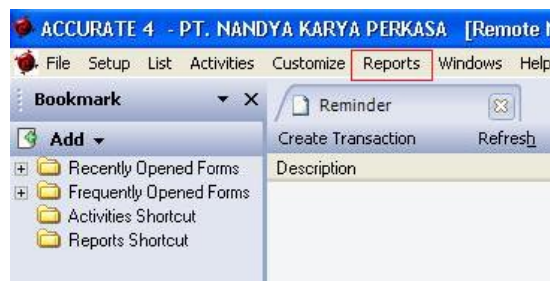
(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.7 Membuat Laporan Hasil Produksi dengan Aplikasi *Accurate*

Setelah kita melakukan pengolahan data hasil kegiatan produksi, selanjutnya adalah membuat laporan dari hasil produksi tersebut. Berikut adalah tahapan dalam pembuatan laporan menggunakan aplikasi *Accurate*:

1. Pilih menu *Reports*

Pertama, memilih menu reports pada menu yang tersedia di aplikasi *accurate* seperti pada gambar dibawah ini:

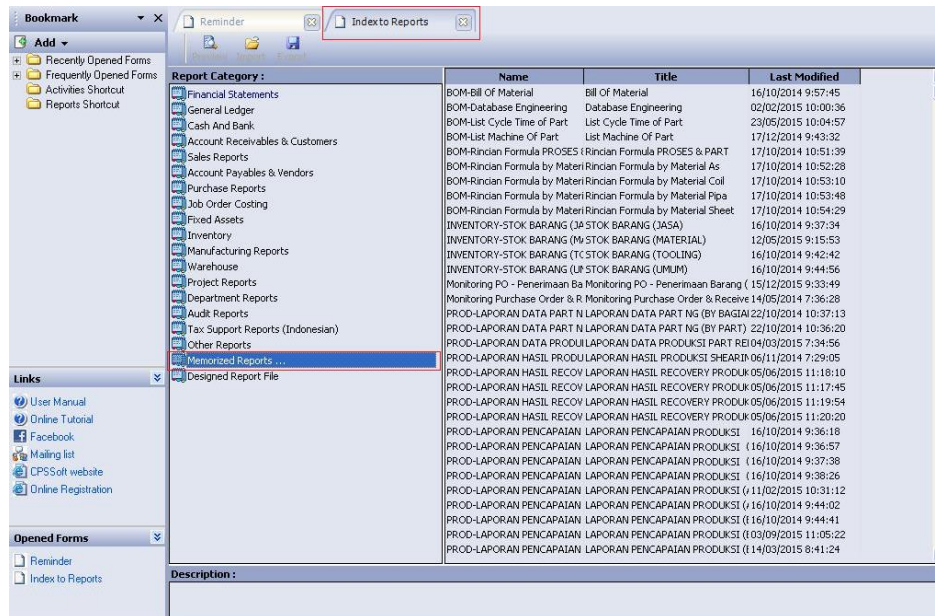


Gambar IV.14 Tampilan Menu *Reports*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

2. Pilih *Index to Reports*

Setelah itu, akan muncul tab *index to report* dan klik *memorized reports* hingga muncul tampilan seperti pada gambar di bawah ini:

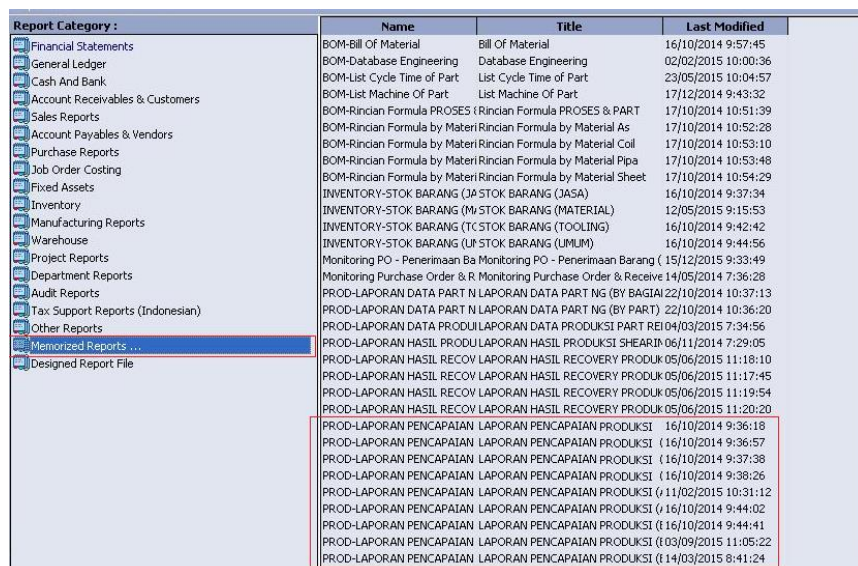


Gambar IV.15 Tampilan *Memorized Reports*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

3. Pilih *Reports*

Selanjutnya pilihlah salah satu *report* tentang laporan pencapaian produksi, seperti pada gambar dibawah ini:

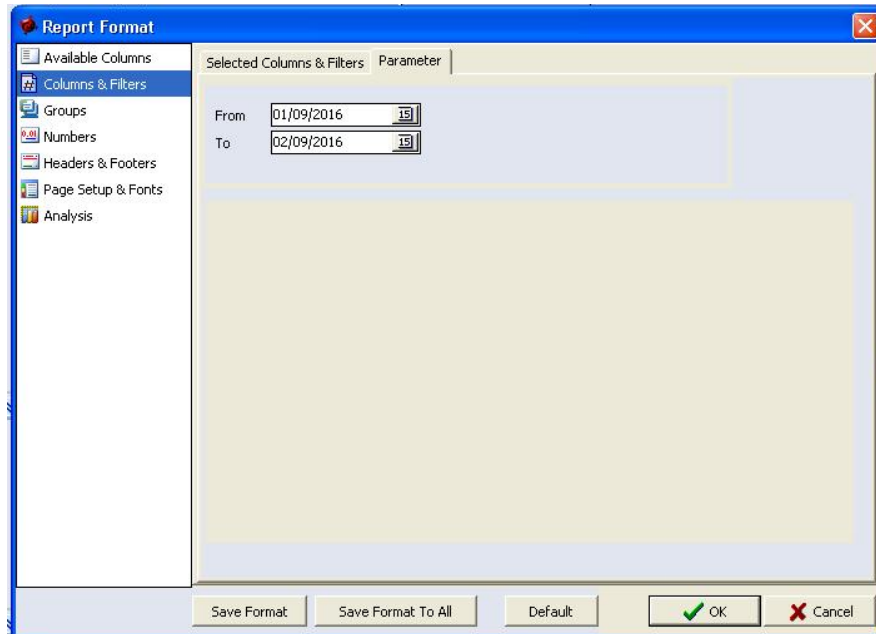


Gambar IV.16 Tampilan Pilih *Reports*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4. Filter Tanggal

Kemudian muncul kotak dialog dengan *form* tanggal mulai dan tanggal akhir yang diinginkan untuk melihat laporan hasil produksi. Klik ok.



Gambar IV.17 Tampilan *Filter Tanggal*

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

5. Tampilan Laporan

Setelah itu, maka akan muncul tampilan seperti pada gambar dibawah ini:

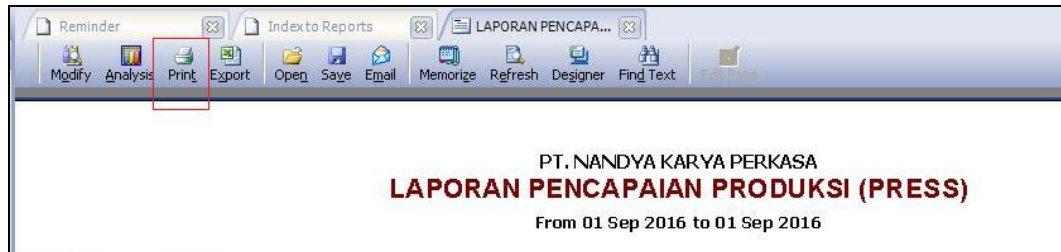
Nama Barang	Kode Barang	Tgl. PMR	Start	Finish	Qty Plan	Qty Act	Sisa Plan	NG	Operator	No. Mesin
BAND (PIERCING)	54P-E3575-00(2)	01 Sep 2016	08.30-16.30		4.800	2.800	-2.000	0	M.FAUZI	16T/5
BAND (PIERCING)	54P-E3575-00(2)	01 Sep 2016	22.00-07.00		4.800	4.800	0	0	MUHDIN	16T/5
BAND (PROGRESIV)	54P-E3575-00(1)	01 Sep 2016	08.30-15.00		7.274	7.274	0	0	DADAN	110T/13
BRACKET (KOITO)	11018-18001-300	01 Sep 2016	22.00-07.00		3.200	2.600	-600	0	KHAERUL U	100T/1
BRACKET (KOITO)	11018-18001-300	01 Sep 2016	07.30-16.30		3.200	3.400	200	0	REXY	100T/1
BRACKET ADAPTE	8975208380(3)	01 Sep 2016	14.30-16.30		25	25	0	0	M.SOPHAN	110T/14
BRACKET (CLAMP)	11056-7771(3)	01 Sep 2016	23.00-07.00		3.200	3.219	19	0	SONI K	35T/2
BRACKET (CLAMP)	11056-7771(2)	01 Sep 2016	23.00-07.00		3.200	3.219	19	4	JAMALUDIN B	80T/7
BRACKET (KOITO)	11018-18001-300	01 Sep 2016	07.30-16.30		23.040	9.600	-13.440	0	DUDI S	150T/2
CAP, CONTACT CH	35751-KPH-900C	01 Sep 2016	14.30-23.30		1.371	1.400	29	0	ATEP S	MC
CR CLIP, EX 16 (PR	94511-16000(2)	01 Sep 2016	07.30-16.30		4.571	5.000	429	0	AFEN E	45T/1
CR CLIP, EX 16 (PR	94511-16000(2)	01 Sep 2016	22.00-07.00		3.645	3.400	0	0	HADIANTO H E	45T/1
COVER, ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	07.30-16.30		4.800	4.110	-690	0	JAMALUDIN C+	45T/10
COVER, ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	22.00-07.00		4.800	4.810	10	0	GUNTUR	45T/10
COVER, ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	07.30-16.30		6.698	7.000	302	2	ANDRI F	110T/12
COVER, ENG CONTI	30401-GGZ-J000	01 Sep 2016	22.00-07.00		6.698	7.100	402	0	YADI	110T/13
FBED 118 (BENDIN	E-080-204-00(3)	01 Sep 2016	08.30-14.15		855	849	-6	6	DEDE W	110T/14
FBED 118 (BENDIN	E-080-204-00(4)	01 Sep 2016	09.30-16.10		855	849	-6	0	SUHENDRI	110T/15
FBED 118 (BLANK)	E-080-204-00(2)	01 Sep 2016	08.00-12.00		855	855	0	9	AGUS G	110T/7
FBED 118 (EMBOSI	E-080-204-00(6)	01 Sep 2016	09.30-16.30		855	849	-6	0	A.JHMAN	35T/2
FBED 118 (PIERCIN	E-080-204-00(5)	01 Sep 2016	09.30-16.30		855	849	-6	0	A.SALAM	55T/1
FBED 118 (PIERCIN	E-080-204-00(7)	01 Sep 2016	09.30-16.30		855	840	-15	1	DIKI P	35T/4
GUIDE PLATE BANC	54P-E3575-00(0)	01 Sep 2016	08.30-15.00		7.274	7.274	0	0	DADAN	110T/13
GUIDE PLATE BANC	54P-E3575-00(0)	01 Sep 2016	08.30-16.30		4.751	4.300	-451	0	A.ZULFIKAR	16T/7
GUIDE PLATE BANC	54P-E3575-00(0)	01 Sep 2016	22.00-07.00		4.114	3.000	-1.114	0	ADI S	16T/7
GUSSET-HEAD PIP	32020-0108(2)	01 Sep 2016	14.30-16.30		433	433	0	0	TEDI Y+ARIANE	200T/1

Gambar IV.18 Tampilan Laporan Pencapaian Produksi

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

6. Cetak Laporan

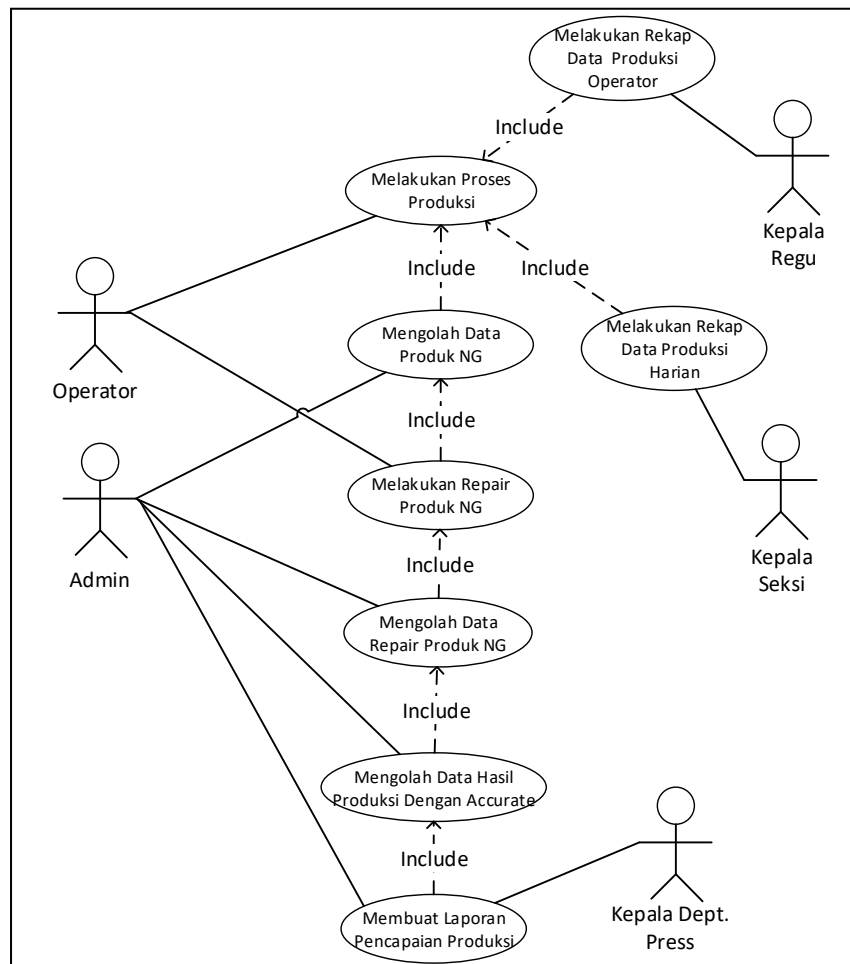
Untuk mencetak laporan pencapaian produksi, dapat memilih tombol *print* pada bagian atas tampilan laporan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar IV.19 Cetak Laporan Pencapaian Produksi

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.8 Use Case Diagram Pengolahan Data Produksi



Gambar IV.20 Use Case Diagram Pengolahan Data Produksi

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

Penjelasan dari gambar *Use Case Diagram* pengolahan data produksi:

1. Admin

Melakukan pengelolaan data NG berdasarkan rekap laporan produksi operator dan rekap produksi harian, kemudian mengolah data *repair* produksi lalu menginput data produksi menggunakan aplikasi *accurate* dan membuat laporan pencapaian produksi.

2. Operator

Melakukan proses produksi dan melakukan *repair* produk NG.

3. Kepala Regu (Ka.Ru) dan Kepala Seksi (Ka.Sek)

Melakukan rekap produksi operator dan rekap produksi harian berdasarkan proses produksi yang dilakukan oleh operator produksi.

4. Kepala Departemen Produksi Press

Menerima laporan pencapaian produksi yang sudah dilaksanakan.

4.9 Dokumen Pendukung

Dokumen pendukung adalah dokumen tambahan yang tidak ada pada *Flowmap* Pengolahan Data Departemen Produksi Press yaitu dokumen absensi karyawan. Absensi menggunakan MS.Excel, angka 1 menandakan karyawan masuk pada *shift* 1, sedangkan CT menandakan bahwa karyawan melakukan cuti.

No	NIK	Agustus																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	123	1	1	CT	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
2	12	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
3	296	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		CT	1				1	1	CT	1	1			1	1	1		
4	204	1	CT	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			CT	1	1		
5	303	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
6	378	1	1	CT	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	CT			1	1	1		
7	427	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
8	335	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
9	467	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				CT	1	1	1	1			1	1	1		
10	533	1	1	1	1	1		CT	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
11	476	CT	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
12	209	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	CT	1	1			1	1	1		
13	340	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
14	200	CT	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		CT	CT				1	1	1	1	1			CT	1	1		
15	280	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
16	135	1	1	1	1	1		1	1	1	1	3		1	1		1	1				1	1	1	1	CT			1	1	1		
17	251	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1		1	1				1	1	1	1	1			1	1	1		
18	480	1	1	1	1	1		1	1	1	1	CT		CT	1		1	1				1	1	1	1	1			1	CT	1		

Gambar IV.21 Absensi Karyawan

(Sumber: PT Nandya Karya Perkasa, 2016)

4.10 Penggunaan Dokumen pada Sistem Usulan

Pada saat membangun dan merancang sistem usulan akan menggunakan beberapa dokumen yang sudah dijelaskan sebelumnya yaitu:

1. Absensi Karyawan

Absensi karyawan yang terdapat pada Gambar IV.21, digunakan sebagai salah satu variabel *fuzzy inference system* tsukamoto pada sistem usulan yaitu variabel absensi, data yang diambil berupa kehadiran tertinggi (*max*) dan kehadiran terendah (*min*).

2. Laporan Produksi Harian Operator

Laporan produksi harian operator yang terdapat pada Tabel IV.2, juga digunakan dalam sistem usulan sebagai salah satu variabel *fuzzy inference system* tsukamoto yaitu variabel hasil produksi. Data yang diambil adalah hasil produksi tertinggi (*max*) dan hasil produksi terendah oleh operator (*min*).

3. Data Produksi *Part Repair* (Masuk)

Data produksi *part repair* (masuk) yang terdapat pada Tabel IV.3, akan digunakan dalam sistem usulan sebagai salah satu variabel *fuzzy inference system* tsukamoto yaitu variabel produk NG. Data yang diambil adalah hasil produk NG tertinggi (*max*) dan hasil produk NG terendah oleh operator (*min*).

4. Laporan Rekap Pencapaian Produksi Press

Laporan rekap pencapaian produksi press terdapat pada Gambar IV.6, akan digunakan dalam sistem usulan sebagai salah satu variabel *fuzzy inference system* tsukamoto yaitu variabel kemampuan produksi. Data yang diambil adalah pencapaian produksi tertinggi (*max*) dan hasil pencapaian produksi terendah (*min*).

5. Daftar Mesin Produksi Press

Daftar mesin produksi press yang terdapat pada Tabel IV.1, pada sistem usulan akan menggunakan daftar mesin sebagai salah satu data master.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto)

Ada beberapa tahapan dalam menyelesaikan metode *Fuzzy Inference System* sebagai dasar pendukung keputusan terhadap kinerja operator diantaranya:

5.1.1 Mendefinisikan Variabel (Fuzzyfikasi)

Pengambilan variabel *fuzzy* terhadap kinerja operator berdasarkan kualitas, kuantitas, tanggung jawab dan pelaksanaan tugas (Mangkunegara, 2009), oleh karena itu maka didapatkan variabel *fuzzy* sebagai berikut:

1. Hasil Produksi

Untuk penilaian kinerja berdasarkan kuantitas, maka data yang sesuai untuk dijadikan variabel *fuzzy* adalah hasil produksi. Dalam hal ini, data yang digunakan adalah hasil produksi tertinggi (*max*), titik tengah hasil produksi (*mid*) dan hasil produksi terendah oleh operator (*min*) berdasarkan laporan produksi harian operator.

2. Produk NG

Untuk penilaian kinerja berdasarkan kualitas, maka data yang sesuai untuk dijadikan variabel *fuzzy* adalah produk *not good* (NG). Dalam hal ini, data yang digunakan adalah hasil produk NG tertinggi (*max*) dan hasil produk NG terendah oleh operator (*min*) berdasarkan data produksi *part repair* (masuk).

3. Absensi

Untuk penilaian kinerja berdasarkan tanggung jawab, maka data yang sesuai untuk dijadikan variabel *fuzzy* adalah absensi. Dalam hal ini, data yang digunakan adalah absensi karyawan tertinggi (*max*) dan absensi karyawan terendah oleh operator (*min*) berdasarkan rekap absensi karyawan.

4. Kemampuan Produksi

Untuk penilaian kinerja berdasarkan pelaksanaan tugas, maka data yang sesuai untuk dijadikan variabel *fuzzy* adalah kemampuan produksi. Dalam hal ini, data yang digunakan adalah kemampuan produksi tertinggi (*max*) dan kemampuan produksi terendah oleh operator (*min*) berdasarkan laporan pencapaian produksi.

Tabel V.1 *Model Base Fuzzy* Tsukamoto

No.	Variabel	Keterangan
1.	w_{max}	Data produksi maksimum
2.	w_t	Titik tengah data produksi
3.	w_{min}	Data produksi minimum
4.	x_{max}	Data NG maksimum
5.	x_{min}	Data NG minimum
6.	y_{max}	Data absen maksimum
7.	y_{min}	Data absen minimum
8.	z_{max}	Data kemampuan produksi maksimum
9.	z_{min}	Data kemampuan produksi minimum
10.	$\mu_{w_tinggi}[w]$	Nilai keanggotaan tinggi dari variabel produksi
11.	$\mu_{w_normal}[w]$	Nilai keanggotaan normal dari variabel produksi
12.	$\mu_{w_rendah}[w]$	Nilai keanggotaan rendah dari variabel produksi
13.	$\mu_{x_banyak}[x]$	Nilai keanggotaan banyak dari variabel NG
14.	$\mu_{x_sedikit}[x]$	Nilai keanggotaan sedikit dari variabel NG
15.	$\mu_{y_rajin}[y]$	Nilai keanggotaan rajin dari variabel absen
16.	$\mu_{y_biasa}[y]$	Nilai keanggotaan biasa dari variabel absen
17.	$\mu_{z_baik}[z]$	Nilai keanggotaan baik dari variabel kemampuan produksi
18.	$\mu_{z_buruk}[z]$	Nilai keanggotaan buruk dari variabel kemampuan produksi
19.	α_1	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
20.	α_2	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]
21.	α_3	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
22.	α_4	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
23.	α_5	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
24.	α_6	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
25.	α_7	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
26.	α_8	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
27.	α_9	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]

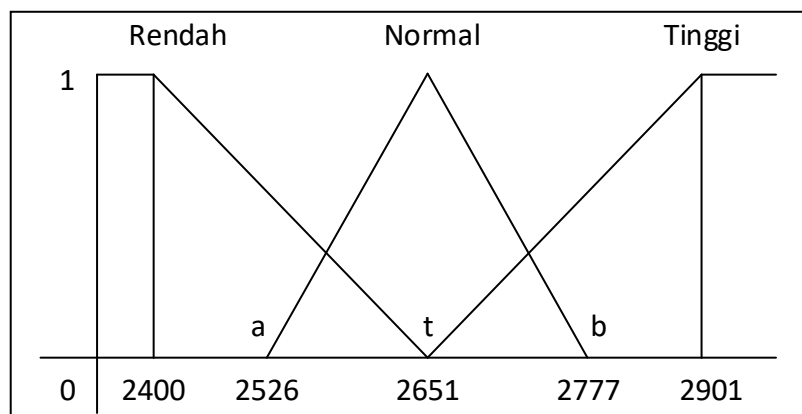
28.	α_{10}	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R10]
29.	z1	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
30.	z2	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]
No.	Variabel	Keterangan
31.	z3	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
32.	z4	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
33.	z5	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
34.	z6	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
35.	z7	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
36.	z8	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
37.	z9	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]
38.	z10	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R10]
40.	w	Input variabel produksi
41.	x	Input variabel NG
42.	y	Input variabel absen
43.	Z	Output Kinerja Produksi berdasarkan <i>Fuzzy Inference System</i> Tsukamoto

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.1.2 Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

1. Hasil Produksi

Pengambilan data berdasarkan Tabel IV.3 Laporan Produksi Harian Operator, maka didapatkan nilai *min*, *max* dan *mid* yaitu:



Gambar V.1 Bentuk Himpunan Fuzzy Hasil Produksi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Data tertinggi = 2901

Data terendah = 2400

$$\text{Titik t} = (2901 - 2400)/2 = 250.5 + 2400 = 2650.5 \text{ (dibulatkan 2651)}$$

$$\text{Titik a} = (2651 - 2400)/2 = 125.5 + 2400 = 2525.5 \text{ (dibulatkan 2526)}$$

$$\text{Titik b} = (2901 - 2651)/2 = 125.5 + 2651 = 2776.5 \text{ (dibulatkan 2777)}$$

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear naik, karena variabel hasil produksi memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear naik yaitu semakin tinggi nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

$$\text{a. Produksi (Rendah) = \{2400 - 2651\}}$$

$$\mu_{w_rendah}[w] = \begin{cases} 1, & w \leq 2400 \\ \frac{2651 - w}{251}, & 2400 \leq w \leq 2651 \\ 0, & w \geq 2651 \end{cases}$$

$$\text{b. Produksi (Normal) = \{2526 - 2777\}}$$

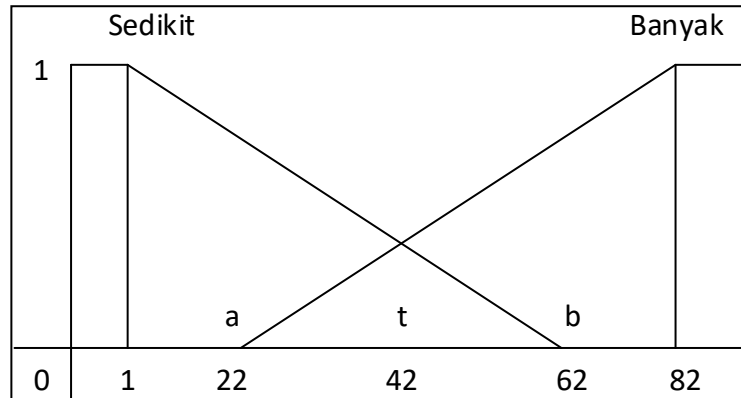
$$\mu_{w_normal}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2526 \\ \frac{w - 2526}{125}, & 2526 \leq w \leq 2651 \\ \frac{2651 - w}{126}, & 2651 \leq w \leq 2777 \\ 0, & w \geq 2777 \end{cases}$$

$$\text{c. Produksi (Tinggi) = \{2651 - 2901\}}$$

$$\mu_{w_tinggi}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2651 \\ \frac{w - 2651}{250}, & 2651 \leq w \leq 2901 \\ 1, & w \geq 2901 \end{cases}$$

2. Produk NG

Pengambilan data berdasarkan Tabel IV.4 Data Produksi *Part Repair* (Masuk), maka didapatkan nilai *max*, *min*, dan *mid* yaitu:



Gambar V.2 Bentuk Himpunan *Fuzzy* Produk NG

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Data tertinggi = 82

Data terendah = 1

Titik t = $(82 - 1)/2 = 40.5 + 1 = 41.5$ (dibulatkan 42)

Titik a = $(42 - 1)/2 = 20.5 + 1 = 21.5$ (dibulatkan 22)

Titik b = $(82 - 42)/2 = 20 + 42 = 62$

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear turun, karena variabel produk NG memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear turun yaitu semakin rendah nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

a. NG (Sedikit) = $\{1 - 62\}$

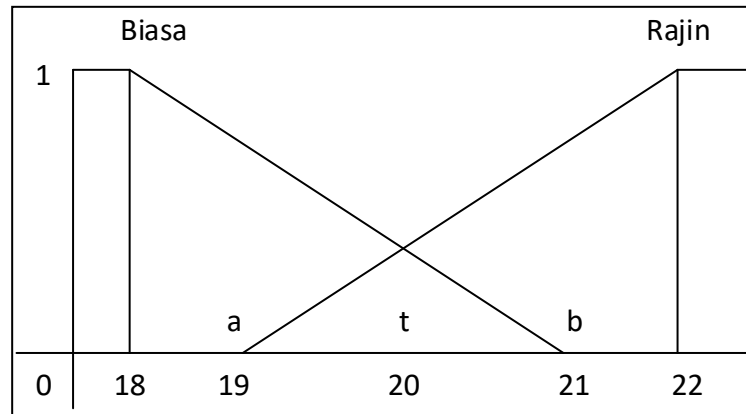
$$\mu_{x_sedikit}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{62 - x}{61}, & 1 \leq x \leq 62 \\ 0, & x \geq 62 \end{cases}$$

b. NG (Banyak) = $\{22 - 82\}$

$$\mu_{x_banyak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 22 \\ \frac{x - 22}{60}, & 22 \leq x \leq 82 \\ 1, & x \geq 82 \end{cases}$$

3. Absensi

Pengambilan data berdasarkan Gambar IV.21 Absensi Karyawan, maka didapatkan nilai *max*, *min*, dan *mid* yaitu:



Gambar V.3 Bentuk Himpunan *Fuzzy* Absensi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Data tertinggi = 22

Data terendah = 18

Titik t = $(22 - 18)/2 = 2 + 18 = 20$

Titik a = $(20 - 18)/2 = 1 + 18 = 19$

Titik b = $(22 - 20)/2 = 1 + 20 = 21$

Lalu dimasukkan ke dalam fungsi keanggotaan berdasarkan persamaan linear naik, karena variabel absensi memiliki karakteristik yang sesuai dengan persamaan linear naik yaitu semakin tinggi nilai variabel maka akan semakin baik begitu pula sebaliknya:

a. Absen (Biasa) = {18-21}

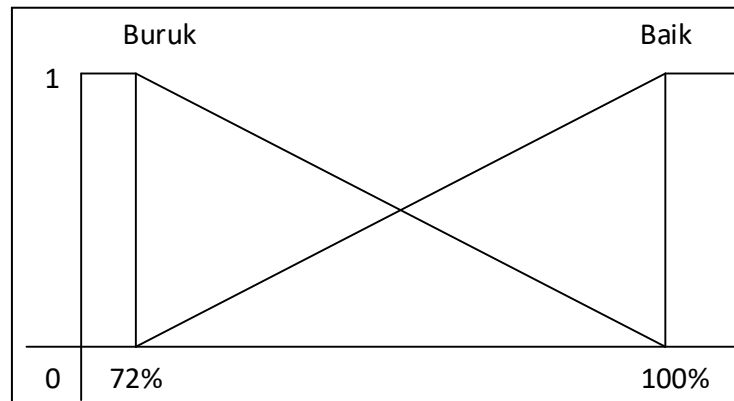
$$\mu_{y_biasa}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 18 \\ \frac{21 - y}{3}, & 18 \leq y \leq 21 \\ 0, & y \geq 21 \end{cases}$$

b. Absen (Rajin) = {19-22}

$$\mu_{y_rajin}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 19 \\ \frac{y - 19}{3}, & 19 \leq y \leq 22 \\ 1, & y \geq 22 \end{cases}$$

4. Kemampuan Produksi

Pengambilan data berdasarkan Gambar IV.6 Rekap Pencapaian Produksi Press dengan nilai *max* 100% dan *min* 72% seperti pada gambar berikut:



Gambar V.4 Bentuk Himpunan *Fuzzy* Kemampuan Produksi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Variabel kemampuan produksi memiliki karakteristik yang berbeda dari tiga variabel sebelumnya (hasil produksi, produk NG dan absensi). Jika ketiga variabel tersebut akan menjadi “dasar” dari aturan *fuzzy*, maka variabel kemampuan produksi akan menjadi “hasil nilai” dari aturan-aturan yang dibuat oleh ketiga variabel sebelumnya. Jika ada aturan *fuzzy* ke- n (α_n) maka “hasil nilai” aturan (z_n) juga berjumlah n dengan *output* sesuai dengan variabel kemampuan produksi yaitu berupa persentasi 72% hingga 100% sesuai dengan data pencapaian produksi.

- a. Kemampuan Produksi (Baik) = {100%}

$$\mu_{z_baik}[z] = (z_buruk + z_n (z_baik - z_buruk))$$

$$(72\% + z_n (100\% - 72\%))$$

- b. Kemampuan Produksi (Buruk) = {72%}

$$\mu_{z_buruk}[z] = (z_baik - z_n (z_baik - z_buruk))$$

$$(100\% - z_n (100\% - 72\%))$$

5.1.3 Inferensi Variabel Tsukamoto

Dengan mengkombinasikan himpunan-himpunan *fuzzy* tersebut, maka diperoleh sepuluh aturan *fuzzy* sebagai berikut:

[R1] IF Produksi Tinggi and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

[R2] IF Produksi Tinggi and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

- [R3] IF Produksi Normal and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R4] IF Produksi Normal and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R5] IF Produksi Rendah and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R6] IF Produksi Rendah and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R7] IF Absen Rajin and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R8] IF Absen Rajin and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk
- [R9] IF Absen Biasa and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik
- [R10] IF Absen Biasa and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

5.1.4 Defuzifikasi

Pada metode Tsukamoto, untuk menentukan *output* pendukung keputusan terhadap kinerja operator, maka digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, yaitu:

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_7 + \alpha_8 * z_8 + \alpha_9 * z_9 + \alpha_{10} * z_{10}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9 + \alpha_{10}}$$

5.1.5 Contoh Kasus Penyelesaian dengan FIS Tsukamoto

Seorang operator produksi dengan NIK (Nomor Induk Karyawan) 480 bernama Arief Badarudin melakukan produksi *part* untuk *Plate L Cover*. Sample data diambil berdasarkan Gambar IV.21 Absensi Karyawan, Tabel IV.2 Laporan Produksi Harian Operator dan Tabel IV.3 Data Produksi *Part Repair*:

Absensi : 19 Hari
 Hasil Produksi : Rata-rata 2793 *Part*
 Produk NG : Rata- rata 51 *Part*

Lalu, Kepala Departemen Produksi ingin mengetahui kinerja operator produksi tersebut, maka digunakan penyelesaian menggunakan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto. Untuk nilai himpunan fuzzy, fungsi keanggotaan, inferensi dan defuzifikasi menggunakan penjelasan (5.1.2 Himpunan *Fuzzy* dan Fungsi Keanggotaan, 5.1.3 Inferensi Variabel Tsukamoto serta 5.1.4 Defuzifikasi)

1. Himpunan Fuzzy dan Fungsi Keanggotaan

a. Absen Rajin

Diketahui Absensi: 19 Hari

$$\mu_{y_rajin}[y] = \begin{cases} 0, & y \leq 19 \\ \frac{y-19}{3}, & 19 \leq y \leq 22 \\ 1, & y \geq 22 \end{cases}$$

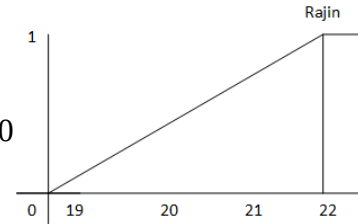
Kemudian isikan nilai y dengan angka 19, maka didapatkan hasil:

19 bukan dari ≤ 19 maka nilai tidak 0

19 bukan dari ≥ 22 maka nilai tidak 1

19 bagian dari $\leq 19 \leq y \leq 22$, $(19 - 19)/3 = 0$

Maka nilai 19 adalah 0



b. Absen Biasa

Diketahui Absensi: 19 Hari

$$\mu_{y_biasa}[y] = \begin{cases} 1, & y \leq 18 \\ \frac{21-y}{3}, & 18 \leq y \leq 21 \\ 0, & y \geq 21 \end{cases}$$

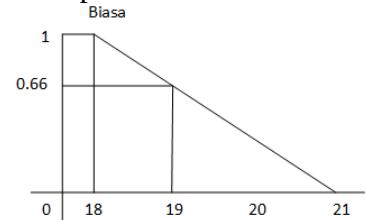
Kemudian isikan nilai y dengan angka 19, maka didapatkan hasil:

19 bukan dari ≤ 18 maka nilai tidak 1

19 bukan dari ≥ 21 maka nilai tidak 0

19 bagian dari $\leq 18 \leq y \leq 21$, $(21 - 19)/3 = 0.66$

Maka nilai 19 adalah 0.66



c. Produksi Tinggi

Diketahui Hasil Produksi: 2793 Part

$$\mu_{w_tinggi}[w] = \begin{cases} 0, & w \leq 2651 \\ \frac{w-2651}{250}, & 2651 \leq w \leq 2901 \\ 1, & w \geq 2901 \end{cases}$$

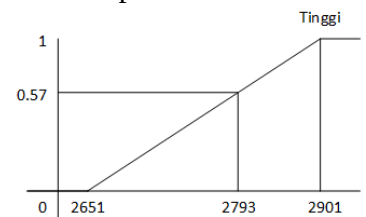
Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

2793 bukan dari ≤ 2651 maka nilai tidak 0

2793 bukan dari ≥ 2901 maka nilai tidak 1

2793 bagian dari $\leq 2651 \leq w \leq 2901$,

Maka $(2793 - 2651)/250 = 0.57$



$$\begin{cases} 0, & w \leq 2526 \\ \frac{w-2526}{125}, & 2526 \leq w \leq 2651 \\ \frac{2651-w}{126}, & 2651 \leq w \leq 2777 \\ 0, & w \geq 2777 \end{cases}$$

d. Produksi Normal

$$\mu_{w_normal}[w] =$$

Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

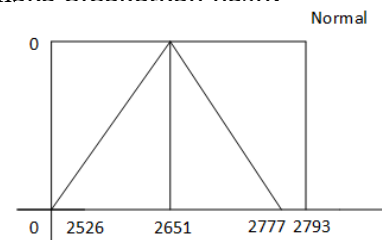
2793 bukan dari ≤ 2526 maka nilai tidak 0

2793 bagian dari ≥ 2777 maka nilai 0

2793 bukan dari ≤ 2526 $w \leq 2651$

2793 bukan dari ≤ 2651 $w \leq 2777$

Maka nilai 2793 adalah 0



e. Produksi Rendah

Diketahui Hasil Produksi: 2793 Part

$$\mu_{w_rendah}[w] = \begin{cases} 1, & w \leq 2400 \\ \frac{2651 - w}{251}, & 2400 \leq w \leq 2651 \\ 0, & w \geq 2651 \end{cases}$$

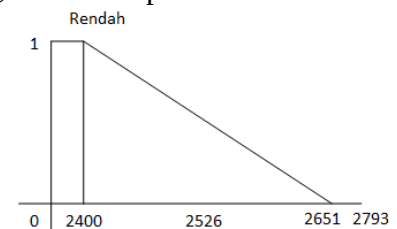
Kemudian isikan nilai w dengan angka 2793, maka didapatkan hasil:

2793 bukan dari ≤ 2400 maka nilai tidak 1

2793 bagian dari ≥ 2651 maka nilainya 0

2793 bukan dari antara 2400 sampai 2651

Maka nilai 2793 adalah 0



f. NG Sedikit

Diketahui Produk NG: 51 Part

$$\mu_{x_sedikit}[x] = \begin{cases} 1, & x \leq 1 \\ \frac{62 - x}{61}, & 1 \leq x \leq 62 \\ 0, & x \geq 62 \end{cases}$$

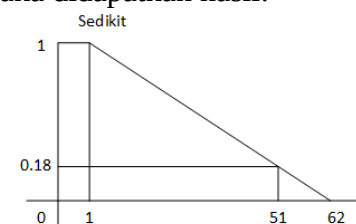
Kemudian isikan nilai x dengan angka 51, maka didapatkan hasil:

51 bukan dari ≤ 1 maka nilai tidak 1

51 bukan dari ≥ 62 maka nilai tidak 0

51 bagian dari $\leq 1 \leq x \leq 62$, $(62-51)/61 = 0.18$

Maka nilai 51 adalah 0.18



g. NG Banyak

Diketahui Produk NG: 51 Part

$$\mu_{x_banyak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 22 \\ \frac{x - 22}{60}, & 22 \leq x \leq 82 \\ 1, & x \geq 82 \end{cases}$$

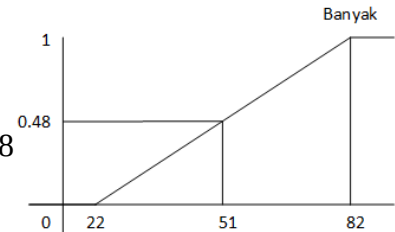
Kemudian isikan nilai x dengan angka 51, maka didapatkan hasil:

51 bukan dari ≤ 22 maka nilai tidak 0

51 bukan dari ≥ 82 maka nilai tidak 1

51 bagian dari $\leq 22 \leq x \leq 82$, $(51-22)/60 = 0.48$

Maka nilai 51 adalah 0.48



Maka didapatkan keseluruhan nilai kederajatan pada fungsi keanggotaan yaitu:

Tabel V.2 Nilai Kederajatan

Variabel	Nilai Kederajatan
Absen Rajin	0
Absen Biasa	0.66
Produksi Tinggi	0.57
Produksi Normal	0
Produksi Rendah	0
NG Banyak	0.48
NG Sedikit	0.18

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

2. Inferensi Variabel Tsukamoto

- a. [R1] IF Produksi Tinggi and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.57 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (72\% + 0.18 (100\% - 72\%)) = 77.04$$

- b. [R2] IF Produksi Tinggi and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.57 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_baik}[z] = (100\% - 0.48 (100\% - 72\%)) = 86.56$$

- c. [R3] IF Produksi Normal and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (72\% + 0(100\% - 72\%)) = 72$$

- d. [R4] IF Produksi Normal and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.52)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk}[z] = (100\% - 0(100\% - 72\%)) = 100$$

- e. [R5] IF Produksi Rendah and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk}[z] = (100\% - 0(100\% - 72\%)) = 100$$

- f. [R6] IF Produksi Rendah and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk}[z] = (100\% - 0(100\% - 72\%)) = 100$$

- g. [R7] IF Absen Rajin and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (72\% + 0(100\% - 72\%)) = 72$$

- h. [R8] IF Absen Rajin and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Baik

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 100%

$$\mu_{z_baik}[z] = (100\% - 0(100\% - 72\%)) = 100$$

- i. [R9] IF Absen Biasa and NG Sedikit Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.66 dan 0.18)

Kemampuan Produksi (Baik) = 72%

$$\mu_{z_buruk}[z] = (72\% + 0.18 (100\% - 72\%)) = 77.04$$

- j. [R10] IF Absen Biasa and NG Banyak Then Kemampuan Produksi Buruk

Karena menggunakan “and” maka diambil nilai min (0.66 dan 0.48)

Kemampuan Produksi (Buruk) = 72%

$$\mu_{z_buruk}[z] = (100\% - 0.48 (100\% - 72\%)) = 86.56$$

Maka keseluruhan hasil inferensi dan hasil nilai inferensi berdasarkan sepuluh aturan dengan tiga variabel dasar (variabel hasil produksi, produk NG dan absensi) yaitu:

Tabel V.3 Hasil Inferensi dan Hasil Nilai Inferensi Tsukamoto

Hasil Inferensi		Hasil Nilai Inferensi	
α_1	0.18	z1	77.04
α_2	0.48	z2	86.56
α_3	0	z3	72
α_4	0	z4	100
α_5	0	z5	100
α_6	0	z6	100
α_7	0	z7	72
α_8	0	z8	100
α_9	0.18	z9	77.04
α_{10}	0.48	z10	86.56

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

3. Defuzifikasi

Setelah mendapatkan hasil inferensi dan hasil nilai inferensi, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan defuzifikasi rata-rata terpusat.

$$Z = \frac{(0.18 \cdot 77.04) + (0.48 \cdot 86.56) + (0 \cdot 72) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 100) + (0 \cdot 72) + (0 \cdot 100) + (0.18 \cdot 77.04) + (0.48 \cdot 86.56)}{0.18 + 0.48 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0.18 + 0.48}$$

$$Z = \frac{13.8672 + 41.5488 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 13.8672 + 41.5488}{1.32}$$

$$Z = 113.52 / 1.32 = 83.96\%$$

Maka berdasarkan perhitungan defuzifikasi rata-rata terpusat didapatkan nilai Z sebagai *output* penilaian kinerja operator produksi metode *fuzzy inference system* tsukamoto adalah 83.96%.

Dapat disimpulkan dari penyelesaian kasus kinerja operator produksi dengan Absensi 19 hari, Hasil Produksi rata-rata 2973 *part*, Produk NG rata-rata 51 *part*. Maka operator bernama Arief mendapatkan predikat buruk dengan persentasi 83.96%. Sesuai dengan standar produksi di Departemen Produksi Press 85% pada pencapaian produksi. Jika produksi dibawah 85%, maka akan mendapatkan predikat buruk sedangkan jika sama dengan atau lebih dari 85%, maka akan mendapat predikat baik.

5.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, dibutuhkan perancangan sistem pendukung keputusan *fuzzy inference system*, tsukamoto.

Tabel V.4 Analisis Kebutuhan Sistem Pendukung Keputusan

Kebutuhan Sistem	
<i>Project Name</i>	<i>Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto</i>
<i>Business Need</i>	1. Terwujudnya sebuah sistem yang membantu pendukung keputusan terhadap kinerja operator produksi. 2. Terwujudnya sebuah sistem yang dapat meningkatkan produktifitas hasil produksi dan mengurangi hasil <i>not good</i> (NG) produk.
<i>Business Requirement</i>	1. Memberikan sistem yang dapat menjadi pertimbangan pengambilan keputusan terhadap penilaian operator.
<i>Business Value</i>	1. Memudahkan dalam pembuatan laporan data kegiatan produksi. 2. Menyajikan data berdasarkan metode pendukung keputusan, <i>fuzzy inference sistem</i> (tsukamoto) terhadap kinerja operator.
<i>Special Issues or Constrains</i>	1. Data pengambilan keputusan yang dilakukan hanya untuk jenis part <i>Plate L Cover</i>. 2. Laporan akan dicetak menggunakan pdf

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan FIS (*Fuzzy Inference System*, Tsukamoto) pada Departemen Produksi Press, ada tiga tahapan yaitu:

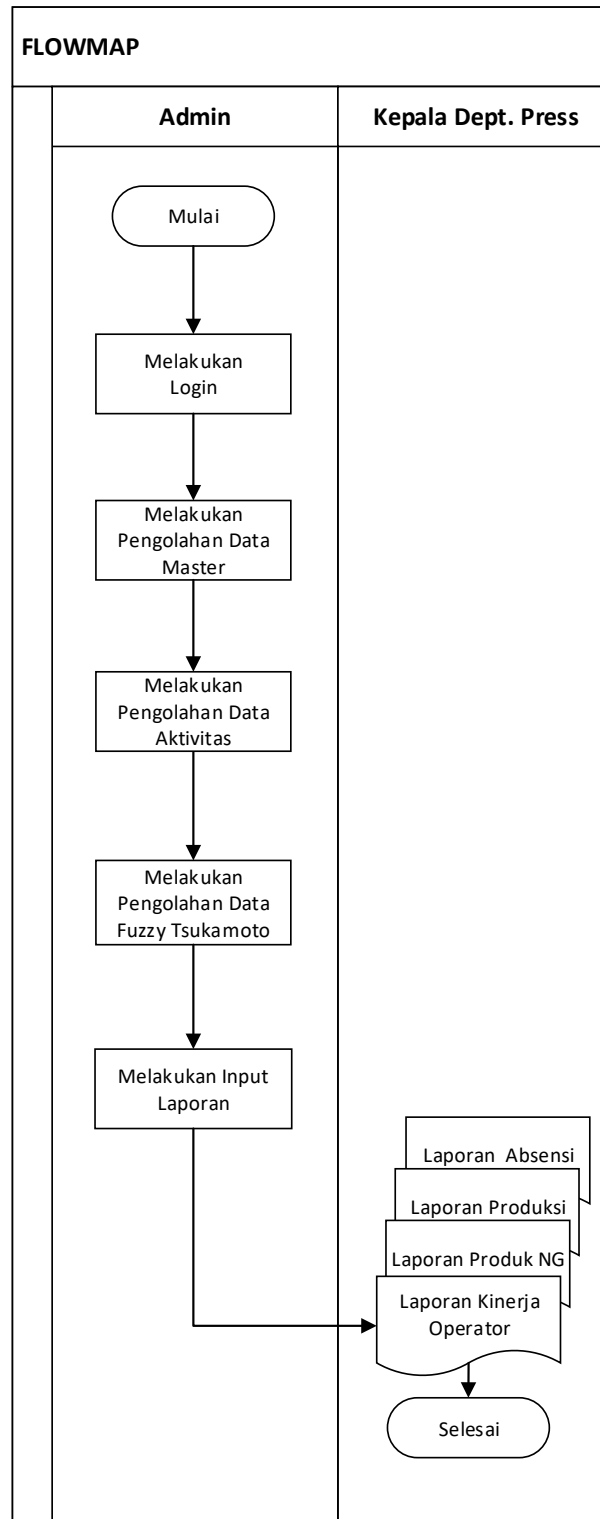
1. Pembuatan Model Sistem digunakan untuk mengetahui alur sistem yang diusulkan, menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).
2. Pembuatan model data dengan *class diagram* dan kamus data.

3. Perancangan program yang diusulkan dengan pembuatan *Hierarchy plus Input-Process-Output* (HIPO), *Flowchart* dan *interface* program

5.3 Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis dan Perancangan Sistem yang diusulkan adalah *Decision Support System*, Fuzzy Tsukamoto menggunakan model *prototype evolutioner*. Model *prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Perubahan dapat terjadi untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik. (Pressman, 2012).

5.3.1 Flowmap Sistem Usulan

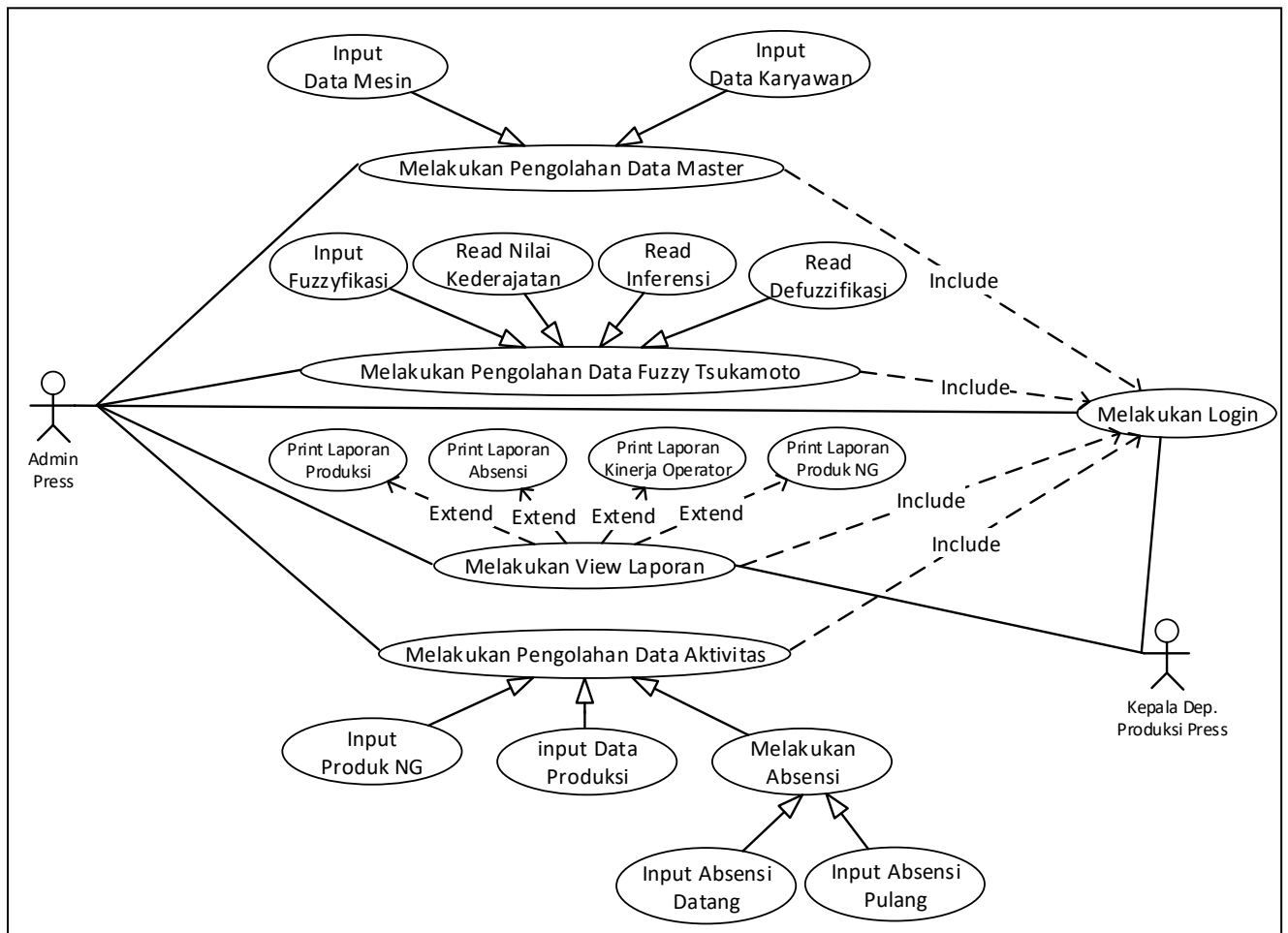


Gambar V.5 *Flowmap* Sistem Usulan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.3.2 Use Case Diagram Aplikasi Usulan

Use Case Diagram ini digunakan untuk menjelaskan interaksi antara *actor* dengan *Decision Support System Fuzzy Tsukamoto*.



Gambar V.6 Use Case Diagram Aplikasi Usulan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tabel V.5 Definisi Aktor

Aktor	Deskripsi
Admin Press	Menjalankan pengolahan data master, melakukan pengolahan data aktivitas, melakukan pengolahan data fuzzy tsukamoto, dan melakukan input laporan berdasarkan NIK dan tanggal untuk menghasilkan laporan kepada Kepala Departemen Produksi Press.
Kepala Departemen Produksi Press	Melakukan input laporan berdasarkan NIK dan tanggal yang nanti hasil pengolahan data dapat menjadi informasi dan salah satu pengambilan keputusan.

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Use case description adalah gambaran detail dari *use case* yang berisi nama *use case*, deskripsi *use case*, aktor dan *normal flow event*.

Tabel V.6 *Use Case Description* Melakukan Login

Nama Use Case	Login
Deskripsi Use Case	Use Case ini menggambarkan Admin masuk ke dalam sistem.
Aktor	Admin
Normal Flow Events:	1. <i>Input username dan password</i> 2. Sistem mengecek ke <i>database</i>, apakah <i>username</i> dan <i>password</i> benar 3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> valid, maka muncul tampilan halaman utama. 4. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> salah (tidak valid), maka kembali <i>input username</i> dan <i>password</i>

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tabel V.7 *Use Case Description* Melakukan Pengolahan Data Master

Nama Use Case	Melakukan Pengolahan Data Master
Deskripsi Use Case	Use Case ini menggambarkan proses sistem mengolah data master yaitu Data Karyawan dan Data Mesin
Aktor	Admin
Normal Flow Events:	1. Pilih menu data master 2. Jika pilih submenu data karyawan, maka <i>input</i> data. Jika tidak pilih submenu mesin. 3. Atau jika pilih submenu data mesin, maka <i>input</i> data. Jika tidak kembali ke halaman utama 4. <i>Input</i> data pada <i>form</i> submenu yang dipilih 5. Sistem akan melakukan pengolahan data master 6. Sistem akan menampilkan hasil pengolahan data master

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tabel V.8 *Use Case Description* Melakukan Pengolahan Data Aktivitas

Nama Use Case	Melakukan Pengolahan Data Aktivitas
Deskripsi Use Case	Use Case ini menggambarkan proses sistem mengolah data aktivitas yaitu Absensi, Produksi dan Produk NG
Aktor	Admin
Normal Flow Events:	1. Pilih menu data aktivitas 2. Jika pilih submenu absensi, maka <i>input</i> data. Jika tidak pilih submenu produksi 3. Atau jika pilih submenu produksi, maka <i>input</i> data. Jika tidak pilih submenu produk NG 4. Atau pilih submenu produk NG, maka <i>input</i> data. Jika tidak kembali ke halaman utama 5. <i>Input</i> data pada <i>form</i> submenu yang dipilih 6. Sistem akan melakukan pengolahan data aktivitas 7. Sistem akan menampilkan hasil pengolahan data aktivitas

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tabel V.9 *Use Case Description* Melakukan Pengolahan Data *Fuzzy* Tsukamoto

Nama <i>Use Case</i>	Pengolahan Data <i>Fuzzy</i> Tsukamoto
Deskripsi <i>Use Case</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan proses sistem Pengolahan Data <i>Decision Support System Fuzzy</i> Tsukamoto
Aktor	Admin
<i>Normal Flow Events:</i>	1. Pilih menu <i>fuzzy</i> tsukamoto 2. Jika pilih submenu fuzzyfikasi maka input parameter NIK dan tanggal jika tidak pilih submenu nilai kederajatan 3. Atau jika pilih submenu nilai kederajatan, maka menampilkan hasil pengolahan data fuzzy tsukamoto. Jika tidak pilih submenu inferensi 4. Atau jika pilih submenu inferensi, maka menampilkan hasil pengolahan data fuzzy tsukamoto. Jika tidak pilih submenu defuzifikasi 5. Atau jika pilih submenu defuzifikasi, maka menampilkan hasil pengolahan data fuzzy tsukamoto. Jika tidak kembali ke halaman utama 6. <i>Input</i> parameter NIK dan tanggal pada submenu fuzzyfikasi 7. Sistem akan melakukan pengolahan data <i>fuzzy</i> tsukamoto 8. Menampilkan data hasil pengolahan data fuzzy tsukamoto

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tabel V.10 *Use Case Description* Melakukan *Input* laporan

Nama <i>Use Case</i>	Melakukan <i>Input</i> Laporan
Deskripsi <i>Use Case</i>	<i>Use Case</i> ini menggambarkan proses sistem <i>input</i> laporan dan menampilkannya
Aktor	Admin dan Kepala Departemen Produksi
<i>Normal Flow Events:</i>	1. Pilih menu laporan 2. Jika pilih submenu laporan absensi, maka input NIK dan tanggal. Jika tidak pilih submenu laporan produksi 3. Atau jika pilih submenu laporan produksi, maka input NIK dan tanggal. Jika tidak pilih submenu laporan produk NG 4. Atau jika pilih submenu laporan produk NG, maka input NIK dan tanggal. Jika tidak pilih submenu laporan kinerja operator 5. Atau jika pilih submenu laporan kinerja operator, maka input NIK dan tanggal. Jika tidak kembali ke halaman utama 6. <i>Input</i> NIK dan tanggal pada submenu yang dipilih 7. Sistem akan melakukan pengolahan data laporan

	8. Menampilkan hasil pengolahan data laporan 9. Cetak atau <i>download</i> hasil laporan 10. Proses cetak atau <i>download</i> hasil laporan
--	--

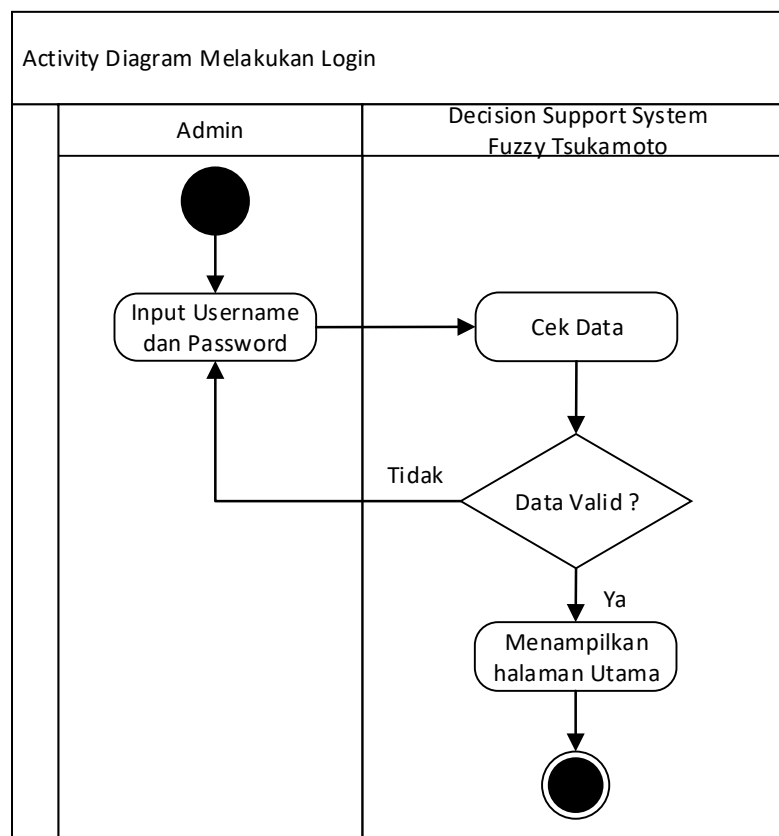
(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.3.3 Activity Diagram Aplikasi Usulan

Activity Diagram yang dibuat menggambarkan aliran kerja tiap *Use Case* pada *Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto*.

1. Activity Diagram Melakukan Login

Pertama, admin akan melakukan *login* untuk masuk ke dalam sistem. Admin diminta oleh sistem untuk menginput *username* yang berdasarkan NIK (Nomor Induk Karyawan) dan *password*. Kemudian sistem melakukan pengecekan data *login*. Jika data sesuai maka sistem akan menampilkan halaman utama, tetapi jika tidak maka sistem akan kembali meminta admin untuk menginput *username* dan *password*.

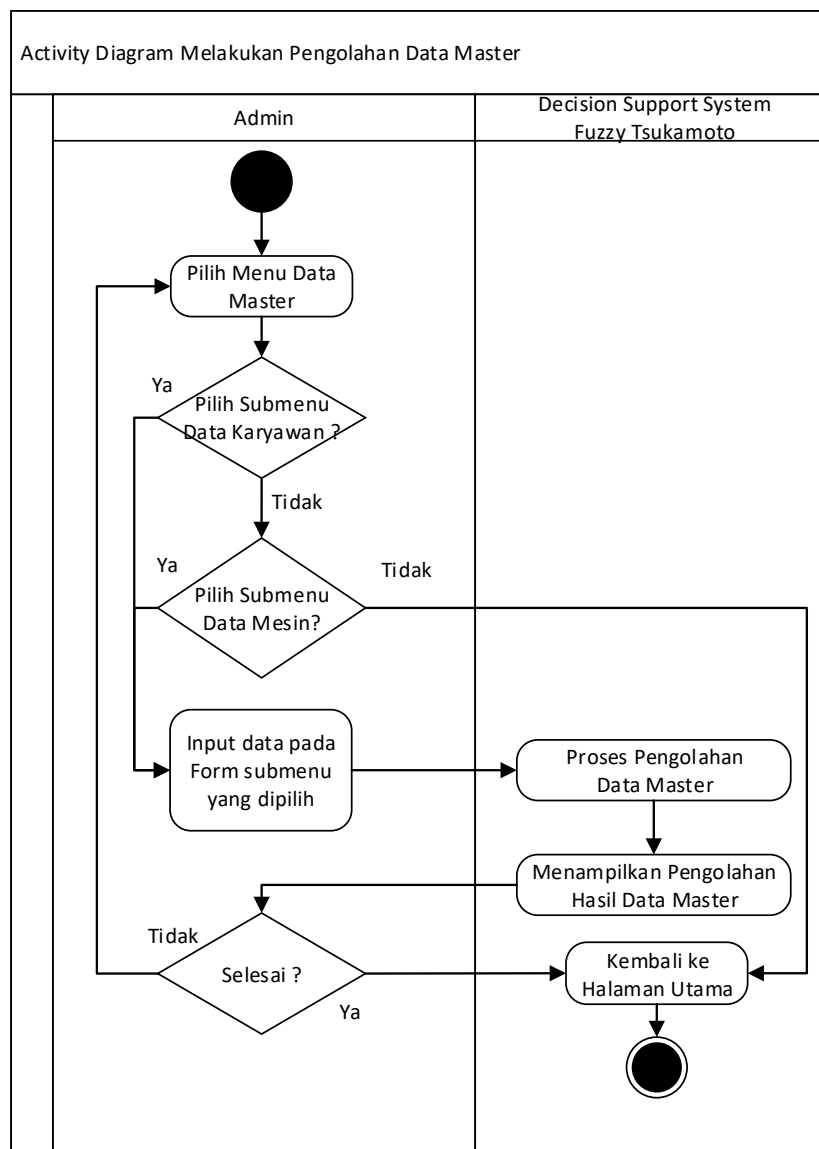


Gambar V.7 Activity Diagram Melakukan Login

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

2. Activity Diagram Melakukan Pengolahan Data Master

Ketika admin memilih menu data master, akan muncul dua submenu yaitu mesin dan karyawan. Kemudian admin dapat melakukan *insert*, *edit* dan *delete* data sesuai dari submenu yang dipilih. Lalu sistem akan menampilkan hasil pengolahan data master. Jika pengolahan data master masih diperlukan admin dapat memilih menu data master, tetapi jika tidak maka admin dapat kembali ke halaman utama.

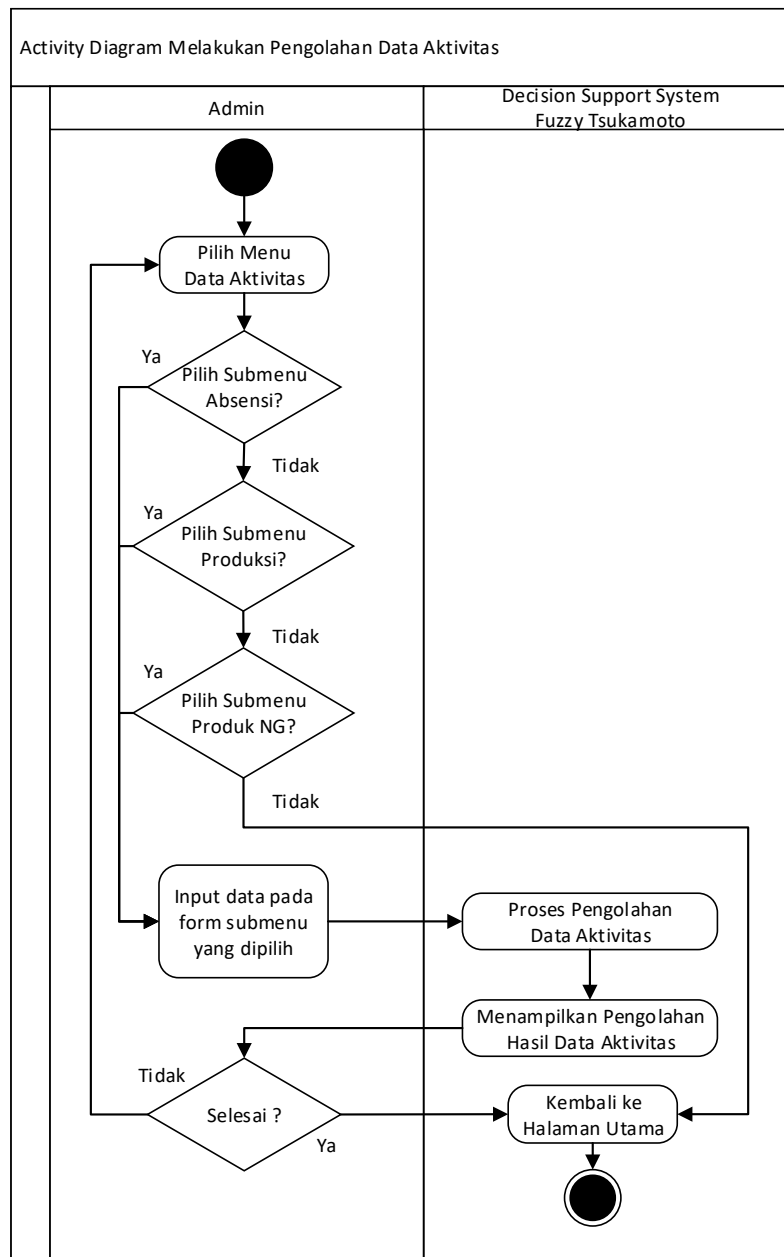


Gambar V.8 Activity Diagram Melakukan Pengolahan Data Master

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

3. Activity Diagram Melakukan Pengolahan Data Aktivitas

Ketika admin memilih menu data aktivitas, akan muncul tiga submenu yaitu submenu absensi, produksi dan produk NG. Kemudian admin dapat melakukan *input* data sesuai dari submenu pada absensi, produksi dan produk NG. Lalu sistem akan melakukan proses pengolahan data aktivitas dan menampilkan hasil pengolahan data aktivitas. Jika pengolahan data aktivitas masih diperlukan admin dapat memilih menu data aktivitas, tetapi jika tidak maka admin dapat kembali ke halaman utama.

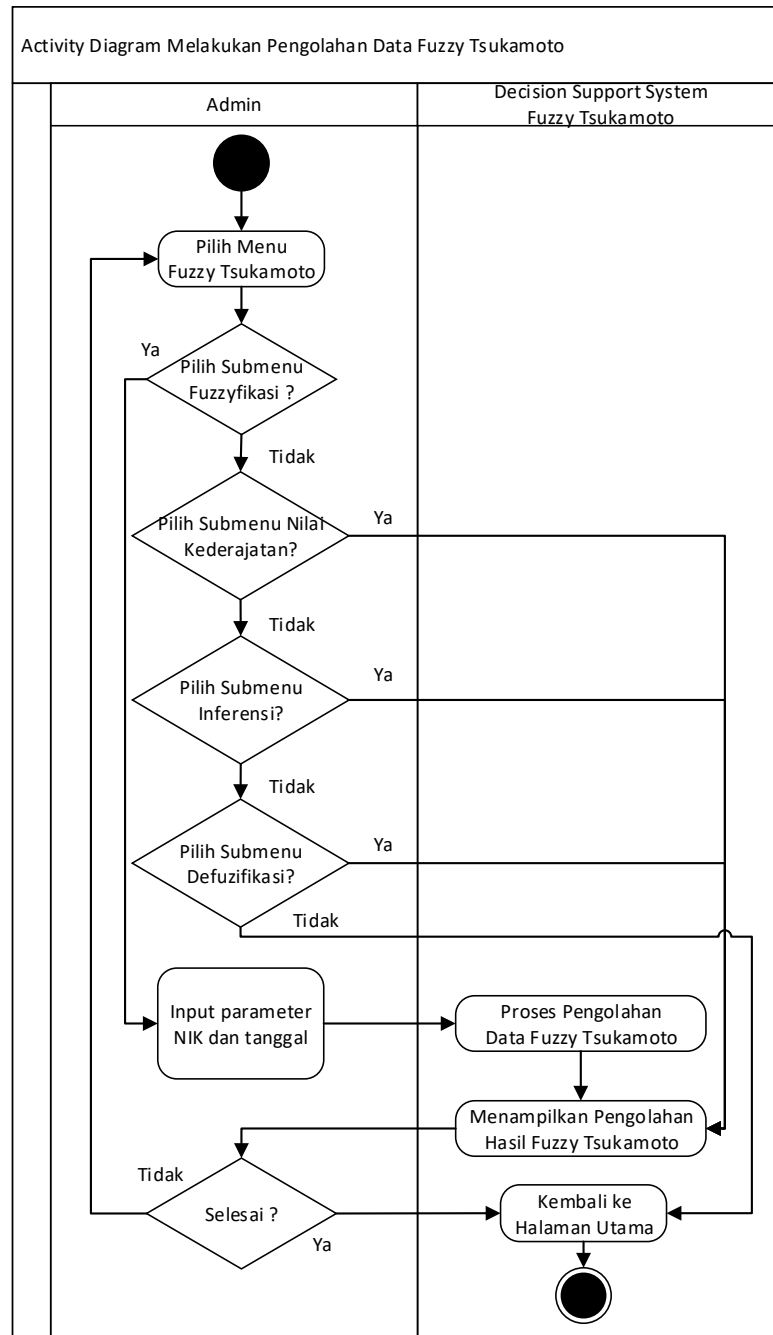


Gambar V.9 *Activity Diagram* Melakukan Pengolahan Data Aktivitas

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

4. *Activity Diagram* Melakukan Pengolahan Data *Fuzzy Tsukamoto*

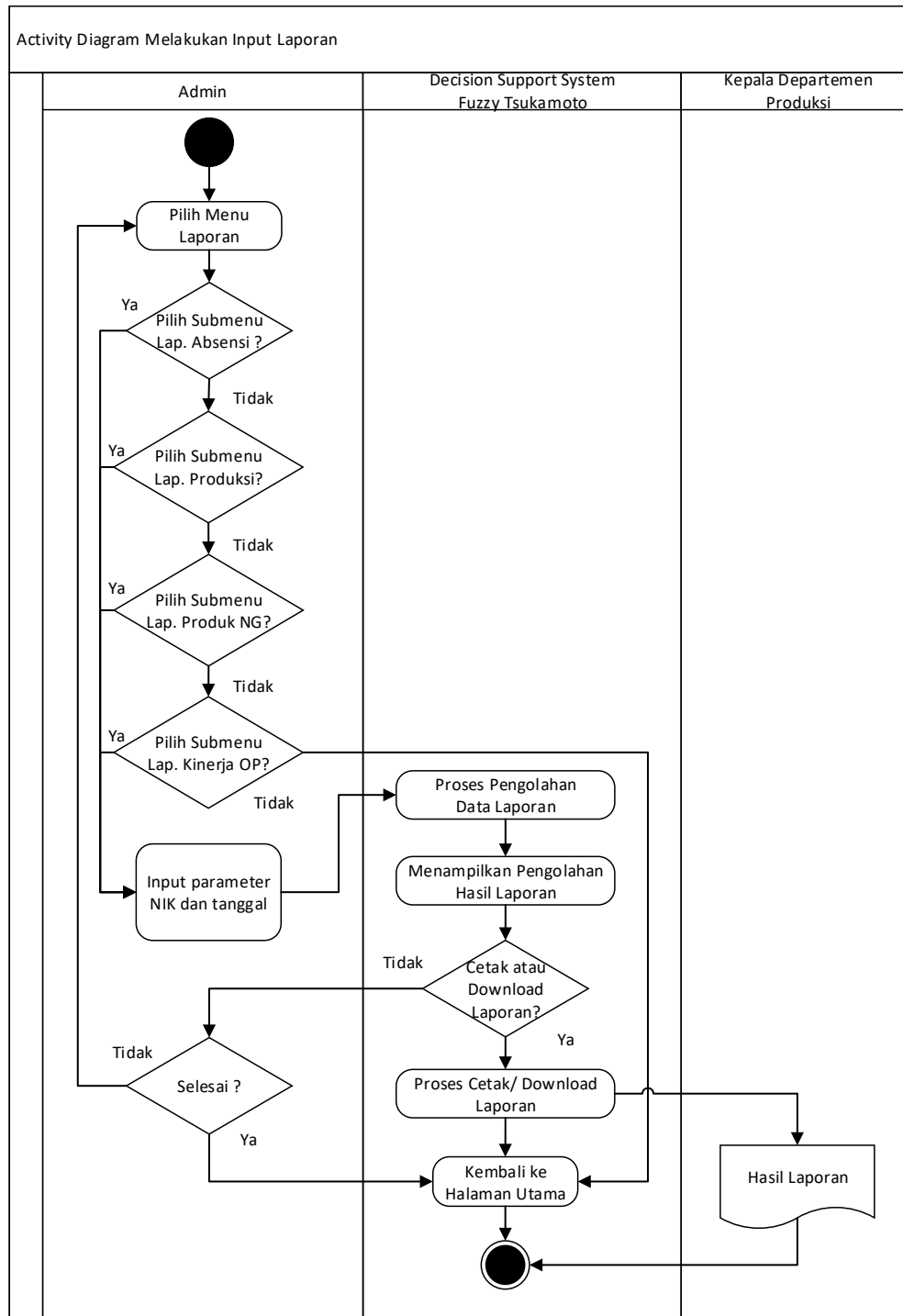
Ketika admin memilih menu *fuzzy tsukamoto*, akan muncul empat submenu yaitu submenu fuzzyfikasi, nilai kederajatan, inferensi dan defuzifikasi. Admin hanya dapat melakukan *input* data pada submenu fuzzyfikasi dengan mengisi NIK dan parameter tanggal. Kemudian sistem akan melakukan pengolahan data *fuzzy tsukamoto* dan menampilkan hasil pengolahan data *fuzzy tsukamoto*. Submenu nilai kederajatan, inferensi dan defuzikasi hanya untuk melakukan *read* data. Jika pengolahan data *fuzzy tsukamoto* masih diperlukan admin dapat melakukan *input* kembali di submenu fuzzyfikasi, tetapi jika tidak admin dapat kembali ke halaman utama.



Gambar V.10 Activity Diagram Melakukan Pengolahan Data Fuzzy Tsukamoto

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5. Activity Diagram Melakukan Input Laporan



Gambar V.11 Activity Diagram Melakukan *Input* Laporan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

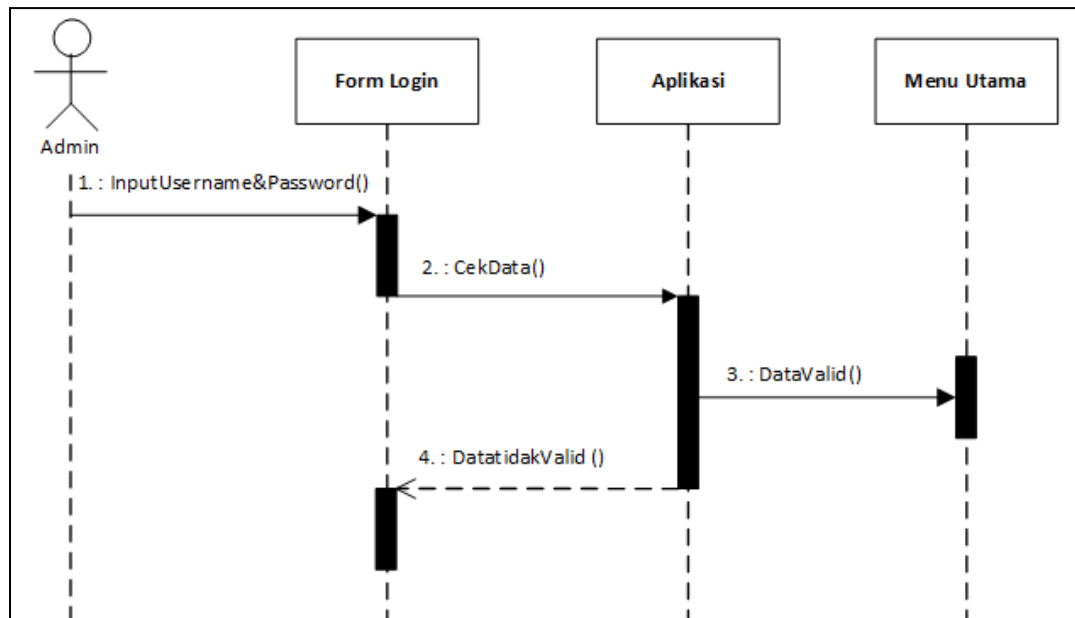
Ketika admin memilih menu laporan, akan muncul empat submenu yaitu submenu laporan absensi, produksi, produk NG dan kinerja operator. Admin dapat melakukan *input* data pada submenu yang dipilih dengan

mengisikan NIK dan tanggal. Kemudian sistem akan melakukan pengolahan data laporan dan menampilkan hasil pengolahan data laporan. Hasil laporan dapat dicetak/ didownload dan jika pengolahan data laporan masih diperlukan admin dapat melakukan *input* kembali di submenu yang diinginkan, tetapi jika tidak admin dapat kembali ke halaman utama.

5.3.4 Sequence Diagram Aplikasi Usulan

Sequence diagram menjelaskan urutan interaksi yang terjadi pada *usecase* pada *Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto*.

1. Sequence Diagram Melakukan Login



Gambar V.12 Sequence Diagram Melakukan Login

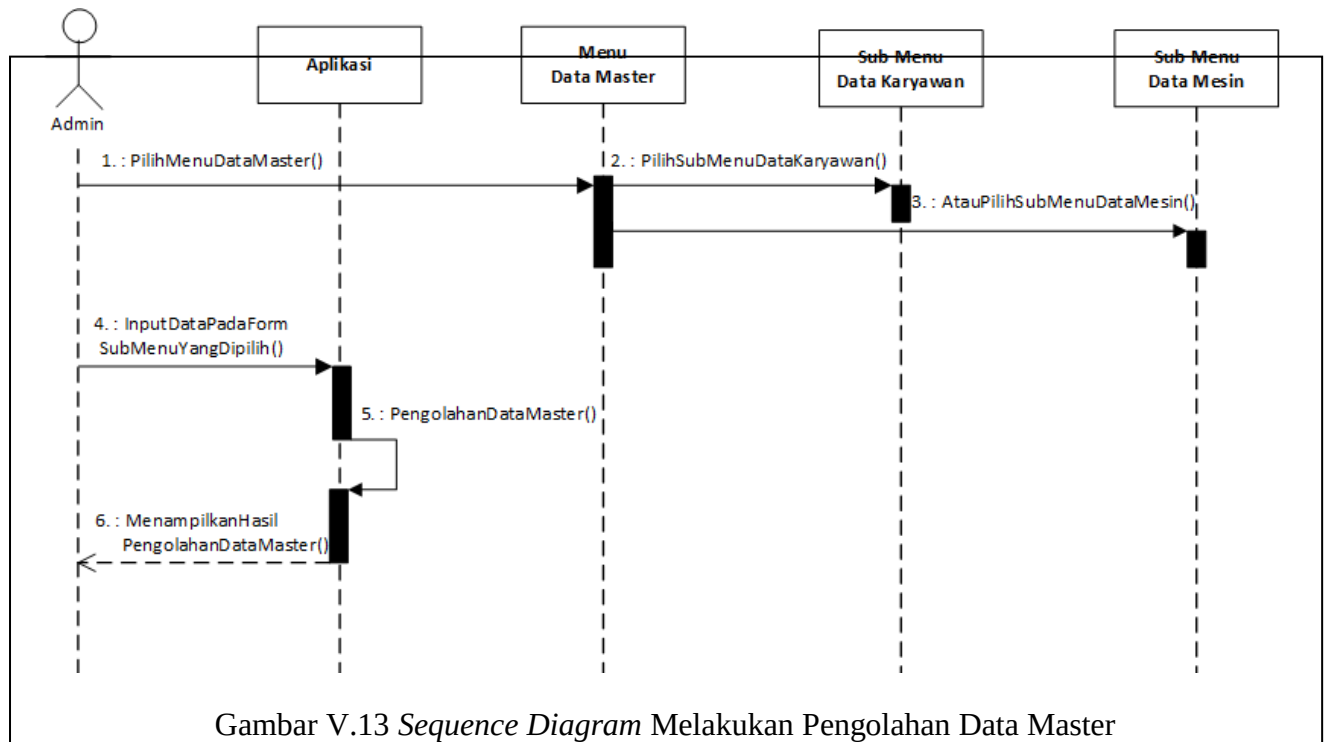
(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Pertama, admin menginput *username* yang berdasarkan NIK (nomor induk karyawan) dan *password* pada *form login*. Kemudian sistem akan melakukan cek data. Jika data valid maka admin akan ke menu utama, tetapi jika data tidak valid maka akan kembali ke *form login*.

2. Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Master

Ketika admin memilih menu data master, maka admin dapat memilih dua submenu yaitu submenu data karyawan dan data mesin. Ketika sudah memilih submenu, admin dapat melakukan *input* data sesuai keinginan

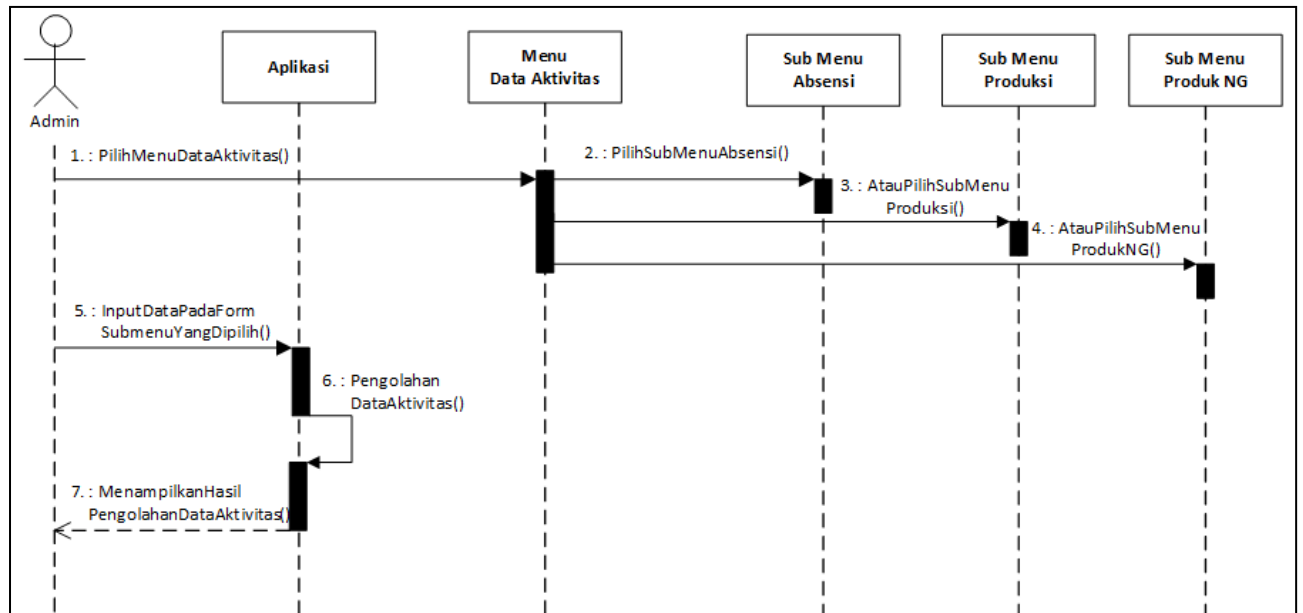
admin. Lalu, sistem akan menampilkan hasil pengolahan data master kepada admin.



Gambar V.13 Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Master

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

3. Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Aktivitas

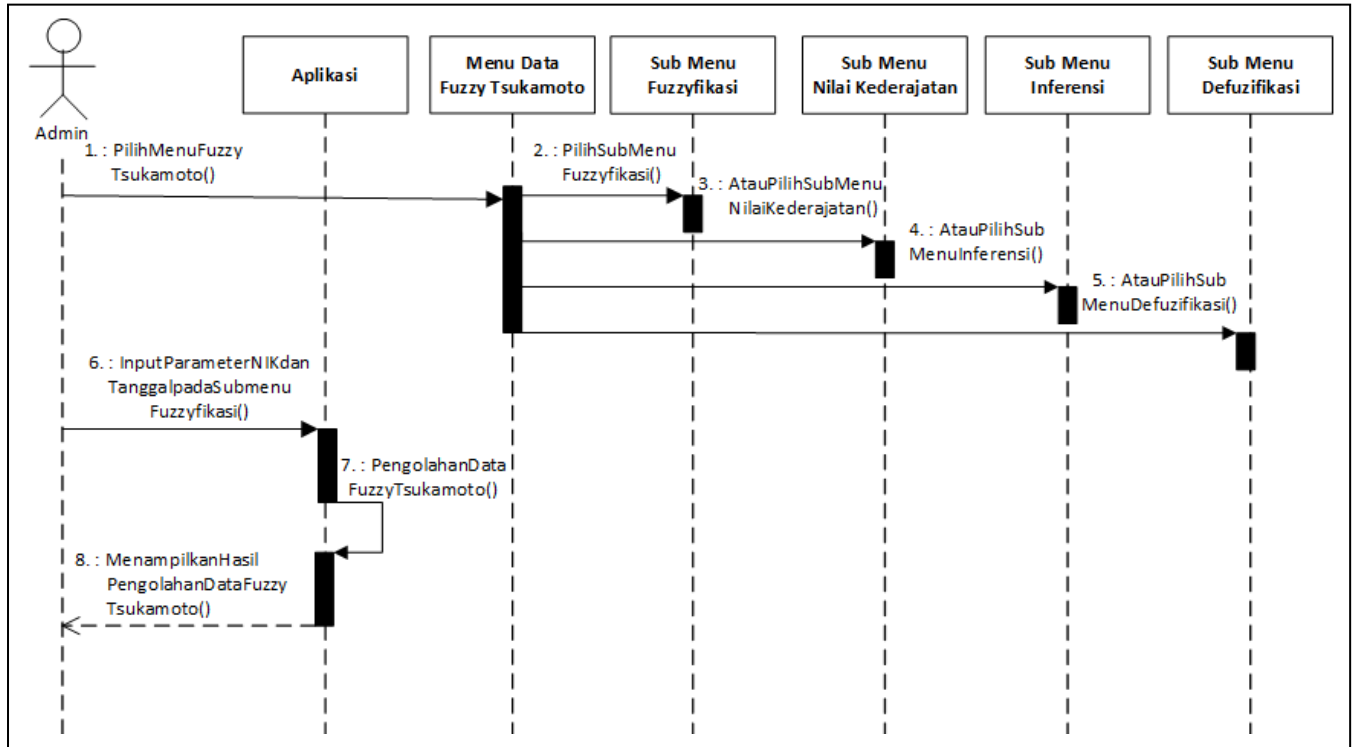


Gambar V.14 Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Aktivitas

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Ketika admin memilih menu data aktivitas, maka admin dapat memilih tiga submenu yaitu submenu data karyawan dan submenu data mesin. Ketika sudah memilih salah satu submenu dari data admin, admin dapat melakukan *input* data sesuai keinginan admin. Setelah selesai, aplikasi akan melakukan pengolahan data aktivitas dan menampilkan hasil pengolahan data aktivitas kepada admin.

4. Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Fuzzy Tsukamoto



Gambar V.15 Sequence Diagram Melakukan Pengolahan Data Fuzzy Tsukamoto

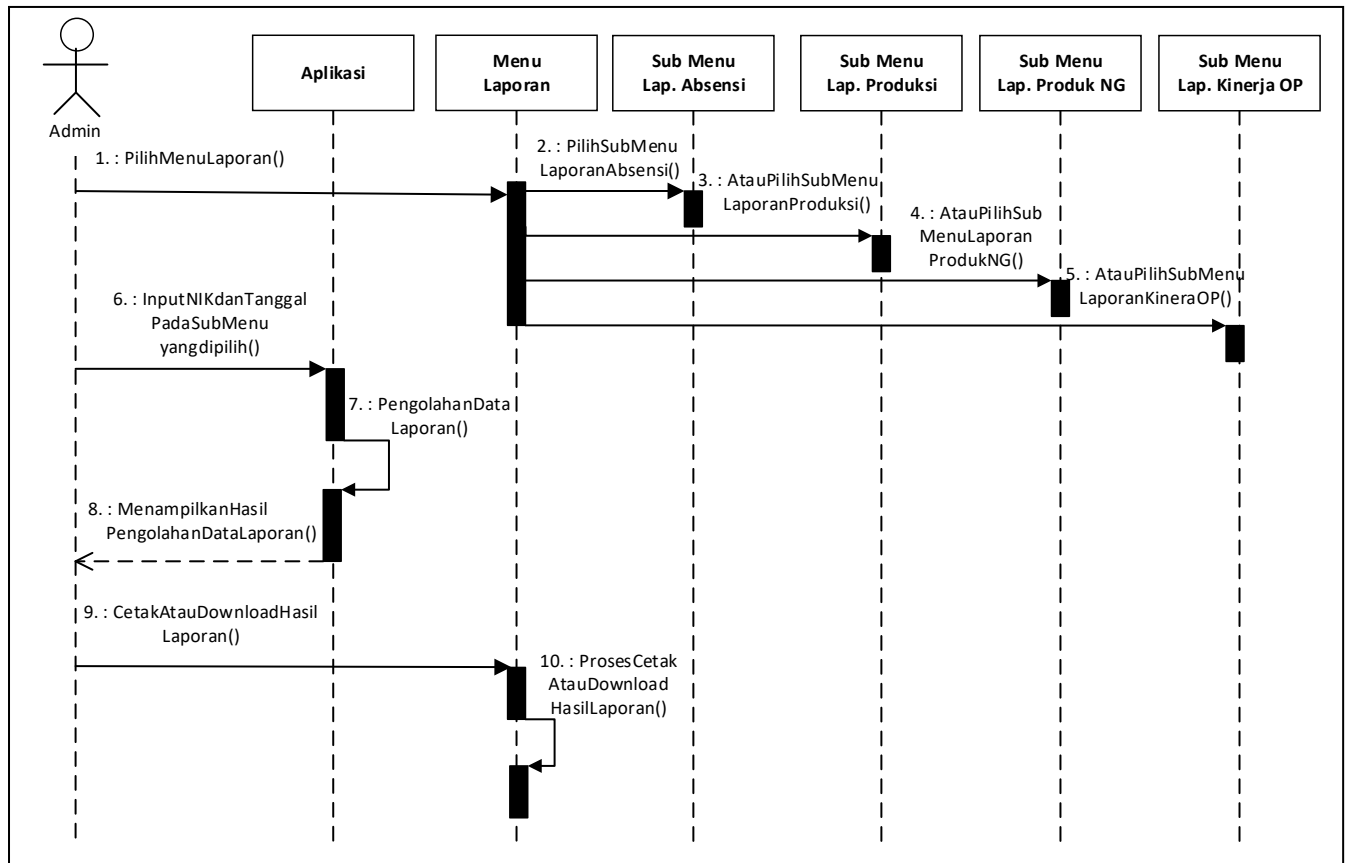
(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Ketika admin memilih menu data *fuzzy* tsukamoto, maka admin dapat memilih empat submenu yaitu submenu fuzzyfikasi, submenu nilai kederajatan, submenu inferensi, dan submenu defuzifikasi. Khusus ketika memilih submenu fuzzyfikasi, admin dapat melakukan *input* parameter NIK dan tanggal mulai dan tanggal akhir untuk kemudian dilakukan pencarian variabel dan perhitungan *fuzzy* tsukamoto. Untuk ketiga submenu lainnya yaitu nilai kederajatan, inferensi dan defuzifikasi, admin hanya dapat melakukan *read* data sesuai dengan parameter yang telah ditentukan sebelumnya serta tampilan hasil berdasarkan perhitungan *fuzzy*

tsukamoto. *Read* data pada sub menu nilai kederajatan, memiliki tiga pilihan yaitu data absensi, data produksi dan data NG, sedangkan pada sub menu inferensi terdapat dua pilihan yaitu data nilai α dan data nilai z .

5. *Sequence Diagram* Melakukan *Input* Laporan

Ketika admin memilih menu laporan, maka admin dapat memilih empat submenu yaitu submenu laporan absensi, laporan produksi, laporan produk NG dan submenu laporan kinerja operator. Ketika sudah memilih salah satu submenu dari data admin, admin dapat melakukan *input* NIK dan parameter tanggal yang diinginkan. Setelah selesai, aplikasi akan melakukan pengolahan data laporan dan menampilkan hasil pengolahan data laporan kepada admin. Admin juga dapat mencetak atau mendownload hasil laporan yang telah dilakukan.

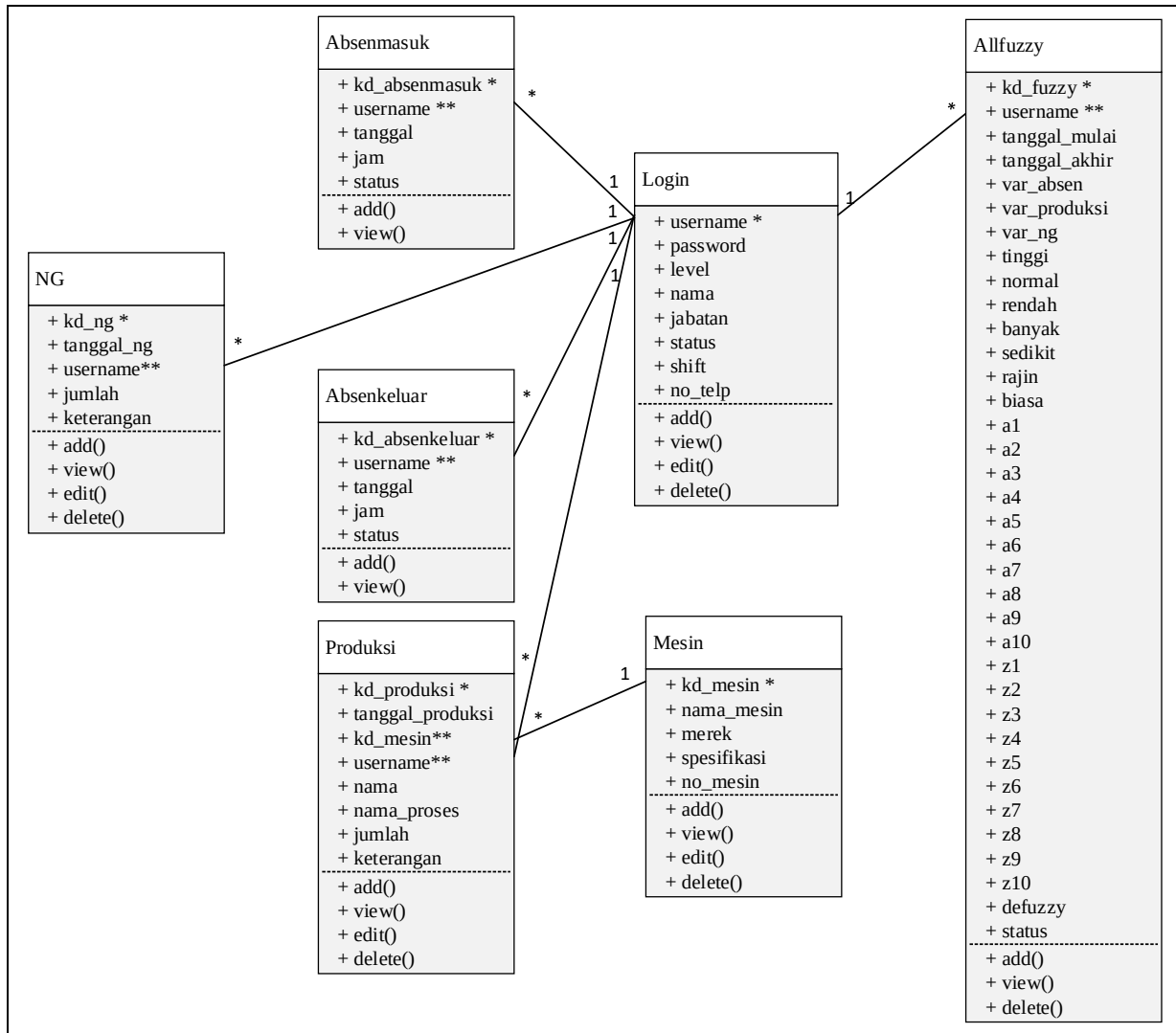


Gambar V.16 *Sequence Diagram* Melakukan *Input* Laporan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.3.5 Class Diagram Aplikasi Usulan

Class diagram perancangan aplikasi usulan dibawah ini menggambarkan struktur aplikasi dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat beserta *field-field* tiap tabelnya yang membangun sistem aplikasi. *Class diagram* rancangan *Decision Support System Fuzzy* Tsukamoto terdiri dari beberapa class yaitu *class master login*, *class master mesin*, *class absenmasuk*, *class absenkeluar*, *class produksi*, *class NG* dan *class allfuzzy*.



Gambar V.17 Class Diagram Aplikasi Usulan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Class login dan *class mesin* sebagai *class master*, untuk *class master login* berhubungan dengan *class absenmasuk*, *class absenkeluar*, *class produksi* dan *class allfuzzy* dimana *username* menjadi *foreign key* di setiap *class* yang terkait.

Untuk *class* master mesin berhubungan dengan *class* produksi dimana *kd_mesin* menjadi *foreign key*-nya.

5.3.6 Kamus Data Aplikasi Usulan

Tabel yang terdapat pada *database* dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu tabel *master*, tabel pengolahan data aktivitas, dan tabel perhitungan *fuzzy inference system*, tsukamoto. Penjelasan mengenai kamus data tiap tabel tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tabel Master

Tabel V.11 Tabel *Login*

Nama Tabel : tbl_login			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Username	Char	10	Primary Key
Password	Varchar	10	
Level	Varchar	10	
Nama	Varchar	30	
Jabatan	Varchar	30	
Status	Varchar	10	
Shift	Int	10	
No_telp	Varchar	20	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel *login* digunakan sebagai data *login* untuk dapat masuk ke dalam sistem, tabel *login* juga berfungsi sebagai data pengguna untuk operator produksi. *Username* disesuaikan dengan NIK (Nomor Induk Karyawan).

Tabel V.12 Tabel Mesin

Nama Tabel : tbl_mesin			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_mesin	Char	10	Primary Key
Nama_mesin	Varchar	30	
Merek	Varchar	30	
Spesifikasi	Varchar	40	
No_mesin	Varchar	10	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel mesin digunakan sebagai data master dalam melakukan produksi dan hasil NG dengan *primary key* “*kd_mesin*”. Tabel mesin juga berfungsi untuk mengetahui jumlah, merek, spesifikasi dan nama dari mesin.

2. Tabel Pengolahan Data Aktivitas

Tabel V.13 Tabel Absensi Masuk

Nama Tabel : tbl_absenmasuk			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_absenmasuk	Char	10	Primary Key
Username	Char	10	Foreign Key
Tanggal	Date		
Jam	Time		
Status	Varchar	10	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel absen masuk digunakan untuk melakukan pengolahan data absensi masuk (datang) kepada karyawan operator produksi.

Tabel V.14 Tabel Absensi Keluar

Nama Tabel : tbl_absenkeluar			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_absenkeluar	Char	10	Primary Key
Username	Char	10	Foreign Key
Tanggal	Date		
Jam	Time		
Status	Varchar	10	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel absen keluar digunakan untuk melakukan pengolahan data absensi keluar (pulang) kepada karyawan operator produksi.

Tabel V.15 Tabel Produksi

Nama Tabel : tbl_produksi			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_produksi	Char	10	Primary Key
Tanggal_produksi	Date		
Kd_mesin	Char	10	Foreign Key
Username	Char	10	Foreign Key
Nama	Varchar	30	
Nama_proses	Varchar	30	
Jumlah	Int	10	
Keterangan	Varchar	40	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel produksi digunakan untuk melakukan pengolahan data hasil produksi yang dilakukan oleh operator produksi.

Tabel V.16 Tabel NG

Nama Tabel : tbl_ng			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_ng	Char	10	Primary Key
Tanggal_ng	Varchar	10	
Username	Char	10	Foreign Key
Jumlah	Int	10	
Keterangan	Varchar	40	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

Tabel NG digunakan untuk melakukan pengolahan data hasil produksi yang dinyatakan NG yang dilakukan oleh operator produksi.

3. Tabel Perhitungan *Fuzzy Inference System* Tsukamoto

Tabel ini merupakan tabel untuk menampung data secara keseluruhan dari perhitungan *fuzzy inference system* tsukamoto yang telah dihasilkan.

Tabel V.17 Tabel AllFuzzy

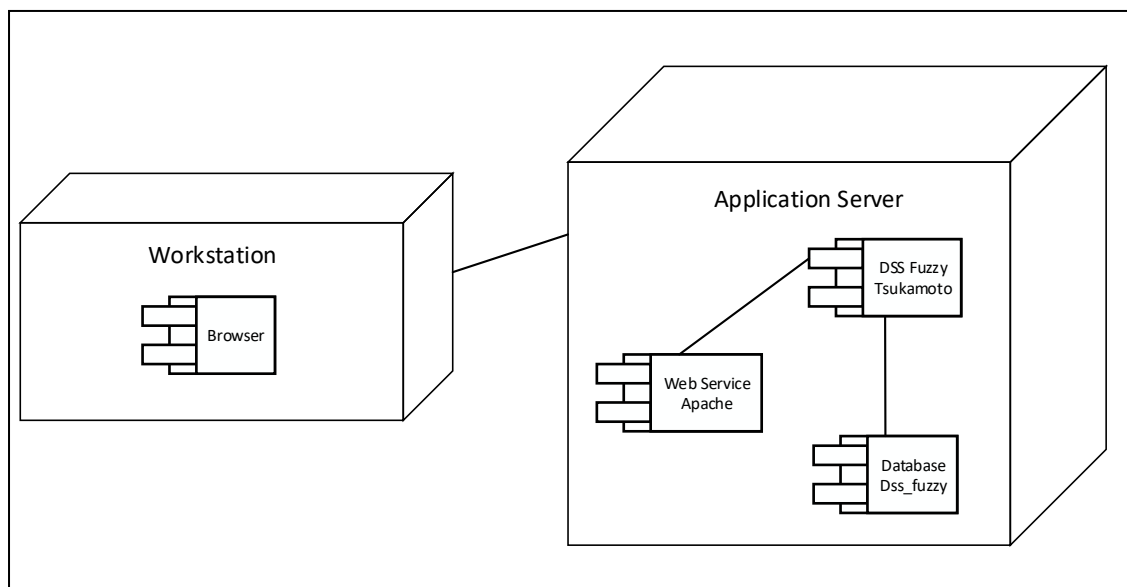
Nama Tabel : tbl_allfuzzy			
Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Kd_fuzzy *	Char	10	Primary Key
Username **	Char	10	Foreign Key
Tanggal_mulai	Date		
Tanggal_akhir	Date		
Var_absen	Int	10	
Var_produksi	Decimal	10,2	
Var_ng	Decimal	10,2	
Tinggi	Decimal	10,2	
Normal	Decimal	10,2	
Rendah	Decimal	10,2	
Banyak	Decimal	10,2	
Sedikit	Decimal	10,2	
Rajin	Decimal	10,2	
Biasa	Decimal	10,2	
a1	Decimal	10,2	
a2	Decimal	10,2	
a3	Decimal	10,2	
a4	Decimal	10,2	
a5	Decimal	10,2	
a6	Decimal	10,2	
a7	Decimal	10,2	
a8	Decimal	10,2	
a9	Decimal	10,2	

a10	<i>Decimal</i>	10,2	
Nama Field	Type Data	Panjang	Keterangan
z1	<i>Decimal</i>	10,2	
z2	<i>Decimal</i>	10,2	
z3	<i>Decimal</i>	10,2	
z4	<i>Decimal</i>	10,2	
z5	<i>Decimal</i>	10,2	
z6	<i>Decimal</i>	10,2	
z7	<i>Decimal</i>	10,2	
z8	<i>Decimal</i>	10,2	
z9	<i>Decimal</i>	10,2	
z10	<i>Decimal</i>	10,2	
Defuzzy	<i>Decimal</i>	10,2	
Status	<i>Varchar</i>	30	

(Sumber: Hasil Analisis Data 2017)

5.3.7 Deployment Diagram Aplikasi Usulan

Deployment diagram yang dibuat menggambarkan konfigurasi komponen dalam proses eksekusi aplikasi. Dalam *deployment diagram* aplikasi usulan terdapat 3 komponen utama, yaitu *personal computer* sebagai media, *browser* sebagai *visual* aplikasi dan *application server* sebagai *server* dan *database*. Untuk perancangan *deployment diagram* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

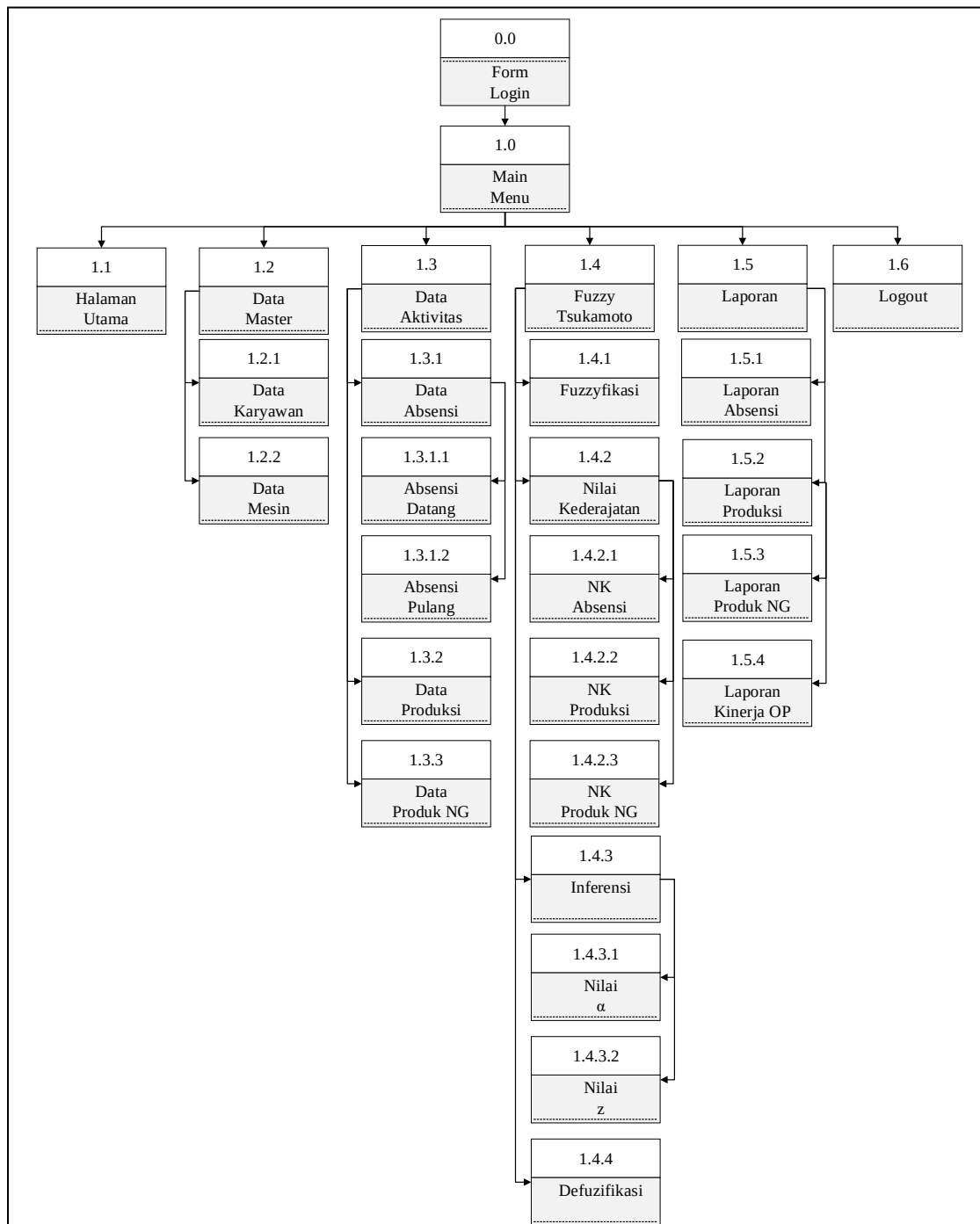


Gambar V.18 *Deployment Diagram* Aplikasi Usulan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.3.8 HIPO Aplikasi Usulan

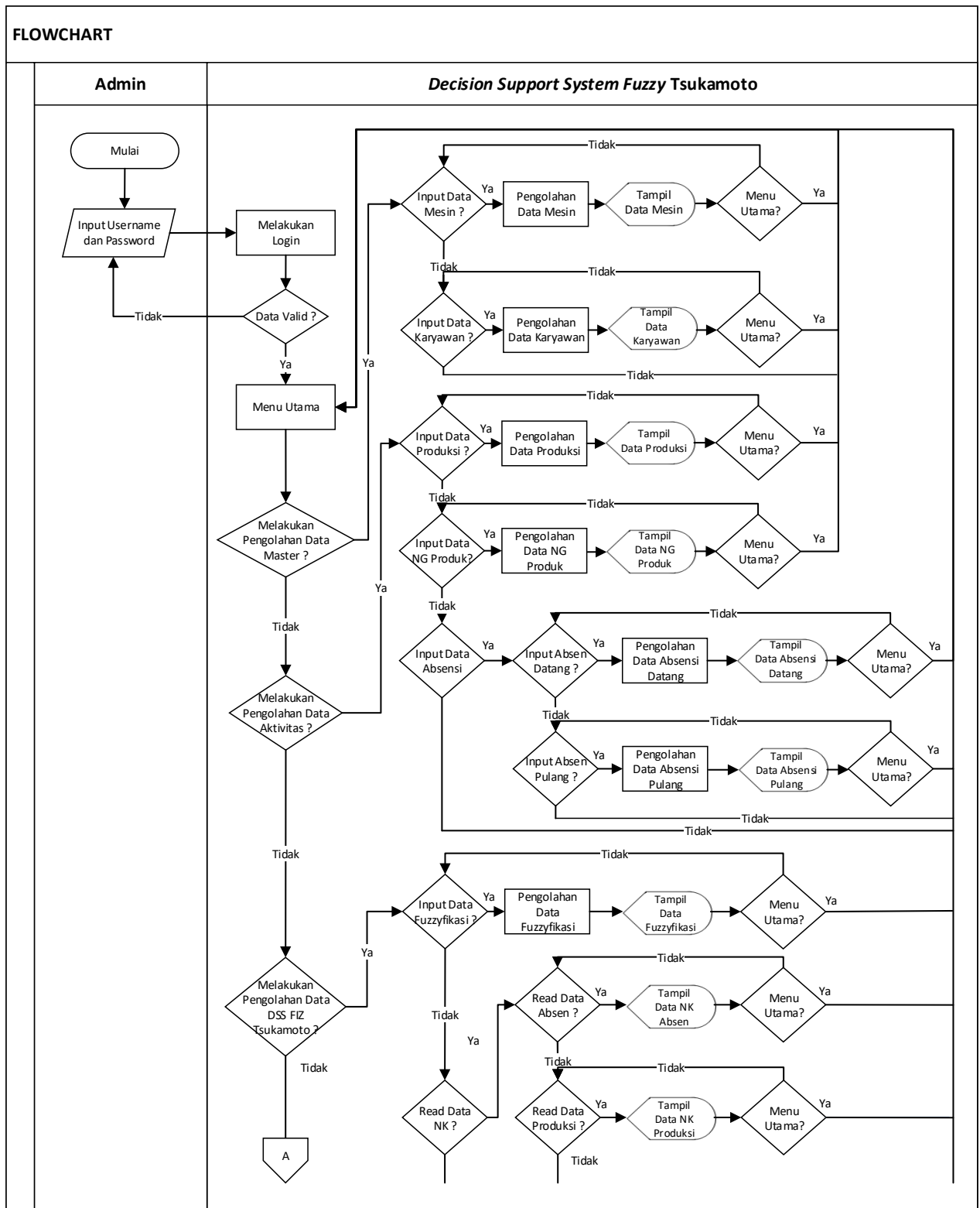
HIPO digunakan sebagai alat desain dan teknik dokumentasi dalam siklus pengembangan sistem. Berikut adalah gambar dari perancangan HIPO aplikasi usulan.



Gambar V.19 HIPO Aplikasi Usulan

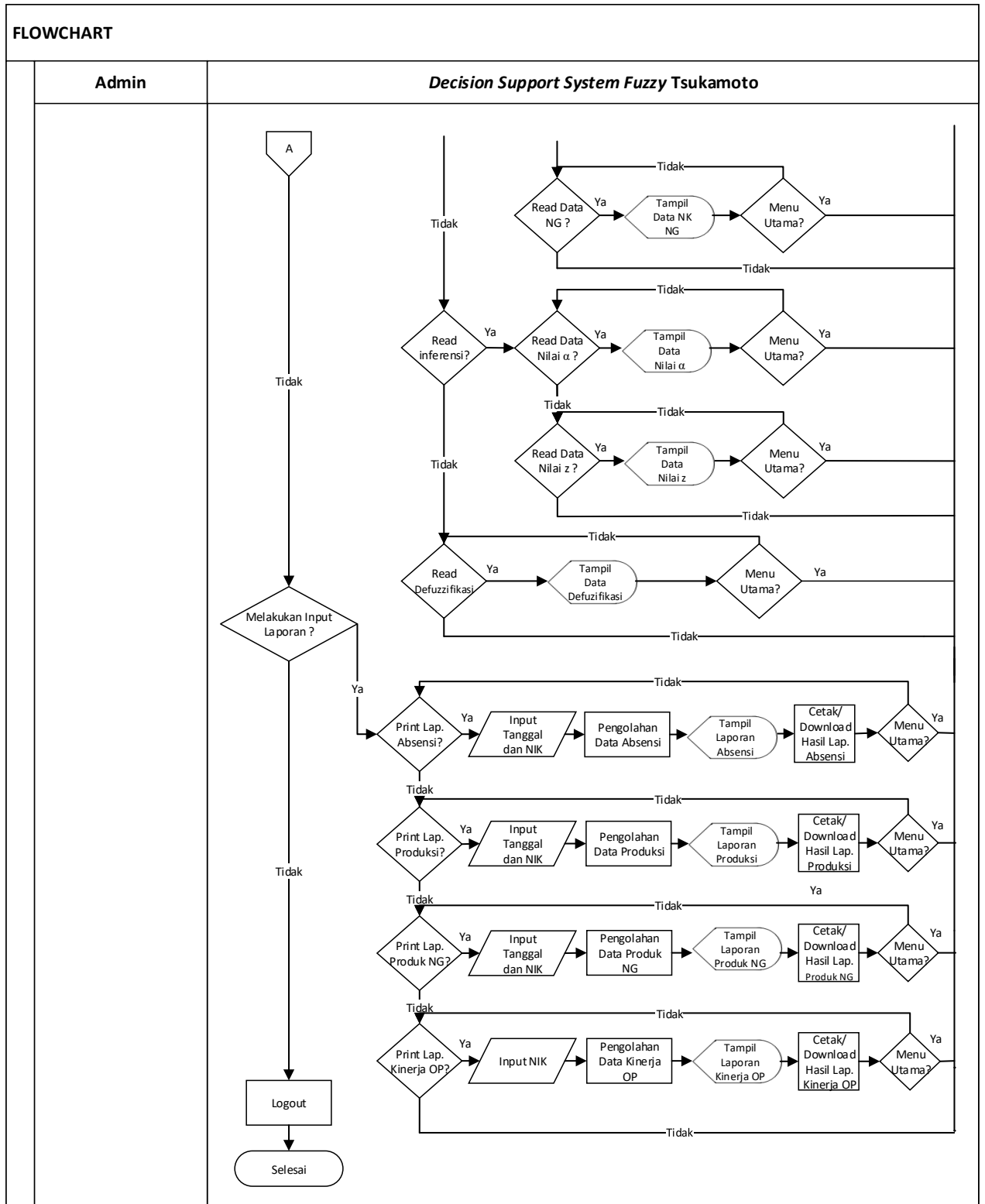
(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.3.9 Flowchart Sistem Usulan



Gambar V.20 Flowchart Sistem Usulan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)



Gambar V.20 Flowchart Sistem Usulan (Lanjutan)

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Berikut ini adalah penjelasan *flowchart* sistem usulan:

1. Sebelum admin masuk ke dalam sistem, admin akan diminta untuk menginput *username* dan *password* di *form login*, jika admin salah dalam mengisi *username* dan *password* maka admin akan kembali ke *form login*, tetapi jika data sesuai/*valid* maka akan menuju ke menu utama.
2. Ketika admin sudah di menu utama, maka akan dihadapkan dengan beberapa menu untuk melakukan pengolahan data, yaitu: menu data master, menu data aktivitas, menu *fuzzy tsukamoto* dan menu laporan.
3. Pada menu data master, terdapat sub menu yaitu data mesin dan data karyawan. Admin dapat melakukan *edit*, *delete*, dan *insert* data pada setiap sub menu tersebut. Data master ini akan menjadi master data pada pengolahan data di menu data aktivitas.
4. Pada menu data aktivitas, terdapat sub menu yaitu data absensi yang terdiri dari absen datang dan absen pulang, data produksi dan data NG. Admin dapat melakukan *edit*, *delete*, dan *insert* data pada setiap sub menu tersebut. Data aktivitas akan menjadi variabel *fuzzy* untuk perhitungan *fuzzy inference system tsukamoto*.
5. Pada menu *fuzzy tsukamoto* terdapat sub menu yaitu data fuzzyfikasi, data NK (nilai kederajatan), data inferensi yang terdiri dari data α dan data z serta sub menu defuzzifikasi. Pada sub menu data fuzzyfikasi admin dapat menginputkan NIK dan tanggal yang diinginkan. Kemudian admin dapat melihat secara keseluruhan hasil perhitungan *fuzzy inference system tsukamoto* pada sub menu NK (nilai kederajatan), nilai inferensi (data α dan data z) dan defuzzifikasi sebagai *output*.
6. Pada menu laporan, terdapat sub menu yaitu laporan absensi, laporan hasil produksi dan laporan produk NG serta laporan kinerja operator. Untuk laporan absensi, laporan hasil produksi dan laporan NG didapatkan berdasarkan data pada menu aktivitas sedangkan untuk laporan kinerja operator berdasarkan menu *fuzzy tsukamoto*.

7. Jika admin tidak ingin melakukan apapun dalam hal ini pengolahan data, maka admin dapat melakukan *logout*.

5.3.10 User Interface Aplikasi Usulan

1. Tampilan *Login*



LOGO
PT NANDYA KARYA PERKASA

Username

Password

Gambar V.21 Rancangan Tampilan Login

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan *login* digunakan untuk masuk ke dalam program dengan menggunakan *username* yang berdasarkan NIK dan juga *password*

2. Tampilan Halaman Utama

PT NKP				
	Kinerja Tertinggi	Kinerja Terendah	Pengguna	Waktu
Main Menu				
Beranda				
Data Master				
Data Aktivitas				
Fuzzy Tsukamoto				
Laporan				
Logout				
	Footer			

Gambar V.22 Rancangan Tampilan Halaman Utama

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan halaman utama adalah tampilan yang pertama kali muncul kita *user* sukses melakukan *login*. Pada halaman terdapat *header*, *main menu*, *content* dan juga *footer*.

3. Tampilan Menu Data Master

a. Tampilan Submenu Data Karyawan

Data Pengguna

Tambah

Search

Show

10 ▾

 entries

NIK	Level	Nama	Jabatan	Status	Shift	Telephone	Aksi
							Edit Hapus

Prev

1

Next

Gambar V.23 Rancangan Tampilan Submenu Data Karyawan

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

b. Tampilan Submenu Data Mesin

Data Mesin

Tambah

Search

Show

10 ▾

 entries

Kode Mesin	Nama Mesin	No Mesin	Merek	Spesifikasi	Aksi
					Edit Hapus

Prev

1

Next

Gambar V.24 Rancangan Tampilan Submenu Data Mesin

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan submenu data karyawan dan submenu data mesin merupakan bagian dari menu data master. User dapat melakukan tambah, edit, dan hapus pada submenu tersebut.

4. Tampilan Menu Data Aktivitas

a. Tampilan Submenu Data Absensi

1. Tampilan Absensi Datang

Absen Masuk

NIK

Tekan Untuk Absen

Data Absen Datang

Show

10

entries

Search

Kode Absen	NIK	Nama	Jabatan	Tanggal	Jam
------------	-----	------	---------	---------	-----

Prev

1

Next

Gambar V.25 Rancangan Tampilan Absensi Datang

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

2. Tampilan Absensi Pulang

Absen Keluar

NIK

Tekan Untuk Absensi

Data Absen Pulang

Show

10

entries

Search

Kode Absen	NIK	Nama	Jabatan	Tanggal	Jam
------------	-----	------	---------	---------	-----

Prev

1

Next

Gambar V.26 Rancangan Tampilan Absensi Pulang

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan absensi datang dan absensi pulang adalah bagian dari tampilan absensi. Pada tampilan ini user dapat melakukan absensi dengan menggunakan NIK mereka.

b. Tampilan Submenu Produksi

Data Produksi Plate L Cover

Tambah

Search

Show entries

Kode Produksi	Tanggal	NIK	Kode Mesin	Proses	Jumlah	Keterangan	Aksi	
							Edit	Hapus

Prev

1

Next

Gambar V.27 Rancangan Tampilan Submenu Produksi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan submenu produksi digunakan untuk melakukan pengolahan data hasil produksi yang telah dilakukan oleh operator produksi.

c. Tampilan Submenu Produk NG

Data NG Plate L Cover

Tambah

Search

Show entries

Kode NG	Tanggal	NIK	Jumlah	Keterangan	Aksi	
					Edit	Hapus

Prev

1

Next

Gambar V.28 Rancangan Tampilan Submenu Produk NG

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan produk NG adalah tampilan yang digunakan untuk melakukan pengolahan data produk NG. *User* dapat melakukan tambah, edit, dan hapus

5. Tampilan Menu Fuzzy Tsukamoto

a. Tampilan Submenu Fuzzyfikasi

Variabel Fuzzy Plate L Cover

NIK

Tanggal

Cari Variabel

Data Absen Pulang

Show

10

▼

entries

Search

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Var Absen	Var Produksi	Var NG	Aksi
							Hapus

Prev

1

Next

Gambar V.29 Rancangan Tampilan Submenu Fuzzyfikasi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan fuzzyfikasi adalah tampilan untuk melakukan perhitungan *fuzzy inference system*, tsukamoto. Pada tampilan ini *user* melakukan *input* NIK dan parameter tanggal yang diinginkan. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan *fuzzy inference system*, tsukamoto.

b. Tampilan Submenu Nilai Kederajatan

1. Tampilan NK Absensi

Nilai Kederajatan Absensi

Show entries

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Rajin	Biasa

Gambar V.30 Rancangan Tampilan NK Absensi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

2. Tampilan NK Produksi

Nilai Kederajatan Produksi

Show entries

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Tinggi	Normal	Rendah

Gambar V.31 Rancangan Tampilan NK Produksi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

3. Tampilan NK Produk NG

2. Tampilan Nilai z

Nilai Inferensi z

Show entries

Search

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10
------------	-----	-----------	-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Prev1Next

Gambar V.34 Rancangan Tampilan Nilai z

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan Nilai α dan Nilai z merupakan nilai yang dihasilkan berdasarkan perhitungan *fuzzy inference system*, tsukamoto. Dan parameter tanggal dan NIK berdasarkan *input* di submenu fuzzyfikasi.

d. Tampilan Submenu Defuzifikasi

Data Defuzifikasi

Show entries

Search

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Defuzifikasi	Status
------------	-----	-----------	-----------	--------------	--------

Prev1Next

Gambar V.35 Rancangan Tampilan Submenu Defuzifikasi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

Tampilan submenu defuzifikasi merupakan *output* nilai yang dihasilkan berdasarkan perhitungan *fuzzy inference system*, tsukamoto.

7. Tampilan Menu Laporan

Tampilan menu laporan memiliki empat submenu yaitu laporan absensi, produksi, produk NG dan laporan pencapaian operator. Untuk laporan absensi, produksi dan NG, user input NIK dan parameter tanggal. Sedangkan untuk laporan kinerja operator, user cukup memasukkan NIK.

a. Tampilan Submenu Laporan Absensi

Laporan Absensi

NIK Tanggal

Data Absen

Show entries

NIK	Nama	Jabatan	Tanggal
-----	------	---------	---------

Gambar V.36 Rancangan Tampilan Submenu Laporan Absensi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

b. Tampilan Submenu Laporan Produksi

Laporan Produksi Plate L Cover

NIK Tanggal

Data Produksi Plate L Cover

Show entries

NIK	Nama	Tanggal Produksi	Kd Mesin	Jumlah	Keterangan
-----	------	------------------	----------	--------	------------

Gambar V.37 Rancangan Tampilan Submenu Laporan Produksi

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

c. Tampilan Submenu Laporan Produk NG

Laporan NG Plate L Cover

NIK

Tanggal

Cetak

Data NG Plate L Cover

Show

10

entries

Search

Kd NG	NIK	Tanggal	Jumlah	Keterangan

Prev

1

Next

Gambar V.38 Rancangan Tampilan Submenu Laporan Produk NG

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

d. Tampilan Submenu Laporan Kinerja Operator

Laporan Kinerja Operator

NIK

Tanggal

Cetak

Data Kinerja Operator

Show

10

entries

Search

NIK	Nama	Tangga Mulai	Tanggal Akhir	Keputusan	Predikat

Prev

1

Next

Gambar V.39 Rancangan Tampilan Submenu Laporan Kinerja Operator

(Sumber: Hasil Analisis Data, 2017)

5.4 Analisis Software dan Hardware

Pengkodean program terdapat dalam tahap ini dan dibuat setelah rancang bangun *interface* selesai dibuat dengan menggunakan *Sublime Text 3*, *Notepad ++*, dan *Netbeans 7.4* kemudian tiap *interface* berisikan kode program agar program dapat dijalankan sesuai dengan fungsinya. Untuk mendukung kebutuhan implementasi *Decision Support System*, *Fuzzy Tsukamoto* perlu adanya dukungan sistem komputer yang memadai, baik dari segi *hardware* dan *software*.

1. Kebutuhan Hardware

- Processor* : *Dual Core 2.40 GHz*
- RAM* : *1024 MB*
- Harddisk* : *100 GB*

d. Printer untuk pencetakan dokumen.

2. Kebutuhan *Software*

Dalam pembuatan *Decision Support System, Fuzzy Tsukamoto* ini diperlukan perangkat lunak. Adapun perangkat lunak yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Sistem Operasi : *Microsoft Windows 7*

Web Server : *Apache*

Database Server : *MySQL versi 5.6.21*

Bahasa pemrograman : *Framework Codeigniter 2.2.0*

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama proses pengumpulan dan pengolahan data, analisis sistem, dan perancangan sistem usulan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan mampu mendukung di dalam pengambilan keputusan kinerja operator produksi yang berguna sebagai pembinaan di Departemen Produksi Press serta untuk menilai kinerja operator produksi secara sistematis menggunakan *Decision Support System* berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto)
2. *Output* yang dihasilkan terbagi menjadi empat laporan menggunakan pdf, yaitu laporan absensi, laporan produksi, laporan NG dan laporan kinerja operator. Untuk laporan kinerja operator data diambil berdasarkan teori *Fuzzy Inference System* (Tsukamoto), dalam laporan tersebut terdapat persentasi dan predikat “Baik/Buruk” untuk setiap operator produksi.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan *Decision Support System*, *Fuzzy Inference System* Tsukamoto ini selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan untuk penilaian operator produksi dengan jenis *part* lain, menambahkan kriteria yang sesuai dengan penilaian operator produksi.
2. Adanya pemeliharaan terhadap sistem agar tetap berjalan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

Arsip PT Nandya karya Perkasa, Departemen Produksi Press

Agung, I Gusti. 2008. *E-book Audit Kinerja pada Sektor Publik*. Jakarta: Salemba Empat. (Tanggal Akses: 6 Maret 2017)

Amansyah. 2008. *E-book Teknologi Sistem Informasi Dalam Bisnis*. Jakarta: PT. Rineka. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Anzizhan, Syafaruddin. 2004. *E-book Sistem Pengambilan Keputusan Pendidikan*. Jakarta: Grasindo. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Ávila, Ricardo. 2007. *E-book The Stamping Power Press*. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

Daqiqil, Ibnu. 2011. *E-Book Framework Codeigniter Sebuah Panduan Dan Best Practice*. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Djalal, Nachrowi. 2004. *E-book Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Grasindo. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Fatta, Hanif. 2014. *E-book Analisis & Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

Fuad, Muhammad. 2006. *E-book Pengantar Bisnis*. Jakarta: Gramedia. (Tanggal Akses: 6 Maret 2017)

Hutahaeen, Japerson. 2015. *E-book Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

Irwansyah, Edy. 2015. *E-Book Advance Clustering Teori Dan Praktek*. Yogyakarta: Deepublish. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

- Kadir, Abdul. 2009. *E-Book Konsep Dan Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)
- Kendall. 2010. *E-book Analisis dan Perancangan Sistem*. Jakarta: Indeks. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)
- Kumar. 2014. *E-Book Soft Computing And Its Applications Volume 2*. CRC Press. (Tanggal Akses: 19 Maret 2017)
- Kusrini. 2010. *E-book Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)
- Kusumadewi dan Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Mendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)
- Lethbridge, TimothyC., Laganier, Robert. 2005. *Object-Oriented Software Engineering. 2nd Edition*. McGraw-Hill, NewYork.
- Lubis, Adyanata. 2016. *E-book Basis Data Dasar*. Yogyakarta: Deepublish. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)
- Mangkunegara, Anwar. 2009. *E-book Manajemen Sumber Daya*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya. (Tanggal Akses: 6 Maret 2017)
- Marimin. 2004. *E-Book Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)
- McLeod, Raymond. 2004. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: PT Indeks
- Naba, Agus. 2009. *E-Book Tutorial Cepat & Mudah Fuzzy Logic Dengan Matlab*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 6 Maret 2017)
- Nofriansyah, Dicky. 2014. *E-Book Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)
- Nugroho, Adi. 2010. *E-book Rekayasa perangkat lunak berorientasi objek dengan metode USDP*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Pressman. 2012. *E-book Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Saputra, Haris. 2012. *E-Book Modul Pembelajaran Praktek Basis Data (MYSQL)*. Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Seyi. 2008. *Operation Manual*. Taiwan: Shieh Yih Machinery Industry. (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

Sitorus, Lamhot. 2015. *E-book Algoritma dan Pemrograman*, Yogyakarta: Andi. (Tanggal Akses: 7 Februari 2017)

Timothy. 2016. *E-book Fuzzy Logic With Engineering Application*. England. (Tanggal Akses: 19 Maret 2017)

Wardana. 2010. *E-Book Menjadi Master Php Dengan Framework Codeigniter*. Jakarta: Elex Media Komputindo. (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

Widodo, Prabowo. 2011. *E-book Pemodelan Sistem Berorientasi Obyek Dengan UML*. Yogyakarta: Graha Ilmu. (Tanggal Akses: 7 Februari 2017)

_____, CustomPartNet.com (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

_____, <http://wsilfi.staff.gunadarma.ac.id> (Tanggal Akses: 4 Maret 2017)

_____, Elib.unikom.ac.id (Tanggal Akses: 2 Februari 2017)

LAMPIRAN A

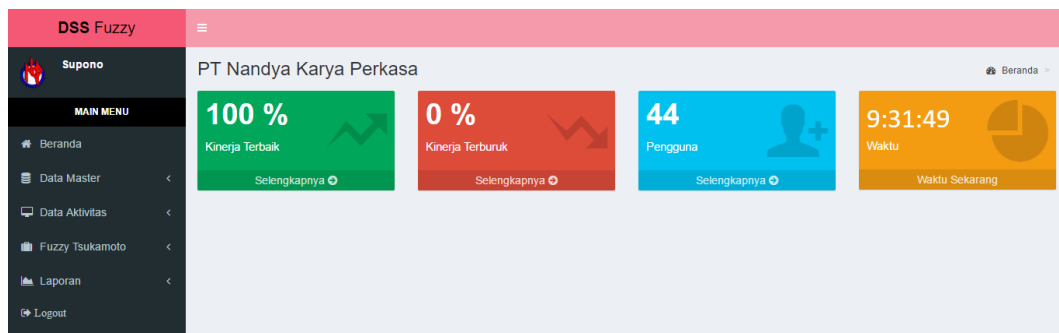
TAMPILAN PROGRAM

1. Login

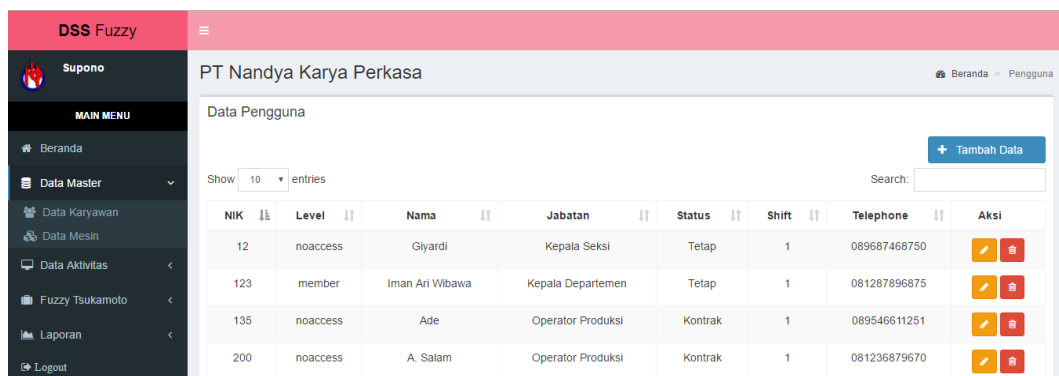


The login form features the company logo at the top, which consists of a blue gear with a red 'N' and 'K' inside. Below the logo is the company name 'PT NANDYA KARYA PERKASA'. The form itself has a 'Login' title, followed by two input fields: 'Username' and 'Password'. A blue 'Masuk' button is located at the bottom right of the form.

2. Halaman Utama



3. Data Master



The Data Master section displays a table of users. The table has columns for NIK, Level, Nama, Jabatan, Status, Shift, Telephone, and Aksi. A search bar and a 'Tambah Data' button are located above the table.

NIK	Level	Nama	Jabatan	Status	Shift	Telephone	Aksi
12	noaccess	Giyardi	Kepala Seksi	Tetap	1	089687468750	 
123	member	Iman Ari Wibawa	Kepala Departemen	Tetap	1	081267896875	 
135	noaccess	Ade	Operator Produksi	Kontrak	1	089546611251	 
200	noaccess	A. Salam	Operator Produksi	Kontrak	1	081236879670	 

DSS Fuzzy

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
 - Data Karyawan
 - Data Mesin
 - Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Mesin

Data Mesin

+ Tambah Data

Show 10 entries

Search:

Kode Mesin	Nama Mesin	No Mesin	Merek	Spesifikasi	Aksi
MSN-001	Mechanical Press 45 Ton	45/1	Komatsu	-	 
MSN-002	Mechanical Press 45 Ton	45/2	Komatsu	-	 
MSN-003	Mechanical Press 45 Ton	45/3	Komatsu	-	 
MSN-004	Mechanical Press 45 Ton	45/4	Komatsu	-	 

4. Data Aktivitas

DSS Fuzzy

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Absen Masuk

Absensi Masuk

NIK

Tekan Untuk Absensi

Data Absen Datang

Show 10 entries

Search:

Kode Absen	NIK	Nama	Jabatan	Tanggal	Jam
MSK-002	12	Giyardi	Kepala Seksi	01-08-2016	07:00:00
MSK-003	12	Giyardi	Kepala Seksi	02-08-2016	07:00:00

DSS Fuzzy

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Absen Keluar

Absensi Keluar

PIC

Tekan Untuk Absensi

Data Absen Pulang

Show 10 entries

Search:

Kode Absen	NIK	Nama	Jabatan	Tanggal	Jam
KLR-002	12	Giyardi	Kepala Seksi	01-08-2016	17:00:00
KLR-003	12	Giyardi	Kepala Seksi	02-08-2016	17:00:00

DSS Fuzzy

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Produksi

Data Produksi Plate L Cover

+ Tambah Data

Show 10 entries

Search:

Kd Produksi	Tanggal	NIK	Kd Mesin	Proses	Jumlah	Keterangan	Aksi
PRD-001	31-08-2016	480	MSN-001	Bending	2793	Nempel	 
PRD-002	01-08-2016	378	MSN-002	Bending	2530	Set-Up Dies	 
PRD-003	02-08-2016	303	MSN-002	Bending	2500	Nunggu MT	 

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > NG

Data NG Plate L Cover

+ Tambah Data

Show 10 entries Search:

Kode NG	Tanggal	NIK	Jumlah	Keterangan	Aksi
NG-001	31-08-2016	480	51	Bengkok	 
NG-002	01-08-2016	378	23	Bengkok	 
NG-003	02-08-2016	303	14	Baret	 

5. Fuzzy Tsukamoto

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Fuzzy

Variabel Fuzzy Plate L Cover

NIK

NIK

Tanggal

Carilah Variabel

Data Fuzzy

Show 10 entries Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Var Absen	Var Produksi	Var NG	Aksi
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	20	2530.00	23.00	
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	22	2500.00	14.00	

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Nilai Kederajatan Absensi

Nilai Kederajatan Absensi

Show 10 entries Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Rajin	Biasa
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	0.33	0.67
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	1.00	0.00
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	1.00	0.00
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.67	1.00
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	1.00	0.00

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

- Beranda
- Data Master
- Data Aktivitas
- Fuzzy Tsukamoto
- Laporan
- Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Nilai Kederajatan Produksi

Nilai Kederajatan Produksi Plate L Cover

Show 10 entries Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tanggal Mulai	Tanggal Akhir	Tinggi	Normal	Rendah
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.02	0.52
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.40
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.33
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.47	0.98
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.20

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Nilai Kederajatan NG Produk

Nilai Kederajatan NG Plate L Cover

Show 10 entries

Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Banyak	Sedikit
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	0.98	0.64
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.79
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.98
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	0.33	0.00

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Nilai Kederajatan NG Produk

Nilai Kederajatan NG Plate L Cover

Show 10 entries

Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Banyak	Sedikit
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	0.98	0.64
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.79
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.98
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	0.33	0.00

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Inferensi α

Data Inferensi α

Show 10 entries

Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\alpha 4$	$\alpha 5$	$\alpha 6$	$\alpha 7$	$\alpha 8$	$\alpha 9$	$\alpha 10$
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.02	0.02	0.52	0.52	0.33	0.33	0.64	0.67
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.33	0.00	0.00

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Data Inferensi z

Data Inferensi z

Show 10 entries

Search:

Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	z9	z10
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	72.00	72.00	72.56	99.44	85.44	85.44	81.24	81.24	82.08	81.24
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	72.00	72.00	72.00	100.00	88.80	100.00	94.12	72.00	100.00	100.00
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	72.00	72.00	72.00	100.00	90.76	100.00	99.44	72.00	100.00	100.00
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	72.00	72.00	72.00	100.00	100.00	100.00	72.00	72.00	100.00	100.00
FZY-008	335	01-08-2016	31-08-2016	72.00	72.00	72.00	100.00	100.00	94.40	72.00	81.24	100.00	100.00

DSS Fuzzy							
Supono MAIN MENU - Beranda - Data Master - Data Aktivitas - Fuzzy Tsukamoto - Laporan - Logout							
PT Nandya Karya Perkasa							
Data Defuzzyfikasi							
Show 10 entries				Search:			
Kode Fuzzy	NIK	Tgl Mulai	Tgl Akhir	Defuzzyfikasi (%)	Status		
FZY-004	378	01-08-2016	31-08-2016	82.91	Buruk		
FZY-005	303	01-08-2016	31-08-2016	92.33	Baik		
FZY-006	427	01-08-2016	31-08-2016	97.25	Baik		
FZY-007	467	01-08-2016	31-08-2016	0.00	Buruk		

6. Laporan

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Laporan Absensi

Laporan Absensi

NIK

NIK

Tanggal

Cetak

Data Absensi

Show

10

entries

Search:

NIK	Nama	Jabatan	Tanggal
12	Giyardi	Kepala Seksi	01-08-2016
12	Giyardi	Kepala Seksi	02-08-2016

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Laporan Produksi

Laporan Produksi Plate L Cover

NIK

Tanggal

Cetak

Data Produksi Plate L Cover

Show

10

entries

Search:

NIK	Nama	Tgl Produksi	Kd Mesin	Jumlah	Keterangan
303	Subur	02-08-2016	MSN-002	2500	Nunggu MT
335	Ayen	05-08-2016	MSN-002	2450	Nunggu OK Dari QC

DSS Fuzzy

Supono

MAIN MENU

Beranda

Data Master

Data Aktivitas

Fuzzy Tsukamoto

Laporan

Logout

PT Nandya Karya Perkasa

Beranda > Laporan Produk NG

Laporan NG Plate L Cover

NIK

NIK

Tanggal

Cetak

Data NG Plate L Cover

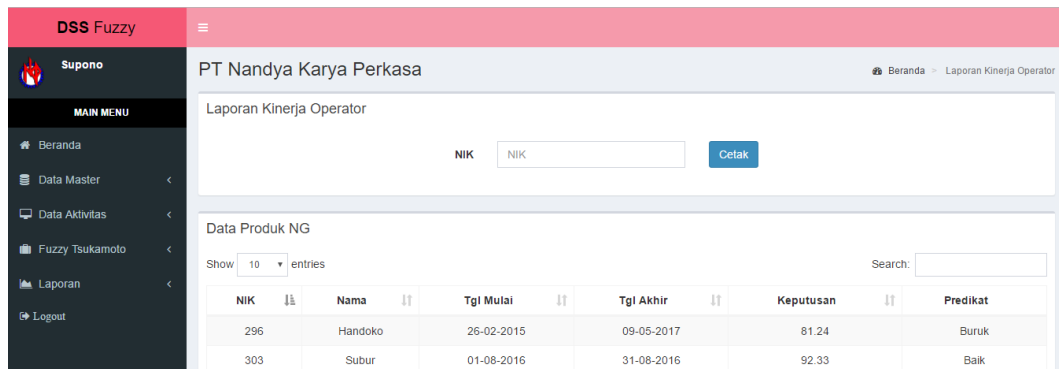
Show

10

entries

Search:

Kode NG	NIK	Tanggal	Jumlah	Keterangan
NG-001	480	31-08-2016	51	Bengkok
NG-002	378	01-08-2016	23	Bengkok



LAMPIRAN B

1. Login

```

<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<title>Log in</title>
<meta content="width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1, user-
scalable=no" name="viewport">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/bootstrap/css/bootstrap.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url();?>Makih/font-
awesome/4.4.0/css/font-awesome.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/icons/css/ionicons.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/dist/css/AdminLTE.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/iCheck/square/blue.css">
<script src="https://oss.maxcdn.com/html5shiv/3.7.3/html5shiv.min.js"></script>
<script src="https://oss.maxcdn.com/respond/1.4.2/respond.min.js"></script>
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/jquery/jquery-
2.1.4.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/iCheck/ichack.min.js"></script>

</head>
<body class="hold-transition login-page">
<?php $info3 = $this->session->flashdata('info3');
if(!empty('info3')) {
echo $info3; } ?>
<div class="login-box">

```

```

<div class="login-logo">

<h3 href="#"><b>PT NANDYA KARYA PERKASA </h3>
</div><!-- /.login-logo -->
<div class="login-box-body">
<p class="login-box-msg">Login</p>
<form method="post" action="<?php echo
base_url();?>index.php/auth/cek_login">
<div class="form-group has-feedback">
<input type="text" name="username" id="username" class="form-control"
placeholder="Username" />
<span class="glyphicon glyphicon-envelope form-control-feedback"></span>
</div>
<div class="form-group has-feedback">
<input type="password" name="password" id="password" class="form-control"
placeholder="Password" />
<span class="glyphicon glyphicon-lock form-control-feedback"></span>
</div>
<div class="row">
<div class="col-xs-8">
</div><!-- /.col -->
<div class="col-xs-4">
<button type="submit" class="btn btn-primary btn-block btn-
flat">Masuk</button>
</div><!-- /.col -->
</div>
</form>
</div><!-- /.login-box-body -->
</div><!-- /.login-box -->
</body>
</html>

```

2. Index

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<title>Nandya Karya Perkasa</title>
<!-- Tell the browser to be responsive to screen width -->
<meta content="width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1, user-
scalable=no" name="viewport">

<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/bootstrap/css/bootstrap.min.css">

```

```
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url();?>assets/font-
awesome/4.2.0/css/font-awesome.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/icons/css/ionicons.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/icons/css/ionicons.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/dist/css/AdminLTE.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url();?>Makih/dist/css/skins/_all-
skins.min.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/iCheck/flat/blue.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/morris/morris.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/jvectormap/jquery-jvectormap-1.2.2.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/datepicker/datepicker3.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/daterangepicker/daterangepicker-bs3.css">
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/bootstrap-
wysihtml5/bootstrap3-wysihtml5.min.css">
```

```
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/jQuery/jQuery-
2.1.4.min.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/datatables/dataTables.bootstrap.css">
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/datatables/jquery.dataTables.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/datatables/dataTables.bootstrap.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/slimScroll/jquery.slimscroll.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/fastclick/fastclick.min.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="<?php echo
base_url();?>assets/css/datepicker.min.css" />
<link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url();?>assets/css/bootstrap-
timepicker.min.css" />
```

```
</head>
<body onLoad="startTime()" class="hold-transition skin-blue sidebar-mini">
<div class="wrapper">
<header class="main-header">
```

```
<a href="#" class="logo" style="background-color: #F55875";>
<span class="logo-mini" style="color:#000000";><b>NK</b>P</span>
<span class="logo-lg" style="color:#000000";><b>DSS</b> Fuzzy</span>
</a> <nav class="navbar navbar-static-top" role="navigation"
style="background-color: #F59AAB;">
<a href="#" class="sidebar-toggle" data-toggle="offcanvas" role="button">
<span class="sr-only">Toggle navigation</span> </a>
<div class="navbar-custom-menu" >
<ul class="nav navbar-nav" >
</ul>
</div>
</nav>
</header>
<aside class="main-sidebar">
<section class="sidebar">
<div class="user-panel">
<div class="pull-left image">

</div>
<div class="pull-left info">
<p><?php echo $this->session->userdata('nama');?></p>
</div>
</div>
<ul class="sidebar-menu">
<li class="header" style="background-color: #000000"><span
style="color:#FFFFFF"; ><b>   &nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&~
MAIN MENU</b></span></li>
<?php $this->load->view('tampilan_menu')?>
</ul>
</section>
</aside>
<div class="content-wrapper">
<section class="content-header">
<h1>PT Nandya Karya Perkasa
</h1>
<ol class="breadcrumb">
<li><a href="#"><i class="fa fa-dashboard"></i> <?php echo $judul;?> </a></li>
<li class="active"> <?php echo $sub_judul;?> </li>
</ol>
</section>
<?php $this->load->view($content);?>
</div><!-- /.content-wrapper -->
<footer class="main-footer">
<div class="pull-right hidden-xs">
```

```

<b>Politeknik STMI</b> Jakarta
</div>
<strong>Copyright &copy; 2017 <a href="#">Ahmad Makih</a>.</strong>
Mahasiswa 2013 (SI)
</footer>
<div class="control-sidebar-bg"></div>
</div><!-- ./wrapper -->
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/jQuery/jQuery-
2.1.4.min.js"></script>
<script src="<?php echo base_url();?>assets/js/jquery-ui.min.js"></script>
<script>
$.widget.bridge('uibutton', $.ui.button);
</script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
<script src="<?php echo base_url();?>assets/js/raphael-min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/morris/morris.min.js"></script>
<!-- Sparkline -->
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/sparkline/jquery.sparkline.min.js"></script>
<!-- jvectormap -->
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/jvectormap/jquery-
jvectormap-1.2.2.min.js"></script>
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/jvectormap/jquery-
jvectormap-world-mill-en.js"></script>
<!-- jQuery Knob Chart -->
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/knob/jquery.knob.js"></script>
<!-- daterangepicker -->
<script src="<?php echo base_url();?>assets/js/moment.min.js"></script>
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/daterangepicker/daterangepicker.js"></script>
<!-- datepicker -->
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/datepicker/bootstrap-
datepicker.js"></script>
<!-- Bootstrap WYSIHTML5 -->
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/plugins/bootstrap-
wysihtml5/bootstrap3-wysihtml5.all.min.js"></script>
<!-- Slimscroll -->
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/slimScroll/jquery.slimscroll.min.js"></script>
<!-- FastClick -->
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/plugins/fastclick/fastclick.min.js"></script>
<!-- AdminLTE App -->

```

```
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/dist/js/app.min.js"></script>
<!-- AdminLTE dashboard demo (This is only for demo purposes) -->
<script src="<?php echo
base_url();?>Makih/dist/js/pages/dashboard.js"></script>
<!-- AdminLTE for demo purposes -->
<script src="<?php echo base_url();?>Makih/dist/js/demo.js"></script>
</body>
</html>
```