

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JADWAL
PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT WELDING* (PSW)
DENGAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
(TPM) DI DIVISI *MAINTENANCE* ELEKTRIK I
MENGUNAKAN CODEIGNITER 3.1.6 DAN MYSQL 5.5.27
PADA PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR
TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Penyelesaian Program Sarjana Terapan
Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif
Politeknik STMI Jakarta

OLEH

SEVIA ELIN RAHAYU
1314082

DATA BUKU PERPUSTAKAAN	
Tgl Terima	24/w/2022
No Induk Buku	999/sio/sb/TA/2



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

2019

SUMBANGAN ALUMNI

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI
JADWAL PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT
WELDING* (PSW) DENGAN METODE *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI DIVISI
MAINTENANCE ELEKTRIK I MENGGUNAKAN
CODEIGNITER 3.1.6 DAN MYSQL 5.5.27 PADA PT
KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

Disusun Oleh :
Nama : Sevia Elin Rahayu
Nim : 1314082
Program Studi : Sistem Informasi Industri Otomotif

Telah Diuji Oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian Republik Indonesia pada hari Selasa tanggal 10 September 2019.

Jakarta, 10 September 2019

Dosen Pembimbing



Triana Fatmawati, ST, MT
NIP. 198005142005022001

Ketua Penguji



Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, M.T.
NIP: 197403022002121001

Dosen Penguji



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

Dosen Penguji



Ulil Hamida, ST, MT
NIP. 198103272005022001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

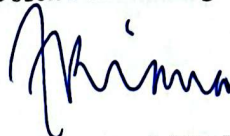
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI
JADWAL PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT
WELDING* (PSW) DENGAN METODE *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI DIVISI
MAINTENANCE ELEKTRIK I MENGGUNAKAN
CODEIGNITER 3.1.6 DAN MYSQL 5.5.27 PADA PT
KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

Disusun Oleh :
Nama : Sevia Elin Rahayu
Nim : 1314082
Program Studi : Sistem Informasi Industri Otomotif
Tanggal Seminar : 14 Agustus 2019
Tanggal Sidang : 10 September 2019
Tanggal Lulus : 10 September 2019

Jakarta, 19 September 2019

Menyetujui

Dosen Pembimbing



Triana Fatmawati, ST, MT
NIP. 198005142005022001



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Sevia Elin Rahayu
 NIM : 13140082
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Informasi Jadwal Pemeliharaan Portable Spot Welding (PSW) Dengan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di Divisi Maintenance Elektrik I Menggunakan CodeIgniter 3.1.6 Dan MySQL 5.5.27 Pada PT Krama Yudha Ratu Motor
 Pembimbing : Triana Fatmawati, S.T., M.T.

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
11 Oktober 2018	I	Bimbingan Bab I	<i>[Signature]</i>
18 Oktober 2018	I	Revisi BAB I	<i>[Signature]</i>
31 Oktober 2018	I	Revisi BAB I	<i>[Signature]</i>
7 November 2018	II	Revisi BAB I dan Penyerahan BAB II	<i>[Signature]</i>
23 November 2018	II	Bimbingan BAB II dan Penyerahan BAB III	<i>[Signature]</i>
29 November 2018	II, & III	Revisi BAB II, Bimbingan Bab III, dan Penyerahan BAB IV	<i>[Signature]</i>
1 Desember 2018	III & IV	Revisi Bab III dan Bimbingan BAB IV	<i>[Signature]</i>
12 Desember 2018	IV	Revisi BAB IV dan Penyerahan BAB V	<i>[Signature]</i>
14 Desember 2018	IV & V	Revisi Bab IV dan Bimbingan BAB V	<i>[Signature]</i>
20 Desember 2018	IV & V	Revisi BAB IV dan BAB V	<i>[Signature]</i>
21 Desember 2018	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
28 Desember 2018	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
04 Januari 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
22 Januari 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
24 Januari 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
10 Juli 2019	V	Bimbingan BAB V dengan Metode	<i>[Signature]</i>
17 Juli 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
22 Juli 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
24 Juli 2019	V	Revisi BAB V	<i>[Signature]</i>
31 Juli 2019	V	Revisi BAB V dan Demo Program	<i>[Signature]</i>
01 Agustus 2019	VI	Bimbingan BAB VI	<i>[Signature]</i>
06 Agustus 2019	I,II,III,IV, V,VI	Penyerahan BAB I, II, III, IV, V, VI	<i>[Signature]</i>

Mengetahui,
 Ketua Program Studi
 Sistem Informasi Industri Otomotif

[Signature]

Noveriza Yuliasari, S.Si, MT
 NIP. 197811212009012003

Dosen Pembimbing

[Signature]

Triana Fatmawati, S.T., M.T.
 NIP. 19800514 200502 2 001



SAI GLOBAL CERTIFICATION SERVICES Pty.Ltd Registration ISO 9001:2008 No.Reg QEC 264727

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sevia Elin Rahayu

Nim : 1314082

Program Studi : Sistem Informasi Industri Otomotif

Dengan ini menyatakan bahwa karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

“RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JADWAL PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT WELDING* (PSW) DENGAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI DIVISI *MAINTENANCE* ELEKTRIK I MENGGUNAKAN CODEIGNITER 3.1.6 DAN MYSQL 5.5.27 PADA PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”.

Merupakan dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, dosen pembimbing, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya Tugas Akhir saya dibatalkan.

Jakarta, 6 Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan,



Sevia Elin Rahayu

ABSTRAK

PT Krama Yudha Ratu Motor adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif kendaraan niaga dan penumpang. Pada PT Krama Yudha Ratu Motor terdapat Divisi *Maintenance* yang bertugas untuk melakukan pemeliharaan alat-alat produksi agar tetap terjaga kualitasnya. Divisi *Maintenance* terdiri dari empat sub divisi, salah satunya adalah Divisi *Maintenance* Elektrik I Bagian *Maintenance Portable Spot Welding* (PSW). Proses pengolahan data pada Divisi *Maintenance* Elektrik I khususnya Bagian *Maintenance Portable Spot Welding* (PSW) saat ini masih dilakukan secara manual. Penginputan dan penyimpanan data berkaitan dengan pemeliharaan masih menggunakan Ms *Excel*. Data rencana pemeliharaan, jadwal pemeliharaan dan pengolahan data pemeliharaan masih diinput secara manual dan disajikan dengan media kertas. Penelitian ini melakukan analisis dan perancangan sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW yang diperlukan dalam perusahaan untuk melakukan pengolahan data pemeliharaan dan penjadwalan pemeliharaan PSW. Metode yang diterapkan dalam sistem informasi jadwal pemeliharaan ini adalah *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan analisis perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Dalam analisis perhitungan OEE terdapat beberapa pengukuran perhitungan untuk mendapatkan nilai OEE yaitu *availability*, *performance* dan *quality*. Perhitungan di dalam OEE juga memiliki nilai standar yaitu *availability* 90%, *performance* 95%, *quality* 99% dan OEE 85%. Analisis dan perancangan yang dilakukan adalah analisis dan perancangan menggunakan pendekatan berorientasi objek dengan *tools* pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Pemodelan analisis proses bisnis berjalan dan usulan menggunakan *flowmap*. Pemodelan data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Conceptual Data Model* (CDM) dan kamus data, rancangan aplikasi menggunakan *Windows Navigation Diagram* (WND). Pengembangan sistem pendukung keputusan ini berbasis *web* dengan menggunakan CodeIgniter 3.1.6 dan MySQL 5.5.27. Dengan adanya sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW dengan metode TPM ini diharapkan dapat membantu Divisi *Maintenance* Elektrik I dalam menentukan penjadwalan pemeliharaan sehingga tidak lagi menggunakan perkiraan-perkiraan dalam menentukan penjadwalan pemeliharaan.

Kata kunci : Sistem Informasi, Pemeliharaan Alat Produksi, Jadwal Pemeliharaan, *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Unified Modeling Language* (UML)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JADWAL PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT WELDING (PSW)* DENGAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)* DI DIVISI *MAINTENANCE ELEKTRIK I* MENGGUNAKAN *CODEIGNITER 3.1.6* DAN *MYSQL 5.5.27* PADA PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”**. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian syarat penyelesaian program sarjana terapan pada program studi Sistem Informasi Industri Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan moril maupun materil, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa.
2. Bapak Drs. Mustofa, M.T. Selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta
3. Ibu Noveriza Yuliasari, SSi, MT. Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif.
4. Ibu Triana Fatmawati, S.T, M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang serta do'a untuk keberhasilan penulis.
6. Bapak Himron, selaku *foreman maintenance elektrik I* yang telah memberikan arahan, bimbingan dan pengetahuan selama melaksanakan praktik kerja lapangan.
7. Bapak Rahmat selaku Kepala Divisi *Maintenance* yang telah memberikan arahan.

8. Teman – teman PKL mahasiswa/i jurusan Sistem Informasi Industri Otomotif angkatan 2014 di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.
9. Seluruh dosen Politeknik STMI Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
10. Seluruh teman-teman program studi Sistem Informasi Industri Otomotif angkatan yang telah membantu, memberikan semangat dan motivasi kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
11. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dan yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Jakarta, 6 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
LEMBAR BIMBINGAN DENGAN DOSEN PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Penelitian Terkait (<i>Literature Review</i>)	7
2.2. Pengertian Rancang Bangun	9
2.3. Pengertian Sistem	9
2.3.1 Karakteristik Sistem	10
2.4. Definisi Informasi	13
2.4.1 Kualitas Informasi	13
2.4.2 Siklus Informasi	14
2.5. Konsep Dasar Sistem Informasi	15
2.6. Definisi Data	15
2.6.1 Definisi Pengolahan Data	16

2.7.	Pengertian <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan)	16
2.7.1	Jenis-Jenis Pemeliharaan	16
2.7.2	Tujuan Pemeliharaan	18
2.8.	Jadwal	19
2.9.	Sistem Informasi Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	19
2.10.	Pengertian Pengelasan (<i>Welding</i>)	20
2.10.1	Jenis-Jenis Pengelasan	21
2.10.2	Pengertisan Las Titik (<i>Spot Welding</i>)	22
2.10.2	<i>Portable Spot Welding</i>	22
2.11.	<i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	23
2.11.1	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>	23
2.12.	Pengembangan Sistem	25
2.13.	Analisis dan Perancangan Sistem Berbasis Objek	26
2.14.	<i>Prototyping</i>	27
2.15.	<i>Flowchart/</i> Bagan Alir	29
2.16.	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	32
2.17.	<i>Conceptual Data Model</i> (CDM)	34
2.18.	<i>Unified Modeling Language</i> (UML)	36
2.18.1	Jenis-Jenis UML Diagram	36
2.19.	Kamus Data	44
2.20.	<i>Framework</i>	45
2.21.	CodeIgniter	46
2.22.	MySQL	47
2.22.2	Tipe Data MySQL	48
2.23.	XAMPP	59
BAB III	METODELOGI PENELITIAN	50
3.1.	Metodologi Penelitian	50
3.2.	Identifikasi Masalah	50
3.3.	Jenis dan Sumber Data	51
3.4.	Metode Pengumpulan Data	51
3.5.	Metode Pendekatan dan Pengembangan Sistem	52

3.5.1	Metode Pendekatan Sistem	52
3.5.2	Metode Pengembangan Sistem	53
3.6.	Kerangka Penelitian	53
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	58
4.1.	Sejarah Perusahaan	58
4.2.	Profil Perusahaan	59
4.3.	Tujuan, Visi, Misi, Fungsi, Peranan Perusahaan	60
4.4.	Krama Yudha Group	61
4.5.	Struktur Organisasi Perusahaan	63
4.6.	Struktur Organisasi <i>Maintenance</i>	64
4.7.	<i>Layout Job Maintenance</i>	67
4.8.	<i>Maintenance</i> Dasar	69
4.9.	Sistematika Perbaikan	70
4.10.	Profil PSW	72
4.10.1	Sifat-Sifat PSW	73
4.10.2	Pemeliharaan <i>Portable Spot Welding</i>	73
4.10.3	Permasalahan pada <i>Portable Spot Welding</i>	74
4.11.	<i>Layout</i> PSW pada PT Krama Yudha Ratu Motor	76
4.12.	Analisis Dokumen Sistem Informasi Pemeliharaan	77
4.12.1	Jadwal Pemeliharaan	77
4.12.2	<i>Master Production Schedule</i>	79
4.12.3	<i>Checksheet Maintenance</i>	81
4.12.4	Laporan Pemeliharaan	83
4.13.	Analisis Prosedur Sistem Informasi Pemeliharaan	90
4.13.1	<i>Flowmaps</i> Sistem Informasi <i>Maintenance</i> PSW Berjalan	91
4.14.	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	92
4.14.1	<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	93
4.14.2	Perhitungan <i>Availability</i> PSW 176 C-30 dan 194 X-55	93
4.14.3	Perhitungan <i>Performance</i> PSW 176 C-30 dan 194 X-55	99
4.14.4	Perhitungan <i>Quality Rate</i> PSW 176 C-30 dan 194 X-55	101
4.14.5	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	102

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	104
5.1. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem	104
5.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional Sistem	105
5.3. Alur Proses Penjadwalan PSW Usulan.....	106
5.4. Permodelan Sistem Informasi Jadwal Pemeliharaan PSW	107
5.4.1 <i>Use Case Diagram</i>	108
5.4.2 <i>Activity Diagram</i>	115
5.4.3 <i>Sequence Diagram</i>	123
5.4.4 <i>Class Diagram</i>	131
5.4.5 <i>Deployment Diagram</i>	132
5.5. Permodelan Data	133
5.5.1 <i>Entity Realtionship Diagram (ERD)</i>	133
5.5.2 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	134
5.5.3 Kamus Data	135
5.6. Analisis <i>Design Program</i>	139
5.6.1 <i>Windows Navigation Diagram (WND)</i>	139
5.6.2 Perancangan <i>Interface Program</i>	140
5.7. Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	150
5.8. Implementasi Kebutuhan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	151
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	152
6.1. Kesimpulan	152
6.2. Saran	152
DAFTAR PUSTAKA	153

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Model Sistem	10
Gambar II.2	Karakteristik Sistem	11
Gambar II.3	Siklus Informasi	14
Gambar II.4	Konsep Sistem Informasi	15
Gambar II.5	<i>Portable Spot Welding</i>	23
Gambar II.6	<i>Evolutionari Prototype</i>	28
Gambar II.7	<i>Requirement Prototype</i>	29
Gambar III.1	Kerangka Penelitian	57
Gambar IV.1	<i>Layout of Facilities</i> PT Krama Yudha Ratu Motor	59
Gambar IV.2	Krama Yudha Mitsubishi <i>Groups</i>	62
Gambar IV.3	Struktur Organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor	64
Gambar IV.4	Struktur Organisasi <i>Maintenance</i>	65
Gambar IV.5	Dasar <i>Maintenance</i>	69
Gambar IV.6	Sistematika Perbaikan	71
Gambar IV.7	Portable Spot Welding	73
Gambar IV.8	<i>Layout</i> PSW	76
Gambar IV.9	Jadwal Pemeliharaan PSW.....	78
Gambar IV.10	MPS Periode Januari-Juni 2017	80
Gambar IV.11	Checksheets <i>Maintenance</i>	82
Gambar IV.12	Laporan Pemeliharaan Januari	84
Gambar IV.13	Laporan Pemeliharaan Februari	85
Gambar IV.14	Laporan Pemeliharaan Maret	86
Gambar IV.15	Laporan Pemeliharaan April	87
Gambar IV.16	Laporan Pemeliharaan Mei	88
Gambar IV.17	Laporan Pemeliharaan Juni	88
Gambar IV.18	Laporan Pemeliharaan Periode Januari-Juni 2017	89
Gambar IV.19	<i>Flowmaps</i> Sistem <i>Maintenance</i> PSW Berjalan	92

Gambar V.1	<i>Use Case</i> Jadwal Pemeliharaan PSW Usulan	108
Gambar V.2	Activity Diagram Login.....	115
Gambar V.3	<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Master <i>User</i>	116
Gambar V.4	<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Master PSW	117
Gambar V.5	<i>Activity Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Availability</i>	118
Gambar V.6	<i>Activity Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Performance</i>	119
Gambar V.7	<i>Activity Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Quality</i>	120
Gambar V.8	<i>Activity Diagram</i> Melihat Nilai OEE.....	121
Gambar V.9	<i>Activity Diagram</i> Membuat Jadwal Pemeliharaan.....	122
Gambar V.10	<i>Activity Diagram</i> Melihat Jadwal Pemeliharaan.....	122
Gambar V.11	Sequence Diagram Login.....	123
Gambar V.12	<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Master <i>User</i>	124
Gambar V.13	<i>Sequence Diagram</i> Mengelola Data Master PSW	125
Gambar V.14	<i>Sequence Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Availability</i>	126
Gambar V.15	<i>Sequence Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Performance</i>	127
Gambar V.16	<i>Sequence Diagram</i> Menghitung Nilai <i>Quality</i>	128
Gambar V.17	<i>Sequence Diagram</i> Melihat Nilai OEE.....	129
Gambar V.18	<i>Sequence Diagram</i> Membuat Jadwal Pemeliharaan.....	130
Gambar V.19	<i>Sequence Diagram</i> Melihat Jadwal Pemeliharaan.....	131
Gambar V.20	<i>Class Diagram</i> Jadwal Pemeliharaan PSW	132
Gambar V.21	<i>Deployment Diagram</i> Jadwal Pemeliharaan PSW	133
Gambar V.22	<i>Entity Relationship Diagram</i> Jadwal Pemeliharaan PSW	134
Gambar V.23	Conceptual Data Model (CDM) Jadwal Pemeliharaan PSW	135
Gambar V.24	<i>Windows Navigation Diagram</i> (WND) Jadwal Pemeliharaan PSW	140
Gambar V.25	Interface Form Login	141
Gambar V.26	Interface Halaman Utama	141
Gambar V.27	Interface Form Master <i>User</i>	142
Gambar V.28	Interface From Input Data Master <i>User</i>	142
Gambar V.29	Form Input Data Master PSW	143
Gambar V.30	Interface Form Input Data Master PSW	143
Gambar V.31	Interface Data Perhitungan Nilai <i>Availability</i>	144

Gambar V.32	<i>Interface Form</i> Input Data Perhitungan Nilai <i>Availability</i>	144
Gambar V.33	<i>Interface Form</i> Data Perhitungan Nilai <i>Performance</i>	145
Gambar V.34	<i>Interface Form</i> Input Data Perhitungan Nilai <i>Performance</i>	146
Gambar V.35	<i>Interface Form</i> Data Perhitungan Nilai <i>Quality</i>	147
Gambar V.36	<i>Interface Form</i> Input Data Perhitungan Nilai <i>Quality</i>	148
Gambar V.37	<i>Interface Form</i> Lihat Data Nilai OEE	149
Gambar V.38	<i>Interface Form</i> Membuat Jadwal Pemeliharaan	149
Gambar V.39	<i>Interface Form</i> Input Jadwal Pemeliharaan	149
Gambar V.40	<i>Interface Form</i> Jadwal Pemeliharaan	150

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Simbol-Simbol <i>Flowchart/</i> Bagan Alir.....	31
Tabel II.2	Simbol-Simbol ERD dengan Notasi Chen	32
Tabel II.3	Simbol-Simbol CDM.....	34
Tabel II.4	Aturan Merubah ERD Secara Umum	34
Tabel II.5	Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i>	37
Tabel II.6	Simbol-Simbol <i>Activity Diagram</i>	38
Tabel II.7	Simbol-Simbol <i>Sequence Diagram</i>	40
Tabel II.8	Class Diagram dalam <i>Sequence Diagram</i>	41
Tabel II.9	Simbol-Simbol <i>Class Diagram</i>	42
Tabel II.10	Elemen-Elemen <i>Deployment Diagram</i>	44
Tabel II.11	Tipe Data MySQL.....	48
Tabel IV.1	Layout Job Maintenance.....	67
Tabel IV.2	<i>Loading Time</i> PSW 176 C-30.....	94
Tabel IV.3	<i>Loading Time</i> PSW 194 X-55.....	94
Tabel IV.4	Waktu <i>Set-up</i> PSW 176 C-30	95
Tabel IV.5	Waktu <i>Set-up</i> PSW 194 X-55	95
Tabel IV.6	Waktu <i>Breakdown</i> PSW 176 C-30	96
Tabel IV.7	Waktu <i>Breakdown</i> PSW 194 X-55	97
Tabel IV.8	Waktu <i>Downtime</i> PSW 176 C-30	97
Tabel IV.9	Waktu <i>Downtime</i> PSW 194 X-55	97
Tabel IV.10	<i>Availability rate</i> PSW 176 C-30.....	98
Tabel IV.11	<i>Availability rate</i> PSW 194 X-55	98
Tabel IV.12	Total Produksi, Waktu Siklus PSW176 C-30 dan PSW194 X-55	99
Tabel IV.13	<i>Operation Time</i> PSW 176 C-30	99
Tabel IV.14	<i>Operation Time</i> PSW 194 X-55	100
Tabel IV.15	<i>Performance Efficiency</i> PSW 176 C-30	100
Tabel IV.16	<i>Performance Efficiency</i> PSW 194 X-55	101
Tabel IV.17	Data Produk <i>Defect</i>	101

Tabel IV.18 Hasil <i>Rate of Quality</i> PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55	102
Tabel IV.19 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> PSW 176 C-30	102
Tabel IV.20 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> PSW 194 X-55	103
Tabel V.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	104
Tabel V.2 Alur Proses Jadwal Pemeliharaan <i>Portable Spot Welding</i> Usulan	107
Tabel V.3 Skenario <i>Use Case Login</i>	109
Tabel V.4 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data Master <i>User</i>	109
Tabel V.5 Skenario <i>Use Case</i> Mengelola Data Master PSW	110
Tabel V.6 Skenario <i>Use Case</i> Menghitung Nilai <i>Availability</i>	111
Tabel V.7 Skenario <i>Use Case</i> Menghitung Nilai <i>Perofrmance</i>	112
Tabel V.8 Skenario <i>Use Case</i> Menghitung Nilai <i>Quality</i>	112
Tabel V.9 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Nilai OEE.....	113
Tabel V.10 Skenario <i>Use Case</i> Membuat Jadwal Pemeliharaan.....	114
Tabel V.11 Skenario <i>Use Case</i> Melihat Jadwal Pemeliharaan.....	114
Tabel V.12 Kamus Data Tabel Data <i>User</i>	136
Tabel V.13 Kamus Data Tabel Data PSW	136
Tabel V.14 Kamus Data Tabel Data <i>Availability</i>	137
Tabel V.15 Kamus Data Tabel Data <i>Performance</i>	137
Tabel V.16 Kamus Data Tabel Data <i>Quality</i>	138
Tabel V.17 Kamus Data Tabel Data OEE	138
Tabel V.18 Kamus Data Tabel Data Penjadwalan.....	139

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi informasi mengakibatkan perubahan signifikan terhadap kemajuan industri salah satunya dalam bidang pemeliharaan (*maintenance*) alat produksi. Pada bidang pemeliharaan alat produksi, penerapan teknologi informasi dapat membantu pengolahan data pemeliharaan alat produksi, dan membuat jadwal pemeliharaan alat produksi sehingga pemeliharaan yang dilakukan dapat berjalan tepat, sehingga mengurangi terjadinya kerusakan mesin pada saat produksi. Dalam mengelola pemeliharaan alat produksi metode *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan metode yang tepat dalam membuat perhitungan penjadwalan pemeliharaan alat produksi untuk meningkatkan kualitas produksi dan mengurangi keterlambatan dalam proses produksi melalui pemeliharaan alat produksi. Berdasarkan metode TPM ini perhitungan yang dihasilkan dapat berupa bobot-bobot sehingga didapat suatu nilai untuk menentukan kualitas alat produksi.

PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan salah satu perusahaan dalam bidang industri otomotif yang bergerak dalam perakitan kendaraan niaga atau penumpang. Tipe jenis kendaraan niaga yang diproduksi oleh perusahaan ini yaitu *Fuso* (FM/ FN), *Colt Diesel* (TD), *Colt L-300* (SL), *Colt T120 SS* (CJM), sedangkan jenis kendaraan penumpang yaitu *Outlander Sports* (ZC). Dengan beberapa alat produksi yaitu *Portable Spot Welding* (PSW), *Hoist*, *Conveyor*, *Multi Nur Runner*, *Towing Truck*, dan mesin-mesin lainnya yang setiap prosesnya memerlukan pemeliharaan dan perbaikan.

Semua pemeliharaan alat produksi pada bagian *Welding* di PT Krama Yudha Ratu Motor dilakukan oleh Divisi *Maintenance* Elektrik I dengan memperhitungkan penjadwalan pemeliharaan dari setiap alat produksi. Sistem penjadwalan pemeliharaan dari setiap alat produksi tersebut masih manual. Setiap



penjadwalan pemeliharaan masih menggunakan tabel dari *Microsoft Excel* yang di-*printout* dan diisi dengan ceklis manual saja sehingga menyulitkan dalam melakukan *input* ulang data pemeliharaan jika ada data yang tidak lengkap pada saat pemeliharaan. Pemeliharaan yang tidak terjadwal dengan baik dapat menyebabkan terhambatnya proses pemeliharaan alat produksi, sehingga terhambatnya kinerja produksi di Bagian *Welding* karena terkendalanya alat produksi yang rusak dan belum mendapatkan penanganan secara tepat dan cepat oleh Divisi *Maintenance* Elektrik I. Hasil dari evaluasi pemeliharaan alat produksi yang dilakukan kemudian dijadikan acuan terhadap standar pemeliharaan dan perbaikan pada penjadwalan pemeliharaan selanjutnya. Oleh karena itu perlunya suatu metode yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan jadwal pemeliharaan untuk meningkatkan kualitas suatu alat produksi.

Dalam melakukan pencatatan data *maintenance* masih menggunakan aplikasi standar *office* seperti *Microsoft Excel*, sehingga proses pengolahan data *maintenance* harus dilakukan dengan memasukkan dan meng-*update* data satu persatu. Pengolahan data yang dilakukan pada Divisi *Maintenance* Elektrik I saat ini masih menggunakan *Microsoft Excel* yang dianggap masih kurang maksimal. Hal tersebut mengakibatkan terhambatnya koordinasi terhadap bagian-bagian yang berkaitan dengan pemeliharaan alat produksi sehingga dapat mengganggu proses pemeliharaan yang telah terjadwal dengan baik karena adanya data yang kurang akurat yang disebabkan pengolahan data yang tidak *real time*. Oleh karena itu perlu adanya sistem pengolahan data yang dilakukan secara otomatis dan terintegrasi. Selain pengolahan data yang masih manual, proses penyimpanan data *maintenance* juga belum memiliki sistem penyimpanan yang terintegrasi sehingga menyebabkan suatu data yang berkaitan dengan *maintenance* hilang dan sulit menemukan lokasi file yang menyimpan data *maintenance*. Untuk itu perlu adanya suatu basis data untuk pengolahan dan penyimpanan data *maintenance*.

Untuk mengatasi masalah tersebut PT Krama Yudha Ratu Motor membutuhkan sistem informasi berbasis komputer dan terintegrasi dengan basis data yang dapat membantu dalam mengolah semua data informasi jadwal pemeliharaan alat produksi serta mampu untuk meningkatkan efisiensi

manajemen *maintenance*. Oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dilakukan analisis dan perancangan sistem informasi pemeliharaan alat produksi. Adapun judul tugas akhir ini adalah “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI JADWAL PEMELIHARAAN *PORTABLE SPOT WELDING (PSW)* DENGAN METODE *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)* DI DIVISI *MAINTENANCE* ELEKTRIK I MENGGUNAKAN CODEIGNITER 3.1.6 DAN MYSQL 5.5.27 PADA PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”.

1.2. Pokok Permasalahan

Permasalahan yang terjadi pada PT Krama Yudha Ratu Motor di Divisi *Maintenance* Elektrik I adalah sebagai berikut:

1. Divisi *Maintenance* Elektrik I dalam melakukan pencatatan data *maintenance* dan pengolahan data *maintenance* masih menggunakan aplikasi standar *office* seperti *Microsoft Excel*, sehingga proses pengolahan data *maintenance* harus dilakukan dengan memasukkan dan meng-*update* data satu persatu dan membuat proses pengolahan data menjadi lebih lama dan tidak akurat.
2. Divisi *Maintenance* Elektrik I belum ada aplikasi yang terintegrasi dengan *database* sebagai media penyimpanan data yang mengakibatkan terjadinya kehilangan data karena semua data hanya tercatat dalam bentuk *form* dan laporan *maintenance* yang tersimpan dalam *Microsoft Excel*.
3. Divisi *Maintenance* Elektrik I dalam menentukan jadwal pemeliharaan masih mengacu pada hasil evaluasi dari pemeliharaan sebelumnya, sehingga kurang tepat dalam menentukan hasil penjadwalan pemeliharaan mesin.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah merancang dan membangun sistem informasi yang dapat:

1. Membuat proses pengelolaan data pada Divisi *Maintenance* Elektrik I menjadi terkomputerisasi dan terintegrasi dengan basis data. Pengolahan data dapat menghasilkan data yang lebih akurat dan *real time* mengenai *maintenance* pada *Portable Spot Welding* serta mengurangi pengulangan data.

2. Menyediakan fasilitas penyimpanan data dokumen-dokumen *maintenance* dan laporan *maintenance* menggunakan *database* agar dapat disimpan di satu lokasi dan mencegah terjadinya kehilangan data dan kesulitan pencarian data.
3. Membuat jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* dengan mengacu pada metode *Total Productive Maintenance* (TPM). Diharapkan dengan metode ini dapat membantu dalam mendapatkan solusi yang akurat berdasarkan perhitungan-perhitungan yang dilakukan dalam menentukan jadwal pemeliharaan, dan tidak lagi menggunakan perkiraan untuk meningkatkan ketepatan dalam pemeliharaan dalam meningkatkan kualitas PSW.

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 PT Krama Yudha Ratu Motor pada Divisi *Maintenance* Elektrik I.
2. Penelitian dilakukan di PT Krama Yudha Ratu Motor di Divisi *Maintenance* Elektrik I Bagian *Maintenance Portable Spot Welding* (PSW) selama 1 bulan mulai dari tanggal 02 Oktober 2017 sampai tanggal 31 Oktober 2017.
3. Ruang lingkup yang dianalisis hanya mencakup pengolahan data *maintenance*, pencatatan, penjadwalan *maintenance* dan komponen perbaikan serta pembuatan laporan *maintenance*.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

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

1. Bagi Perusahaan
Hasil penelitian ini agar dapat diimplementasikan di perusahaan untuk membantu kinerja perusahaan dalam melakukan pemantauan terhadap proses produksi yang ada.
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 informasi serta dapat memberikan suatu solusi permasalahan.
3. Bagi pihak lain
- Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan sebagai referensi bagi penelitian 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

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang berbagai teori yang dirangkum dari buku-buku ataupun berbagai macam referensi yang berkaitan dengan tema yang diambil. Teori-teori yang dipaparkan pada laporan ini adalah seputar pengertian sistem, sistem informasi, sistem informasi *maintenance*, *Total Productive Maintenance* (TPM), analisis dan perancangan sistem, analisis dan perancangan sistem berorientasi objek, *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Conceptual Data Model* (CDM), Kamus Data, *Unified Modelling Language* (UML) sebagai alat bantu untuk membuat rancangan konseptual, teori-teori lain yang berhubungan dengan perancangan sistem, dan CodeIgniter, MySQL 5.5.27.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terkait (*Literatur Review*)

Literatur *review* merupakan analisis kelebihan dan kekurangan dari literatur-literatur atau penelitian sebelumnya. Berikut adalah hasil dari studi kepustakaan sejenis yang didapat pada penelitian tugas akhir ini:

- Penelitian Wiyatno, Fatchan, dan Firmansyah (2019) dengan tujuan membuat sistem informasi produktifitas mesin dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT XYZ. Saat ini informasi kinerja mesin produksi pada PT XYZ masih relatif terbatas sehingga usaha perbaikan yang dilakukan perusahaan tidak menyentuh akan permasalahan yang sesungguhnya. Untuk itu diperlukan metode yang mampu mengungkapkan permasalahan dengan jelas agar dapat melakukan peningkatan kinerja peralatan yang lebih optimal. Salah satu pendekatan dalam meningkatkan produktifitas mesin dengan menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan pengukuran nilai OEE yang berfungsi untuk melihat secara keseluruhan produktifitas mesin saat beroperasi yang mencakup faktor *Availability rate*, *Performance rate*, dan *rate of Quality*. Penelitian ini merancang sistem informasi perhitungan nilai OEE pada unit mesin saat beroperasi yang bertujuan untuk mempermudah mendapatkan informasi terhadap kinerja mesin secara *up to date*, sehingga dengan informasi tersebut perusahaan dapat melakukan perbaikan guna meningkatkan produktifitas mesin secara cepat dan tepat.
- Pada penelitian Cahyani, Hestningsih, dan Sulistiyo (2014) dengan tujuan membuat rancang bangun sistem informasi manajemen peralatan bengkel berbasis *web* dengan *sms gateway* di Politeknik Negeri Semarang. Dalam manajemen pemeliharaan peralatan bengkel, Politeknik Negeri Semarang masih menggunakan cara manual dan mengakibatkan lambatnya penanganan pada alat yang membutuhkan perawatan atau perbaikan. Tujuan dibuatnya



sistem informasi manajemen perawatan berbasis *web* untuk mengetahui adanya kerusakan pada alat-alat bengkel dan memudahkan teknisi dalam melakukan pemeliharaan dengan teknologi *sms gateway* sebagai sarana pemberitahuan jadwal pemeliharaan.

- Pada penelitian Dewiyani, Santoso, dan Setyawan (2013) menetapkan tujuan untuk melakukan rancang bangun sistem informasi monitoring dan evaluasi kinerja mesin pada PKIS (Perusahaan Koperasi Industri Susu) Sekar Tanjung. Dalam meningkatkan produktifitas mesin, maka dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin yang baik dan tepat. Pemeliharaan dan penanganan mesin yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah kerusakan mesin dan dapat menimbulkan kerugian kerugian lainnya seperti menurunnya kecepatan mesin, lamanya waktu *set-up* dan *adjustment*, dan mesin menghasilkan produk yang cacat. Dalam upaya untuk memenuhi target kapasitas produksinya perusahaan harus memiliki informasi tentang kinerja mesin yang dimiliki. Namun dalam melakukan pencatatan terdapat tidak kesesuaian antara data rekap *problem* dengan data perhitungan kinerja mesin sehingga kinerja mesin tidak konsisten. Informasi yang diberikan oleh aplikasi yang digunakan belum dapat memberikan informasi yang dibutuhkan oleh PKIS Sekar Tanjung dikarenakan keterbatasan pencatatan data. Tujuan dibuatnya sistem informasi monitoring dan evaluasi kinerja mesin untuk membantu perusahaan dalam memonitor kinerja masing-masing mesin yang berupa grafik dan tabel, yang dapat di-*drilldown* ke level yang lebih spesifik serta dapat mengevaluasi kinerja masing-masing mesin yang ada.

Pada laporan tugas akhir ini menetapkan tujuan untuk melakukan rancang bangun sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* pada Divisi *Maintenance* Elektrik I di PT Krama Yudha Ratu Motor. Dalam menetapkan jadwal pemeliharaan, Divisi *Maintenance* Elektrik I masih mengacu pada pemeliharaan sebelumnya yang dianggap masih kurang tepat. Karena tidak ada perhitungan-perhitungan yang pasti untuk menentukan penjadwalan pemeliharaan, oleh karena itu ditambahkan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk ditetapkan sebagai metode perhitungan penetapan

penjadwalan. Dalam manajemen pemeliharaan *Portable Spot Welding*, Divisi *Maintenance* Elektrik I melakukan pengecekan masih secara manual menggunakan lembar *checksheet* dan menggunakan aplikasi standar *Microsoft Office* dalam melakukan pengolahan data yang dianggap kurang bisa membantu dalam pengolahan data secara akurat dan *real time*. Masih banyak data-data yang harus di-*input* ulang, sehingga memungkinkan terjadinya kehilangan data saat akan di-*input* dan pengulangan data saat di-*input*. Hal tersebut dapat membuat pemeliharaan tidak terjadwal dengan baik dan mengakibatkan terhambatnya proses pemeliharaan alat produksi, sehingga terhambatnya kinerja produksi karena terkendalanya alat produksi yang rusak dan belum mendapatkan penanganan secara tepat dan cepat. Oleh karena itu diperlukannya rancang bangun sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* dengan metode *Total Productive Maintenance (TPM)* untuk membantu Divisi *Maintenance* Elektrik I dalam menentukan penjadwalan pemeliharaan agar lebih tepat, dan akurat.

2.2. Pengertian Rancang Bangun

Menurut Pressman (2005) dalam (Anas, Hidayatuloh, dan Zulfiandri, 2014) kata “rancang” merupakan kata sifat dari “perancangan” yakni merupakan serangkaian prosedur untuk sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Kata “bangun” merupakan kata sifat dari “pembangunan” adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada.

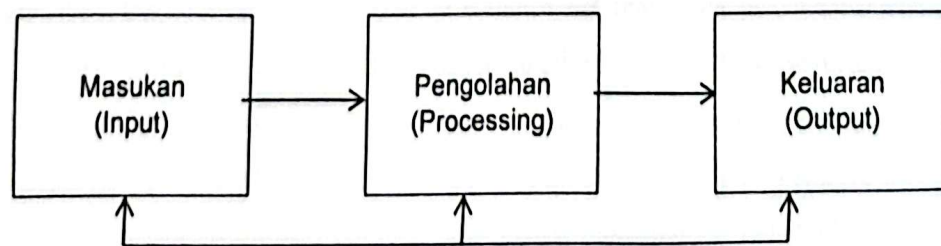
2.3. Pengertian Sistem

Dalam Soedarsono (2014), istilah sistem sering dipergunakan untuk mencari akar atau pangkal persoalan yang berkaitan dengan pengelolaan

organisasi/perusahaan. Sehingga secara umum sistem sering dianalogikan sebagai metode, cara ataupun petunjuk untuk menghubungkan satu dengan lainnya dalam suatu kumpulan atau himpunan objek. Menurut Hegel dalam Soedarsono (2014), salah satu pencetus konsep sistem pada akhir abad ke 19, mengibaratkan sistem sebagai proses kegiatan yang saling berlawanan dan selalu dapat dikontrol, sehingga mencerminkan adanya kesinambungan antara unit/ objek yang digunakan dalam pelaksanaan mekanisme kerja di organisasi/ perusahaan.

Pengertian sistem menurut Jogianto (2005) dalam Hutahaeen (2015) mengemukakan bahwa sistem adalah sekumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul nyata dan terjadi. Dengan demikian sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu.

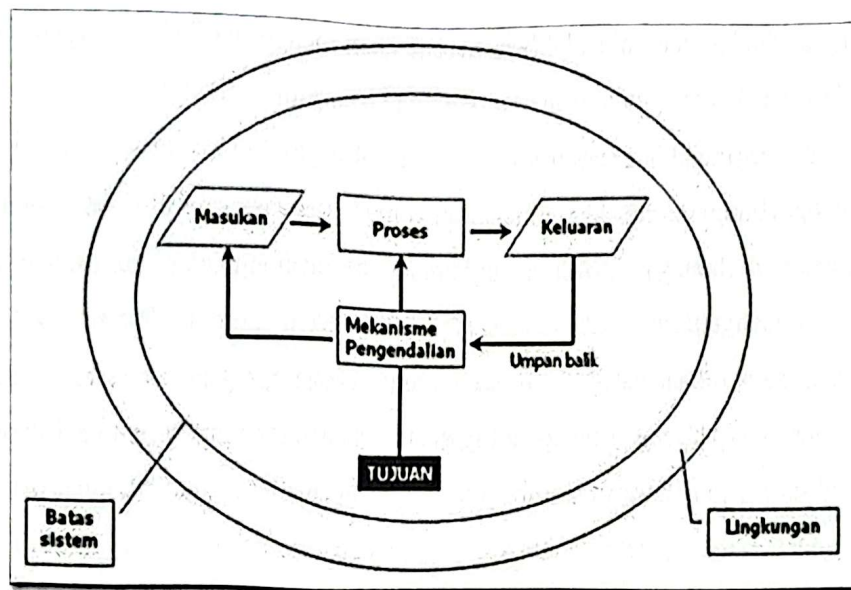
Sedangkan unsur-unsur yang mewakili suatu sistem secara umum adalah masukan (*input*), pengolahan (*processing*), dan keluaran (*output*). Hal ini dapat digambarkan dalam model sistem berikut (Muslihudin dan Oktafianto, 2016):



Gambar II.1 Model Sistem
(Sumber : Muslihudin dan Oktafianto, 2016)

2.3.1. Karakteristik Sistem

Supaya suatu sistem dapat dikatakan sebagai sistem yang baik, maka harus memiliki karakteristik sebagai berikut (Hutahaeen, 2015):



Gambar II.2 Karakteristik Sistem
(Sumber : dimas347.wordpress.com, 2017)

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa karakteristik sistem dapat dibagi menjadi 8 bagian, yaitu (Hutahaean, 2015):

1. Komponen

Sejumlah 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. *Boundary* (Batasan Sistem)

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

3. *Environment* (Lingkungan Luar Sistem)

Lingkungan luar sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar dari sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedangkan lingkungan luar yang merugikan

harus ditahan dan dikendalikan, karena akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

4. *Interface* (Penghubung Sistem)

Penghubung merupakan media perantara antar satu subsistem dengan subsistem lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya. *Output* dari satu subsistem akan menjadi *input* untuk subsistem yang lainnya melalui penghubung. Dengan penghubung suatu subsistem dapat berinteraksi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

5. *Input* (Masukan)

Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa *maintenance input* dan sinyal *input*. *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat beroperasi. Sinyal *input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran.

6. *Output* (Keluaran)

Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain atau kepada supra sistem. Sebagai contohnya adalah komputer menghasikan panas yang merupakan sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

7. Proses (Pengolahan Sistem)

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah atau sistem itu sendiri sebagai pengolahnya. Pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran. Suatu sistem produksi akan mengolah masukan berupa bahan baku dan bahan-bahan yang lain menjadi keluaran berupa barang jadi.

8. *Objective and Goal* (Sasaran dan Tujuan)

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Jika suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan.

2.4. Definisi Informasi

Beberapa definisi informasi yang dikemukakan oleh para ahli:

1. Menurut Jogiyanto (2008) informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang berguna bagi para pemakainya (Muslihudin dan Oktafianto, 2016).
2. Menurut Sutanta (2011) informasi merupakan hasil pengolahan data, sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang (Muslihudin dan Oktafianto, 2016).
3. Menurut Devis, informasi adalah data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang memiliki arti penting bagi si penerima dan mempunyai nilai nyata atau yang dapat dirasakan dalam keputusan-keputusan yang sekarang atau keputusan-keputusan yang akan datang (Hutahaean, 2015).

Dapat disimpulkan bahwa informasi merupakan data yang diolah menjadi bentuk yang berguna untuk membuat keputusan. Informasi berguna untuk pembuat keputusan karena informasi menurunkan ketidakpastian (meningkatkan pengetahuan). Informasi menjadi penting karena berdasarkan informasi itu para pengelola dapat mengetahui kondisi objektif perusahaannya. Informasi tersebut merupakan hasil pengolahan data atau fakta yang dikumpulkan dengan metode atau cara-cara tertentu (Muslihudin dan Oktafianto, 2016).

2.4.1. Kualitas Informasi

Menurut Sutabri dalam Sistem Informasi Manajemen (2005) mengemukakan bahwa kualitas dari suatu informasi tergantung dari 3 hal, yaitu (Muslihudin dan Oktafianto, 2016):

1. Informasi harus akurat (*accurate*)

Informasi harus bebas dari kesalahan dan tidak bias atau menyesatkan. Akurat juga berarti bahwa informasi harus jelas mencerminkan maksudnya.

2. Tepat waktu

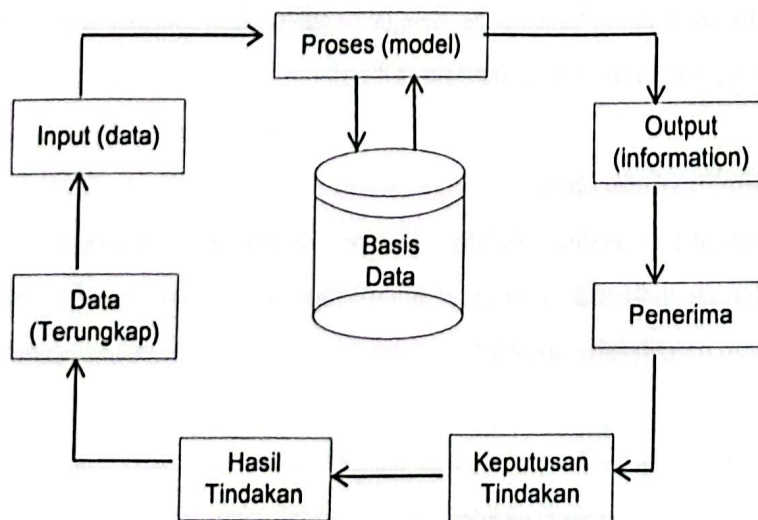
Informasi yang sampai pada si penerima tidak boleh terlambat, informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi. Karena informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan.

3. Relevan (*relevance*)

Informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi untuk setiap orang satu dengan yang lainnya adalah berbeda.

2.4.2. Siklus Informasi

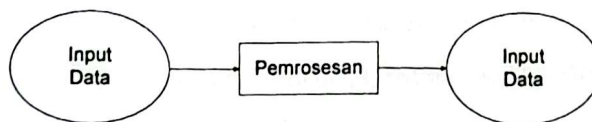
Data yang diolah untuk menghasilkan informasi menggunakan model proses yang tertentu. Data yang diolah melalui suatu model menjadi informasi, yang kemudian penerima mendapatkan informasi yang berarti menghasilkan suatu keputusan untuk melakukan tindakan yang lain untuk mendapatkan sejumlah data kembali. Data tersebut akan ditangkap sebagai input, diproses kembali lewat suatu model dan diteruskan kembali, hal ini disebut dengan siklus informasi (*information cycle*). Siklus ini juga disebut dengan siklus pengolahan data (*data processing cycles*). Berikut merupakan gambaran dari siklus informasi (Hutahaean, 2015):



Gambar II.3 Siklus Informasi
(Sumber : Hutahaean, 2015)

2.5. Konsep Dasar Sistem Informasi

Dalam Muslihudin dan Oktafianto (2016) untuk memahami pengertian sistem informasi harus dilihat keterkaitan antara data dan informasi sebagai entitas penting pembentuk sistem informasi. Data merupakan nilai, keadaan, atau sifat yang berdiri sendiri lepas konteks apapun. Sementara informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendatang. Sistem informasi bertujuan untuk menyajikan informasi guna pengambilan keputusan pada perencanaan, pemrakarsaan, pengorganisasian, pengendalian kegiatan operasi subsistem suatu perusahaan dan menyajikan sinergi organisasi pada proses. Dengan demikian sistem informasi berdasarkan konsep (*input, processing, output-IPO*) dapat dilihat pada gambar berikut (Muslihudin dan Oktafianto, 2016):



Gambar II.4 Konsep Sistem Informasi
(Sumber : Muslihudin & Oktafianto, 2016)

Sistem informasi adalah suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan laporan yang dibutuhkan (Hutahaean, 2015).

2.6. Definisi Data

Menurut Devis dalam Hutahaean (2015) data adalah bahan mentah bagi informasi, dirumuskan sebagai kelompok lambang-lambang tidak acak menunjukkan jumlah-jumlah, tindakan-tindakan, hal-hal dan sebagainya. Ada beberapa metode untuk mengumpulkan data, sebagai berikut (Hutahaean, 2015):

1. Melalui pengamatan sendiri secara langsung.
2. Melalui wawancara.
3. Melalui pikiran korespondensi.
4. Melalui daftar pertanyaan.



2.6.1. Definisi Pengolahan Data

Menurut R. Terry dalam Hutahaean (2015) pengolahan data adalah serangkaian operasi atas informasi yang direncanakan guna mencapai tujuan atau hasil yang digunakan. Terdapat 8 unsur pengolahan data yaitu (Hutahaean, 2015):

1. Membaca.
2. Menulis, mengetik.
3. Mencatat atau mencetak.
4. Menyortir.
5. Menyampaikan atau memindahkan.
6. Menghitung.
7. Membandingkan.
8. Menyimpan.

2.7. Pengertian *Maintenance* (Pemeliharaan)

Dalam penelitian Batubara (2015) definisi pemeliharaan (*maintenance*) adalah aktifitas yang dilakukan secara berulang-ulang dan berkala dalam menjaga *asset* agar selalu dalam kondisi baik dan layak pakai sesuai dengan kebutuhan.

Maintenance adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Di dalam praktek-praktek *maintenance* masa lalu dan saat ini baik di sektor swasta dan pemerintahan mengartikan *maintenance* adalah suatu tindakan pemeliharaan mesin atau peralatan pabrik dengan memperbaharui usia pakai dan kegagalan/kerusakan mesin. Mesin merupakan hal yang sering dipermasalahkan antara Bagian Pemeliharaan dan Bagian Produksinya.

2.7.1. Jenis-jenis Pemeliharaan

Jenis-jenis pemeliharaan menurut (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia/Teknik Perawatan dan perbaikan Otomotif, 2013) dalam penelitian Batubara (2015) adalah:

1. Pemeliharaan Terencana (*planned maintenance*).

Pemeliharaan terencana adalah proses pemeliharaan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Perawatan terencana merupakan bagian dari instrumen manajemen pemeliharaan yang terdiri atas pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan *corrective*.

a. Pemeliharaan *preventive*

Pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu tertentu dan pelaksanaannya dilakukan secara rutin dengan beberapa instrumen yang dilakukan sebelumnya. Tujuannya untuk mengurangi dan mencegah kemungkinan suatu komponen tidak memenuhi kondisi normal.

b. Pemeliharaan *corrective*

Perbaikan yang dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya pemeliharaan *preventive* maupun telah dilakukan perawatan *preventive* tapi pada suatu waktu tertentu fasilitas dan peralatan tersebut tetap rusak. Jadi dalam hal ini kegiatan perawatannya hanya menunggu sampai terjadi kerusakan baru kemudian diperbaiki atau dibetulkan.

2. Pemeliharaan Tidak Terencana (*Emergency Maintenance*).

Pemeliharaan tidak terencana adalah jenis pemeliharaan yang harus dilakukan secara tiba-tiba karena suatu alat atau peralatan akan segera digunakan. Seringkali terjadi bahwa peralatan baru digunakan sampai rusak tanpa adanya pemeliharaan yang berarti, baru kemudian dilakukan perbaikan apabila akan digunakan. Dalam manajemen instrumen pemeliharaan cara tersebut dikenal dengan pemeliharaan tidak terencana atau darurat (*emergency maintenance*).

3. Pemeliharaan Setelah Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Pemeliharaan suatu alat produksi yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan. Untuk memperbaikannya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

4. Pemeliharaan Berjalan

Dimana pekerjaan pemeliharaan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan produksi dalam keadaan bekerja. Pemeliharaan berjalan diterapkan pada

peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

Di samping jenis-jenis perawatan yang telah disebutkan di atas, terdapat juga beberapa jenis pekerjaan lain yang bisa dianggap merupakan jenis pekerjaan perawatan dan pemeliharaan (Ardian, 2015):

1. Pemeliharaan dengan cara Penggantian (*Replacement Instead of Maintenance*)
Pemeliharaan dilakukan dengan cara mengganti peralatan tanpa dilakukan perawatan, karena harga peralatan pengganti lebih murah bila dibandingkan dengan biaya pemeliharaan. Atau alasan lainnya adalah apabila perkembangan teknologi sangat cepat, peralatan tidak dirancang untuk waktu yang lama, atau banyak komponen rusak sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan perbaikan.
2. Penggantian yang Direncanakan (*Planned Replacement*)
Dengan telah ditentukan waktu mengganti peralatan dengan peralatan yang baru, berarti industri tidak memerlukan waktu lama untuk melakukan perawatan kecuali untuk melakukan perawatan dasar yang ringan seperti pelumasan dan penyetelan. Ketika peralatan telah menurun kondisinya langsung diganti dengan yang baru. Cara penggantian ini mempunyai keuntungan antara lain, pabrik selalu memiliki peralatan baru yang siap pakai.

2.7.2. Tujuan Pemeliharaan

Setiap hal yang dijalankan tentunya pasti ada tujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Agar pemeliharaan alat produksi tersebut tepat sasaran dan mendapatkan hasil yang optimal perlu mempertimbangkan tujuan-tujuan tersebut. Berikut tujuan-tujuan pemeliharaan (Asyari, 2008):

- .. Untuk memperpanjang umur penggunaan asset.
- ∴ Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi dan dapat diperoleh laba yang maksimum.
- Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.

4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.

Sedangkan menurut Asyari (2008) dalam seputarpengertian.blogspot.co.id (2014) tujuan pemeliharaan yaitu:

1. Kemampuan produksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang di luar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan tersebut.
4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin, dengan melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara efektif dan efisien.
5. Mengindari kegiatan pemeliharaan yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan yaitu tingkat keuntungan (*return on investment*) yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

2.8. Jadwal

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia adalah pembagian waktu berdasarkan rencana pengaturan urutan kerja, daftar (tabel kegiatan) dengan pembagian waktu pelaksanaan yang terinci. Penjadwalan memiliki arti proses (cara) pembuatan jadwal atau memasukkan rencana kegiatan ke dalam jadwal, selain itu penjadwalan juga merupakan proses penugasan pada satu set (bagian) sumber daya (Sanjaya dan Sumboro, 2015).

2.9. Sistem Informasi Pemeliharaan (*Maintenance*)

Dalam Batubara (2015) sistem informasi pemeliharaan (*maintenance*) alat produksi adalah sebuah proses pengolahan data aktifitas yang dilakukan secara

berulang-ulang dan berkala dalam menjaga alat produksi. Digunakan untuk aktifitas fisik dalam melakukan kegiatan pemindahan sebuah objek baik itu berupa barang dan manusia kedalam sebuah bentuk lebih terinci, baik dari segi administrasi dan penyediaan komponen-komponen sistem yang dibutuhkan dan terstruktur serta jelas. Sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengguna dalam memahami dan merencanakan tindakan selanjutnya sehingga peralatan produksi layak beroperasi sesuai kebutuhan.

2.10. Pengertian Pengelasan (*Welding*)

Dalam modul Djamiko (2008), pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan paling utama adalah terjadinya perubahan struktur makro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas.

Perkembangan teknologi pengelasan logam memberikan kemudahan dalam menjalankan pengerjaannya. Saat ini kemajuan ilmu pengetahuan di bidang elektronik melalui penelitian dengan melihat karakteristik atom mempunyai kontribusi yang sangat besar terhadap penemuan material baru dan sekaligus bagaimana penyambungannya (Djamiko, 2008).

Jauh sebelumnya penyambungan logam dilakukan dengan memanasi dua buah logam dan menyatukannya secara bersama. Logam yang menyatu tersebut dikenal dengan istilah *fusion*. Las listrik merupakan salah satu yang menggunakan prinsip tersebut. Pada zaman sekarang pemanasan logam yang akan disambung berasal dari pembakaran gas atau arus listrik. Beberapa gas dapat digunakan, tetapi yang sangat populer adalah gas *Acetylene* yang lebih dikenal dengan gas karbit. Selama pengelasan, gas *Acetylene* dicampur dengan gas Oksigen murni. Kombinasi campuran gas tersebut memproduksi panas yang paling tinggi diantara campuran gas lainnya (Djamiko, 2008).

Cara lain yang paling utama digunakan untuk memanasi logam yang dilas adalah arus listrik. Arus listrik dibangkitkan oleh generator dan dialirkan melalui kabel ke sebuah alat yang menjepit elektroda di ujungnya, yaitu suatu logam batangan yang mengantarkan listrik baik. Ketika arus listrik dialirkan, elektroda disentuhkan ke benda kerja dan kemudian ditarik ke belakang, arus listrik tetap mengalir melalui celah sempit antara ujung elektroda dengan benda kerja. Arus yang mengalir ini dinamakan busur (*arc*) yang dapat mencairkan logam (Djamiko, 2008).

2.10.1. Jenis-jenis Pengelasan

Proses pengelasan merupakan ikatan metalurgi antara bahan dasar yang dilas dengan elektroda las yang digunakan melalui energi panas. Energi masukan panas ini bersumber dari beberapa alternatif diantaranya energi dari panas pembakaran gas, atau energi listrik. Panas yang ditimbulkan dari hasil proses pengelasan ini melebihi dari titik lebur bahan dasar dan elektroda yang dilas. Berikut merupakan klasifikasi cara kerja pengelasan terdiri dari tiga kelas utama, yaitu (Wulandari, 2018):

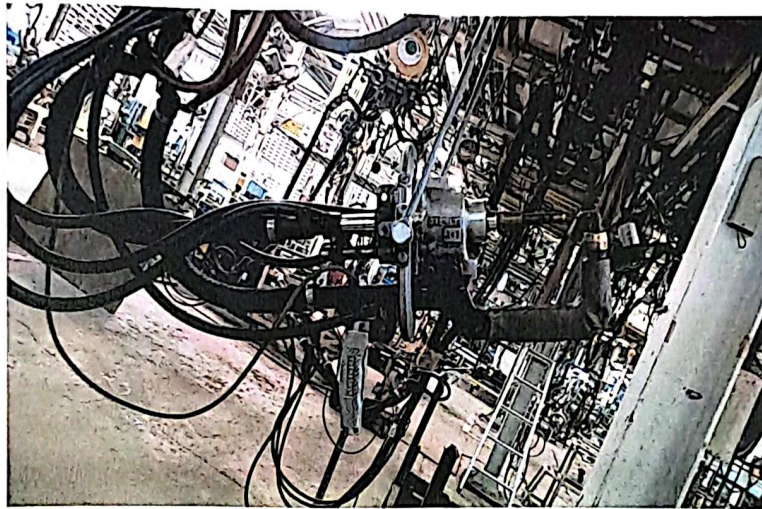
1. Pengelasan cair (*welding*) adalah proses penyambungan sebuah logam dimana untuk menyambungkan logam pertama-tama dipanasi sampai logam tersebut mencair, mencairnya logam tersebut diakibatkan dari panas yang berasal dari busur listrik.
2. Pengelasan tekan (*grazing*) adalah proses penyambungan sebuah logam dimana logam tersebut pertama-tama dipanaskan lalu setelah logam tersebut mencair kemudian diberikan tekanan hingga kedua logam tersebut menyatu.
3. Pematiran (*soldering*) adalah proses penyambungan sebuah logam dimana logam pada sambungannya diberi logam yang mempunyai titik cair yang lebih rendah dari logam yang akan disambung, sehingga logam induk yang akan disambungkan tidak mencair.

2.10.2. Pengertian Las Titik (*Spot Welding*)

Menurut Pouranvari dalam (Fachruddin, Solichin dan Suryanto, 2016) las titik (*Spot Welding*) digunakan dalam industri otomotif untuk mengerjakan bodi atau kerangka mobil. Terdapat sekitar 2000-5000 las titik dikendaraan modern. Las titik merupakan metode mutakhir penyambungan yang umumnya digunakan untuk menyambung lembaran logam menurut (Ishak M, 2014). Penyambungan dilakukan dengan cara permukaan plat yang disambung diletakkan diantara elektroda dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan logam menjadi panas dan mencair karena adanya resistensi listrik menurut (Wiyono,2012). Dengan demikian, suatu sambungan las dibentuk antara lembaran logam melalui peleburan dan mengakibatkan terikat kuat antara lembaran tanpa zat tambahan menurut (Charde, 2012). Keunggulan dari pengelasan titik dibandingkan dengan pengelasan lain yaitu prosesnya cepat sehingga cocok untuk produksi massal, suplai panas yang diberikan cukup akurat dan regular, sifat mekanik hasil las kompetitif dengan logam induk dan tidak memerlukan kawat las menurut (Anis, 2009).

2.10.3. *Portable Spot Welding*

Portable Spot Welding (PSW) yaitu suatu mesin yang digunakan untuk melakukan pengelasan titik dimana *welding gun* yang digunakan untuk melakukan pengelasan dapat digerakkan sehingga dapat digunakan untuk melakukan pengelasan segala posisi. Berbeda dengan *Stationary Spot Welding* (SSW) yang harus menggerakkan benda kerja untuk melakukan pengelasan. Berikut merupakan gambaran *Portable Spot Welding* (PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017):



Gambar II.5 *Portable Spot Welding*
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

2.11. *Total Productive Maintenance (TPM)*

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu perawatan mesin terkait semua elemen perusahaan dengan tujuan mencapai cacat produk nol, kemacetan nol, dan kecelakaan nol. TPM sebagai metode perawatan yang memaksimalkan efisiensi, memantapkan sistem perawatan pencegahan, memaksimalkan produktivitas, mengurangi waktu menganggur (*downtime*), dan memotivasi lini produksi perusahaan untuk menghindari perbaikan secara tiba-tiba dan meminimalisasi perawatan tidak terjadwal. Implementasi TPM mulai banyak dilakukan oleh perusahaan dengan sistem komputerisasi untuk inspeksi kerja dan penjadwalan perawatan guna meningkatkan efisiensi pemanfaatan fasilitas dan mereduksi penggunaan energi (Hadi, 2019).

2.11.1. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Overall equipment effectiveness (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada efektifitas suatu operasi produksi yang dijalankan. Tingkat keakuratan OEE dalam pengukuran efektifitas memberikan kesempatan kepada semua usaha bidang manufaktur untuk mengaplikasikan sehingga dapat melakukan usaha perbaikan terhadap proses itu sendiri. OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan

kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin/ peralatan (Nursubiyantoro, et.al, 2016).

OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan. Formula matematis dari OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah sebagai berikut (Rinawati dan Dewi, 2014):

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

1. Availability

Availability merupakan ketersediaan mesin/peralatan merupakan perbandingan antara waktu operasi (*operating time*) terhadap waktu persiapan (*loading time*) dari suatu mesin/peralatan. Maka *availability* dapat dihitung sebagai berikut:

$$Availability\ Rate = \frac{Loading\ time - Down\ time}{Loading\ time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

Loading time : total waktu kerja yang tersedia per bulan dikurangi waktu *downtime* mesin yang di rencanakan (*planned downtime*)

Downtime : disebut juga waktu *failure and repair* yang merupakan waktu yang terserap tanpa menghasilkan *output* karena kerusakan mesin

2. Performance

Performance adalah tolak ukur dari efisiensi suatu kinerja mesin menjalankan proses produksi. *Performance rate* merupakan hasil perkalian dari *ideal cycle time* (waktu siklus ideal/ waktu standar), *processed amount* (jumlah produk yang diproses), dibagi dengan *operation time* (waktu proses mesin). Maka *performance* dapat dihitung sebagai berikut:

$$Performance\ efficiency = \frac{ideal\ cycle\ time \times processed\ amount}{loading\ time - down\ time} \times 100\% \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

Ideal cycle time : waktu siklus ideal/ waktu standar

Processed amount : jumlah produk yang diproses

Operation time : *loading time* – *downtime*

3. *Quality*

Quality rate adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap produk yang diproses. Jadi *quality* merupakan hasil perhitungan dengan faktor *processed amount* dan *defect amount*. Formula ini sangat membantu untuk mengungkapkan masalah kualitas proses produksi.

$$\text{Rate of Quality} = \frac{(\text{process amount} - \text{defect amount})}{\text{output proses}} \times 100 \% \quad \dots (2.4)$$

Keterangan:

Processed amount : jumlah produk yang diproses

Defect amount : jumlah produk rusak

Output process : proses yang selesai

2.12. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem adalah metode, prosedur, konsep, aturan yang digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi atau pedoman bagaimana dan apa yang harus dikerjakan selama melakukan pengembangan sistem. Kegiatan pengembangan sistem dapat diartikan sebagai kegiatan membangun sistem baru untuk mengganti, memperbaiki atau meningkatkan fungsi sistem yang sudah ada. Proses pengembangan sistem itu harus melewati beberapa tahapan, dimulai pada saat sistem itu direncanakan sampai dengan sistem tersebut diterapkan, dioperasikan dan dipelihara (Kusrini dan Koniyo, 2007).

2.13. Analisis dan Perancangan Sistem Berorientasi Objek

Metodologi berorientasi objek adalah suatu strategi pembangunan perangkat lunak yang mengorganisasikan perangkat lunak sebagai kumpulan objek yang berisi data dan operasi yang diberlakukan terhadapnya. Metodologi

berorientasi objek merupakan suatu cara bagaimana sistem perangkat lunak dibangun melalui pendekatan objek secara sistematis dan didasarkan pada penerapan prinsip-prinsip pengelolaan kompleksitas. Metode berorientasi objek meliputi rangkaian aktivitas analisis berorientasi objek, perancangan berorientasi objek, pemrograman berorientasi objek, dan pengujian berorientasi objek (Rosa, 2018).

Pada saat ini metode berorientasi objek banyak dipilih karena metodologi lama banyak menimbulkan masalah seperti adanya kesulitan pada saat mentransformasi hasil dari satu tahap pengembangan ke tahap berikutnya. Aplikasi yang dikembangkan pada saat ini sangat beragam (aplikasi bisnis, *real-time*, *utility*, dan sebagainya) dengan *platform* yang berbeda-beda, sehingga menimbulkan tuntutan kebutuhan metodologi pengembangan yang dapat mengakomodasi ke semua jenis aplikasi tersebut. Keuntungan menggunakan metodologi berorientasi objek adalah sebagai berikut (Rosa, 2018):

1. Meningkatkan Produktifitas

Karena kelas dan objek yang ditemukan dalam suatu masalah masih dapat dipakai ulang untuk masalah lainnya yang melibatkan objek tersebut (*reusable*).

2. Kecepatan Pengembangan

Karena sistem yang dibangun dengan baik dan benar pada saat analisis dan perancangan akan menyebabkan berkurangnya kesalahan pada saat pengkodean.

3. Kemudahan Pemeliharaan

Karena dengan model objek, pola-pola yang cenderung tetap dan stabil dapat dipisahkan dan pola-pola yang mungkin sering diubah.

4. Adanya Konsistensi

Karena sifat pewarisan dan penggunaan notasi yang sama pada saat analisis, perancangan maupun pengkodean.

5. Meningkatkan Kualitas Perangkat Lunak

Karena pendekatan pengembangan lebih dekat dengan dunia nyata dan adanya konsistensi pada saat pengembangannya, perangkat lunak yang dihasilkan

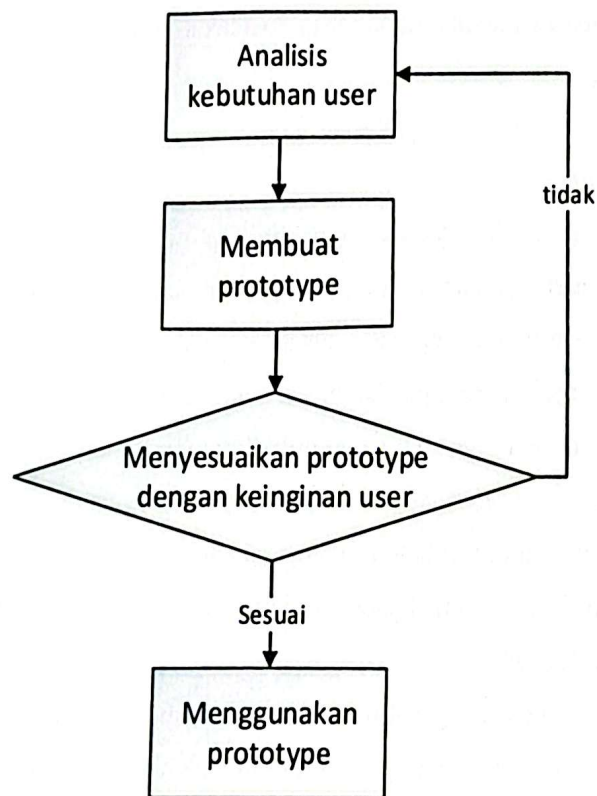
akan mampu memenuhi kebutuhan pemakai serta mempunyai sedikit kesalahan.

2.14. *Prototyping*

Prototyping adalah teknik pengembangan sistem yang menggunakan *prototype* untuk menggambarkan sistem, sehingga pengguna atau pemilik sistem mempunyai gambaran pengembangan sistem yang akan dilakukannya. Teknik ini sering digunakan apabila pemilik sistem tidak terlalu menguasai sistem yang akan dikembangkannya, sehingga dia memerlukan gambaran dari sistem yang akan dikembangkan tersebut. Dengan teknik *prototyping*, pengembang bisa membuat *prototype* terlebih dahulu sebelum mengembangkan sistem yang sebenarnya. McLeod dan Schell mendefinisikan 2 tipe dari *prototype* yaitu (Mulyani, 2016):

1. *Evolutionary Prototype*

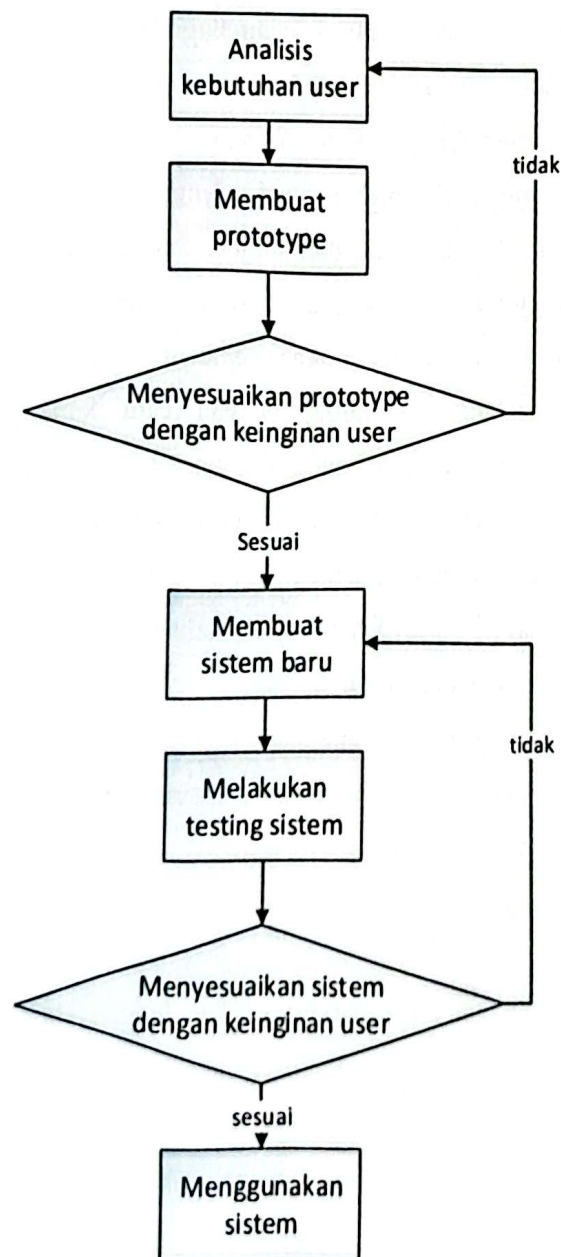
Evolutionary prototype yaitu *prototype* yang secara terus menerus dikembangkan hingga *prototype* tersebut memenuhi fungsi dan prosedur yang dibutuhkan oleh sistem. Berikut merupakan gambaran dari tahapan *evolutionary prototype*:



Gambar II.6 *Evolutionary Prototype*
(Sumber: Mulyani, 2016)

2. *Requirements Prototype*

Requirement prototype merupakan *prototype* yang dibuat oleh pengembang dengan mendefinisikan fungsi dan prosedur sistem dimana pengguna atau pemilik sistem tidak bisa mendefinisikan sistem tersebut. Berikut merupakan gambaran dari *requirement prototype*:



Gambar II.7 Requirement Prototype
(Sumber: Mulyani, 2016)

2.15. Flowchart/ Bagan Alir

Flowchart/ bagan alir adalah suatu bentuk grafik atau diagram dari algoritma dimana simbol-simbol standar mewakili tampilan operasi yang perlu dan memperlihatkan urutan pelaksanaannya. Pada *flowchart* proses kegiatan beserta langkah-langkah dan urutannya dapat digambarkan dengan cara yang

lebih mudah dan jelas. *Flowchart* adalah suatu diagram atau model yang berisikan istilah atau pengertian mengenai langkah kegiatan pencatatan, penganalisisan, dan pengkoordinasian informasi. Contohnya simbol-simbol yang sesuai yang digunakan oleh seorang analis untuk mencatat dengan cepat arus data pada suatu prosedur yang sedang berjalan mulai dari sumber data, melalui sejumlah kegiatan pengolahan dan mesin-mesin, sampai pada laporan keluaran (Amsyah, 2005).

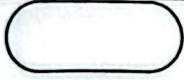

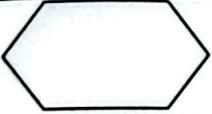



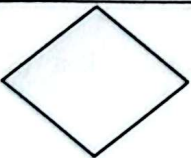



Gambar atau skema bagan alir akan membantu analis memahami prosedur kerja dengan lebih baik disbanding dengan cara lain. *Flowchart* juga dipergunakan untuk membantu menganalisis dan mengembangkan prosedur itu sendiri, misalnya untuk mencari jalan keluar untuk kemacetan yang terjadi pada arus data. Bagan alir sering digunakan untuk mengkoordinasikan fakta-fakta penting dari suatu permasalahan kepada orang lain yang diminta bantuan untuk mencari jalan keluar (Amsyah, 2005).

Flowchart digunakan untuk alat bantu komunikasi dan dokumentasi. Pada waktu menggambar suatu bagan alir, analisis sistem dapat mengikuti ketentuan sebagai berikut (Jogiyanto, 2012):

1. Bagan alir sebaiknya digambar dari atas ke bawah dan mulai dari bagian kiri suatu halaman.
2. Kegiatan di dalam bagan alir harus ditunjukkan dengan jelas.
3. Harus ditunjukkan dari mana kegiatan akan dimulai dan dimana akan berakhir.
4. Masing-masing kegiatan di dalam bagan alir sebaiknya digunakan suatu kata yang mewakili suatu pekerjaan.
5. Masing-masing kegiatan di dalam bagan alir harus diurutkan yang semestinya.
6. Kegiatan yang terpotong akan disambung di tempat lain harus ditunjukkan dengan jelas menggunakan simbol hubungan.
7. Gunakan simbol-simbol bagan alir yang standar.

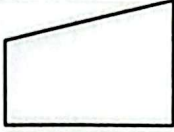
Berikut ini adalah simbol-simbol yang harus dipahami dan digunakan ketika merancang algoritma dengan *flowchart*/ bagan alir program (Novianto, 2016):

Tabel II.1 Simbol-simbol *Flowchart/ Bagan Alir*

No.	Simbol	Nama	Fungsi
1.		<i>Terminator</i>	Mulai dan berhenti program
2.		Arah aliran	Menunjukkan arah aliran proses pada program
3.		<i>Preparation</i>	Inisialisasi atau pemberian nilai-nilai awal pada variable
4.		Proses	Proses yang dilakukan dalam mesin computer
5.		<i>Input/ output data</i>	Simbol <i>input/ output</i> data tanpa memperhatikan jenis peralatannya
6.		<i>Predefined process</i>	Proses sub program
7.		<i>Decision</i> atau kondisi	Menggambarkan sebuah kondisi hasil proses yang berfungsi untuk melakukan penyeleksian data (<i>true</i> atau <i>false</i>) untuk mengerjakan <i>statement</i> tertentu
8.		<i>On page connector</i>	Menghubungkan bagian-bagian <i>flowchart</i> yang terpisah pada satu halaman
9.		<i>Off page connector</i>	Menghubungkan bagian-bagian <i>flowchart</i> yang terputus pada halaman berbeda
10.		<i>Document</i>	Simbol yang menjelaskan nilai masukan yang berasal dari dokumen lain dalam bentuk kertas atau sebuah keluaran atau <i>output</i> yang dicetak pada media kertas

(Sumber: Novianto, 2016)

Tabel II.1 Simbol-simbol *Flowchart*/ Bagan Alir (Lanjutan)

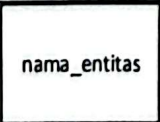
No.	Simbol	Nama	Fungsi
11.		Manual <i>input</i>	Menggambar <i>input</i> yang dimasukkan secara manual, contohnya yang berasal dari <i>keyboard</i>

(Sumber: Novianto, 2016)

2.16. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

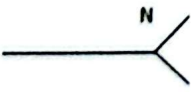
Dalam Rosa dan Shalahuddin (2018) permodelan berbasis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Oleh karena itu jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD. ERD memiliki beberapa aliran notasi seperti notasi Chen (dikembangkan oleh Peter Chen), Barker (dikembangkan oleh Richard Barker, Ian Palmer, Harry Ellis), notasi Crow's Foot, dan beberapa notasi lain. Namun yang banyak digunakan adalah notasi dari Chen. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan pada ERD dengan notasi Chen (Rosa dan Shalahuddin, 2018):

Tabel II.2 Simbol-simbol ERD dengan Notasi Chen

No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Entitas/ <i>Entity</i>	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan. Bakal <i>table</i> dari basis data, benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer. Penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama <i>table</i>

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018)

Tabel II.2 Simbol-simbol ERD dengan Notasi Chen (lanjutan)


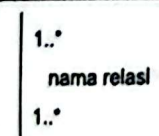
No.	Simbol	Nama	Deskripsi
2.	Nama_atribut	Atribut	<i>Field</i> atau kolom data yang perlu disimpan dalam suatu entitas
3.	Atribut_kunci_primer	Atribut kunci primer	<i>Field</i> atau kolom data yang perlu disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai akses <i>record</i> yang diinginkan, biasanya berupa id, kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama)
4.	Nama_atribut	Atribut multi nilai/ <i>multivalued</i>	<i>Field</i> atau kolom data yang perlu disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu
5.	Nama_relasi	Relasi	Relasi yang menghubungkan antar entitas, biasanya diawali dengan kata kerja
6.		Asosiasi/ <i>Association</i>	Pengubung antara relasi dan entitas dimana kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018)

2.17. Conceptual Data Model (CDM)

Dalam bukunya Rosa dan Shalahuddin (2018) menyebutkan bahwa CDM (*Conceptual Data Model*) atau model konsep data merupakan konsep yang berkaitan dengan pandangan pemakai terhadap data yang disimpan dalam basis data. CDM dibuat sudah dalam bentuk tabel-tabel tanpa tipe data yang menggambarkan relasi antar table untuk keperluan implementasi basis data. CDM merupakan hasil penjabaran dari ERD. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada CDM:

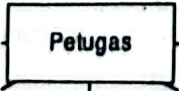
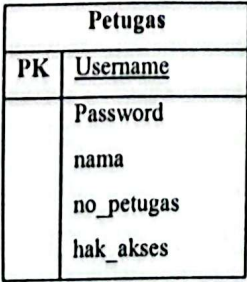
Tabel II.3 Simbol-Simbol CDM

No.	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		Entitas/tabel	Entitas atau tabel yang menyimpan data dalam basis data.
2.		Relasi	Relasi antar tabel yang terdiri atas nama relasi dan <i>multiplicity</i>

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018)


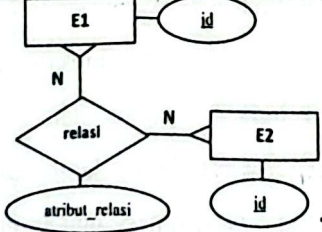
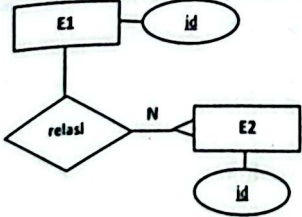
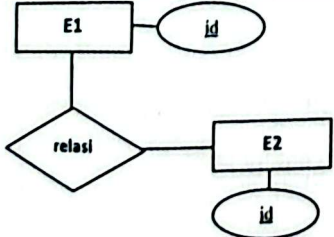
Dalam bukunya Rosa dan Shalahuddin (2018) menyebutkan bahwa aturan untuk merubah ERD secara umum adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel II.4 Aturan Merubah ERD Secara Umum

ERD	CDM
 <p>Entitas</p>	 <p>Menjadi sebuah tabel tersendiri.</p>

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018)

Tabel II.4 Aturan Merubah ERD Secara Umum (Lanjutan)

ERD	CDM								
 <p data-bbox="300 504 502 533"><i>Atribut Multivalue</i></p>	<table border="1" data-bbox="901 376 1088 564"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pengarang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_pustaka</u></td> </tr> <tr> <td>PK</td> <td><u>pengarang</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="751 566 1246 750">Menjadi sebuah tabel tersendiri dengan kunci primer (<i>primary key</i>) adalah kunci primer pada entitas dan memiliki atribut dengan nama seperti pada atribut entitas.</p>	Pengarang		PK	<u>id_pustaka</u>	PK	<u>pengarang</u>		
Pengarang									
PK	<u>id_pustaka</u>								
PK	<u>pengarang</u>								
 <p data-bbox="300 1037 730 1120">Relasi dengan kardinalitas <i>many to many</i>.</p>	<table border="1" data-bbox="865 772 1125 974"> <thead> <tr> <th colspan="2">Atribut</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E1</u></td> </tr> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E2</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>atribut_relasi</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="751 976 1246 1108">Menjadi sebuah tabel tersendiri dengan kunci primer adalah atribut yang menjadi kunci primer di kedua entitas yang direlasikannya.</p>	Atribut		PK	<u>id_E1</u>	PK	<u>id_E2</u>		atribut_relasi
Atribut									
PK	<u>id_E1</u>								
PK	<u>id_E2</u>								
	atribut_relasi								
 <p data-bbox="300 1377 730 1415">Relasi dengan kardinalitas <i>one to many</i></p>	<table border="1" data-bbox="896 1146 1093 1317"> <thead> <tr> <th colspan="2">E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E1</u></td> </tr> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E2</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="751 1321 1246 1406">Entitas yang memiliki hubungan <i>many</i> dengan kata lain, relasi tidak menjadi tabel sendiri</p>	E2		PK	<u>id_E1</u>	PK	<u>id_E2</u>		
E2									
PK	<u>id_E1</u>								
PK	<u>id_E2</u>								
 <p data-bbox="300 1686 710 1724">Relasi dengan kardinalitas <i>one to one</i>.</p>	<table border="1" data-bbox="890 1429 1098 1617"> <thead> <tr> <th colspan="2">E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E1</u></td> </tr> <tr> <td>PK</td> <td><u>id_E2</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="751 1619 1246 1848">Kunci primer salah satu entitas akan dijadikan kunci asing (<i>foreign key</i>) pada tabel yang lain dan kunci asing itu dijadikan kunci primer juga, dengan kata lain, relasi tidak menjadi tabel sendiri.</p>	E2		PK	<u>id_E1</u>	PK	<u>id_E2</u>		
E2									
PK	<u>id_E1</u>								
PK	<u>id_E2</u>								

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018)

2.18. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun (Hanif dan Pramana, 2018).

Unified Modeling Language (UML) adalah alat bantu (*tools*) untuk permodelan sistem, “UML adalah bahasa yang dapat digunakan untuk spesifikasi, visualisasi, dan dokumentasi sistem objek-oriented *software* pada fase pengembangan. Dengan menyatukan notasi metode-metode objek-oriented tersebut. UML merupakan standar dasar dalam bidang analisis dan desain berorientasi-objek” (Hanif dan Pramana, 2018). Menurut Windu dan Grace dalam (Hendini, 2016) UML adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam pengembangan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem.

2.18.1. Jenis-Jenis UML Diagram



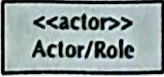
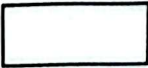

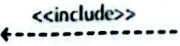
Menurut Dennis et.al (2015) menyebutkan beberapa literatur menyediakan sembilan jenis diagram UML, sementara yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misalnya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram waktu digabung menjadi diagram interaksi. Namun demikian, model-model itu dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya, yaitu statis atau dinamis. Jenis diagram itu antara lain:

1. *Use Case Diagram*

Diagram *use case* dibuat untuk menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Suatu landasan pola pikir yang ditekankan dalam diagram *use case* ini adalah “apa” yang dapat diperbuat oleh sistem, dan bukan “bagaimana” sistem melakukannya (Dennis et.al, 2015).



Diagram *use case* menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang *user*, yaitu proses yang dilakukan oleh sistem dalam melayani *user* yang berinteraksi dengan sistem tersebut. Diagram ini sangat tepat untuk menggambarkan hubungan yang terjadi antara sistem dengan *user*nya (Dennis et.al, 2015):

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

No.	Simbol	Deskripsi
1.		<p>Use Case:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merepresentasikan bagian utama dari sistem secara fungsional. - Diletakkan di dalam <i>system boundary</i>. - Dilabelkan dengan frasa kata kerja deskriptif - Dapat berupa perluasan <i>use case</i> lain - Dapat termasuk di dalam <i>use case</i> lain
2.	 Actor/Role 	<p>Actor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seseorang atau sistem yang mendapatkan keuntungan dari sistem - Dilabelkan dengan peran/<i>role</i> dari aktor - Dapat diasosiasikan dengan aktor menggunakan asosiasi spesialisasi/ <i>superclass</i> (<i>specialization/superclass association</i>) - Diletakkan di luar batas sistem - Digambarkan sebagai gambar <i>stick</i> / gambar orang (<i>default</i>) atau jika bukan aktor manusia, digambarkan dengan suatu kotak dengan tanda <code><<actor>></code> di dalamnya (alternatif).
3.	Boundary 	<p>Boundary:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nama dari sistem terdapat di dalam atau di atas - Merepresentasikan ruang lingkup dari subjek, sistem atau proses bisnis.
4.	Association 	<p>Associatin Relationship:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan suatu aktor dengan <i>use case</i> dengan interaksi antara keduanya.
5.		<p>Include Relationship:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merepresentasikan fungsionalitas suatu <i>use case</i> dengan <i>use case</i> lainnya. - Disimbolkan dengan anak panah yang ditarik dari sebuah <i>use case</i> dasar ke <i>use case</i> yang digunakan

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

Tabel II.5 Simbol-Simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)


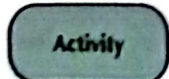

No.	Simbol	Deskripsi
6.		<p>Extend Relationship:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merepresentasikan perluasan (<i>extend</i>) dari <i>use case</i> lain untuk menyatakan perilaku <i>optional</i> (tidak wajib). - Disimbolkan dengan anak panah yang digambarkan dari perluasan <i>use case</i> ke <i>use case</i> dasar.
7.		<p>Generalization Relationship:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merepresentasikan <i>use case</i> khusus ke satu <i>use case</i> yang lebih umum. - Disimbolkan dengan anak panah yang digambarkan dari <i>use case</i> khusus ke <i>use case</i> umum.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

2. Activity Diagram


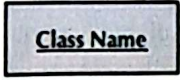


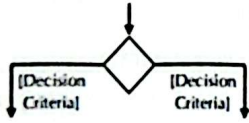
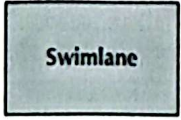
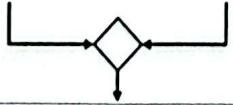


Dalam bukunya Dennis et.al.(2015) menyebutkan bahwa *activity diagram* digunakan untuk memodelkan perilaku dalam suatu proses bisnis yang terlepas dari objek. *Activity diagram* dapat digunakan untuk memodelkan segala sesuatu mulai dari alur kerja bisnis tingkat tinggi yang melibatkan banyak kasus penggunaan yang berbeda, hingga detail kasus penggunaan individual, sampai ke rincian spesifik dari metode individual. Singkatnya, *activity diagram* dapat digunakan untuk memodelkan semua jenis proses.

Tabel II.6 Simbol-Simbol *Activity Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.		<p>Initial Node:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merupakan tanda awal dari serangkaian <i>action</i> atau <i>activity</i>.
2.		<p>Activity:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan untuk mewakili serangkaian tindakan. - Dilabeli dengan namanya.
3.		<p>Final-Activity Node:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digunakan untuk menghentikan semua arus kontrol dan arus objek dalam suatu <i>activity</i> (atau <i>action</i>).

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

Tabel II.6 Simbol-Simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

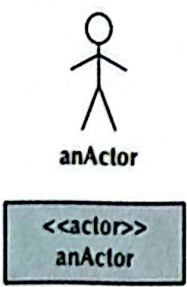
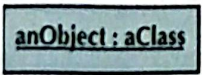


No.	Simbol	Deskripsi
4.	<p><i>Control flow</i></p> 	<p>Control Flow:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Menunjukkan urutan eksekusi.
5.		<p>Object Node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk merepresentasikan objek yang terhubung ke satu set arus objek. – Dilabeli dengan nama kelasnya.
6.	<p><i>Object Flow</i></p> 	<p>Object Flow:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Menunjukkan aliran suatu objek dari satu <i>activity</i> (atau <i>action</i>) ke <i>activity</i> lain (atau <i>action</i>).
7.	<p><i>Final-flow node</i></p> 	<p>Final-flow node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk menghentikan aliran kontrol tertentu atau aliran objek
8.	<p><i>Decision Node</i></p> 	<p>Decision node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk mewakili kondisi pengujian untuk memastikan bahwa aliran kontrol atau aliran objek hanya turun satu jalur. – Dilabeli dengan kriteria keputusan untuk melanjutkan ke jalur tertentu.
1.9.		<p>Swimlane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk memecah diagram aktivitas menjadi baris dan kolom untuk menetapkan. – Kegiatan individu (atau tindakan) kepada individu atau objek yang bertanggung jawab. – Untuk mengeksekusi aktivitas (atau tindakan). – Dilabeli dengan nama individu atau objek yang bertanggung jawab.
10.	<p><i>Merge Node</i></p> 	<p>Merge node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk menyatukan kembali berbagai jalur keputusan yang dibuat menggunakan simpul keputusan.
11.	<p><i>Fork node</i></p> 	<p>Fork node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk membagi perilaku menjadi seperangkat aktivitas yang paralel atau bersamaan (atau tindakan).
12.	<p><i>Join node</i></p> 	<p>Join node:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Digunakan untuk mengumpulkan kembali serangkaian arus aktivitas (atau tindakan) yang paralel atau bersamaan.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

3. Sequence Diagram

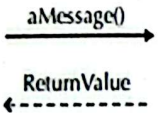
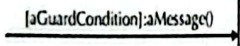
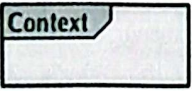
Dalam bukunya Dennis et.al, (2015) menyebutkan bahwa *sequence diagram* mengilustrasikan objek yang berpartisipasi dalam *use case* dan pesan yang lewat di antara mereka dari waktu ke waktu untuk satu *use case*. *Sequence diagram* adalah model dinamis yang menunjukkan urutan eksplisit pesan yang dilewatkan antara objek dalam interaksi yang ditentukan. Karena *sequence diagram* menekankan urutan waktu dari aktivitas yang terjadi di antara sekumpulan objek, mereka sangat membantu untuk memahami spesifikasi waktu nyata dan *use case* kompleks. Berikut simbol yang ada pada *Sequence Diagram*.

Tabel II.7 Simbol-Simbol *Sequence Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.		<p>Actor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orang atau sistem yang memperoleh manfaat dari sistem dan eksternal ke sistem. - Ditempatkan di bagian atas diagram. - Berpartisipasi dalam suatu urutan dengan mengirim dan/atau menerima pesan. - Dijelaskan baik sebagai figur tongkat (default) atau, jika aktor bukan manusia dilibatkan, sebagai persegi panjang dengan << aktor >> di dalamnya (alternatif).
2.		<p>Object:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berpartisipasi dalam suatu urutan dengan mengirim dan/atau menerima pesan. - Ditempatkan di bagian atas diagram.
3.		<p>Lifeline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menunjukkan kehidupan suatu objek selama suatu urutan. - Berisi X pada titik dimana <i>class</i> tidak lagi berinteraksi.
4.		<p>Execution Occurrence:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merupakan persegi panjang sempit panjang yang ditempatkan di atas garis hidup. - Menunjukkan saat suatu objek mengirim atau menerima pesan.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)




Tabel II.7 Simbol-Simbol *Sequence Diagram* (Lanjutan)

No.	Simbol	Deskripsi
5.	X	For Object Destruction: – Sebuah X ditempatkan di ujung garis hidup suatu objek untuk menunjukkan bahwa ia akan hilang eksistensi.
6.		Message: – Menyampaikan informasi dari satu objek ke objek lainnya. – Panggilan operasi dilabeli dengan pesan yang dikirim dan panah padat, sedangkan pengembalian diberi label dengan nilai yang dikembalikan dan ditampilkan sebagai tanda panah putus-putus.
7.		Guard Condition: – Merupakan tes yang harus dipenuhi untuk pesan yang akan dikirim.
8.		Frame: – Menunjukkan konteks <i>sequence diagram</i> .

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

Dalam bukunya Richardson (2013) menyebutkan bahwa ada beberapa jenis *class* dalam *sequence diagram* seperti pada tabel II.10.

Tabel II.8 *Cass Diagram* dalam *Sequence Diagram*

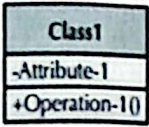

No.	Simbol	Istilah dan Definisi
1.		Boundary class: <i>class</i> yang menangani interaksi antara aktor dengan sistem (<i>user interface</i>).
2.		Entity class: <i>Entity class</i> secara garis besar adalah <i>class</i> penyimpanan.
3.		Control class: <i>Control class</i> adalah kordinator untuk sistem. Tempat logika sistem diimplementasikan.

(Sumber: Richardson, 2013)

4. Class Diagram

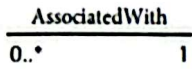
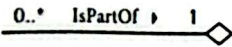
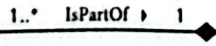
Dalam bukunya Dennis et.al, (2015) menyebutkan bahwa *class diagram* adalah model statis yang menunjukkan *class* dan hubungan di antara *class* yang tetap konstan dalam sistem dari waktu ke waktu. *Class diagram* menggambarkan *class*, yang meliputi perilaku dan status, dengan hubungan antar kelas.

Tabel II.9 Simbol-Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.		<p>Class:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki nama yang diketik dengan huruf tebal dan berpusat di bagian atas kompartemennya. - Memiliki daftar atribut di kompartemen tengahnya. - Mewakili orang, tempat, atau hal-hal yang dibutuhkan sistem untuk menangkap dan menyimpan informasi. - Memiliki daftar operasi di kompartemen bawahnya.
2.	<p>attribute name /derived attribute name</p>	<p>Attribute:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merupakan properti yang menggambarkan keadaan suatu objek. - Dapat diturunkan dari atribut lain, ditampilkan dengan menempatkan garis miring sebelum nama atribut.
3.	<p>operation name ()</p>	<p>Operation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili tindakan atau fungsi yang dapat dilakukan oleh kelas. - Dapat diklasifikasikan sebagai konstruktor, permintaan, atau operasi pembaruan. - Termasuk tanda kurung yang mungkin berisi parameter atau informasi yang diperlukan untuk melakukan operasi.
4.		<p>Generalization:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili hubungan sejenis di antara banyak kelas.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

Tabel II.9 Simbol-Simbol *Class Diagram* (Lanjutan)

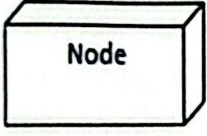

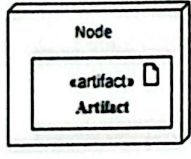
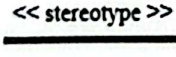
No.	Simbol	Deskripsi
5.		<p>Association:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili hubungan antara beberapa <i>class</i> atau <i>class</i> dan dirinya sendiri. Dilabeli menggunakan frasa kata kerja atau nama peran, mana yang lebih baik merepresentasikan hubungannya. - Dapat ada di antara satu atau beberapa kelas. - Berisi simbol multiplisitas, yang mewakili waktu minimum dan maksimum sebuah <i>instance</i> kelas dapat dikaitkan dengan <i>instance</i> kelas terkait.
6.		<p>Aggregation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili hubungan yang logis antara beberapa kelas atau kelas dan dirinya sendiri. - Merupakan bentuk khusus dari sebuah asosiasi.
7.		<p>Composition:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili hubungan fisik bagian-bagian antara beberapa kelas atau kelas dan itu sendiri - Merupakan bentuk khusus dari sebuah asosiasi.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

5. *Deployment Diagram*

Dalam bukunya Dennis et.al (2015) menyebutkan bahwa *deployment diagram* digunakan untuk merepresentasikan hubungan antara komponen *hardware* yang digunakan dalam infrastruktur fisik dari suatu sistem informasi. *Deployment diagram* juga dapat digunakan untuk mewakili komponen *software* dan bagaimana mereka ditempatkan di atas arsitektur fisik atau infrastruktur dari suatu sistem informasi. Dalam hal ini, *deployment diagram* mewakili lingkungan untuk pelaksanaan *software*. Elemen-elemen dari *deployment diagram* terlihat pada tabel berikut:

Tabel II.10 Elemen-Elemen *Deployment Diagram*

No	Elemen	Nama Elemen	Fungsi Elemen
1.		<i>Node</i>	Untuk menggambarkan sumber daya komputasi dalam sebuah sistem (misalnya, komputer klien, <i>server</i> , jaringan yang terpisah, atau individu perangkat jaringan).
2.		<i>Artifact</i>	Untuk menggambarkan spesifikasi dari <i>software</i> atau <i>database</i> , misalnya <i>file</i> sumber, tabel <i>database</i> , <i>executable file</i> .
3.		<i>Node with a Deployed Artifact</i>	Untuk menggambarkan <i>artifact</i> yang ditempatkan pada node fisik. Mendukung pemodelan distribusi perangkat lunak melalui jaringan.
4.		<i>Communication Path</i>	Untuk menggambarkan hubungan antara dua node untuk bertukar pesan.

(Sumber: Dennis et.al, 2015)

2.19. Kamus Data

Kamus data adalah suatu daftar data elemen yang terorganisir dengan definisi yang tetap dan sesuai dengan sistem, sehingga user dan analis sistem mempunyai pengertian yang sama tentang *input*, *output* dan komponen data *store*. Kamus data ini sangat membantu analis sistem dalam mendefinisikan data mengalir di dalam sistem, sehingga pendefinisian data itu dapat dilakukan dengan lengkap dan terstruktur. Pembentukan kamus data dilaksanakan dalam tahap analisis dan perancangan suatu sistem. Pada tahap analisis, kamus data merupakan alat komunikasi antara *user* dan analis sistem tentang data yang mengalir di dalam sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang informasi yang dibutuhkan oleh user. Sementara itu, pada tahap perancangan sistem kamus data digunakan untuk merancang *input*, laporan dan *database* (Wibowo, 2014).

2.20. *Framework*

Dalam Anhar (2018) dalam bahasa Inggris *framework* berarti kerangka kerja, sedangkan secara harfiah *framework* dapat diartikan sebagai sebuah *tools* atau alat yang berfungsi untuk membantu sebuah pekerjaan. PHP merupakan *script* untuk membuat *website*, maka *framework* PHP dapat diartikan sebagai alat yang berfungsi untuk mempermudah proses pembuatan sebuah *website*. *Framework* PHP merupakan kumpulan fungsi (*libraries*), seorang *programmer* tidak perlu lagi membuat fungsi-fungsi (*library*) dari awal, *programmer* hanya perlu memanggil kumpulan *library* atau fungsi yang sudah ada di dalam *framework*. Tentunya cara menggunakan fungsi-fungsi itu sudah ditemukan aturannya oleh *framework*.

Perbedaan *framework* dengan *Content Management System* (CMS) seperti *WordPress*, *Joomla!* adalah CMS menawarkan sebuah manajemen *website* yang lengkap dan *end-user friendly*. Jika membangun *website* dengan menggunakan CMS maka langsung dapat menjalankan engine dari CMS tersebut, pengembang tidak perlu lagi memikirkan proses *coding*, penyusunan logika, dan proses menulis kode program sendiri. Lain halnya menggunakan *framework* PHP, sebagai pondasi proses pembuatan *website* maka harus menuliskan kode dan menyusun logika program. Bedanya kode yang ditulis harus menyesuaikan dengan lingkungan *framework* yang digunakan. Konsekuensi dari menggunakan *framework* adalah harus mempelajari lagi lingkungan pengembangan, aturan-aturan, dan pola pengkodean berdasarkan *framework* yang digunakan (Anhar, 2018).

Di samping menyediakan lingkungan pengembangan sendiri, sebuah *framework* PHP juga menyediakan *library* fungsi yang disiapkan khusus yang bisa pengembang gunakan untuk lebih memudahkan dalam pembuatan *website* dan aplikasi berbasis *web*. Jadi pada saat menggunakan *framework* akan banyak menemukan kode dan fungsi-fungsi yang tidak biasa dilihat pada saat membuat program sendiri. Fungsi-fungsi tersebut bukanlah fungsi-fungsi bawaan dari PHP, melainkan fungsi-fungsi yang khusus dibuat oleh pengembang *framework*

masing-masing. Tujuannya agar lebih mudah digunakan atau agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna *framework* (Anhar, 2018).

2.21. CodeIgniter

Codeigniter adalah aplikasi *open source* berupa *framework* dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP. Codeigniter memudahkan developer atau pengembang web untuk membuat aplikasi *web* dengan cepat dan mudah dibanding dengan membuat dari awal. Codeigniter dirilis pertama kali pada tanggal 28 Februari 2006. Versi terakhir adalah 3.0 (Supono dan Putratama, 2018).

Framework secara sederhana dapat diartikan kumpulan dari fungsi-fungsi/prosedur-prosedur dan class-class untuk tujuan tertentu yang sudah siap digunakan sehingga bisalebih mudah dan cepat pengerjaan seorang preprogram, tanpa harus membuat fungsi atau *class* dari awal. Seorang pemrogram tidak perlu membuat dari awal fungsi-fungsi seperti fungsi koneksi ke *database*, fungsi string dan lainnya. Ada beberapa alasan mengapa menggunakan *framework* (Supono dan Putratama, 2018):

1. Mempercepat dan mempermudah pembangunan sebuah aplikasi *web*.
2. Relatif memudahkan dalam proses *maintenance* karena sudah ada pola tertentu dalam sebuah *framework* (dengan syarat pemrogram mengikuti pola standar yang ada).
3. Umumnya *framework* menyediakan fasilitas-fasilitas yang umum dipakai sehingga kita tidak perlu membangun dari awal (misalnya validasi, OR, *pagination*, *multiple database*, *scaffolding*, pengaturan *session*, *error handling*, dll).
4. Lebih bebas dalam pengembangan jika dibandingkan dengan CMS (*Content Management Sistem*).

Sedangkan MVC (*Model View Controller*) merupakan suatu konsep yang cukup populer dalam pembangunan aplikasi *web*, berawal pada bahasa pemrograman *Small Talk*. MVC memisahkan pengembangan aplikasi berdasarkan komponen utama yang membangun sebuah aplikasi seperti

manipulasi data, *user interface*, dan bagian yang menjadi kontrol aplikasi. Terdapat 3 jenis komponen pembangunan suatu MVC *patern* dalam suatu aplikasi yaitu (Supono dan Putratama, 2018):

1. *View*, merupakan bagian yang menangani *presentation logic*. Pada suatu aplikasi *web* bagian ini biasanya berupa *file template* HTML, yang diatur oleh *controller*. *View* berfungsi untuk menerima dan mempresentasikan data kepada *user*. Bagian ini tidak memiliki akses langsung terhadap bagian model.
2. Model, biasanya berhubungan langsung dengan *database* untuk memanipulasi data (*insert, update, search*), menangani validasi dari bagian *controller*, namun tidak dapat berhubungan dengan *view*.

2.22. MySQL

Dalam Anhar (2010), pengertian MySQL (*My Structure Query Language*) adalah salah satu *DataBase Management System* (DBMS) dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postage SQL dan lainnya. MySQL berfungsi untuk mengolah *database* menggunakan bahasa SQL. MySQL bersifat *open source* sehingga bisa digunakan secara gratis. Pemrograman PHP juga sangat mendukung/ *support* dengan *database* MySQL. Menurut 2011 dalam (Radillah, 2018) pengertian MySQL adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirim datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah yang standar SQL (*Structure Query Language*).

MySQL memiliki dua bentuk lisensi yaitu *free software* dan *shareware*. MySQL biasa digunakan adalah MySQL *free software* yang berada di bawah lisensi GNU/ GPL (*General Public License*). MySQL merupakan sebuah *database server free*, yang artinya bebas digunakan untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensi. MySQL pertama kali dirilis oleh *programmer* database bernama Michael Widenus. Selain sebagai *database server*, MySQL juga merupakan program yang dapat mengakses suatu *database* MySQL yang berposisi sebagai *server*. Pada saat itu berarti program berposisi sebagai *client*. Jadi MySQL adalah sebuah *database* yang dapat digunakan sebagai *client* dan *server* (Radillah, 2018).

2.22.1. Tipe data MySQL

MySQL mendukung banyak tipe data yang dapat disimpan pada sebuah kolom. Penjelasan singkat kegunaan masing-masing jenis data akan sangat bermanfaat dalam memilih suatu jenis data yang dipakai dalam merancang *table* (Sutaji, 2012). Jenis data yang tersedia pada MySQL sebagai berikut:

Tabel II.11 Tipe Data MySQL

Tipe Data	Keterangan
<i>CHAR</i>	Sebuah <i>string</i> dengan panjang tetap. Sisa Jumlah karakter yang belum terisi akan diisi dengan spasi, akan tetapi spasi ini dibuang jika data dipanggil. Jangkauan nilai M adalah 1-255 karakter.
<i>VARCHAR</i>	<i>String</i> dengan panjang berupa variabel. M bisa mencapai 65535.
<i>DATE</i>	Data berupa tanggal. Format tanggal dalam bentuk 'YYYY-MM-DD'.
<i>TIME</i>	Data berupa waktu. Format waktu dalam bentuk 'HH:MM:SS'.
<i>TINYINT</i>	Bilangan antara -128 sampai dengan +127.
<i>SMALLINT</i>	Bilangan antara -32768 sampai dengan +32767.
<i>MEDIUMINT</i>	Bilangan antara -8388608 sampai dengan +8388607.
<i>INT</i>	Bilangan antara -2147683648 sampai dengan +2147683647
<i>FLOAT</i>	Bilangan <i>floating point</i> yang kecil (presisi tunggal). Jangkauan nilai yang diizinkan adalah -3.402823466E+38 s/d -1.175494351e-38,0 dan 1.175494351E-38 s/d 3.402823466E+38.
<i>DOUBLE</i>	Bilangan <i>floating point</i> dengan ukuran normal (presisi ganda). Jangkauan nilai yang diizinkan adalah -1.7976931348623157E+308 s/d -2.225073858507201E-308,0 dan 2.225073858507201E-308 s/d 1.7976931348623157E+308.
<i>ENUM</i>	Sebuah <i>enumeration</i> . Sebuah obyek string yang hanya boleh memiliki satu nilai, yang terambil dari 'value1', 'value2', ..., NULL atau nilai spesial "" <i>error</i> . Sebuah <i>enum</i> dapat menampung 65535 pilihan nilai.

(Sumber: Sutaji, 2012)

2.23. XAMPP

Menurut pandangan beberapa ahli xampp dapat diartikan sebagai berikut (Nurseha, 2014):

1. Menurut Imansyah xampp adalah *installer* yang membundel *apache*, *php*, dan *mysql* untuk *windows* dalam satu paket.
2. Menurut Puspitasari xampp adalah sebuah *software web server apache* yang didalamnya sudah tersedia *database server mysql* dan *support php programming*. Xampp merupakan *software* yang mudah digunakan gratis dan mendukung instalasi di *linux* dan *windows*. Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah tersedia *apache web server*, *mysql database server*, *php support* dan beberapa modul lainnya. Hanya bedanya untuk versi *windows* selalu dalam bentuk versi instalasi grafis dan *linux* dalam bentuk file terkompresi *tar.gz*. kelebihan lain untuk versi *windows* adalah memiliki fitur untuk mengaktifkan sebuah server secara grafis, sedangkan *linux* masih berupa perintah-perintah didalam *console*. Untuk itu versi *linux* sulit untuk dioperasikan.
3. Menurut Kartini xampp merupakan *tool* yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa xampp merupakan *tool* paket perangkat lunak yang menggabungkan *apache*, *php*, dan *mysql* dalam satu paket aplikasi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan pendekatan sistematis untuk keseluruhan kegiatan penelitian. Dalam metodologi penelitian dipelajari bagaimana proses dan tahapan suatu kegiatan penelitian. Kumpulan metode penelitian dapat digunakan untuk menjelaskan, menguraikan, dan memprediksi suatu fenomena. Metodologi penelitian dapat diartikan sebagai suatu studi tentang metode penelitian yang dapat digunakan sehingga menghasilkan pengetahuan (baru). Metodologi penelitian bertujuan untuk membuat berbagai tahap penelitian, mulai dari rencana kerja (proposal) suatu penelitian sampai dengan publikasi (Timotius, 2017). Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahapan pengumpulan data atau informasi dan pengembangan sistem. Dalam tahap pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara observasi langsung di tempat penelitian, wawancara dengan pengguna sistem yang diamati dan studi kepustakaan. Sedangkan dalam pengembangan sistem menggunakan model *prototype*.

3.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah salah satu proses penelitian yang boleh dikatakan paling penting di antara proses lain. Masalah penelitian akan menentukan kualitas dari penelitian, bahkan juga menentukan apakah sebuah kegiatan bisa disebut penelitian atau tidak. Masalah penelitian secara umum bisa ditemukan lewat studi kepustakaan atau lewat pengamatan lapangan (observasi, survei dan sebagainya). Cakupan masalah yang diidentifikasi adalah masalah-masalah yang ada pada PT Krama Yudha Ratu Motor.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Sumber dari data-data ini berasal dari tempat yang diamati pada praktik kerja lapangan di PT Krama Yudha Ratu Motor diantaranya:

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari PT Krama Yudha Ratu Motor, dimana pengumpulan data atau informasi dilakukan langsung dari objek yang diteliti. Data-data tersebut adalah data yang digunakan dalam proses produksi diantaranya struktur organisasi, analisis sistem yang telah berjalan, proses bisnis sistem saat ini dan yang akan diusulkan, kebutuhan pengguna sistem, dan dokumen-dokumen yang terakit seperti dokumen PSW *maintenance plan*, *maintenance schedule* PSW, *master checksheet*, surat permintaan *sparepart*, *checksheet* harian, dan laporan *maintenance*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang tersedia dan telah terlebih dahulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang lain, buku-buku dan kajian ilmiah dari berbagai sumber yang berkaitan dengan penelitian.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2013) teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan 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 Divisi *Maintenance* Elektrik I pada PT Krama Yudha Ratu Motor. 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 objek penelitian. Pihak yang diwawancarai adalah Staf Divisi *Maintenance* Elektrik I, Staf Divisi *Welding, Department Maintenance*.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan pencarian referensi yang berkaitan dengan judul dan permasalahan, sehingga dapat menunjang dalam penulisan tugas akhir ini, seperti penelitian yang berkaitan dengan Sistem Informasi *Maintenance*, teori tentang Sistem Informasi *Maintenance*, UML, CodeIgniter, *database* MySQL, 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.

3.5. Metode Pendekatan dan Pengembangan Sistem

Metode pendekatan analisis dan desain yang digunakan yaitu analisis dan perancangan berorientasi objek dengan alat bantu analisa perancangan *Unified Modeling Language* (UML).

3.5.1. Metode Pendekatan Sistem

Metode pendekatan yang digunakan adalah metode pendekatan berorientasi objek (*Object Oriented*) menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Penggunaan UML dapat membantu pekerjaan analisis dan desain menjadi mudah dirancang karena merupakan pemodelan secara visual dan memiliki

semantik dan notasi UML yang bekerja dalam OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*) dan OOD (*Object Oriented Database*).

3.5.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan aplikasi pengendalian komponen ini menggunakan metode model *prototype* jenis *evolutionary*. Model *prototype* cocok digunakan untuk menjabarkan kebutuhan *user* secara lebih detail karena *user* sering kali kesulitan menyampaikan kebutuhannya secara *detail* tanpa melihat gambaran yang jelas (Rosa dan Shalahuddin, 2011).

Tahapan-tahapan pada model *prototype* adalah sebagai berikut (Rosa dan Shalahuddin, 2011):

1. Mengumpulkan kebutuhan pelanggan atau *user* terhadap perangkat lunak yang akan dibuat.
2. Membuat *prototype* agar pelanggan lebih mendapatkan bayangan apa yang sebenarnya diinginkan. Program *prototype* biasanya merupakan program yang belum jadi.
3. Program *prototype* selanjutnya dievaluasi oleh pelanggan atau *user* sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan pelanggan atau *user*.

3.6. 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

Pendahuluan merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memulai penelitian. Dengan melakukan studi pustaka, observasi, dan wawancara.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan. Selain itu, untuk mengetahui masalah yang ada pada sistem tersebut.

3. Studi Kepustakaan

Studi pustaka yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan pencarian referensi yang berkaitan dengan judul dan permasalahan, sehingga dapat menunjang dalam penulisan tugas akhir ini, seperti teori tentang Perawatan Mesin, PHP, MySQL, *Total Productive Maintenance (TPM)* 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.

4. Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data, metode yang digunakan yaitu dengan metode wawancara, dan observasi (pengamatan). Metode wawancara dilakukan dengan kegiatan tanya jawab dengan Karyawan PT Krama Yudha Ratu Motor, pertanyaan yang diajukan yaitu seputar pengolahan data *maintenance portable spot welding* dan laporan *maintenance portable spot welding*. Pengamatan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mempelajari dokumen organisasi, seperti profil perusahaan, struktur organisasi.
- b. Mempelajari sistem *maintenance portable spot welding* yang sedang berjalan pada perusahaan, termasuk mempelajari dokumen yang terkait dengan sistem tersebut.
- c. Survei kegiatan proses produksi *welding* pada PT Krama Yudha Ratu Motor.

5. Analisis Kebutuhan User

Melakukan analisis kembali terhadap data yang telah didapat dari hasil observasi dan wawancara, sehingga dapat diketahui kebutuhan *user* terhadap aplikasi yang akan diimplementasikan.

6. Analisis dan Perancangan Sistem

Kegiatan analisis untuk mengembangkan sistem informasi dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Pemodelan sistem

Membuat pemodelan sistem berbasis objek dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yaitu:

- *Use Case diagram*
- *Activity diagram*
- *Sequence diagram*
- *Class diagram*

b. Pemodelan data

- Membuat pemodelan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), *Conceptual Data Model* (CDM) dan kamus data.

c. Perancangan Sistem

- *Deployment Diagram*
- *Windows Navigation Diagram* (WND)
- *Interface*

7. Pembuatan *Prototype* Sistem

Tahap selanjutnya adalah membuat perancangan *prototype* sistem dan pengkodean sistem. Pembuatan *prototype* terdiri dari:

- a. Membuat *database* dengan perangkat lunak basis data MySQL.
- b. Membuat aplikasi Sistem Informasi *Maintenance Portable Spot Welding* dengan menggunakan *tools* CodeIgniter.

8. Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian Sistem dengan CodeIgniter untuk mengetahui apakah sesuai atau tidak dengan proses bisnis yang sedang berjalan. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan simulasi dari awal proses pengolahan data pemeliharaan alat produksi *Portable Spot Welding*.

9. Menyesuaikan *Prototype* dengan Kebutuhan *User*

Pada tahap ini, *prototype* yang diusulkan akan diperlihatkan dan diuji coba terlebih dahulu kepada *user* apakah sudah sesuai dengan kebutuhan *user* atau belum. Jika belum maka dilakukan analisis kembali, tetapi apabila sesuai maka tahap selanjutnya adalah implementasi penggunaan *prototype* tersebut.

10. Implementasi Sistem

Sebelum melakukan implementasi sistem usulan, ada 2 (dua) spesifikasi yang harus dipenuhi yaitu:

- a. Perangkat Keras: Laptop atau *Personal Computer* (PC), Printer.
- b. Perangkat Lunak: Terdiri dari 2 bagian, yaitu:
 - *Server*: MySQL, CodeIgniter, Sistem Operasi Windows 7,8,10
 - *Client/ User*: Sistem Operasi, Web Browser, pdf reader

11. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan digunakan untuk membandingkan hasil penelitian atau pengembangan sistem dengan sistem sebelumnya. Sedangkan saran berisi masukan untuk pengembangan sistem selanjutnya dan pengembang penelitian selanjutnya.

Kerangka penelitian dibuat dalam bentuk *flowchart* yang menggambarkan tahap-tahap kegiatan mulai dari awal hingga akhir dapat dilihat pada Gambar III.1.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

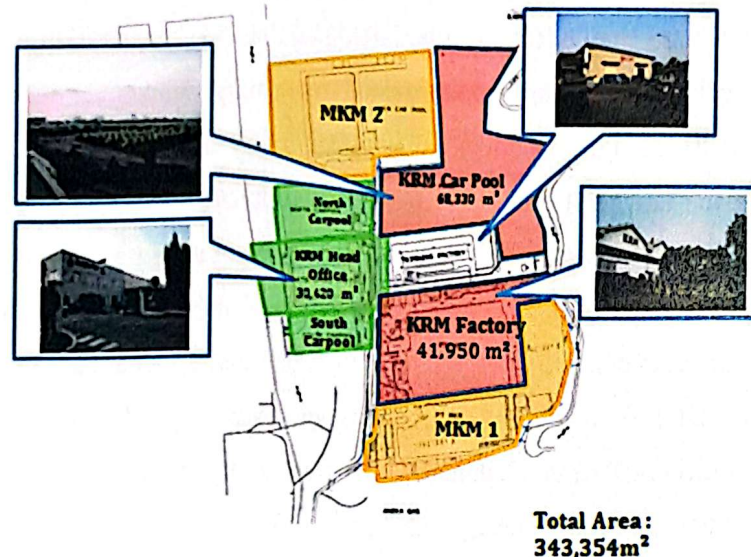
4.1. Sejarah Perusahaan

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) adalah perusahaan industri otomotif yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan niaga dengan alamat di Jl. Raya Bekasi KM 21-22, Pulo Gadung, Jakarta Timur. PT Krama Yudha Ratu Motor didirikan pada tanggal 1 Juni 1973 dengan luas tanah sebesar 143.035 m², luas bangunan pabrik sebesar 20.360 m² dan luas bangunan pendukung (gudang, kantin/locker, masjid) sebesar 6.600 m². PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan perusahaan swasta dengan 100% modalnya berasal dari Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) sejak tahun 2012 status menjadi PMA (Penanaman Modal Asing). Pendirian PT Krama Yudha Ratu motor berdasar pada:

1. Akte Notaris nomor 16 tanggal 15 April 1973
2. Keputusan Pengadilan Negeri Jakarta Timur nomor 1374 tanggal 18 Maret 1974
3. Surat keputusan Departemen Perindustrian Republik Indonesia nomor 27/BP/A/6D/1974 tanggal 20 Maret 1974
4. Surat keputusan Departemen Kehakiman Republik Indonesia nomor WA/5/108/1974 tanggal 12 April 1974
5. Surat edaran (SE) Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) nomor B.92/A/BKPN/XI/1974 tanggal 7 November 1974

PT Krama Yudha Ratu Motor (PT KRM) merupakan sebuah perusahaan yang merakit berbagai macam kendaraan Mitsubishi di Indonesia, sehingga PT KRM tidak memiliki desain dan pengembangan karena seluruh desain dan pengembangan merupakan hak Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM). PT KRM ini merupakan dari bagian Krama Yudha Mitsubishi Group (KYMG). Awal berdirinya KYMG adalah akibat dari banyaknya kendaraan bermotor dari Eropa yang diimpor ke Indonesia. Untuk mengurangi pengimporan kendaraan tersebut maka para pengusaha melakukan pertemuan dan sepakat mendirikan suatu

perakitan kendaraan bermotor di Indonesia dengan menggunakan lisensi dari Mitsubishi Motor Corporation Jepang. PT Krama Yudha ini juga memiliki anak perusahaan di beberapa tempat, yaitu PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM), PT Mitsubishi Krama Yudha Motor dan Manufacturing (MKM) I dan II, PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB).



Gambar IV.1. *Layout of Facilities* PT Krama Yudha Ratu Motor
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

PT Krama Yudha Ratu Motor mengacu pada ISO 9001:2008 dan ISO 14001:2004 dengan subjek utama perakitan/ *assembling* kendaraan bermotor roda 4 dan atau lebih. Melakukan pengendalian sistem manajemen mutu seperti penerimaan barang, penyimpanan, distribusi ke *line* produksi untuk selanjutnya melakukan perakitan pengelasan di Bagian *Welding*, pengecatan di Bagian *Painting* dan perakitan/ pemasangan *parts* di Bagian *Trimming*.

4.2. Profil Perusahaan

Nama Perusahaan	: PT Krama Yudha Ratu Motor
Mulai Berdiri	: 1 Juni 1973
Mulai Produksi	: Januari 1975
Produksi	: <ul style="list-style-type: none"> - Outlander Sport(CJM) - Colt T120 SS (CJM)

	- Colt L-300 (SL)
	- Colt Diesel (TD)
	- Fuso (FM/FN)
Total Karyawan	: 1.063 orang (April 2017)
Alamat	: Jl. Raya Bekasi Km. 21-22 Rawa Terate - Cakung, Jakarta Indonesia
Telp	: 021-4602905
Fax	: 021-4602904
Jam Kerja	
Senin-Kamis	: 07.10- 16.20 WIB
- Istirahat 1	: 10.00-10.10
- Istirahat 2	: 11.35-12.25
- Istirahat 3	: 14.00-14.10
Jumat	: 07.10- 16.20 WIB
- Istirahat 1	: 10.00-10.10
- Istirahat 2	: 11.40-13.00
- Istirahat 3	: 15.00-15.10

4.3. Tujuan, Visi, Misi, Fungsi, Peranan Perusahaan

Tujuan awal berdirinya *Group Mitsubishi* di Indonesia pada tahun 1970 adalah untuk mengurangi impor kendaraan jenis niaga dari Eropa sehingga mengurangi beban ekonomi negara pada saat itu dan untuk memenuhi kebutuhan pasar di dalam negeri sendiri, dan juga membuka lapangan kerja bagi para pengangguran saat ini.

Guna meningkatkan kualitas dan mutu produknya, perusahaan ini memiliki visi dan misi sebagai berikut:

VISI

Menjadi perusahaan perakitan terunggul dan sanggup bersaing di tingkat regional maupun global.

MISI

1. Menjadi perusahaan yang cukup memuaskan *share holder* dan kesejahteraan yang baik bagi seluruh karyawan.
2. Membangun SDM yang handal dan sanggup mengantisipasi perkembangan regional maupun global.
3. Komit akan industri yang ramah akan lingkungan.

Fungsi didirikannya perusahaan adalah memperoleh keuntungan sebesar-besarnya dari aktifitas yang dilakukan, tetapi perusahaan tidak boleh lupa untuk memperhatikan beberapa fungsi-fungsi perusahaan yang lain, diantaranya:

1. Fungsi Manajerial
2. Fungsi Finansial
3. Fungsi Teknis
4. Fungsi Komersil
5. Fungsi Sosial
6. Fungsi Administratif

Dengan demikian bahwa perusahaan tidak dapat mengabaikan aspek-aspek lainnya dalam upaya mencapai tujuan awalnya, yaitu memperoleh laba. Karena hubungan antara masing-masing fungsi harus selalu selaras antara satu dengan yang lainnya, jika tidak maka akan terjadi ketidakstabilan dalam pengelolaan perusahaan. KRM memiliki peranan dalam pembangunan di Indonesia yang diantaranya, yaitu:

1. Memberikan pemasukan keuangan bagi negara dengan cara membayar pajak penghasilan.
2. Membantu pemerintah mengurangi jumlah pengangguran.
3. Menarik para *investor* asing untuk menanamkan modal di dalam negeri.

4.4. Krama Yudha Group

Perusahaan-perusahaan yang bernaung di bawah Krama Yudha Mitsubishi Group adalah:

1. PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB)
PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB), berdiri pada tahun 1972, dan

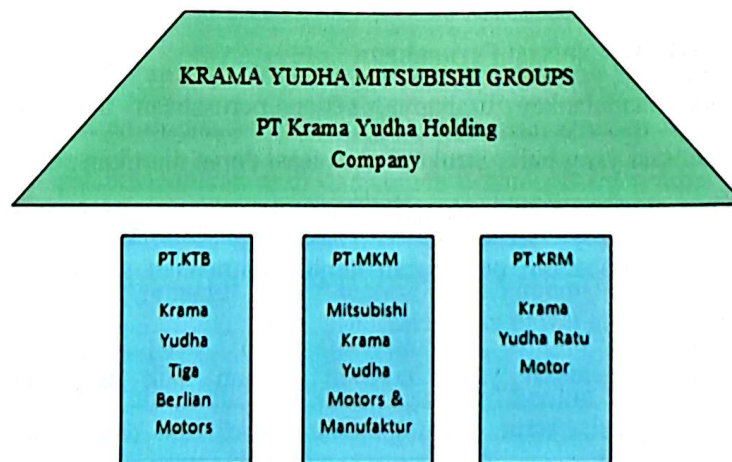
bertindak sebagai Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) “Mitsubishi” yang dirakit di dalam negeri, serta mendistribusikan kendaraan ke seluruh *dealer* di Indonesia. PT Krama Yudha Tiga Berlian ini terletak di Pulo Mas, Jakarta Timur.

2. PT Mitsubishi Krama Yudha Motor & Manufaktur (MKM)

PT Mitsubishi Krama Yudha Motor & Manufaktur (MKM), didirikan pada tahun 1975. PT MKM ini merupakan perusahaan yang menghasilkan produk *engine assembler* dan kerangka *body* atau *stamping plant* dari kendaraan bermotor merk “Mitsubishi”. PT Mitsubishi Krama Yudha Motor & Manufaktur ini mempunyai dua buah pabrik yang letaknya di sebelah selatan PT Krama Yudha Ratu Motor (MKM-I) dan di utaranya (MKM-II).

5. PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM)

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM), didirikan pada tanggal 1 Juni 1973. PT KRM merupakan perusahaan yang merakit (*assembly plant*) kendaraan merk “Mitsubishi” jenis niaga seperti *Colt T 120*, *L 300*, *Colt diesel*, dan truk *Fuso*. PT Krama Yudha Ratu Motor ini terletak di Rawa Terate (dekat kawasan industri Pulo Gadung), Jakarta Timur.



Gambar IV.2 Krama Yudha Mitsubishi Groups
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Perusahaan-perusahaan yang tergabung di dalam Krama Yudha Mitsubishi Group ini merupakan “*sistem company*”. Dengan kata lain PT Krama Yudha Holding Company bukan merupakan induk perusahaan dari PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB), PT Mitsubishi Krama Yudha Motor (MKM), dan PT Krama

Yudha Ratu Motor (KRM), melainkan hanya sebagai perusahaan pengawas saja dari ketiga perusahaan otomotif kendaraan bermotor merek “Mitsubishi”.

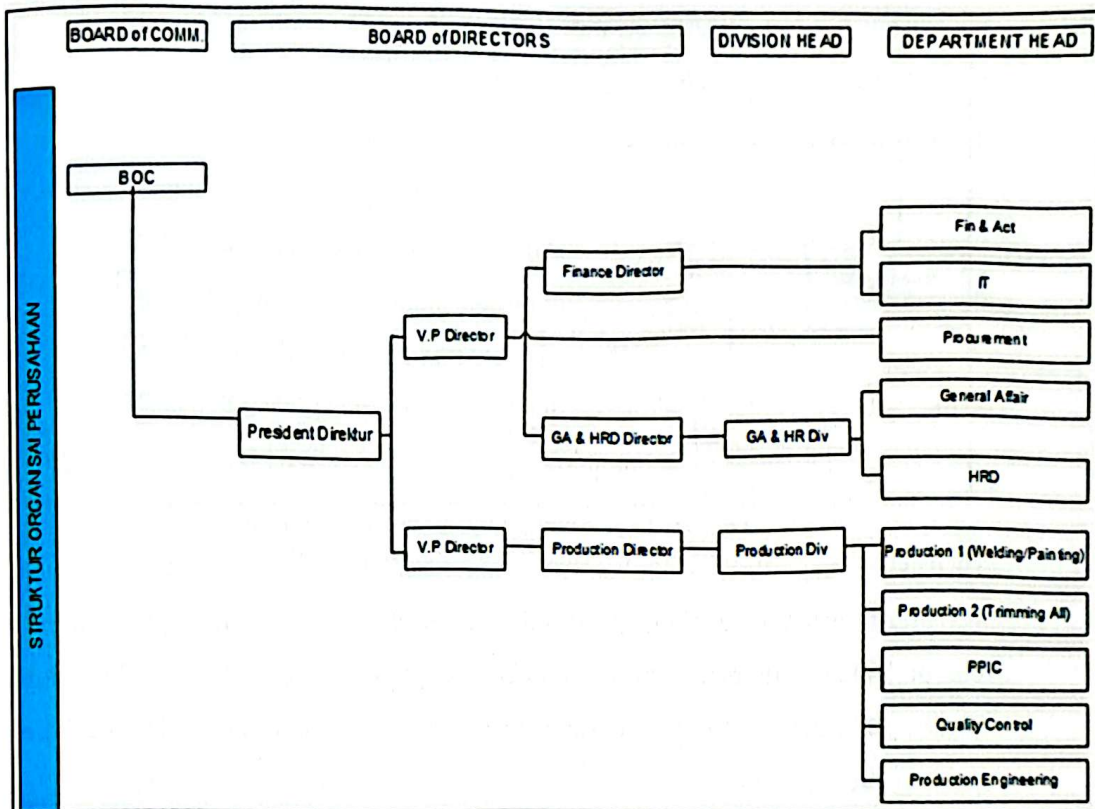
Sedangkan hubungan antara kedua perusahaan di atas dengan PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) yaitu:

1. Hubungan PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) dengan PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB), adalah sangat erat terutama, PT Krama Yudha Ratu Motor memproduksi sesuai dengan *order* yang diberikan PT Krama Yudha Tiga Berlian dan sebagian besar material yang dibutuhkan untuk merakit kendaraan niaga di PT Krama Yudha Ratu Motor dipesan oleh PT Krama Yudha Tiga Berlian yang kemudian dikirim langsung ke PT Krama Yudha Ratu Motor.
2. Hubungan PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) dengan PT Mitsubishi Krama Yudha Motor (MKM), adalah PT Mitsubishi Krama Yudha Motor yang merakit *engine*, komponen (*body assy & stamping parts*) yang dipesan oleh PT Krama Yudha Tiga Berlian yang nantinya dikirim ke PT Krama Yudha Ratu Motor.

4.5. Struktur Organisasi Perusahaan

Untuk menjalankan usahanya, setiap perusahaan memerlukan suatu struktur organisasi yang baik. Struktur organisasi dapat diartikan sebagai susunan dan hubungan antar bagian dan posisi dalam suatu perusahaan. Suatu struktur organisasi menggambarkan pembagian kerja, pelimpahan wewenang, kesatuan perintah dan tanggung jawab yang jelas.

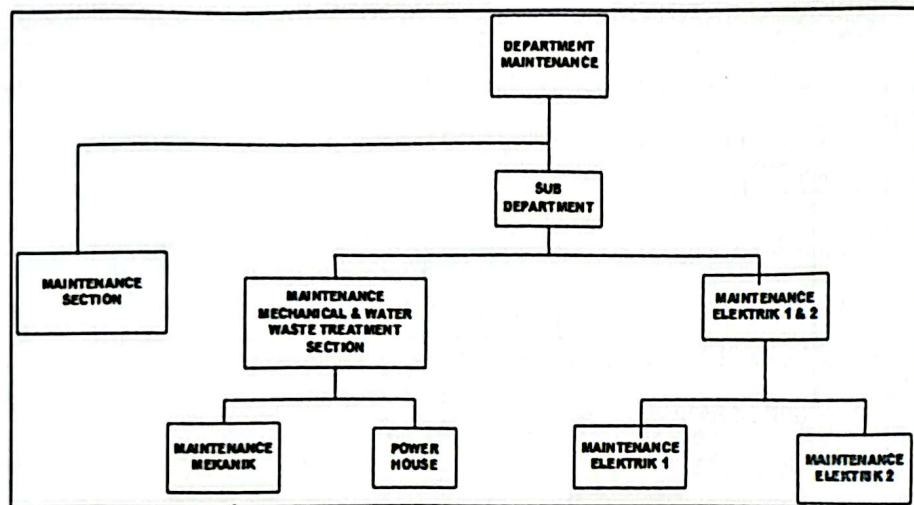
Struktur organisasi yang tersusun dengan baik akan memudahkan koordinasi, integrasi, serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi suatu perusahaan di dalam mencapai tujuannya. Gambar IV.3 berikut adalah struktur organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor secara umum:



GambarIV.3. Struktur Organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

4.6. Struktur Organisasi *Maintenance* pada PT Krama Yudha Ratu Motor

Dalam setiap organisasi pastilah membutuhkan struktur organisasi yang jelas untuk dapat menentukan arah dan tujuan organisasi itu sendiri. Begitupun dalam perusahaan, struktur organisasi perusahaan dan setiap jabatan sangatlah penting keberadaannya untuk dapat mencapai dan memajukan perusahaan itu sendiri. Begitu juga pada Divisi *Maintenance*, pastinya sangatlah dibutuhkan struktur organisasi untuk memperjelas tugasnya. Berikut merupakan struktur organisasi pada Divisi *Maintenance*:



Gambar IV.4. Struktur Organisasi *Maintenance*
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Maintenance adalah divisi yang mengelola data/ informasi pemeliharaan dan perbaikan yang berkaitan dengan aktivitas produksi yang ada pada PT Krama Yudha Ratu Motor. Berikut merupakan deskripsi kegiatan yang dilakukan oleh masing-masing divisi:

1. *Department Maintenance*

Merencanakan dan mengendalikan kegiatan-kegiatan Divisi *Maintenance*, seperti:

- a. Pengolahan, dan analisis data dan informasi pemeliharaan dan perbaikan serta mengendalikan pelaksanaannya.
- b. Peningkatan atau *improvement* alat produksi, guna mengendalikan dan mengembalikan daya guna alat produksi tersebut.
- c. Pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.

2. *Sub Department Maintenance*

Membantu *Department Maintenance* dalam menunjang kegiatan pemeliharaan dan perbaikan alat produksi sehingga produksi dapat berjalan dengan lancar dan memelihara keselamatan lingkungan kerja.

3. *Maintenance Section*

Membantu *Department Maintenance* dalam menerjemahkan bahasa dan membantu *Department Maintenance* melakukan pekerjaannya.

4. *Maintenance Mechanical dan Water Waste Treatment Section*

- a. Melakukan pengawasan, koordinasi dan pengendalian aliran listrik dari PLN ke bagian Power House yang nantinya akan dialirkan ke alat-alat produksi yang digunakan dan pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.
- b. Melakukan pengawasan, koordinasi dan pengendalian pengelolaan limbah produksi *painting* ke tempat pembuangan dan pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.
- c. Mengevaluasi dan memberikan pelatihan lebih lanjut untuk meningkatkan keahlian untuk mendapatkan hasil yang optimal.

5. *Maintenance* Mekanik

Melakukan proses pengelolaan limbah dari seluruh produksi yang ada di PT Krama Yudha Ratu Motor terutama pada Produksi *Painting* dan pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.

6. *Power House*

Melakukan proses pengelolaan aliran arus listrik dari PLN ke *Power House* yang selanjutnya dialirkan ke alat-alat produksi yang digunakan dan pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.

7. *Maintenance* Elektrik 1 dan 2

- a. Melakukan pengawasan, koordinasi dan pengendalian pemeliharaan dan perbaikan alat produksi di Bagian *Welding*, Bagian *Trimming*, dan Bagian *Painting* dan pemeliharaan keselamatan lingkungan kerja.
- b. Mengevaluasi dan memberikan pelatihan lebih lanjut untuk meningkatkan keahlian untuk mendapatkan hasil yang optimal.

8. *Maintenance* Elektrik 1

Melakukan proses pemeliharaan dan perbaikan alat produksi di Bagian *Welding* dan Bagian *Trimming* seperti *PSW*, *SSW*, *Hoist*, agar dapat mengembalikan daya guna dari alat produksi sehingga mengurangi tingkat kecelakaan kerja dan kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar.

9. *Maintenance* Elektrik 2

Melakukan proses pemeliharaan dan perbaikan alat produksi yang berhubungan dengan Bagian *Painting* seperti *Automatic Spray Machine*,

Robot Spray Booth, CED Motor Pump, agar dapat mengembalikan daya guna dari alat produksi sehingga mengurangi tingkat kecelakaan kerja dan kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar.

4.7. *Layout Job Maintenance*

Berikut merupakan *layout job* pada setiap *section* yang ada pada Divisi *Maintenance*:

Table IV.1 *Layout Job Maintenance*

No.	Divisi	Alat Produksi
1.	Maintenance Elektrik 1	<ul style="list-style-type: none"> - PSW - Elektrik Hoist - Air Hoist - Panel Elektrik - ARC Welder - Trimming Stamp Chasis - Trimming Air Beender - Trimming Air Suction - CAB Lifter
2.	Maintenance Elektrik 2	<ul style="list-style-type: none"> - Painting Motrain - Trimming Motrain - Automatic Spray Machine - Robot Spray Booth - CED Motor Pump - Pretreatment Motor Pump - Pretreatment Motor Fan - Panel Painting - Painting Burner Exceller Filter - Painting Heat Exchanger - Spary Booth - Oven Booth - Cooling Tower CED - Painting Air Stoper

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

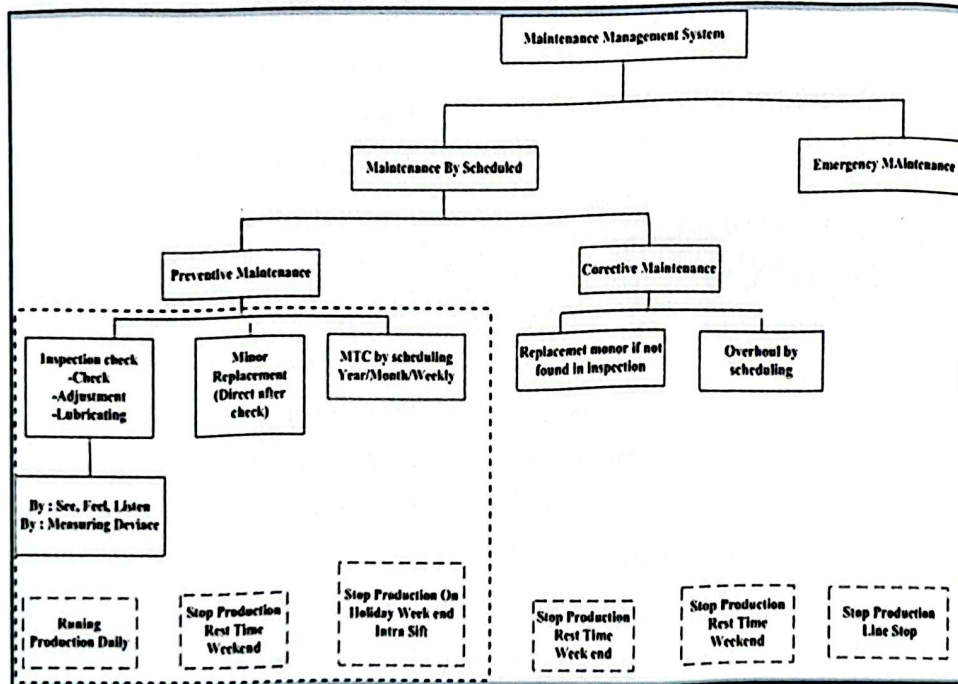
Table IV.1 *Layout Job Maintenance* (lanjutan)

No.	Divisi	Alat Produksi
3.	Maintenance Mekanik	<ul style="list-style-type: none"> - Conveyor - Trimming Multi Nut Runner - Trimming Hidraulik Pump - Painting Pneumatic Pump - Indoor Motor Pump - Trimming Air Cylinder - Forklift Diesel - Forklift Elektrik - Hand Lift - Towing Truck - Batching Oil - Outdoor Motor Pump - Shower Tester - JIG - Air Tools - Impact Batere - Skid CAD - Dolly Skid CAD - Dolly Front AXLE - Dolly Top Coat Regular - Dolly Top Coat ZC - Dolly Trimming ZC - Tuk - Tuk ZC
4.	Maintenance Power House	<ul style="list-style-type: none"> - Panel Power House - Genset - Kompresor - Cooling Tower PH - Motor Pump PH

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

4.8. Maintenance Dasar

Perawatan dasar yang dilakukan oleh Divisi *Maintenance* berdasarkan program penjadwalan pemeliharaan dan berdasarkan pemeliharaan darurat adalah sebagai berikut:



Gambar IV.5. Dasar *Maintenance*
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Dalam pelaksanaan pemeliharaan berdasarkan penjadwalannya dapat dibedakan berdasarkan pemeliharaan pencegahan dan perbaikan, pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) yang dilakukan agar mesin terhindar dari laju kerusakan yang cepat. Sedangkan perbaikan (*corrective maintenance*) merupakan kegiatan pemeliharaan dilakukan apabila terjadi kerusakan untuk mengembalikan mesin ke kondisi semula.

Berdasarkan pemeliharaan pencegahan ini, kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala berdasarkan laporan dari operator mesin melalui kerusakan yang dilihat dan yang dirasakan agar tidak mengganggu proses saat produksi. Setelah selesai dilakukannya pengecekan lalu dilakukan perbaikan berdasarkan kerusakannya, apakah mesin masih bisa terpakai

jika diperbaiki atau harus ada penggantian kecil pada komponen mesin agar memperkecil terjadinya kecelakaan kerja.

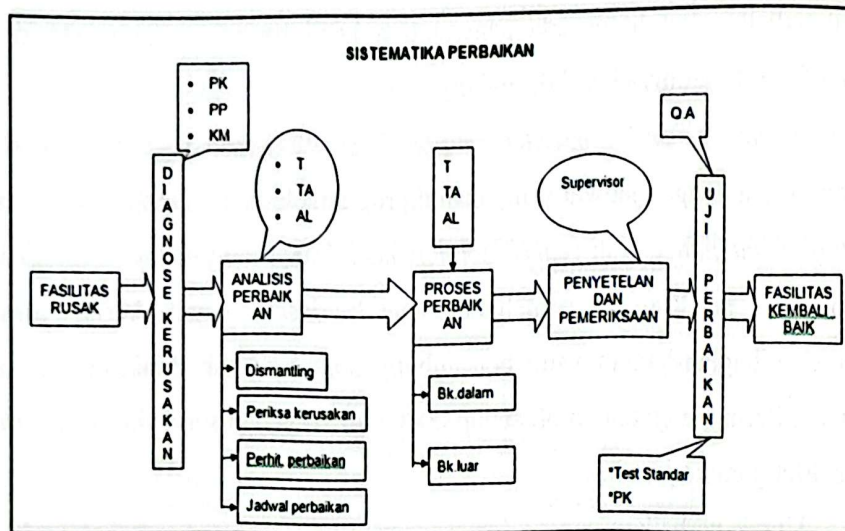
Dalam *preventive maintenance* ini juga diterapkan pemeliharaan secara berkala sesuai dengan jadwal yang telah diprogramkan, yaitu *weekly maintenance*, *monthly maintenance*, dan *yearly maintenance*. Tetapi banyak juga pemeliharaan mesin yang pelaksanaan pemeliharannya berdasarkan jam kerja, misalnya penyetelan bagian-bagian yang bersambung atau bergerak dilaksanakan setiap 1000 jam kerja, penggantian oli setiap 2000 jam kerja dan servis besar (*overhaul*) setiap 4000 jam kerja.

Untuk perbaikan darurat (*emergency maintenance*) merupakan perbaikan dari kerusakan akibat kecelakaan yang perbaikannya bersifat sementara untuk menunggu perbaikan yang sempurna atau langsung diperbaiki secara sempurna. Biasanya pada saat terjadinya kecelakaan/ kesalahan pada mesin ini bisa membuat produksi menjadi tertunda atau bahkan sampai *stop production*.

4.9. Sistematika Perbaikan

Agar sistematika perbaikan dapat diketahui dengan jelas dan tepat dalam penanganannya maka dibutuhkan pembuatan skala servis mesin berdasarkan rangking kelayakan A, B, C dari setiap mesin, dimana:

1. Pengaruh langsung terhadap *safety risk*, *quality risk*, area mesin berbeda di *main line* dan *running* 24 jam.
2. Tidak berpengaruh langsung terhadap *safety risk*, *quality risk*, tidak berada di area *main line*.
3. Tidak ada pengaruh terhadap *safety risk*, *quality risk*, dan tidak ada *line stop*.



Gambar IV.6. Sistematika Perbaikan
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Perbaikan (*repair fault*) ialah suatu tindakan terhadap mesin/ peralatan atau fasilitas yang mengalami kerusakan untuk mengembalikan kepada kondisi semula agar fasilitas tersebut dapat berfungsi kembali. Dengan demikian perbaikan ini dapat diartikan bagian dari pemeliharaan secara umum.

Diagnose kerusakan (*fault finding*) adalah kegiatan untuk mencari atau menemukan kerusakan pada fasilitas yang mengalami gangguan. Untuk dapat melaksanakan diagnose kerusakan biasanya teknisi dibantu oleh:

1. Informasi dari operator
2. PK yaitu petunjuk kerja dari buku operasi manual
3. PP yaitu petunjuk pemeliharaan dari buku *maintenance* manual.
4. KM yaitu kartu mesin yang merupakan catatan perbaikan sebelumnya.
5. AL yaitu alat khusus
6. T yaitu teknisi
7. TA yaitu teknisi ahli

Analisis perbaikan merupakan kegiatan yang dilakukan setelah kerusakan atau gangguan ditemukan, yaitu mengadakan pemeriksaan bagian-bagian yang rusak, memperhitungkan dan merencanakan pelaksanaan perbaikan. Dalam kegiatan analisis perbaikan ini ada kegiatan *take-down/* pembongkaran dengan maksud mencari bagian-bagian di dalam mesin yang menimbulkan kerusakan dan akan diperiksa sejauh mana kerusakannya. Kemudian diperhitungkan jenis

perbaikannya termasuk memperhitungkan biaya perbaikannya dan melakukan penjadwalan perbaikan dalam setiap komponennya. Dalam pelaksanaan perbaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

Setelah melakukan proses perbaikan maka selanjutnya adalah proses penyetelan dan pemeriksaan yaitu proses penyatuan atau perakitan kembali setelah semua komponen yang diperbaiki selesai. Lalu dilanjutkan dengan proses pengujian hasil perbaikan untuk menyatakan bahwa perbaikan telah selesai dengan pengujian tes standar dan berpedoman pada petunjuk kerja dari buku operasi manual.

4.10. Profil PSW (*Portable Spot Welding*)

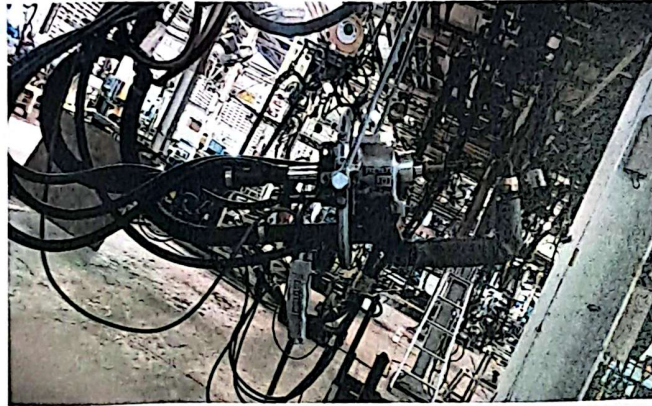
Dalam penelitian ini, pada PT Krama Yudha Ratu Motor mengamati mengenai pemeliharaan dan perawatan *Portable Spot Welding* pada Divisi *Maintenance* Elektrik I. Dalam hal ini dapat dijelaskan mengenai pengertian pengelasan dan mesin las titik itu sendiri.

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam menjadi satu karena panas dengan pengaruh tekanan atau tanpa pengaruh tekanan dan pengelasan dapat juga didefinisikan sebagai ikatan *metalurgi* yang ditimbulkan oleh gaya tarik menarik antara atom. Proses pengelasan berfungsi untuk menyatukan dua buah logam sehingga satu dengan yang lain akan saling mengait.

Spot Welding atau las titik yaitu salah satu metode pengelasan yang cara kerjanya menggunakan arus listrik untuk menyambung plat logam. Proses pengelasan yaitu dengan menjepit plat menggunakan *elektroda tip*. Siklus pengelasannya yaitu dengan memberikan tekanan pada plat kemudian mengalirkan arus listrik dalam jumlah yang besar. Akibat besarnya arus listrik yang diberikan, maka bagian plat yang ditekan dan diberi arus akan memanas dan meleleh, tekanan *elektroda* yang diberikan pada plat akan dilepas sesaat setelah arus dialirkan agar plat yang dilas bisa menempel dengan sempurna.

Portable Spot Welding (PSW) yaitu suatu mesin yang digunakan untuk melakukan pengelasan titik dimana *welding gun* yang digunakan untuk melakukan pengelasan dapat digerakkan sehingga dapat digunakan untuk melakukan

pengelasan segala posisi. Berbeda dengan *Stationary Spot Weding (SSW)* yang harus menggerakkan benda kerja untuk melakukan pengelasan. Produksi di PT Krama Yudha Ratu Motor menggunakan pengelasan titik untuk proses produksi kabin kendaraan. Berikut merupakan gambar *Portable Spot Welding*:



Gambar IV.7. *Portable Spot Welding*
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

4.10.1. Sifat-sifat PSW

Portable Spot Welding mempunyai sifat-sifat yang merupakan kelebihan dan kekurangan dari penggunaan. Sifat-sifat *Portable Spot Welding* sebagai berikut :

1. Efisien karena hanya membutuhkan waktu pengelasan relatif pendek.
2. Membantu dalam hal mengurangi berat karena dapat menggantikan fungsi baut atau pengaruh berat penggunaan batang *elektroda*.
3. Dapat menghasilkan hasil *spot* dengan permukaan yang halus jika panas dapat dipusatkan pada titik pengelasan.
4. Jika kondisi *welding* sudah di set dengan benar, setiap orang dapat melakukan pengelasan walaupun pengalaman kurang.
5. Tidak ada pengujian hasil las titik yang baik sifatnya tanpa *test piece*.
6. Biaya instalasi besar.

4.10.2 Pemeliharaan *Portable Spot Welding*

Agar *Portable Spot Welding* bisa berfungsi dengan normal, maka dilakukan pengecekan secara berkala dan perawatan secara rutin. Pengecekan

disini dilakukan dalam jangka waktu tertentu dan dilakukan oleh operator. Sedangkan perawatan dilakukan oleh Divisi *Maintenance* dengan jadwal perawatan yang sudah ditentukan. Dengan dilakukannya perawatan secara rutin, diharapkan *Portable Spot Welding* bisa berfungsi dengan normal sesuai yang diharapkan dan bisa tahan lama.

1. Pengecekan Harian

Pengecekan harian yaitu pengecekan yang dilakukan rutin setiap hari, pengecekan harian ini dilakukan oleh operator *Portable Spot Welding* yang bersangkutan untuk mengetahui apakah *Portable Spot Welding* bisa berjalan dengan normal sesuai yang diharapkan. Biasanya pengecekan yang dilakukan berupa pencegahan beban berlebih, kebersihan, pencegahan korosi, dan pelumasan jika diperlukan.

2. Pengecekan mingguan

Pengecekan mingguan dilakukan rutin setiap minggu. Pengecekan yang dilakukan yaitu berupa pengecekan besarnya arus pada *welding gun* dan pengecekan daya tekan pada kedua ujung *tip* ketika sedang mengatup. Pengecekan ini bertujuan untuk menjamin kualitas produk agar tetap bagus. Pada bagian pengecekan arus dan daya tekan *tip* dilakukan oleh Bagian *Welding Quality*.

3. Perawatan bulanan

Perawatan disini dilakukan oleh Divisi *Maintenance*, perawatan yang dilakukan yaitu berupa penggantian *jumper/ aid cable* maupun mengecek kebersihan maupun kerja dari *Portable Spot Welding* itu sendiri.

4.10.3. Permasalahan pada *Portable Spot Welding*

Walaupun selalu dirawat secara rutin, *Portable Spot Welding* terkadang juga mengalami kerusakan ketika sedang digunakan. Hal ini bisa disebabkan karena faktor luar, akan tetapi tidak jarang disebabkan karena kurangnya pengecekan *Portable Spot Welding* setelah dilakukan perawatan bulanan maupun karena kelalaian dari operator *Portable Spot Welding* yang bersangkutan. Beberapa permasalahan yang sering muncul diantaranya:

1. Kabel panas

Kabel menjadi panas sering kali terjadi pada *kickless cable* maupun pada *aid cable/ jumper*. Panas pada bagian ini disebabkan karena sirkulasi pendinginan yang kurang. Kurangnya sirkulasi pendinginan disebabkan karena kotoran yang dibawa air sebagai pendingin. Agar sirkulasi air pada *kickless cable* maupun *aid cable* yaitu dengan jalan menyemprot kabel dengan udara bertekanan.

2. Pengelasan kurang bagus

Beberapa masalah lain yang seringkali terjadi yaitu hasil pengelasan kurang bagus, baik itu spontan bergelombang maupun daya pengelasan kurang kuat. Hal ini seringkali disebabkan karena *tip* yang tidak *center* maupun karena kurangnya arus pengelasan. Untuk mengatasi permasalahan pengelasan yang kurang karena *tip* tidak *center* yaitu dengan memperbaiki posisi *tip welding gun*. Sedangkan untuk mengatasi permasalahan arus pengelasan yang kurang harus dilakukan pengecekan pada kabel *kickless cable* maupun *aid cable/ jumper*. Biasanya permasalahan ini disebabkan karena terjadi *induksi* pada *kickless cable* maupun pada *jumper* sehingga arus yang seharusnya mengalir melalui *tip* menjadi terbagi pada bagian kabel yang induksi.

3. Tidak ada arus ketika proses pengelasan

Selain karena permasalahan kurangnya arus pengelasan, tidak jarang pula terjadi kerusakan tidak adanya arus pengelasan walaupun *silinder* pada *welding gun* berfungsi secara normal. Permasalahan ini seringkali disebabkan karena kabel tembaga pada *jumper* putus, kabel penghantar putus baik kabel dari *trafo* maupun kabel sebelum masuk ke *trafo*. Selain karena masalah kabel, penyebab tidak adanya arus ini bisa juga disebabkan karena rangkaian *timer* tidak berfungsi maupun karena *thyristor* rusak. Jika terjadi permasalahan seperti ini maka harus dilakukan penggantian pada bagian yang bersangkutan.

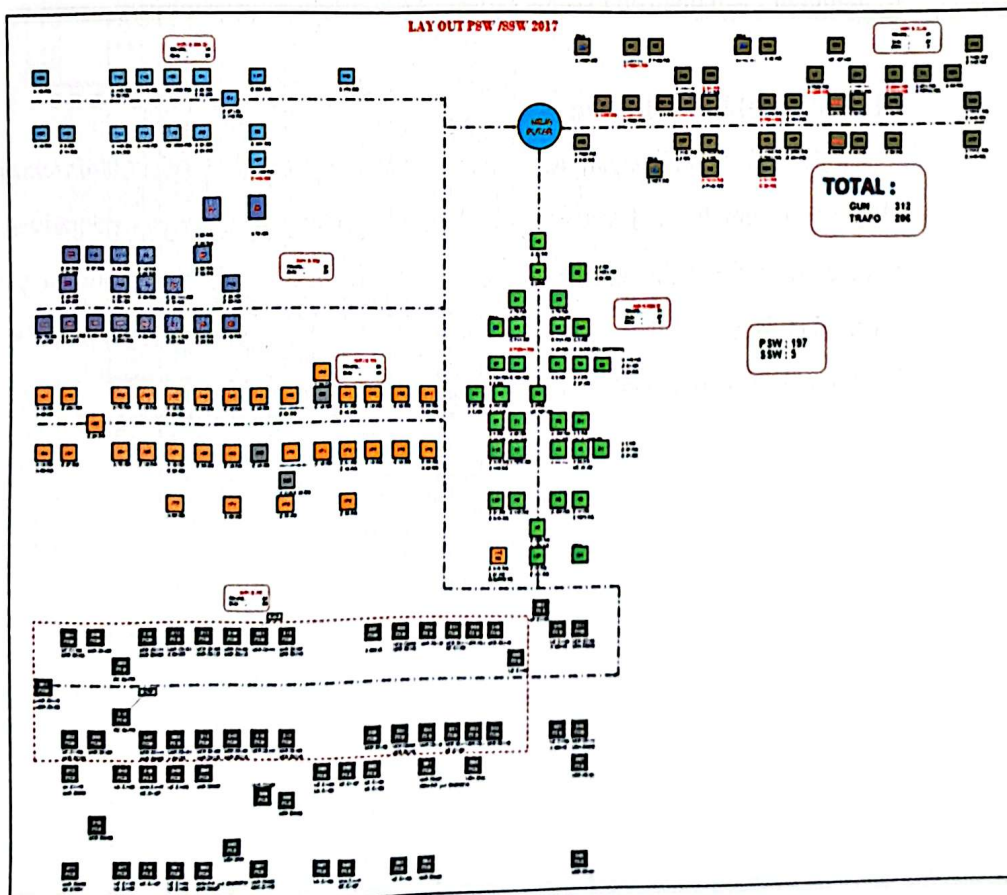
4. Terdapat percikan api pada bagian yang sedang dilas

Percikan api ini berbahaya apalagi jika percikan api yang dihasilkan mengenai mata. Percikan api pada saat pengelasan disebabkan karena arus pengelasan yang besar, terdapat kotoran pada benda kerja, *tip* yang tidak *center* maupun

karena waktu pemberian arus terlalu cepat sebelum *tip* menekan pada benda kerja akibat *cylinder* bocor. Akan tetapi pada beberapa bagian pengelasan selalu menghasilkan percikan api karena pengelasan menggunakan arus yang besar. Kebersihan benda kerja juga perlu diperhatikan agar bisa menghasilkan pengelasan yang bagus dan tidak menghasilkan percikan api.

4.11. Layout PSW pada PT Krama Yudha Ratu Motor

Berikut merupakan *Layout Portable Spot Welding* pada Gambar IV.:



Gambar IV.8. *Layout PSW*
(Sumber: PT. Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

4.12. Analisis Dokumen Sistem Informasi Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan merupakan suatu kegiatan perbaikan untuk mempertahankan dan mengembalikan daya guna dari alat produksi. Proses pemeliharaan memerlukan dokumen-dokumen terkait untuk membantu dalam kegiatan pemeliharaan dan perbaikan. Adapun dokumen yang terlibat diantaranya adalah:

1. Jadwal Pemeliharaan
2. *Master Production Schedule* Periode Januari-Juni 2017
3. *Checksheet Maintenance*
4. Laporan Pemeliharaan Periode Januari-Juni 2017

4.12.1. Jadwal Pemeliharaan

Jadwal Pemeliharaan digunakan sebagai pedoman Divisi *Maintenance* Elektrik I untuk melakukan pemeliharaan. Dengan adanya penjadwalan pemeliharaan dapat terkoordinir dengan baik. Tetapi jika ada alat produksi yang perlu dilakukan perbaikan di luar jadwal tersebut maka akan dilakukan perbaikan. Berikut merupakan jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding*:

Keterangan:

Equipment : Nama dan nomor alat produksi yang akan diperbaiki

Station : Proses yang dilakukan pada alat produksi tersebut

Line : Jalur PSW yang akan diperbaiki, apakah pada line CJM, SL, TD, Fuso, ZC

Mounth : Bulan perbaikan PSW pada satu tahun

Remark : Keterangan bahwa PSW telah diperbaiki

4.12.2. Master Production Shedule (MPS)

Master Production Schedule (MPS) merupakan dokumen jadwal produksi yang dibuat oleh Bagian PPIC berdasarkan jadwal produksi setiap bulannya. Berikut merupakan contoh MPS periode Januari-Juni 2017 pada PT Krama Yudha Ratu Motor:

Keterangan:

<i>Equipment</i>	: Nama dan nomor alat produksi yang akan diperbaiki
<i>Station</i>	: Proses yang dilakukan oleh alat produksi tersebut
<i>Line</i>	: Jalur PSW yang akan diperbaiki, apakah pada line CJM, SL, TD, Fuso, ZC
<i>Mounth</i>	: Bulan produksi pada satu periode
Produksi	: Keterangan hasil produksi dalam satu mesin per bulan
<i>Cycletime</i>	: Waktu siklus produksi
Total Produksi	: Total produksi setiap mesin dalam periode Januari-Juni 2017
Subtotal Produksi	: Total Produksi permesin dalam satu bulan
Target Produksi	: Target produksi dalam satu mesin perbulan

4.12.3. Checksheet Maintenance

Check Sheet Maintenance merupakan dokumen lembar pengecekan yang berisi data pemeriksaan *Portable Spot Welding* yang dibawa pada saat melakukan pemeliharaan dan perbaikan. Berikut merupakan salah satu contoh *Check Sheet* yang digunakan pada Divisi *Maintenance* Elektrik I:

No		Component	Check Method	Nilai STD	Option	Frequency	Unit	Remarks
1	1	DINAMIS	KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	1 BAWA POWER 200 VOLT	F		
			DIKUKUR	400 Y	2 INTYUR A	F		
			DIKUKUR	400 Y	3 INTYUR B	F		
			DIKUKUR	400 Y	4 INTYUR C	F		
			DIKUKUR	400 Y	5 INTYUR D	F		
	2	TRAYECTOR	KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	6 KABEL TERMINAL INTYUR KEKUTUBA (BAUT - BAUT/PA)	F		
			DIKUKUR	VISUAL	7 PUMP	F		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	8 BAWA POWER 200 VOLT	F		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	9.1 BAWA BELAKANG KE TRAYECTOR	F		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	9.2 BAWA TRAYECTOR KE TRAYO	F		
	3	SPRING BALANCER	KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	9 LAMBAR	F		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	10 DEWET AIR BAWA WELDER (BAWA OUT BAWA IN BWA)	C		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	11 DEWET AIR BAWA WELDER (BAWA OUT BAWA IN BWA)	C		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	12 DEWET AIR BAWA WELDER (BAWA OUT BAWA IN BWA)	C		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	13 DEWET AIR BAWA WELDER (BAWA OUT BAWA IN BWA)	C		
	4	TRAYO	KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	14.1 BAWA TRAYO KE EXHAUST	F		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	14.2 BAWA TRAYO KE EXHAUST	F		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	15 BERKURAR AIR PADA TRAYO	A		
			DIKUKUR	PUNCI	16 CHECK BALL VALVE	A		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	17 CHECK KEBERSIHAN WATER FLOW	A		
			KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	18 CHECK KEBERSIHAN TRAYO	A		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	19 CHECK GEDULAS AIR BAWA IN BAWA OUT	A		
			DIKUKUR	4 LITER/MENTY	20 CHECK DEWET AIR IN BAWA OUT	A		
			SILABA & DRABA	VISUAL	21 CHECK KEBERKURAN CIK (Cylinder)	A		
			DIKUKUR	PUNCI	22 CHECK CYLINDER	F		
5	CIN	DIKUKUR	PUNCI	23.1 CHECK O-RING	F			
		DIKUKUR	PUNCI	23.2 CHECK OIL SEAL	F			
		SILABA & VISUAL	PUNCI	24.1 CHECK WOK SEAL	F			
		KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	24.2 HOT PISTON	F			
		DRABA	PUNCI	24.3 CHECK KEARIFAN CYLINDER	F			
		DIKUKUR	PUNCI & VISUAL	25 CHECK PISTON ROD	F			
		DIKUKUR	PUNCI & VISUAL	27.1 CHECK KEKAYAHAN PISTON	F			
		DIKUKUR	PUNCI & VISUAL	27.2 CHECK BUSING CYLINDER	F			
		KEKAMPANGAN	KEKAMPANGAN	27.3 CHECK BAWA BUKET CYLINDER	F			
		DIKUKUR	PUNCI & VISUAL	27.4 CHECK KEARIFAN STOPER & SPRING STOPER	F			
DIKUKUR	PUNCI & VISUAL	27.5 CHECK CAFTI BUKET & STEREA	F					
DIKUKUR	10 LITER/MENTY	27.6 CHECK BERKURAR AIR DI BAWA CIN	F					
DIKUKUR	PUNCI	27.7 CHECK KEKAYAHAN BELANG ANGAN BAWA AIR	F					
DIKUKUR	VISUAL	27.8 KEARIFAN BELANG	F					

Gambar IV.11 Checksheet Maintenance
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Keterangan:

- Date : Tanggal pengecekan PSW
- PSW No. : Nomor PSW yang dilakukan pengecekan
- Component : Nama komponen/ part yang dilakukan pengecekan

<i>Check Methode</i>	: Metode pengecekan PSW berdasarkan yang dilihat atau dirasakan
<i>Criteria</i>	: Kriteria pengecekan dalam suatu komponen pada PSW
<i>Inspection cycle</i>	: Jangka waktu pengecekan komponen-komponen PSW dalam satu tahun
<i>Check result</i>	: Penilaian pengecekan berdasarkan huruf dalam kriteria dari suatu komponen PSW berdasarkan kelayakan komponen-komponen PSW

4.12.4. Laporan Pemeliharaan

Laporan pemeliharaan merupakan suatu laporan pemeliharaan dari hasil pemeliharaan dan perbaikan alat produksi. Laporan ini dibuat oleh *foreman* dari Divisi *Maintenance* Elektrik I setelah proses pemeliharaan dan perbaikan selesai untuk menentukan inspeksi apa yang telah dilakukan, perbaikan dan penggantian *part* sesuai dengan yang telah dijadwalkan. Berikut merupakan contoh laporan pemeliharaan periode Januari-Juni 2017:

LAPORAN BULANAN BM / PM WELD.TD

NO. TANGGAL	BULAN, JANUARI 2017	EQUIPMENT PSV		PROBLEM	SEKTOR	TINDAKAN	MOMEN BERSAMA		STATUS	NO. FORM MAJ	KETERANGAN
		EQUIPMENT	AMALIA/PERTERBAS				START	SEKEL			
1	2.1.2017	PSW 166 C-15	Under Body Assy 1 LH			Penggantian Equipment	16.00	13.15	75	✓	
2	3.1.2017	PSW 162 X-12	Under Body Respot LH			Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	08.00	08.10	10	✓	
3	4.1.2017	PSW 166 C-35	FR PANEL RESPOOT	Kabel Crp Switch Puntir		Memutuskan Adukan dan Semprot Pampuat	14.00	14.10	10	✓	
4	6.1.2017	PSW 173 X-55	Deo Instal RH	Sambungan Press Di Kepala Kichler Cable Rumber		Repari Candi	16.30	17.30	60	✓	
5	9.1.2017	PSW 166 C-15	Under Body Assy 1 LH	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai		Penggantian Equipment	11.00	11.15	15	✓	
6	9.1.2017	PSW 164 X-12	LAS BRUANG RH	Tebeneru Pada Saat Pengelasan		Memutuskan Adukan dan Semprot Pampuat	14.00	14.10	10	✓	
7	10.1.2017	PSW 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Harapan Gun Parah		Gunan Mengecat Regar	13.00	13.20	20	✓	
8	13.1.2017	PSW 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Kichler Cable Pecah		Gunan Kichler Cable (2,4 Meter)	16.00	20.00	120	✓	
9	16.1.2017	PSW 163 C-25	MAIN BODY RESPOOT 1 LH	Tidak Ada Asut Pengelasan		Penggantian Equipment	09.00	09.10	10	✓	
10	16.1.2017	PSW 175 C-30	CHECKMAN	Kichler Cable Pecah		Repari Hose dan Guna Kichler Cable (2,4 Meter)	17.40	18.00	20	✓	
11	16.1.2017	PSW 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Hose Stukuler Abi Sudah Pendek		Gunan Hose Stukuler Abi (± 3 Meter)	13.50	14.20	40	✓	
12	16.1.2017	PSW 164 C-30	BACK PANEL	Kichler Cable Parut		Gunan Hose Stukuler Abi (2,4 Meter)	20.20	20.35	15	✓	
13	17.1.2017	PSW 164 C-30	BACK PANEL	Harapan Pada Saat Memasok		Gunan Hose Angin N 3.000	11.00	11.30	30	✓	
14	22.1.2017	PSW 162 X-10	MAIN BODY RESPOOT 1 LH	Harapan Pada Saat Memasok		Gunan Adukan dan Semprot Pampuat	14.30	14.30	0	✓	
15	25.1.2017	PSW 166 C-15	Under Body Assy 1 LH	Gun Tidak Ada Pengelasan		Gunan Adukan dan Semprot Pampuat	16.00	16.30	30	✓	
							GR		255		

Gambar IV.12. Laporan Pemeliharaan Januari
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

LAPORAN HARIAN BM / PM

NO	TANGGAL	EQUIPMENT PSU	EQUIPMENT	PROBLEM	REASON	Waktu		STATUS	MATERIAL	PNS	REPERENSIAN
						START	FINISH				
1	12.2017	PSU 83 C-5	Under Body Assy 2 LH	Kickler Cable Pecah	AMALIA/PETERLAB	17.20	17.40	20			
2	2.2.2017	PSU 84 X-70	Under Body Assy 1 RH	Kickler Cable Pecah	AMALIA/PETERLAB	15.15	15.30	10			
3	2.2.2017	PSU 172 C-40	MAIN BODY ASSY 1 LH	Kickler Cable Pecah	AMALIA/PETERLAB	15.00	15.15	15			
4	2.2.2017	PSU 85 X-12	Under Body Respot LH	Spring Balance Macet	AMALIA/PETERLAB	16.00	16.10	10			
5	18.2.2017	PSU 173 X-55	Door Panel RH	Aid Cable Parus	AMALIA/PETERLAB	13.00	13.40	20			
6	18.2.2017	PSU 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Kickler Cable Pecah	AMALIA/PETERLAB	13.00	13.20	20			
7	18.2.2017	PSU 186 C-15	Under Body Assy 1 LH	Gun Telak sda Pengelasan	AMALIA/PETERLAB	07.50	08.05	15			
8	18.2.2017	PSU 178 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Aid Cable Parus	AMALIA/PETERLAB	13.00	13.20	20			
9	17.2.2017	PSU 183 C-25	MAIN BODY RESPOIT 1 LH	Aid Cable Parus	AMALIA/PETERLAB	19.45	20.00	15			
10	17.2.2017	PSU 187 C-15	FR PANEL ASSY	Kickler Cable Pecah	AMALIA/PETERLAB	17.00	17.45	45			
11	18.2.2017	PSU 187 X-12	Under Body Assy 2 RH	Anggota Dept (10.3 ke 8.1)	AMALIA/PETERLAB	18.30	18.40	10			
12	13.2.2017	PSU 187 C-15	FR PANEL ASSY	Kickler Cable Parus	AMALIA/PETERLAB	11.30	11.40	10			
13	13.2.2017	PSU 174 X-55	Door Panel LH	Tipe Corong	AMALIA/PETERLAB	10.00	10.10	15			
14	24.2.2017	PSU 175 C-30	CHEDOMAN	Spring Balance Macet	AMALIA/PETERLAB	16.00	16.20	20			
				Spur Nibodal	AMALIA/PETERLAB						
				Repair Cylinder	AMALIA/PETERLAB						
						TOTAL		245			

Gambar IV.13. Laporan Pemeliharaan Febuari
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

LAPORAN HARIAN BM / PM WELD. TD

BULAN: APRIL 2017		EQUIPMENT PSV		SEKTOR		WILAYAH		KAWAN		KAWAN		KAWAN		KAWAN	
NO	TARGET	SUMBER PSV	EQUIPMENT	PROBLEK	ANALISA/PEPERIAS	TRIMODAL	PROSES	PROSES	PROSES	TOTAL	PROSES	PROSES	PROSES	PROSES	PROSES
1	14.2017	PSV 174 X-35	Door Inst all LH	Gun Entri P.M. Sali Manifest	Kabel Gun Switch Pabrik	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
2	14.2017	PSV 183 C-15	Under Body Assy 2 LH	Holder Bocar	Uti Holder Axi	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
3	10.1.2017	PSV 182 X-12	Under Body Respot LH	AM Cable Pans	Seal Bot Axi Cable Pans (Manifest)	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
4	10.1.2017	PSV 183 C-15	Under Body Assy 1 RH	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
5	10.1.2017	PSV 184 X-70	Under Body Assy 1 RH	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
6	12.1.2017	PSV 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH	Merpa Axi Piston Rod 80 Bocar	Terbentuk Pada Saat Penggajian	Merpa Axi Piston Rod 80	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
7	12.1.2017	PSV 173 X-35	Door Inst all RH	Gun Tidak Misi Stroke	Pin Piston Lepas	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
8	17.1.2017	PSV 174 X-35	Door Inst all LH	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
9	17.1.2017	PSV 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
10	17.1.2017	PSV 182 X-70	MAIN BODY RESPOT 2 LH	Holder Bocar	Uti Holder Axi	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
11	21.1.2017	PSV 194 X-12	LAS BRAZING RH	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
12	23.1.2017	PSV 194 X-35	LAS BRAZING LH	Flow Water Bocar	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	Perawatan dan Perbaikan Equipment yang Tidak Sesuai	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
13	23.1.2017	PSV 181 C-30	BACK PANEL	Kretisi Cable Pecah	Pemumbutan di Dalam Hose	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
14	23.1.2017	PSV 173 X-35	MAIN BODY ASSY 2 RH	Kretisi Cable Pans	Kretisi Cable Lemah	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
15	23.1.2017	PSV 172 C-40	MAIN BODY ASSY 1 LH	Flow Water Bocar	Flow Water Bocar	Gun (Gun switch baru) (AMT Demontir)	03.00	03.00	03	03	03	03	03	03	03
									Total	420					

Gambar IV.15. Laporan Pemeliharaan April
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

LAPORAN HARIAN BM / PM WELD.ID

NO	TANGGAL	BAGIAN / MESIN	EQUIPMENT	PROBLEM	SECTION	WIG ELECTRIK 1		STATUS	MATERIAL		
						AMALIAH/PEPERAB	TIMBALAN				
1	14.5.2017	PSW 171C-15	MAIN BODY ASSY 1RH	Gun Tidak Ada Anus Pengelasan	Aid Cable Panas		14.10	14.20	10		
2	18.5.2017	PSW 187 C-15	FR PANEL ASSY	Aid Cable Panas	Vul Hose Terekan Dengan Uti Niple Air 80		13.00	13.20	20		
4	12.5.2017	PSW 180 C-15	MAIN BODY RESPOOT 2 RH	Spot Melokak	Cylinder Bocor		16.00	16.20	20		
6	15.5.2017	PSW 187 X-12	Under Body Assy 2 RH	Spring Balancer Macet	Spring Balancer Pasah		10.00	10.10	15		
7	18.5.2017	PSW 183 C-20	MAIN BODY RESPOOT 1RH	Tip Gosong	Tembaga Aid Cable Rontok Menutupi Lubang Vul		11.30	11.40	10		
8	18.5.2017	PSW 184 X-10	Under Body Assy 1RH	Spot Melokak	Cylinder Bocor		18.00	18.20	20		
9	18.5.2017	PSW 182 C-12	BACK PANEL RESPOOT	Piston Rod Tidak Bisa Balik	Cylinder Merosot (Ding Aus & pengunci piston Kendor)		14.05	14.15	10		
10	24.5.2017	PSW 175 C-30	CH-EDOMAN	Holder Bocor	Uti Holder Aus		16.20	16.35	15		
12	24.5.2017	PSW 176 C-15	Under Body Assy 1 LH	Manopet Gun Pasah	Manopet Suan Manufer		16.50	17.10	20		
13	24.5.2017	PSW 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Terminal A Pasah	Manufer		10.00	10.10	10		
14	24.5.2017	PSW 187 C-15	FR PANEL ASSY	Pow. Water Bocor	Ganti Floor Water		16.00	16.20	20		
14	24.5.2017	PSW 175 C-30	CH-EDOMAN	Keciltes Cable Bocor	Sambungan Press Di Kepala Keciltes Cable Pemas		14.00	14.10	10		
							Total	180	180		

Gambar IV.16. Laporan Pemeliharaan Mei (Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

LAPORAN HARIAN BM / PM

NO	TANGGAL	BAGIAN / MESIN	EQUIPMENT	PROBLEM	SECTION	WIG ELECTRIK 1		STATUS	MATERIAL		
						AMALIAH/PEPERAB	TIMBALAN				
1	14.5.2017	PSW 181 C-35	MAIN BODY RESPOOT 1 LH	Aid Cable Panas Sederah	Seri Sisa Aid Cable Mumpet		13.20	13.40	20		
2	14.5.2017	PSW 181 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Gun Tidak Ada Pengelasan	Aid Cable Panas		07.50	08.05	15		
3	14.5.2017	PSW 181 C-30	Under Body Assy 1RH	Manopet Air Piston Tidak Bisa Balik	1 Indonesia Padi Star Pengapitan		11.00	11.15	15		
4	14.5.2017	PSW 173 X-28	Door Inside RH	Gun Tidak Bisa Balik	Pin Piston Lemah		13.10	13.20	10		
5	14.5.2017	PSW 181 C-35	Under Body Assy 1 LH	Pow. Water Bocor	Ganti Floor Water		16.00	16.20	20		
7	14.5.2017	PSW 182 C-15	BACK PANEL	Holder Bocor	Sisa Sisa Aid Cable		15.30	15.40	10		
8	14.5.2017	PSW 181 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	Manopet Air Piston Tidak Bisa Balik	Ganti Holder Cable (2.4 Meter)		16.20	16.30	10		
9	14.5.2017	PSW 181 C-30	Under Body Assy 1RH	Manopet Air Piston Tidak Bisa Balik	Ganti Holder Cable (2.4 Meter)		13.50	14.20	30		
9	14.5.2017	PSW 173 X-28	MAIN BODY ASSY 1 LH	Gun Tidak Ada Anus Pengelasan	Ganti Grip pemot. Bant (Ant. Desemonths)		08.00	08.10	10		
9	14.5.2017	PSW 173 X-28	MAIN BODY ASSY 1 LH	Gun Tidak Ada Anus Pengelasan	Ganti Aid Cable (0.8 Meter)		13.00	13.20	20		
							Total	180	180		

Gambar IV.17. Laporan Pemeliharaan Juni (Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

NO	EQUIPMENT	STATION	JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		GRAND TOTAL		FREKUENSI PEMELIHARAAN
			PM	DM	PM	DM	PM	DM	PM	DM	PM	DM	PM	DM	PM	DM	
1	PSW 161C-30	Under Body Respot RH						10						15		25	2
2	PSW 162 X-12	Under Body Respot LH	10		10	45			15					10	45	45	5
3	PSW 163 C-15	Under Body Assy Fr + Respot Rr				20	40							10	40	30	3
4	PSW 164 X-70	Under Body Assy 1RH			10			60				20			60	30	3
5	PSW 166 C-15	Under Body Assy 1LH	15	25	15	20					20			20	15	100	6
6	PSW 167 X-12	Under Body Assy 2 RH			10						15					25	2
7	PSW 169 C-15	Under Body Assy 2 LH			20				15							35	3
8	PSW 171 C-15	MAIN BODY ASSY 1RH						15			10					25	2
9	PSW 172 C-40	MAIN BODY ASSY 1LH			15	50			25						30	40	3
10	PSW 173 X-55	Door Install RH	60		20				10					10	60	40	4
11	PSW 174 X-55	Door Install LH			15			45	10						45	25	3
12	PSW 175 C-30	CHECKMAN	20		20						25					65	4
13	PSW 176 C-30	MAIN BODY ASSY 2 RH + ROOF ASSY	130	60	40			50	30		10			55	110	195	11
14	PSW 179 X-35	MAIN BODY ASSY 2 LH					50							20	70	70	3
15	PSW 182 C-12	BACK PANEL RESPOT					20				10				30	30	2
16	PSW 184 C-30	BACK PANEL			25				20					10	40	55	5
17	PSW 187 C-15	FR PANEL ASSY					40				40				45	115	6
18	PSW 188 C-35	FR PANEL RESPOT			10										10	10	1
19	PSW 180 C-15	MAIN BODY RESPOT 2 RH					15				20				35	35	2
20	PSW 192 X-70	MAIN BODY RESPOT 2 LH			15				15						30	30	2
21	PSW 193 C-20	MAIN BODY RESPOT 1RH					30	30			10				30	40	3
22	PSW 193 C-25	MAIN BODY RESPOT 1LH			10		45							20	45	45	4
23	PSW 194 X-12	LAS BRAZING RH			10				45					15	45	25	3
24	PSW 194 X-55	LAS BRAZING LH					10	40							40	10	2

Gambar IV.18. Laporan Pemeliharaan Periode Januari-Juni 2017
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor, 2017)

Keterangan:

Tanggal	: Tanggal laporan pemeliharaan PSW
Equipment	: Nama dan nomor alat produksi yang akan diperbaiki
Station	: Proses yang dilakukan oleh alat produksi tersebut
Problem	: Permasalahan yang ada pada PSW
Analisa/ Penyebab	: Analisa penyebab kerusakan PSW
Tindakan	: Hal yang dilakukan untuk memperbaiki kerusakan PSW
Repair hours	: Start : Waktu awal dilakukannya perbaikan Finish : Waktu selesainya perbaikan Total : Total waktu yang diperlukan dalam perbaikan dari mulai sampai selesai dilakukan
Status	: BM : <i>Breakdown maintenance</i> , perbaikan dilakukan karena kerusakan tidak terduga PM : <i>Preventive maintenance</i> , perbaikan dilakukan berdasarkan pemeliharaan rutin
PIC	: Penanggungjawab dalam pemeliharaan
Keterangan	: penjelasan mengenai <i>equipment</i> yang diperbaiki

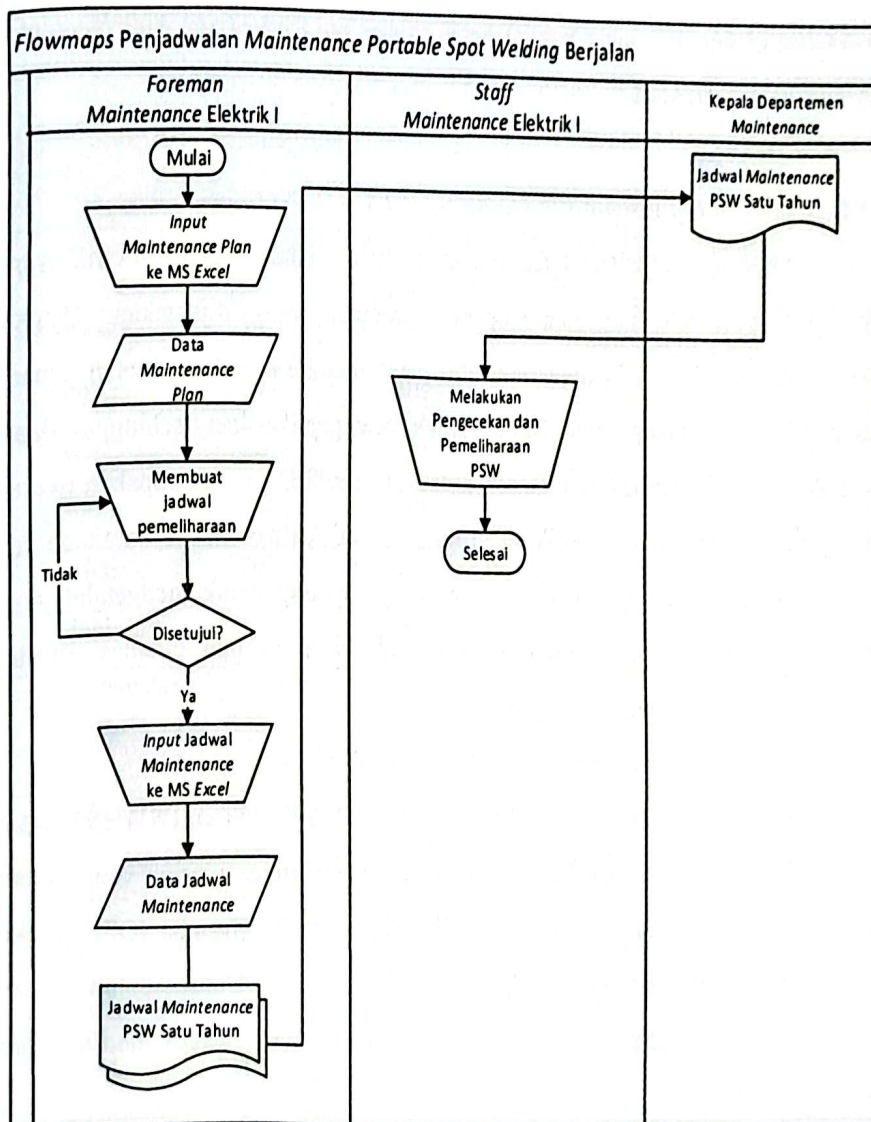
4.13. Analisis Prosedur Sistem Informasi Maintenance

Bagan alir (*Flowmap*) menunjukkan arus dari pekerjaan secara keseluruhan dari sistem termasuk dokumen-dokumen yang terkait. Bagan alir ini digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. *Flowmap* ini menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem.

4.13.1. Flowmap Sistem Informasi *Maintenance* PSW yang Berjalan

Berikut adalah tahapan dari prosedur sistem informasi *Maintenance Portable Spot Welding* (PSW) yang berjalan pada PT Krama Yudha Ratu Motor:

1. *Foreman Maintenance* Elektrik I melakukan koordinasi menentukan perencanaan pemeliharaan (*maintenance plan*) tahunan berdasarkan hasil pemeliharaan pada tahun sebelumnya.
2. *Foreman Maintenance* Elektrik I meng-*input* rencana pemeliharaan yang telah disepakati ke *Microsoft Excel*.
3. Setelah selesai menentukan *maintenance plan*, *Foreman Maintenance* Elektrik I melakukan perancangan jadwal pemeliharaan preventif tahunan berdasarkan *maintenance plan* yang telah dibuat.
4. Jika jadwal yang dibuat disetujui maka akan diteruskan untuk di-*input* oleh *Foreman Maintenance* Elektrik I, jika tidak disetujui maka akan kembali lagi melakukan perancangan jadwal pemeliharaan.
5. *Foreman Maintenance* Elektrik I meng-*input* jadwal pemeliharaan dan mencetak jadwal pemeliharaan.
6. *Foreman Maintenance* Elektrik I memberikan jadwal pemeliharaan tahunan tersebut kepada Kepala Departemen *Maintenance*.
7. *Staff Maintenance* Elektrik I melakukan pengecekan dan pemeliharaan *Portable Spot Welding*.



Gambar IV.19. Flowmap Sistem Maintenance PSW Berjalan
(Sumber: Hasil Analisis, 2018)

4.14. Total Productive Maintenance (TPM)

Total Productive Maintenance (TPM) adalah suatu perawatan mesin terkait semua elemen perusahaan dengan tujuan mencapai cacat produk nol, kemacetan nol, dan kecelakaan nol. TPM sebagai metode perawatan yang memaksimalkan efisiensi, memantapkan sistem perawatan pencegahan, memaksimalkan produktivitas, mengurangi waktu menganggur (*downtime*), dan memotivasi lini produksi perusahaan untuk menghindari perbaikan secara tiba-tiba dan meminimalisasi perawatan tidak terjadwal. Implementasi TPM mulai banyak dilakukan oleh perusahaan dengan sistem komputerisasi untuk inspeksi kerja dan penjadwalan

perawatan guna meningkatkan efisiensi pemanfaatan fasilitas dan mereduksi penggunaan energi (Hadi, 2019).

4.14.1. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Overall equipment effectiveness (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada efektifitas suatu operasi produksi yang dijalankan. Tingkat keakuratan OEE dalam pengukuran efektifitas memberikan kesempatan kepada semua usaha bidang manufaktur untuk mengaplikasikan sehingga dapat melakukan usaha perbaikan terhadap proses itu sendiri. OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/ peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin/ peralatan (Nursubiyantoro, et.al., 2016).

4.14.2. Perhitungan *Availability Rate* pada PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55

Untuk mengaplikasikan perhitungan keefektifan mesin yang telah dijelaskan sebelumnya mengenai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* maka diperlukan hasil perhitungan dari *availability rate*. Untuk mendapatkan *availability rate* maka dibutuhkan hasil dari perhitungan waktu *loading*, dan waktu operasi.

Pertama untuk melakukan perhitungan mengenai nilai dari *availability rate Portable Spot Welding* maka langkah-langkah penyelesaian seperti dibawah ini:

1. Perhitungan *Loading Time*

Loading time adalah total waktu kerja yang tersedia per bulan dikurangi waktu *downtime* mesin yang di rencanakan (*planned downtime*). *Planned downtime* adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan atau kegiatan manajemen lainnya (*preventive maintenance*).

$$\text{Loading time} = (\text{Waktu Kerja}) - (\text{Planned Downtime})$$

Waktu kerja yang berlaku di PT Krama Yudha Ratu Motor adalah 7 jam/hari, berikut adalah *loading time* pada PSW bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 terlihat pada Tabel IV.2. dan IV.3.

Tabel IV.2. *Loading Time* PSW 176 C-30

Bulan	Hari kerja	Jam kerja (menit)	<i>Planned downtime</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)
Januari	22	410	120	9.140
Febuari	20	410	0	8.200
Maret	22	410	0	9.020
April	18	410	50	7.430
Mei	20	410	0	8.200
Juni	19	410	0	7.790

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.3. *Loading Time* PSW 194 X-55

Bulan	Hari kerja	Jam kerja (menit)	<i>Planned downtime</i> (menit)	<i>Loading time</i> (menit)
Januari	22	410	0	9.020
Febuari	20	410	0	8.200
Maret	22	410	10	9.030
April	18	410	0	7.380
Mei	20	410	0	8.200
Juni	19	410	0	7.790

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

2. Perhitungan *Downtime*

Downtime disebut juga waktu *failure and repair* yang merupakan waktu yang terserap tanpa menghasilkan *output* karena kerusakan mesin, maupun komponen lainnya yang berhubungan dengan mesin dan peralatan serta waktu yang dibutuhkan untuk memperbaikinya sampai kondisi mesin normal kembali. Dalam penelitian ini yang termasuk ke dalam perhitungan *down time* adalah waktu *adjustment*, waktu *set-up* dan waktu *break down*.

Berikut adalah perhitungan waktu *adjustment*, waktu *set-up* dan waktu *break down*.

$$\text{Downtime} = (\text{Waktu } \textit{adjustment}) + (\text{Waktu } \textit{set-up}) + (\text{waktu } \textit{breakdown})$$

Waktu *adjustment* adalah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan atau kegiatan manajemen lainnya (*preventive maintenance*).

Waktu *set-up* merupakan waktu untuk kegiatan persiapan sebelum mesin dapat digunakan untuk bekerja. Untuk perhitungan waktu setup mesin *Part Off* pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 yaitu,

Waktu *set-up* terdiri dari:

- a. Waktu membersihkan area kerja mesin = 5 menit
- b. Waktu menyiapkan *tools* = 5 menit
- c. Waktu memasang *spare part* = 5 menit

Maka total waktu *set-up* yaitu $5 + 5 + 5 = 15$ menit/*set-up*. Total waktu *set-up* bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 yaitu, Total waktu *set-up* x Jumlah *set-up*. Berikut Tabel IV.4. dan IV.5. waktu *set-up*.

Tabel IV.4. Waktu *Set-up* PSW 176 C-30

Bulan	Total Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Jumlah <i>set-up</i> /bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)
Januari	15	22	330
Febuari	15	20	300
Maret	15	22	330
April	15	18	270
Mei	15	20	300
Juni	15	19	285

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.5. Waktu *Set-up* PSW 194 X-55

Bulan	Total Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Jumlah <i>set-up</i> /bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)
Januari	15	22	330

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.5. Waktu *Set-up* PSW 194 X-55 (Lanjutan)

Bulan	Total Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Jumlah <i>set-up</i> /bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)
Febuari	15	20	300
Maret	15	22	330
April	15	18	270
Mei	15	20	300
Juni	15	19	285

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Waktu *Breakdown* adalah waktu kerusakan mesin. Berikut ini merupakan data rekapitulasi total waktu kerusakan (*breakdown*) PSW pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 yang terdapat pada Tabel IV.6. dan IV.7.

Tabel IV.6. Waktu *Breakdown* PSW 176 C-30

Bulan	Jenis kerusakan	Waktu <i>breakdown</i> (menit)	Total waktu <i>breakdown</i> (menit)
Januari	Kickles Cable Pecah	20	60
	Hose Sirkulasi Air Sudah Pendek	40	
Febuari	Kickles Cable Pecah	20	40
	Aid Cable Panas	20	
Maret	-	0	0
April	Neple Air Piston Rod 60° Bocor	15	30
	Kickles Cable Panas	15	
Mei	Terminal A Patah	10	10
Juni	Gun Tidak ada Pengelasan	15	55
	Hose Sirkulasi Air Sudah Pendek	40	

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.7. Waktu *Breakdown* PSW 194 X-55

Bulan	Jenis kerusakan	Waktu <i>breakdown</i> (menit)	Total waktu <i>breakdown</i> (menit)
Januari	-	-	0
Febuari	-	-	0
Maret	Terminal A Patah	10	10
April	-	-	0
Mei	-	-	0
Juni	-	-	0

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Dari hasil perhitungan diatas maka nilai *downtime* untuk bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 dilihat pada Tabel IV.8. dan IV.9.berikut ini.

Tabel IV.8. Waktu *Downtime* PSW 176 C-30

Bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Waktu <i>Adjustment</i> (menit)	Waktu <i>Breakdown</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)
Januari	330	120	60	510
Febuari	300	0	40	340
Maret	330	0	0	330
April	270	50	20	340
Mei	300	0	10	310
Juni	285	0	55	340

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.9. Waktu *Downtime* PSW 194 X-55

Bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Waktu <i>Adjustment</i> (menit)	Waktu <i>Breakdown</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)
Januari	330	0	0	330
Febuari	300	0	0	300
Maret	330	10	0	340
April	270	0	40	310

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.9. Waktu *Downtime* PSW 194 X-55 (Lanjutan)

Bulan	Waktu <i>Set-up</i> (menit)	Waktu <i>Adjustment</i> (menit)	Waktu <i>Breakdown</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)
Mei	300	0	0	300
Juni	285	0	0	285

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Perhitungan rasio ketersediaan (*Availability rate*) bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 dari PSW maka hasilnya sebagai berikut pada Tabel IV.10. dan IV.11.

Tabel IV.10. *Availability rate* PSW 176 C-30

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Availability rate</i> (%)
Januari	9.140	510	94,42
Febuari	8.200	340	95,85
Maret	9.020	330	98,35
April	7.430	340	95,42
Mei	8.200	310	96,41
Juni	7.790	340	95,63

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.11. *Availability rate* PSW 194 X-55

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Availability rate</i> (%)
Januari	9.020	330	96,34
Febuari	8.200	300	36,34
Maret	9.030	340	96,23
April	7.380	310	95,79
Mei	8.200	300	96,34
Juni	7.790	285	96,34

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

4.14.3. Perhitungan *Performance Efficiency* pada PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55

Untuk perhitungan *performance efficiency* dibutuhkan data dari total produksi (*output proses*), waktu siklus, dan *operation time*. Langkah-langkahnya sebagai berikut.

1. Menentukan Total Produksi dan Waktu Siklus

Total produksi adalah banyaknya *part* yang dihasilkan oleh PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55 dalam satu bulan. Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk melakukan produksi pada suatu mesin. Berikut adalah total produksi dan waktu siklus PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55 pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017.

Tabel IV.12. Total Produksi dan Waktu Siklus PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55

Bulan	Total Produksi (<i>part</i>)	PSW 176 C-30	PSW 194 X-55
		Waktu Siklus (menit)	Waktu Siklus (menit)
Januari	4.282	1,6	1,8
Febuari	3.898	1,6	1,8
Maret	4.782	1,6	1,8
April	3.686	1,6	1,8
Mei	4.386	1,6	1,8
Juni	3.891	1,6	1,8

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

2. Menentukan *Operation time*

Operation time merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime*. Berikut adalah *operation time* PSW pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017.

Tabel IV.13. *Operation Time* PSW 176 C-30

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation time</i> (menit)
Januari	9.140	510	8.630
Febuari	8.200	340	7.860

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.13. *Operation Time* PSW 176 C-30 (Lanjutan)

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation time</i> (menit)
Maret	9.020	330	8.690
April	7.430	340	7.090
Mei	8.200	310	7.890
Juni	7.790	340	7.450

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.14. *Operation Time* PSW 194 X-55

Bulan	<i>Loading time</i> (menit)	<i>Downtime</i> (menit)	<i>Operation time</i> (menit)
Januari	9.020	330	8.690
Febuari	8.200	300	7.900
Maret	9.030	340	8.690
April	7.380	310	7.070
Mei	8.200	300	7.900
Juni	7.790	285	7.505

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Setelah didapatkan seluruh data *ideal cycle time*, *process amount* dan *operating time* yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *performance efficiency*. Perhitungan *performance efficiency* bulan Januari 2017 s/d Juni 2017 dari PSW maka hasilnya sebagai berikut.

Tabel IV.15. *Performance Efficiency* PSW 176 C-30

Bulan	Total produksi (Unit)	Waktu siklus (menit)	<i>Operation time</i> (menit)	<i>performance efficiency</i> (%)
Januari	4.282	1,6	8.630	79,38
Febuari	3.898	1,6	7.860	79,34
Maret	4.782	1,6	8.690	88,04
April	3.686	1,6	7.090	83,18
Mei	4.386	1,6	7.890	88,94
Juni	3.891	1,6	7.450	83,56

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel IV.16. *Performance Efficiency* PSW 194 X-55

Bulan	Total produksi (Unit)	Waktu siklus (menit)	Operation time (menit)	performance efficiency (%)
Januari	4.282	1,8	8.690	88,69
Febuari	3.898	1,8	7.900	88,81
Maret	4.782	1,8	8.690	99,05
April	3.686	1,8	7.070	95,84
Mei	4.386	1,8	7.900	99,93
Juni	3.891	1,8	7.505	93,32

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

4.14.4. Perhitungan *Rate of Quality* pada PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55

Untuk perhitungan *rate of quality* PSW diperlukan data dari produk *defect* atau jumlah produk cacat yang terjadi dalam proses produksi. Karena dalam proses pengelasan tidak ada *defect* dan hanya ditemukan *rework* maka tidak ada ditemukan produk cacat. Berikut adalah *rate of quality* PSW pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017.

Tabel IV.17. Data Produk *Defect*

Bulan	PSW 176 C-30	PSW 194 X-55
	Produk <i>defect</i> (unit/bulan)	Produk <i>defect</i> (unit/bulan)
Januari	0	0
Febuari	0	0
Maret	0	0
April	0	0
Mei	0	0
Juni	0	0

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Output proses yang telah diketahui oleh permintaan pelanggan tidak terdapat hasil *defect*. Setelah didapatkan seluruh data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan *rate of quality* dari PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55 pada bulan Januari 2017 s/d Juni 2017.

$$\text{Rate of Quality} = \frac{(\text{process amount} - \text{defect amount})}{\text{output proses}} \times 100 \%$$

Perhitungan *rate of quality* dari PSW diperlukan data dari produk *defect* atau jumlah produk cacat yang terjadi dalam proses pengelasan.

Tabel IV.18. Hasil *Rate of Quality* PSW 176 C-30 dan PSW 194 X-55

Bulan	Amount Process (Unit/bulan)	Produk defect (Unit/bulan)	Rate of Quality (%)
Januari	4.282	0	100
Februari	3.898	0	100
Maret	4.782	0	100
April	3.686	0	100
Mei	4.386	0	100
Juni	3.891	0	100

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

4.14.5. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setelah nilai-nilai dari perhitungan *availability rate*, *performance rate*, dan *rate of quality* diperoleh. Maka nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dapat dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ OEE} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Effectiveness} \times \text{Rate of Quality}$$

Sehingga dari hasil perhitungan dengan rumus diatas, hasil *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Tabel IV.19. dan IV.20.

Tabel IV.19. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* PSW 176 C-30

Bulan	Availability Rate (%)	Performance Rate (%)	Rate of Quality (%)	Overall Equipment Effectiveness (%)
Januari	94,42	79,38	100	74,95
Februari	95,85	79,34	100	76,04
Maret	98,35	88,04	100	86,58
April	95,42	83,18	100	79,37
Mei	96,41	88,94	100	85,56
Juni	95,63	83,56	100	79,90

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Kebutuhan Fungsional (*Functional Requirement*) Sistem

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis sistem, maka dibutuhkan perancangan aplikasi sistem informasi penjadwalan pemeliharaan *Portable Spot Welding* dengan metode TPM untuk mengurangi *breakdown maintenance* pada Divisi *Maintenance* Elektrik I pada PT Krama Yudha Ratu Motor. Berikut adalah daftar kebutuhan *functional* sistem untuk aplikasi sistem informasi pemeliharaan *Portable Spot Welding* (PSW).

Tabel V.1. Kebutuhan Fungsional Sistem

No.	Masalah	Kebutuhan User	Kebutuhan <i>Functional</i> Sistem	Solusi
1.	Penentuan perencanaan penjadwalan pemeliharaan PSW masih dilakukan secara manual, ditetapkan berdasarkan penjadwalan PSW di tahun sebelumnya sehingga belum tepat dalam menentukan penjadwalan dan pemeliharaan yang dilakukan di tahun berikutnya	Sistem terkomputerisasi yang dapat membantu menentukan penyebab dominan dari kerusakan PSW, sehingga dapat menentukan perencanaan penjadwalan PSW secara tepat untuk mengembalikan keandalan PSW	Sistem mampu memberikan solusi berdasarkan penyebab dominan kerusakan PSW dan mampu menentukan penjadwalan perawatan yang tepat yang telah ditentukan melalui hasil wawancara.	Menerapkan metode <i>Total Productive maintenance</i> agar dapat membantu dalam membuat penjadwalan PSW lebih tepat dan akurat yang berfokus pada pencegahan dan mengurangi <i>breakdown maintenance</i>

(Sumber: Analisis Data, 2018)



Tabel V.1. Kebutuhan Fungsional Sistem (lanjutan)

No.	Masalah	Kebutuhan User	Kebutuhan Functional Sistem	Solusi
2.	Proses penyimpanan dan pengolahan data <i>maintenance</i> PSW masih manual dan tidak ter- <i>organize</i> dengan baik sehingga terjadi beberapa masalah salah satunya kehilangan data dan <i>file</i>	Sistem dengan <i>database</i> yang digunakan untuk menghindari kemungkinan data hilang, dan redundansi data <i>maintenance</i> PSW	Sistem dapat menyimpan, mencari, menambahkan, mengubah, dan menghapus data <i>maintenance</i> PSW pada <i>database</i>	Membuat proses penginputan dan penyimpanan data <i>maintenance</i> PSW menjadi terkomputerisasi dan terintegrasi dengan basis data

(Sumber: Analisis Data, 2018)

5.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional (*Non Functional Requirement*)

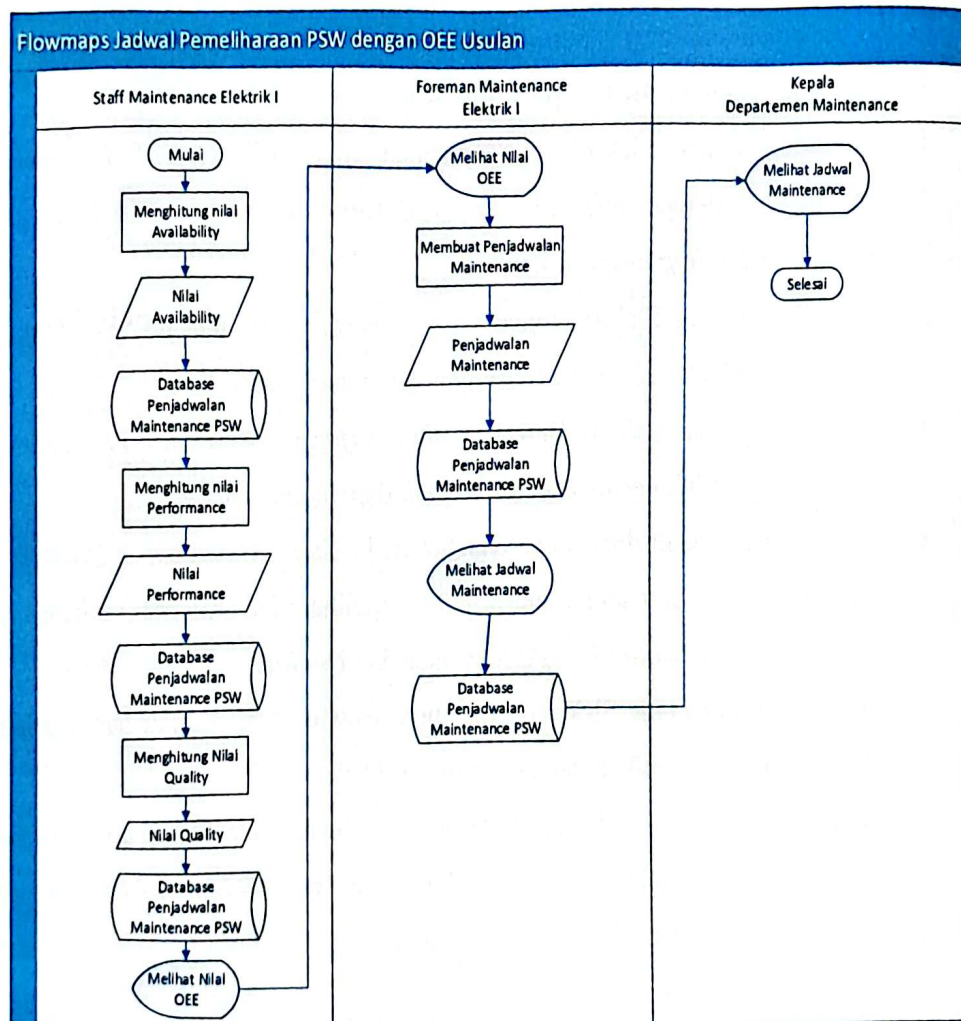
Kebutuhan non fungsional dari sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* yang diusulkan antara lain:

1. Operasional. Yaitu sistem hanya dapat digunakan di sistem operasi *windows* dan diakses melalui *website*.
2. Antarmuka (*Interface*). Yaitu sistem yang sederhana, mudah dipahami (*user friendly*) sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah dan nyaman, sistem hanya menyediakan satu pilihan bahasa saja.
3. Keamanan. Yaitu adanya penggunaan *password* dalam *form login* untuk membedakan tipe pengguna termasuk hak akses masing-masing sehingga terlindung dari akses yang tidak berwenang.
4. Sistem hanya menyediakan dalam satu bahasa saja yaitu bahasa Indonesia.
5. *User* pada sistem ini dapat menggunakan *mouse* dan *keyboard* untuk menjalankan sistem.

5.3. Alur Proses Penjadwalan *Maintenance Portable Spot Welding* Usulan

Beberapa tahapan untuk dapat melaksanakan jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding*. Adapun prosesnya sebagai berikut:

1. *Staff Maintenance* Elektrik I menentukan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) dengan mencari nilai *Availabelity* dari suatu mesin PSW dan menghitung *loading time* dan *downtime*.
2. *Staff Maintenance* Elektrik I mencari nilai *Performance* mesin PSW dengan menghitung *ideal cycletime*, *process amount* dan *operatingtime*.
3. *Staff Maintenance* Elektrik I mencari nilai *Performance* mesin PSW dengan perhitungan produk *defect*, *process amount* dan *output process*.
4. Dari data yang telah diinputkan tersebut maka *Staff Maintenance* Elektrik I dan *Foreman Maintenance* Elektrik I dapat melihat nilai OEE yang dihasilkan dari perhitungan *Availability*, *Performance* dan *Quality*.
5. *Foreman Maintenance* Elektrik I membuat jadwal pemeliharaan berdasarkan nilai OEE yang dihasilkan dari setiap mesin PSW.
6. *Foreman Maintenance* Elektrik I dan Kepala Departemen *Maintenance* dapat melihat jadwal pemeliharaan yang telah dibuat oleh *Foreman Maintenance* Elektrik I berdasarkan dari hasil perhitungan nilai OEE yang telah dilakukan oleh *Staff Maintenance* Elektrik I.

Tabel V.2. Alur Proses Jadwal Pemeliharaan *Portable Spot Welding* Usulan

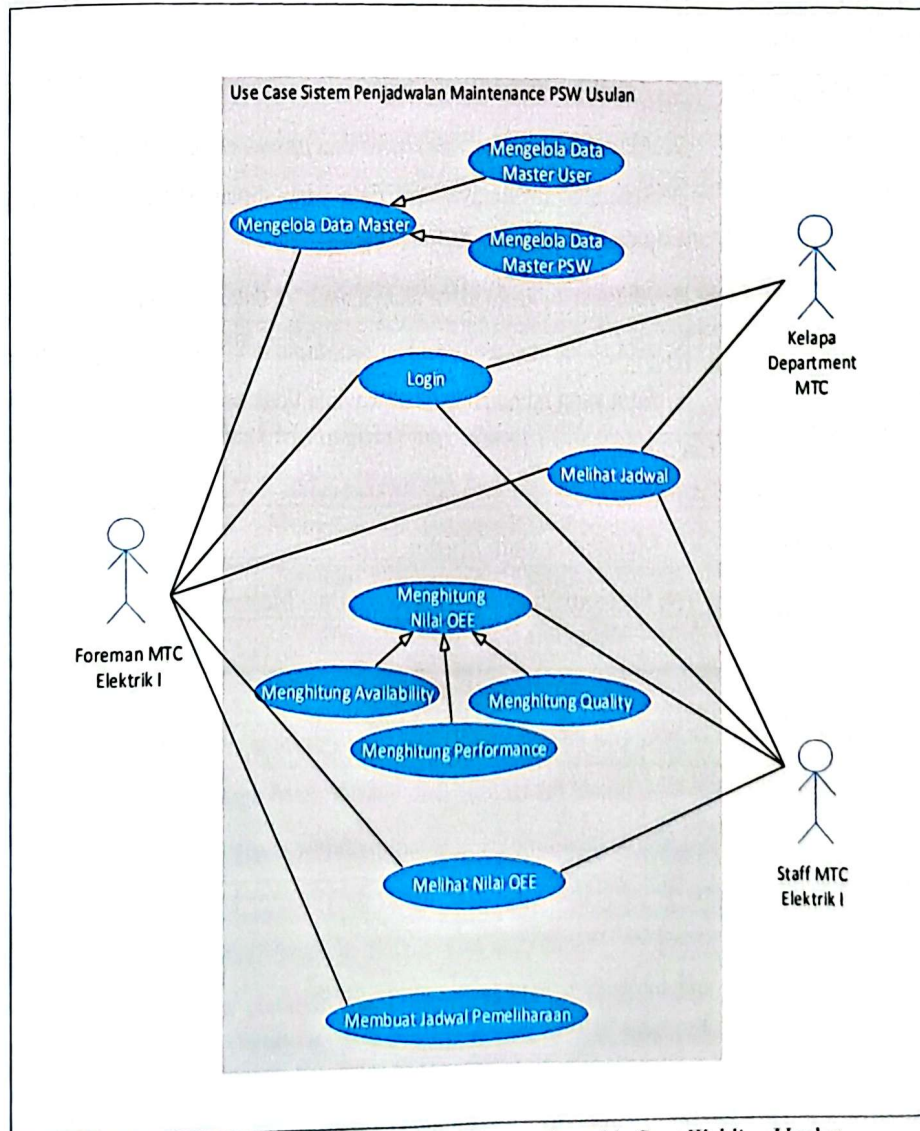
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.4. Pemodelan Sistem Informasi Jadwal Pemeliharaan *Portable Spot Welding*

Pemodelan sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* yang diusulkan menggunakan pemodelan sistem UML (*Unified Modeling Language*) yang meliputi pembuatan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, *deployment diagram* dan pembuatan kamus data. Tahapan analisis ini akan memberikan gambaran mengenai aliran informasi dan data pada sistem informasi yang akan dibangun sebagai berikut:

5.4.1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dan apa yang diperbuat oleh sistem. Berikut merupakan *use case diagram* usulan jadwal pemeliharaan PSW berdasarkan analisis kebutuhan sistem yang telah dibuat pada Tabel V.1:



Gambar V.1 Use Case Jadwal Pemeliharaan Portable Spot Welding Usulan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

1. Skenario Use Case Login

Tabel V.3. Skenario Use Case Login

Nama Use Case	Login
Aktor	Kepala Departemen Maintenance, Foreman Maintenance Elektrik I, Staff Maintenance Elektrik I.
Deskripsi	Use case ini menggambarkan beberapa aktor dapat masuk ke dalam sistem.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktor membuka login form. 2. Aktor memasukkan username dan password pada login form. 3. Sistem akan memvalidasi data yang dimasukkan apakah sudah sesuai dengan database atau tidak. 4. Jika sesuai, maka aktor akan masuk ke dalam homepage sistem. 5. Jika salah, maka aktor akan mendapatkan pesan error pada login form yang menandakan bahwa data tidak sesuai.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

2. Skenario Use Case Mengelola Data Master User

Tabel V.4. Skenario Use Case Mengelola Data Master User

Nama Use Case	Mengelola Data Master User
Aktor	Foreman Maintenance Elektrik I
Deskripsi	Use case ini dilakukan oleh Foreman Maintenance Elektrik I untuk mengelola data master user agar data user yang ada dalam database selalu diperbarui.
Normal Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. User memilih menu data master kemudian memilih sub menu data user. Sistem menampilkan data user. 2. User dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data. 3. Jika user memilih aksi cari data, user memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Tabel V.4. Skenario *Use Case* Mengelola Data Master User (lanjutan)

Nama <i>Use Case</i>	Mengelola Data Master User
<i>Normal Flow of Events</i>	<p>4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data, kemudian memasukkan data <i>user</i> lalu mengklik <i>submit</i> dan data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data <i>user</i>.</p> <p>5. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data <i>user</i> yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.</p> <p>6. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data <i>user</i>.</p>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

3. Skenario *Use Case* Mengelola Data Master PSW

Tabel V.5. Skenario *Use Case* Mengelola Data Master PSW

Nama <i>Use Case</i>	Mengelola Data Master PSW
Aktor	<i>Foreman Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini dilakukan oleh <i>Foreman Maintenance</i> Elektrik I untuk mengelola data master PSW, agar data <i>Portable Spot Welding</i> (PSW) yang ada dalam <i>database</i> selalu diperbarui.
<i>Normal Flow of Events</i>	<p>1. <i>User</i> memilih menu data master kemudian memilih sub menu data PSW. Sistem menampilkan data PSW.</p> <p>2. <i>User</i> dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data.</p> <p>3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan nomor PSW lalu sistem akan menampilkan data yang dicari.</p> <p>4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data, kemudian memasukkan data PSW lalu mengklik <i>submit</i> dan data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data PSW.</p>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Tabel V.5. Skenario *Use Case* Mengelola Data Master PSW (lanjutan)

Nama <i>Use Case</i>	Mengelola Data Master PSW
<i>Normal Flow of Events</i>	<p>5. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data PSW.</p> <p>6. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data PSW yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.</p>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

4. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Availability*

Tabel V.6. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Availability*

Nama <i>Use Case</i>	Menghitung Nilai <i>Availability</i>
Aktor	<i>Staff Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk menghitung nilai <i>availability</i> pada PSW.
<i>Normal Flow of Events</i>	<p>1. <i>User</i> memilih menu perhitungan OEE kemudian memilih sub menu hitung nilai <i>availability</i>. Sistem menampilkan data nilai <i>availability</i>.</p> <p>2. <i>User</i> dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data.</p> <p>3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari.</p> <p>4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. Kemudian memasukkan data hitung nilai <i>availability</i> lalu mengklik <i>submit</i>, data disimpan ke dalam <i>database</i> dan menampilkan data hitung nilai <i>availability</i>.</p> <p>5. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data hitung nilai <i>availability</i>.</p> <p>6. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data nilai <i>availability</i> yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.</p>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Performance*

Tabel V.7. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Performance*

Nama <i>Use Case</i>	Menghitung Nilai <i>Performance</i>
Aktor	<i>Staff Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk menghitung nilai <i>performance</i> pada PSW.
<i>Normal Flow of Events</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu perhitungan OEE kemudian memilih sub menu hitung nilai <i>performance</i>. Sistem menampilkan data nilai <i>performance</i>. 2. <i>User</i> dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data. 3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari. 4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. Kemudian memasukkan data hitung nilai <i>performance</i> lalu mengklik <i>submit</i>, data disimpan ke dalam <i>database</i> dan menampilkan data hitung nilai <i>performance</i>. 5. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data hitung nilai <i>performance</i>. 6. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data nilai <i>performance</i> yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

6. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Quality*

Tabel V.8. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Quality*

Nama <i>Use Case</i>	Menghitung Nilai <i>Quality</i>
Aktor	<i>Staff Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk menghitung nilai <i>quality</i> pada PSW.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Tabel V.8. Skenario *Use Case* Menghitung Nilai *Quality* (lanjutan)

Nama <i>Use Case</i>	Menghitung Nilai <i>Quality</i>
<i>Normal Flow of Events</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu perhitungan OEE kemudian memilih sub menu hitung nilai <i>quality</i>. Sistem menampilkan data nilai <i>quality</i>. 2. <i>User</i> dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data. 3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari. 4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. Kemudian memasukkan data hitung nilai <i>quality</i> lalu mengklik <i>submit</i>, data disimpan ke dalam <i>database</i> dan menampilkan data hitung nilai <i>quality</i>. 5. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data hitung nilai <i>quality</i>. 6. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data nilai <i>quality</i> yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

7. Skenario *Use Case* Melihat Nilai OEETabel V.9. Skenario *Use Case* Melihat Nilai OEE

Nama <i>Use Case</i>	Melihat Nilai OEE
Aktor	<i>Staff</i> , dan <i>Foreman Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk melihat nilai OEE pada PSW.
<i>Normal Flow of Events</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu perhitungan OEE kemudian memilih sub menu lihat nilai OEE. Sistem menampilkan data nilai OEE. 2. <i>User</i> dapat memilih aksi cari data. 3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari..

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

8. Skenario *Use Case* Membuat Jadwal PemeliharaanTabel V.10. Skenario *Use Case* Membuat Jadwal Pemeliharaan

Nama <i>Use Case</i>	Membuat Jadwal Pemeliharaan
Aktor	<i>Foreman Maintenance</i> Elektrik I
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk membuat jadwal pemeliharaan pada PSW.
<i>Normal Flow of Events</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu penjadwalan kemudian memilih sub menu membuat jadwal. Sistem menampilkan data membuat jadwal. 2. <i>User</i> dapat memilih aksi tambah, ubah, hapus dan cari data. 3. Jika <i>user</i> memilih aksi cari data, <i>user</i> memasukkan kriteria pencarian lalu sistem akan menampilkan data yang dicari. 4. Jika <i>user</i> memilih aksi tambah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data. Kemudian memasukkan data jadwal pemeliharaan lalu mengklik <i>submit</i>, data disimpan ke dalam <i>database</i> dan menampilkan data jadwal pemeliharaan. 5. Jika memilih aksi ubah data, sistem akan menampilkan <i>form</i> edit data, <i>user</i> memasukkan data yang ingin diubah, lalu mengklik <i>submit</i> kemudian data disimpan ke dalam <i>database</i> lalu sistem menampilkan data jadwal pemeliharaan. 6. Jika <i>user</i> memilih aksi hapus data, <i>user</i> memilih data jadwal yang ingin dihapus lalu sistem akan menghapus data.

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

9. Skenario *Use Case* Melihat Jadwal PemeliharaanTabel V.11. Skenario *Use Case* Melihat Jadwal Pemeliharaan

Nama <i>Use Case</i>	Melihat Jadwal Pemeliharaan
Aktor	<i>Staff, Foreman Maintenance</i> Elektrik I dan Kepala Departemen <i>Maintenance</i>
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh <i>Staff Maintenance</i> Elektrik I untuk melihat jadwal pemeliharaan pada suatu PSW.
<i>Normal Flow of Events</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih menu penjadwalan kemudian memilih sub menu lihat Jadwal. Sistem menampilkan data jadwal yang telah dibuat.

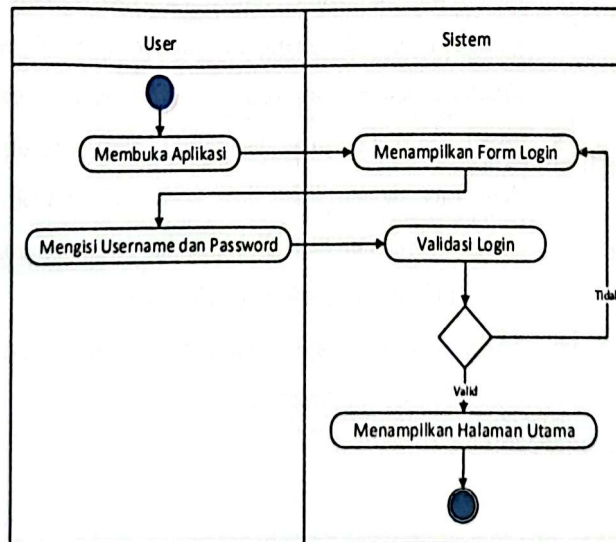
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.4.2. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk memodelkan perilaku dalam suatu proses bisnis yang terlepas dari objek. Agar lebih memahami sistem yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan *activity diagram* tentang sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding* ini.

1. Activity Diagram Login

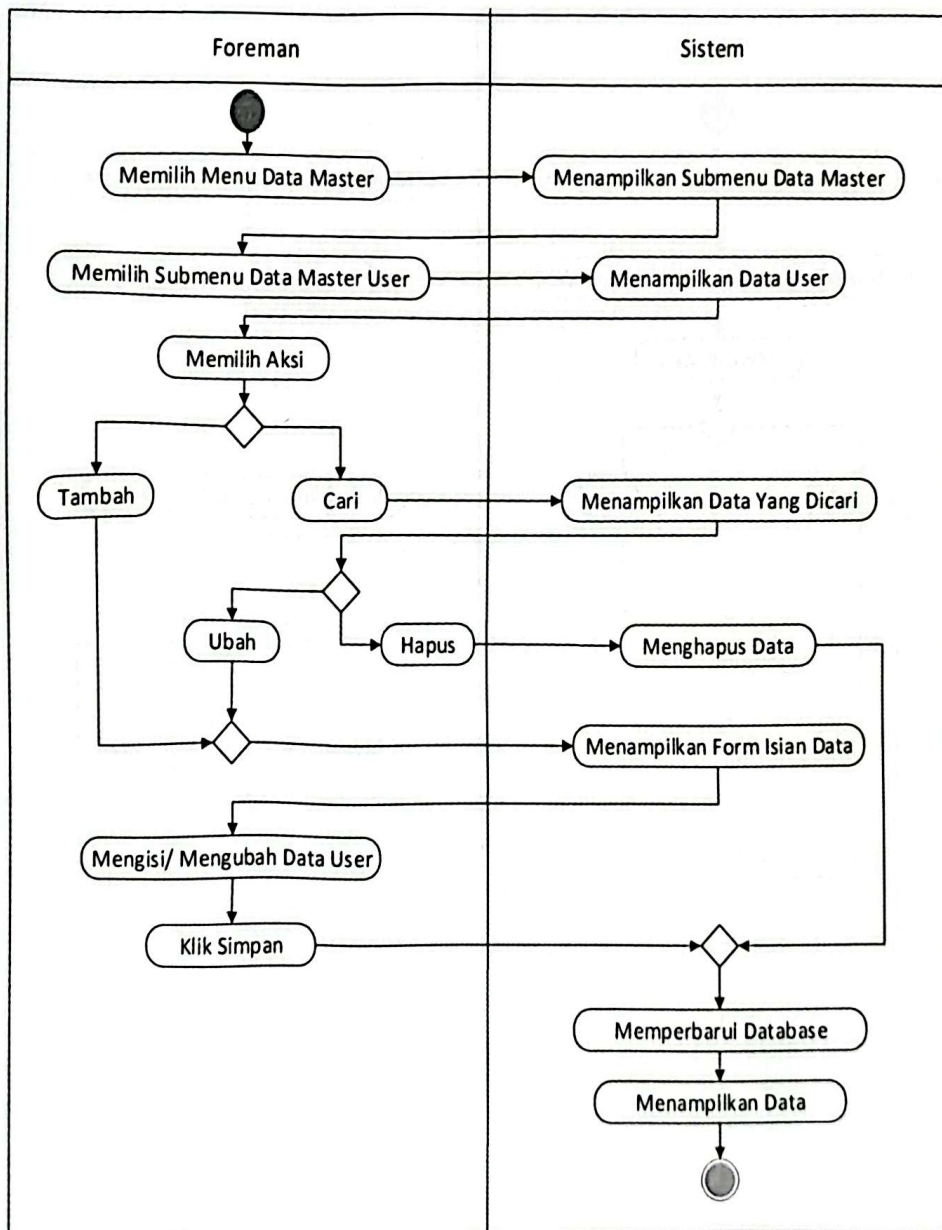
Activity diagram login ini menjelaskan alur aktivitas yang dilakukan oleh *Foreman Maintenance* Elektrik I, *Staff Maintenance* Elektrik I, dan Kepala Departmen *Maintenance* untuk dapat masuk ke dalam sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding*. *Activity diagram login* dapat dilihat pada Gambar V.2. sebagai berikut:



Gambar V.2. Activity Diagram Login
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

2. Activity Diagram Mengelola Data Master User

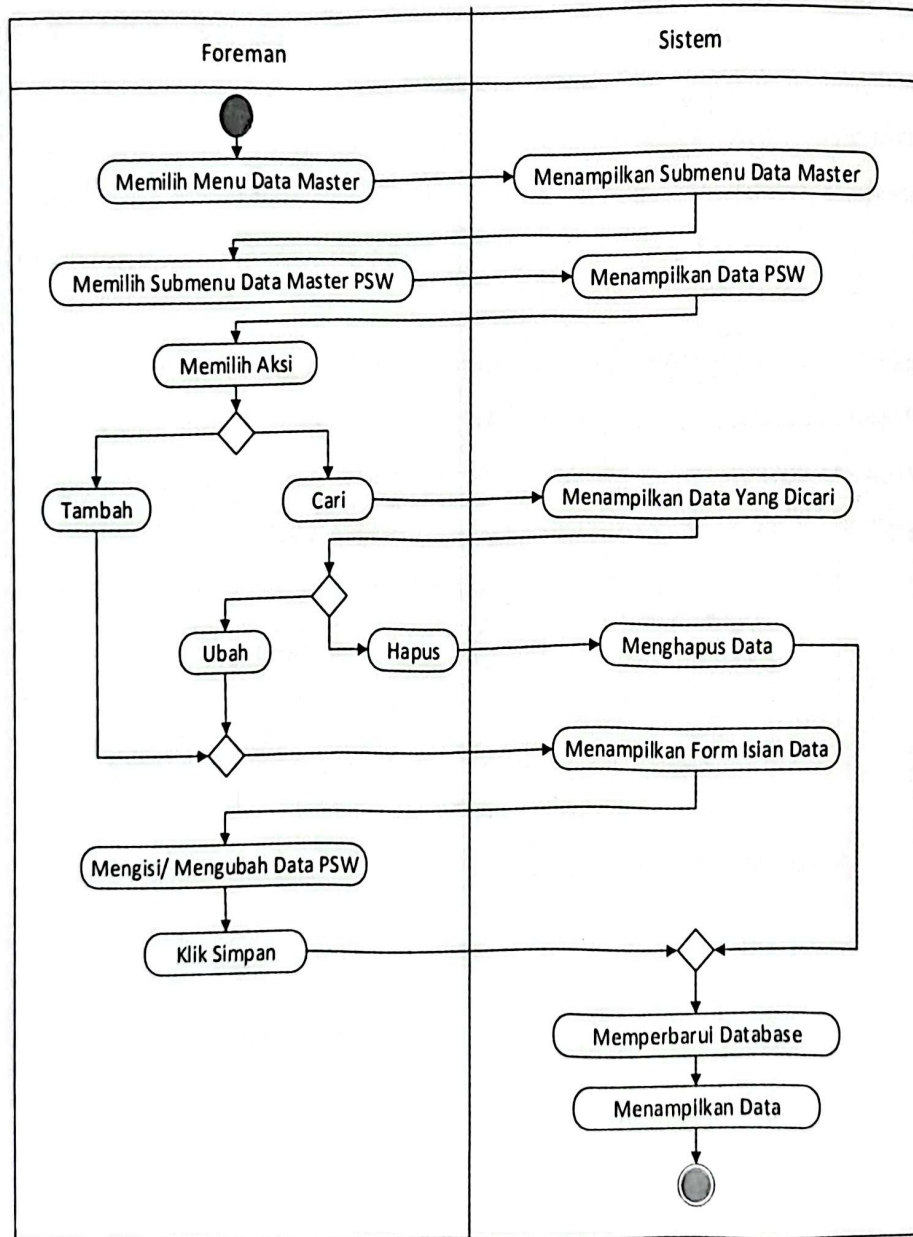
Activity diagram mengelola data master *user* berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam mengelola data master *user*. *Activity diagram* mengelola data master *user* yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.3.



Gambar V.3. Activity Diagram Mengelola Data Master User
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

3. Activity Diagram Mengelola Data Master Portable Spot Welding (PSW)

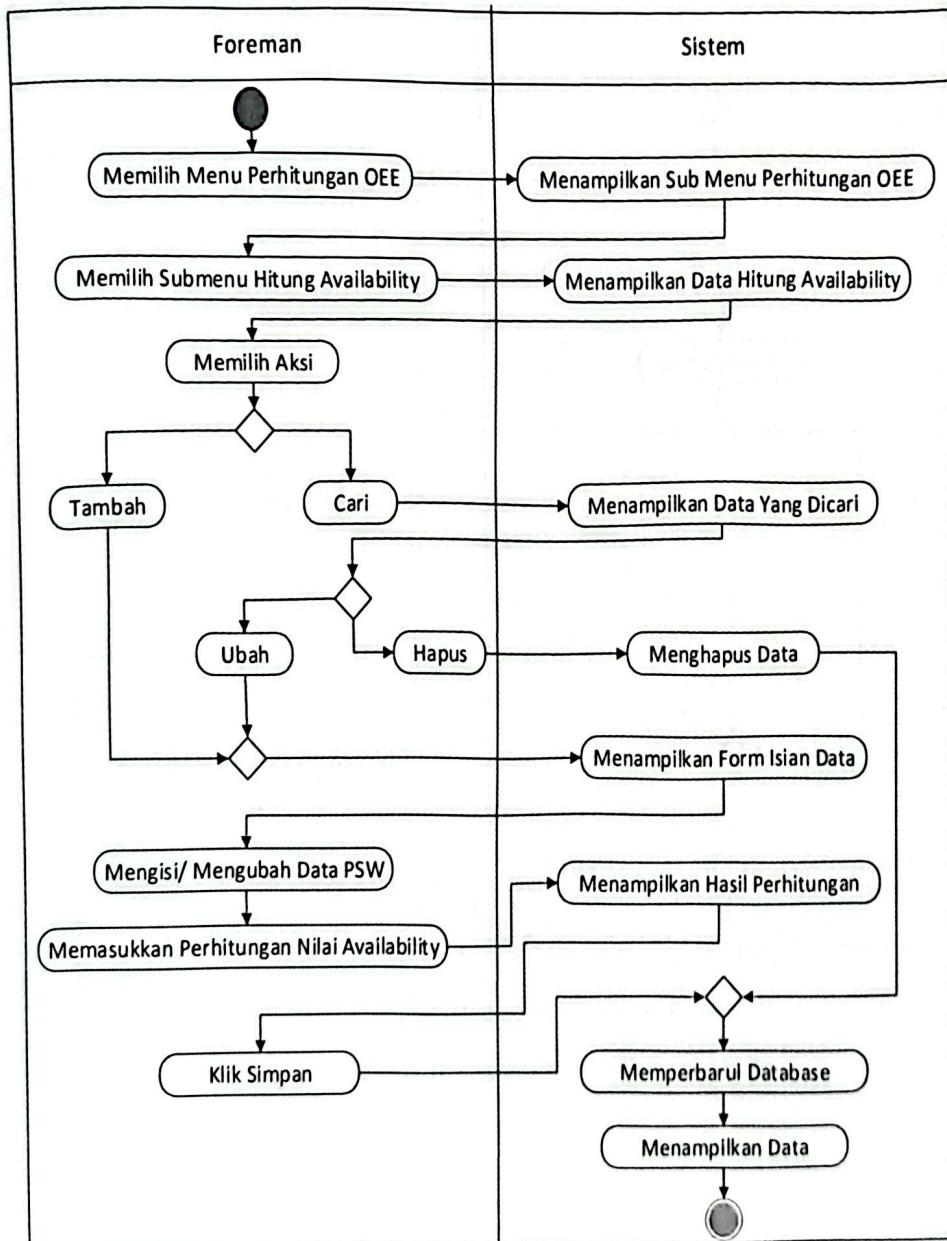
Activity diagram mengelola data master PSW berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam mengelola data master Portable Spot Welding (PSW). Activity diagram mengelola data master PSW yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.4.



Gambar V.4. Activity Diagram Mengelola Data Master PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

4. Activity Diagram Menghitung Nilai Availability

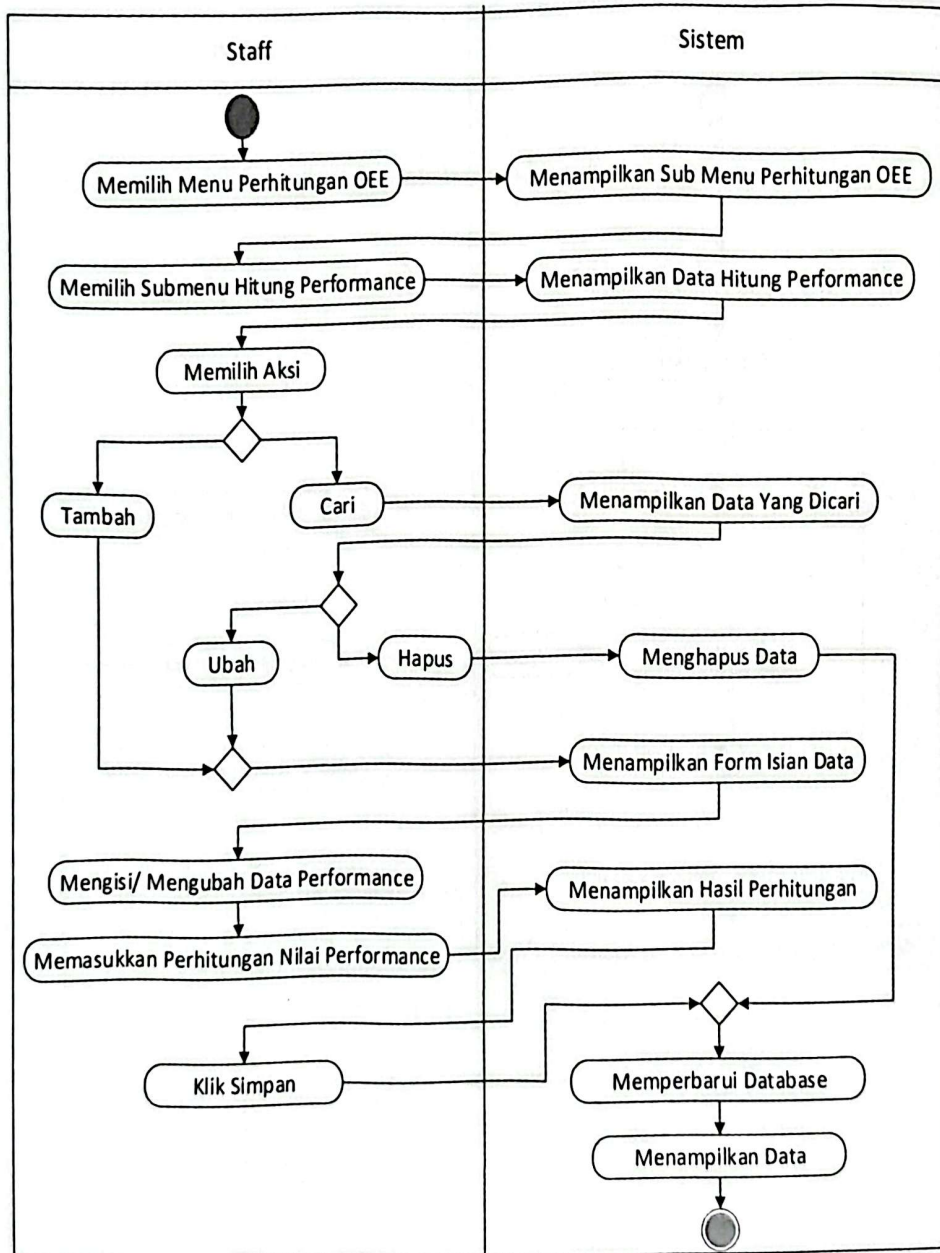
Activity diagram menghitung nilai availability berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam menghitung nilai availability pada PSW. Activity diagram menghitung nilai availability yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.5.



Gambar V.5. Activity Diagram Menghitung Availability
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5. Activity Diagram Menghitung Nilai Performance

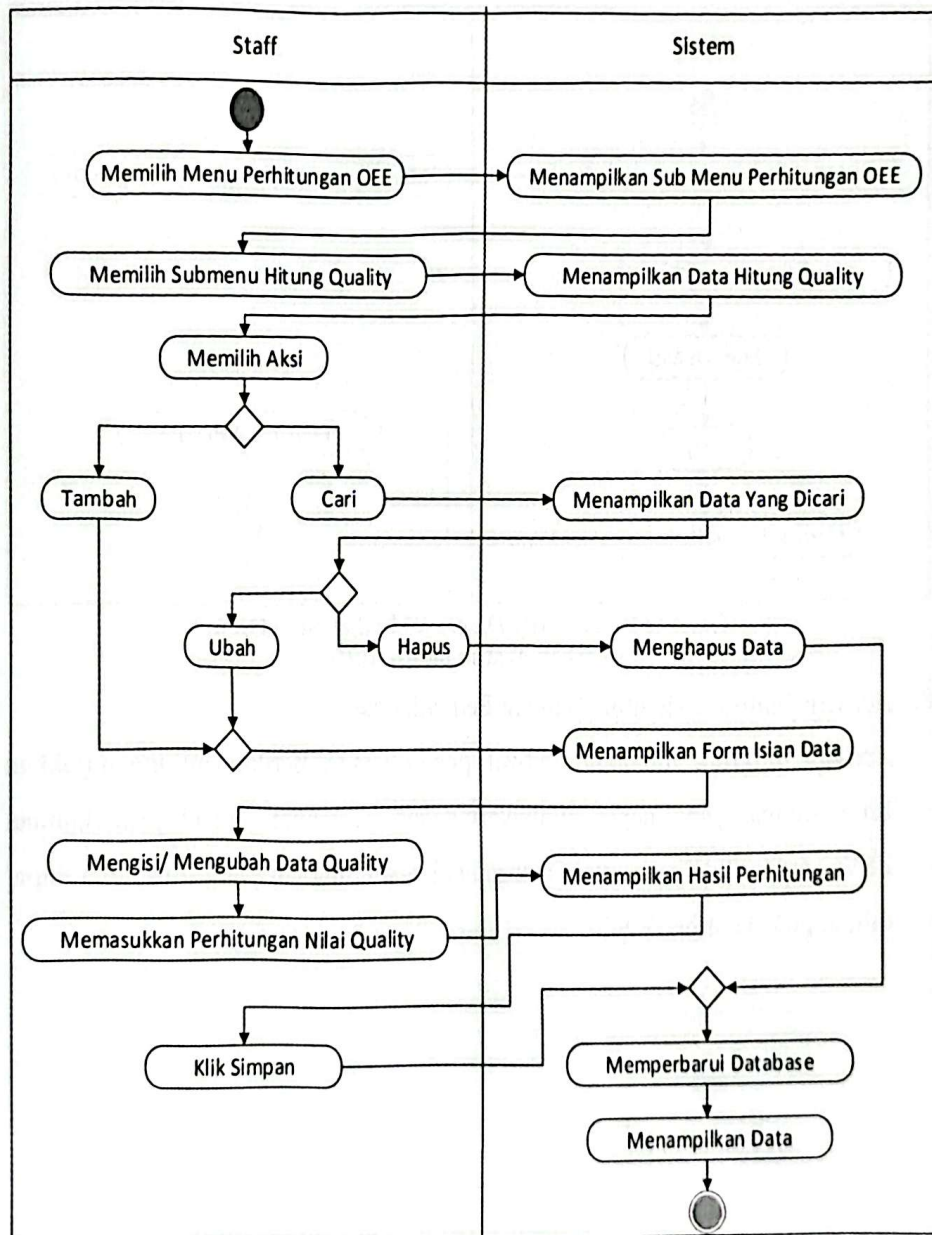
Activity diagram menghitung nilai *performance* berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam menghitung nilai *performance* pada PSW. Activity diagram menghitung nilai *performance* yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.6.



Gambar V.6. Activity Diagram Menghitung Performance
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

6. Activity Diagram Menghitung Nilai Quality

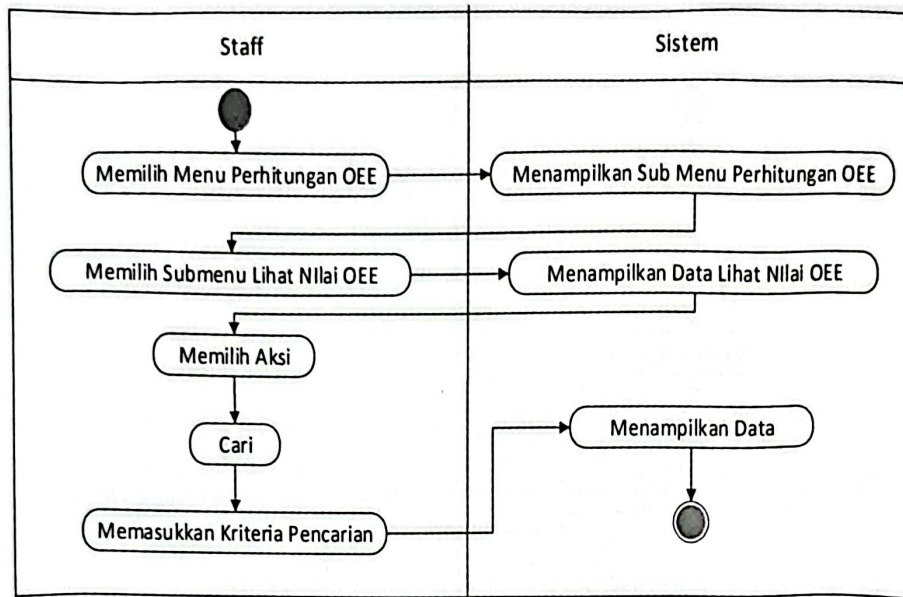
Activity diagram menghitung nilai quality berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam menghitung nilai quality pada PSW. Activity diagram menghitung nilai quality yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.7.



Gambar V.7. Activity Diagram Menghitung Quality
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

7. Activity Diagram Melihat Nilai OEE

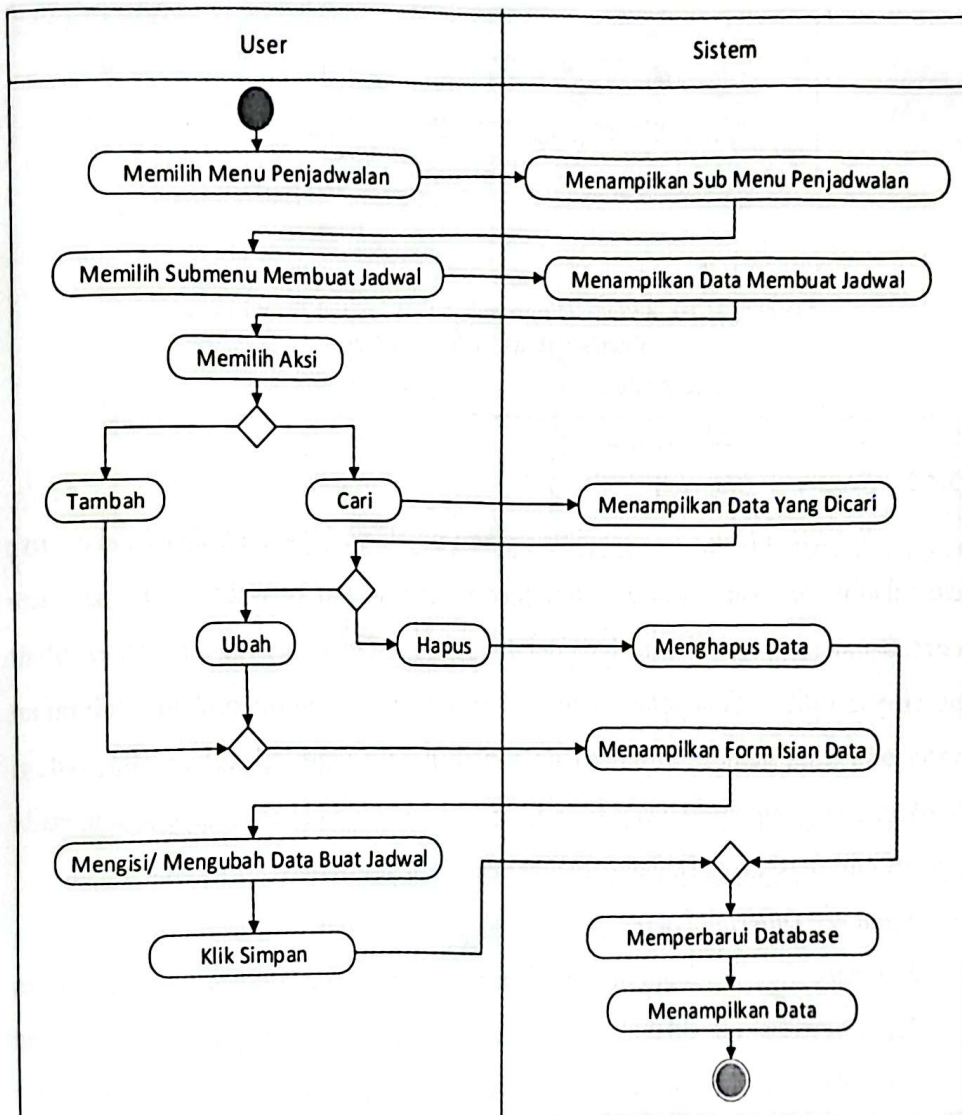
Activity diagram melihat nilai OEE berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam melihat nilai OEE. Activity diagram melihat nilai OEE yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.8.



Gambar V.8. *Activity Diagram* Melihat Nilai OEE
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

8. *Activity Diagram* Membuat Jadwal Pemeliharaan

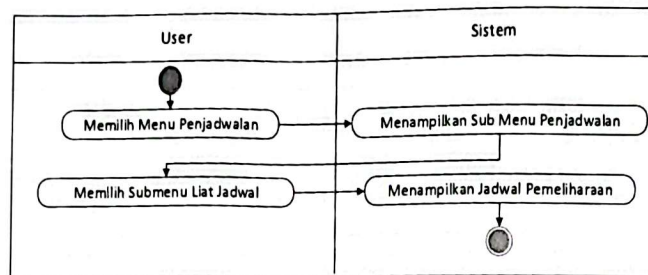
Activity diagram membuat jadwal pemeliharaan berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam membuat jadwal pemeliharaan PSW. *Activity diagram* membuat jadwal pemeliharaan yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.9.



Gambar V.9. Activity Diagram Membuat Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

9. Activity Diagram Melihat Jadwal Pemeliharaan

Activity diagram melihat jadwal pemeliharaan, berikut ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan dalam melihat jadwal pemeliharaan PSW. Activity diagram melihat jadwal pemeliharaan yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.10.



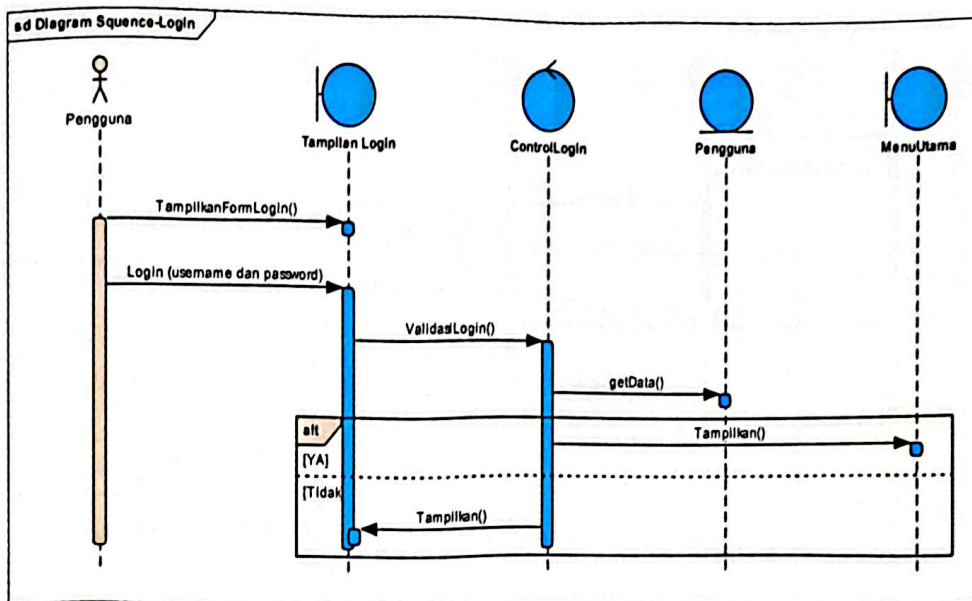
Gambar V.10. *Activity Diagram* Melihat Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.4.3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram mengilustrasikan objek yang berpartisipasi dalam *use case* dan pesan yang lewat di antara mereka dari waktu ke waktu untuk satu *use case*. *Sequence diagram* adalah model dinamis yang menunjukkan urutan eksplisit pesan yang dilewatkan antara objek dalam interaksi yang ditentukan. Hubungan yang ada pada gambar di bawah ini adalah proses yang dilakukan oleh sistem ketika melakukan proses yang sesuai dengan suatu objek *use case diagram* pada sistem informasi penjadwalan pemeliharaan *Portable Spot Welding*.

1. *Sequence Diagram Login*

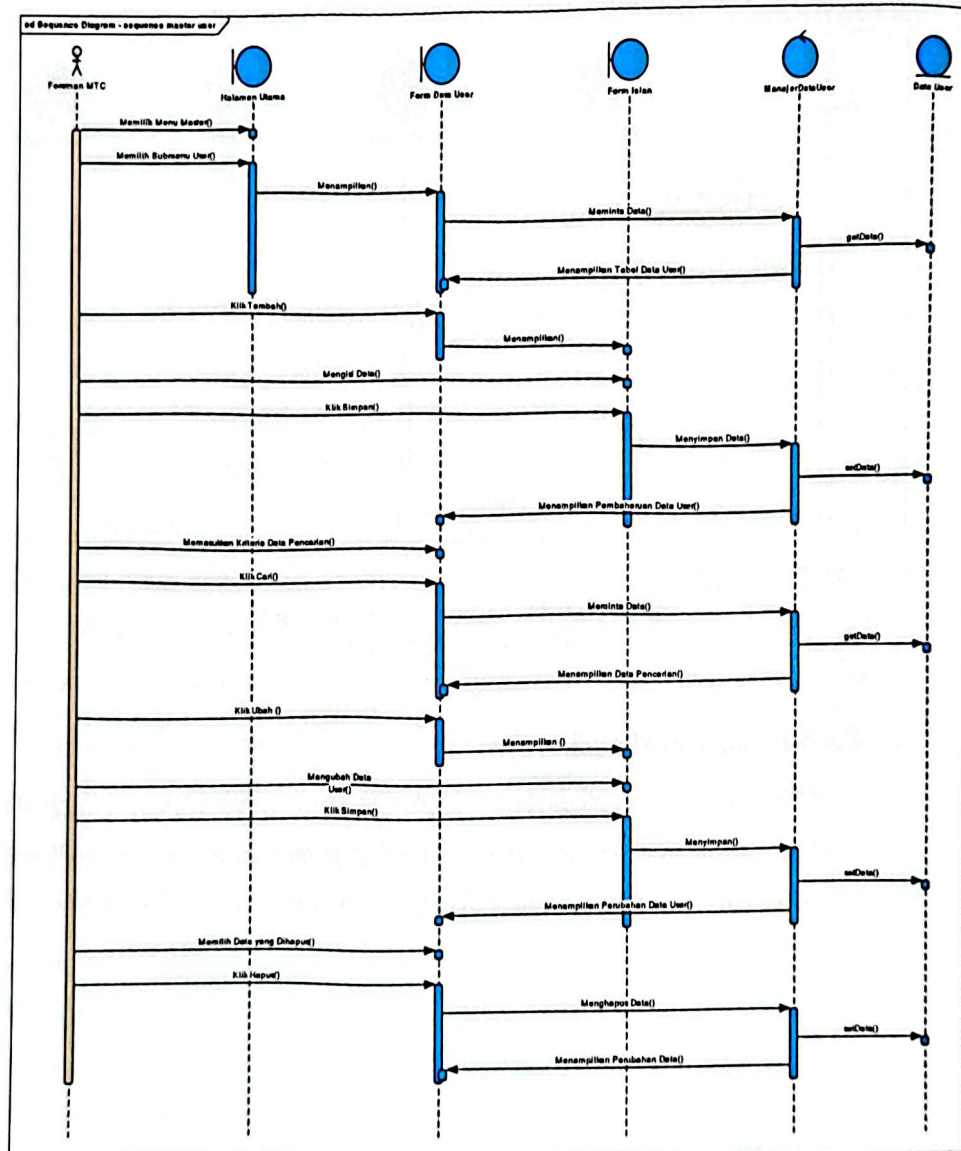
Sequence diagram login menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses *login*. Proses ini dilakukan oleh karyawan yang mempunyai hak akses sebelum masuk ke sistem. Adapun *sequence diagram* dari *use case login* dapat dilihat pada Gambar V.11.



Gambar V.11. *Sequence Diagram Login*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

2. *Sequence Diagram Mengelola Data User*

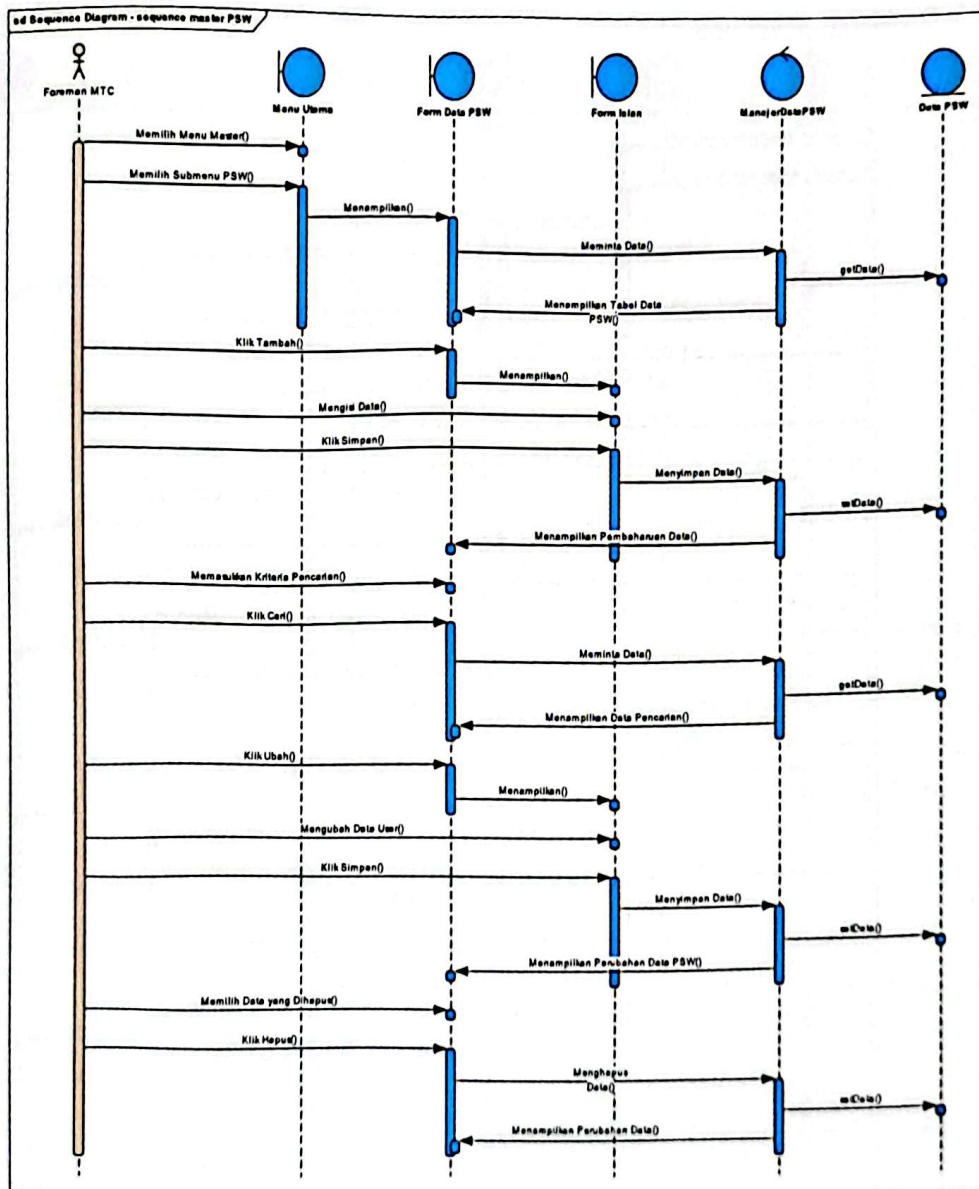
Sequence diagram mengelola data user menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses mengelola data user. Adapun *sequence diagram* dari use case mengelola data user dapat dilihat pada Gambar V.12.



Gambar V.12. *Sequence Diagram* Mengelola Data Master User
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

3. *Sequence Diagram* Mengelola Data Master PSW

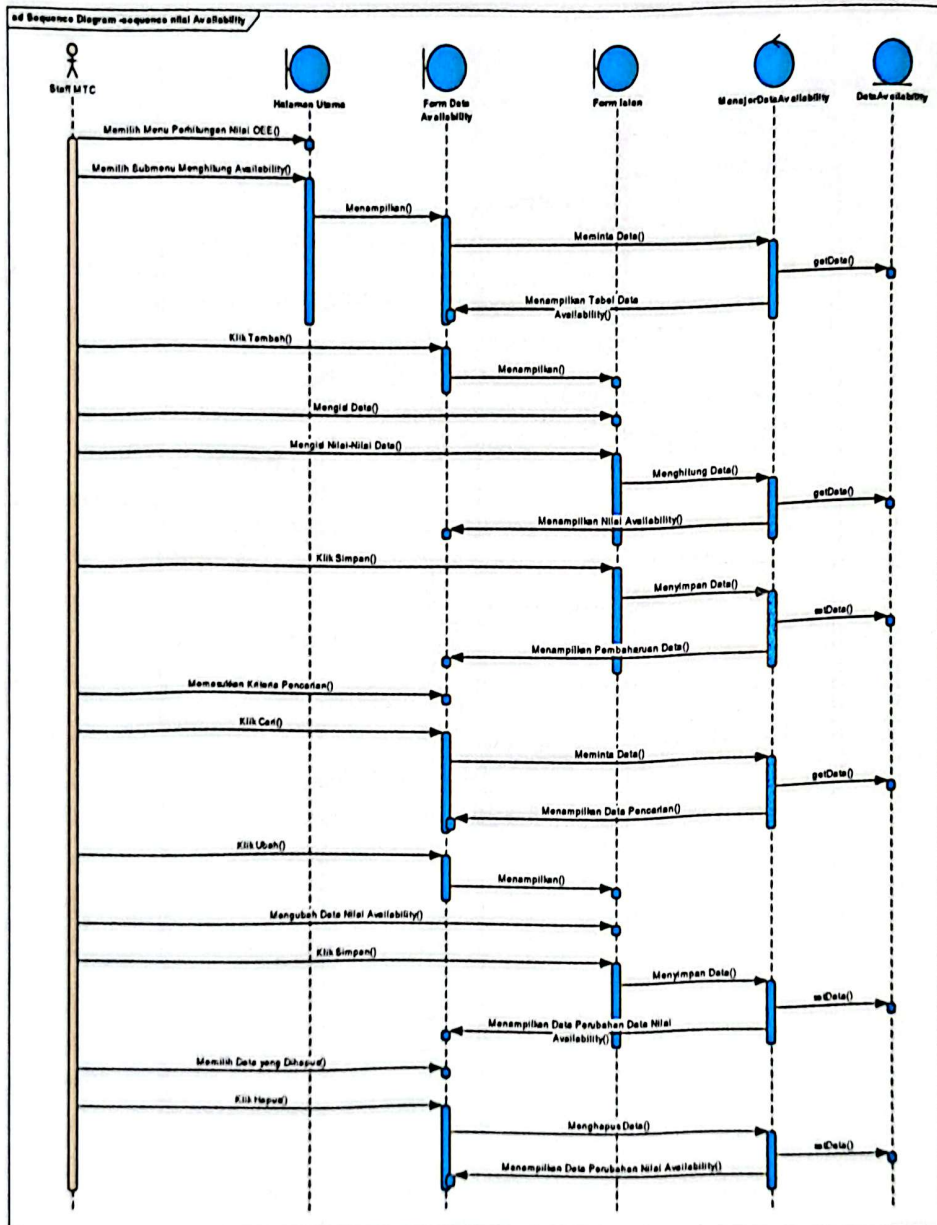
Sequence diagram mengelola data master PSW menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses mengelola data master PSW. Adapun *sequence diagram* dari *use case* mengelola data master PSW dapat dilihat pada Gambar V.13.



Gambar V.13. *Sequence Diagram* Mengelola Data Master PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

4. *Sequence Diagram* Menghitung *Availability*

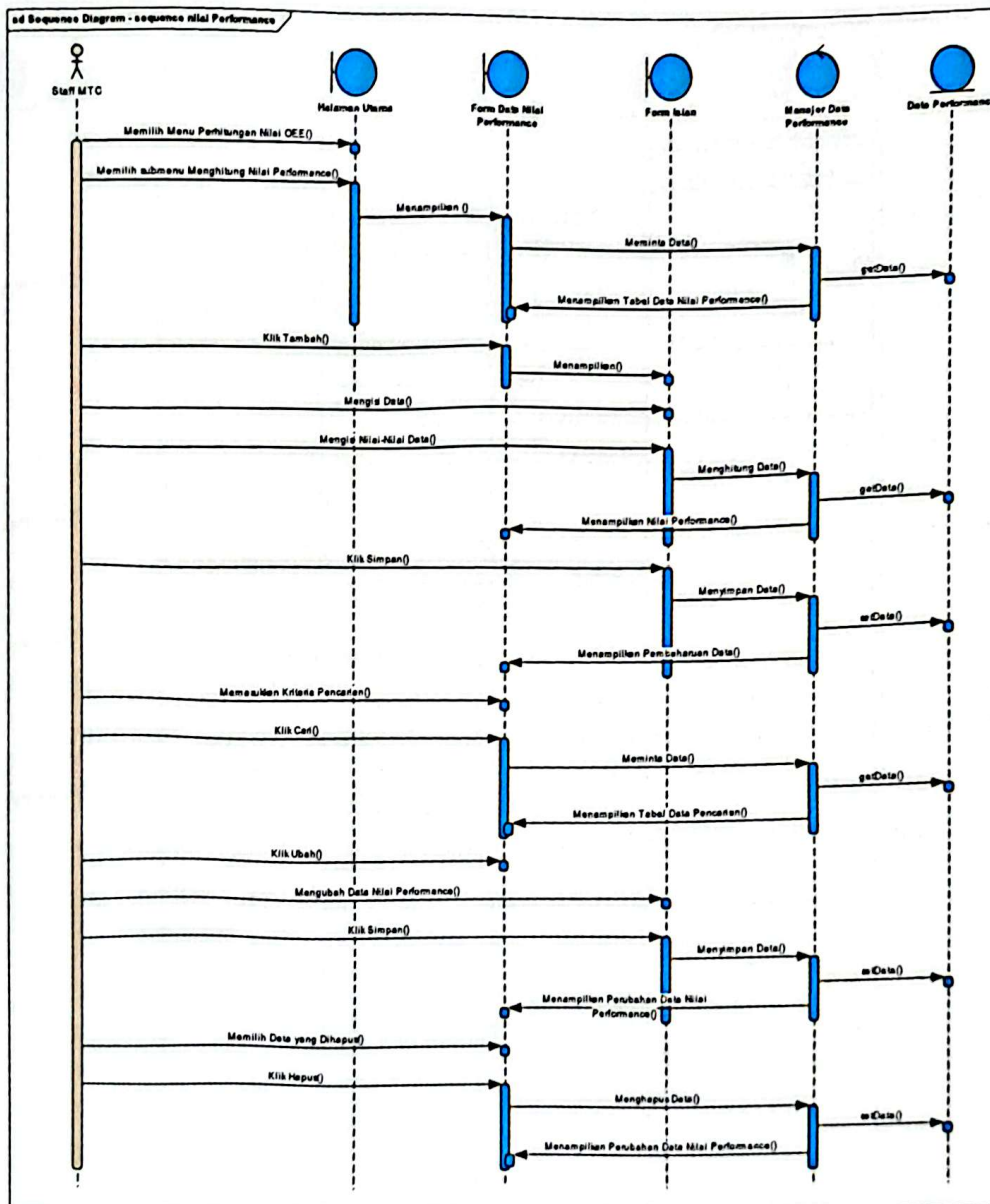
Sequence diagram menghitung *Availability* menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses menghitung nilai *Availability* suatu PSW. Adapun *sequence diagram* dari *use case* menghitung *Availability* dapat dilihat pada Gambar V.14.



Gambar V.14. *Sequence Diagram* Menghitung Availability
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5. *Sequence Diagram* Menghitung Performance

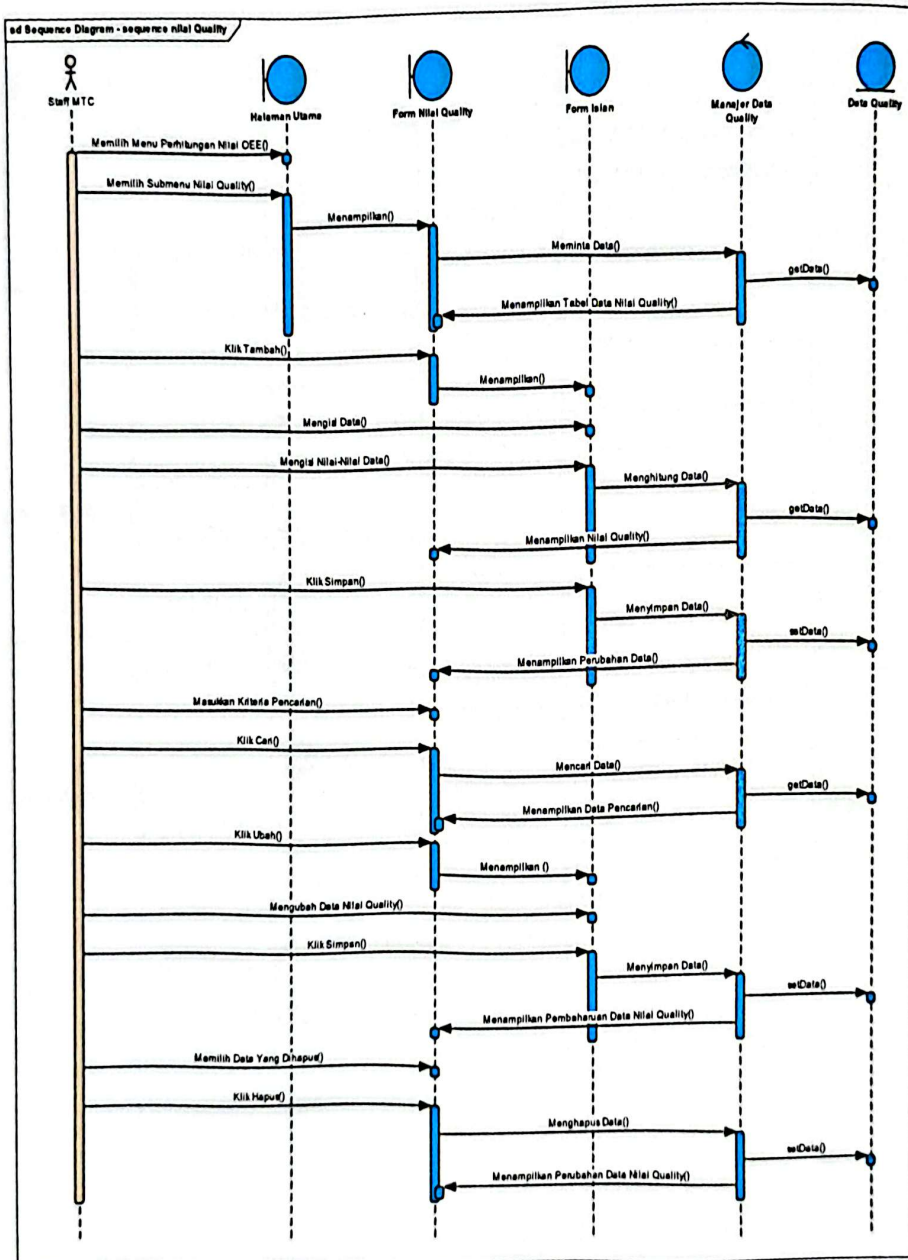
Sequence diagram menghitung Performance menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses menghitung nilai Performance suatu PSW. Adapun *sequence diagram* dari use case menghitung Performance dapat dilihat pada Gambar V.15.



Gambar V.15. Sequence Diagram Menghitung Performance
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

6. Sequence Diagram Menghitung Quality

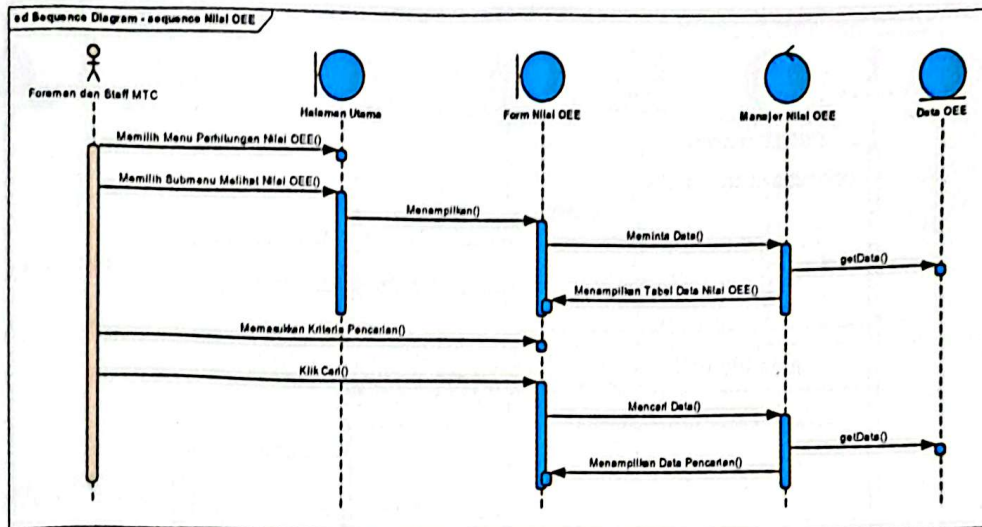
Sequence diagram menghitung Quality menjelaskan sebuah sequence diagram dalam proses menghitung nilai Quality suatu PSW. Adapun sequence diagram dari use case menghitung Quality dapat dilihat pada Gambar V.16.



Gambar V.16. *Sequence Diagram* Menghitung *Quality*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

7. *Sequence Diagram* Melihat Nilai OEE

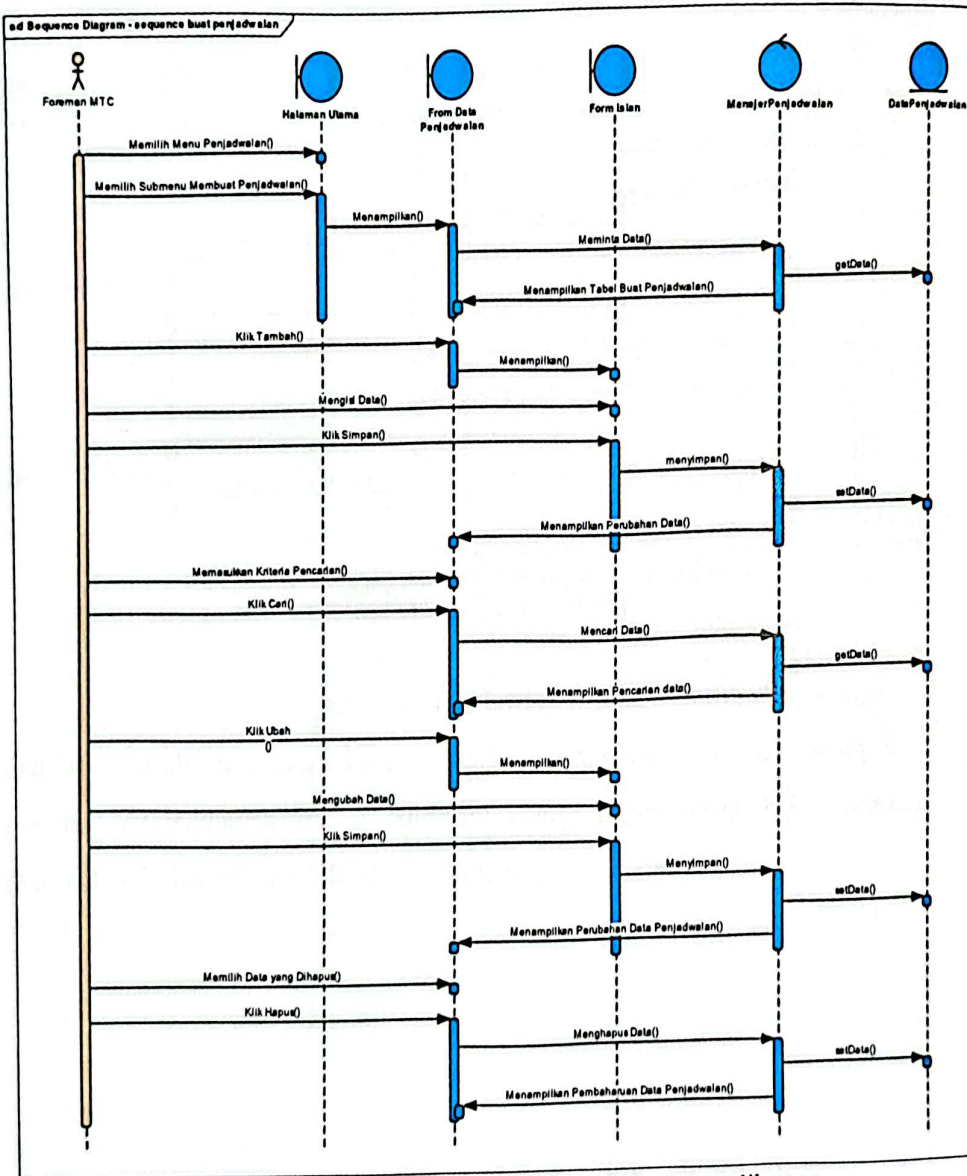
Sequence diagram melihat nilai OEE menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses melihat nilai OEE dari suatu PSW. Adapun *sequence diagram* dari *use case* melihat nilai OEE dapat dilihat pada Gambar V.17.



Gambar V.17. *Sequence Diagram* Melihat Nilai OEE
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

8. *Sequence Diagram* Membuat Jadwal Pemeliharaan

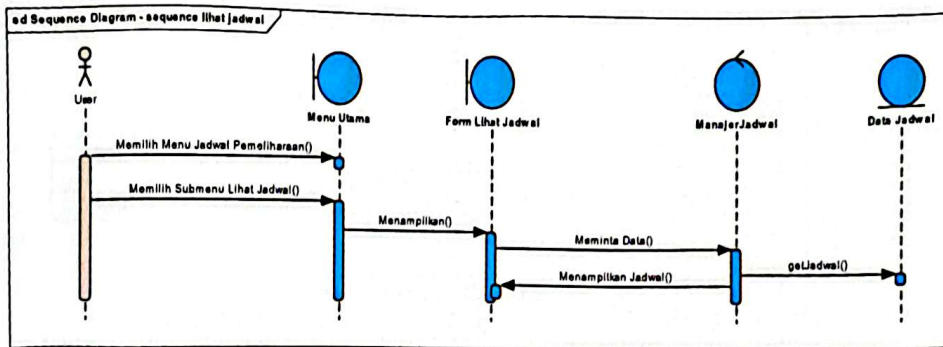
Sequence diagram membuat jadwal pemeliharaan menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses membuat jadwal pemeliharaan. Adapun *sequence diagram* dari *use case* membuat jadwal pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar V.18.



Gambar V.18. *Sequence Diagram* Membuat Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

9. *Sequence Diagram* Melihat Jadwal Pemeliharaan

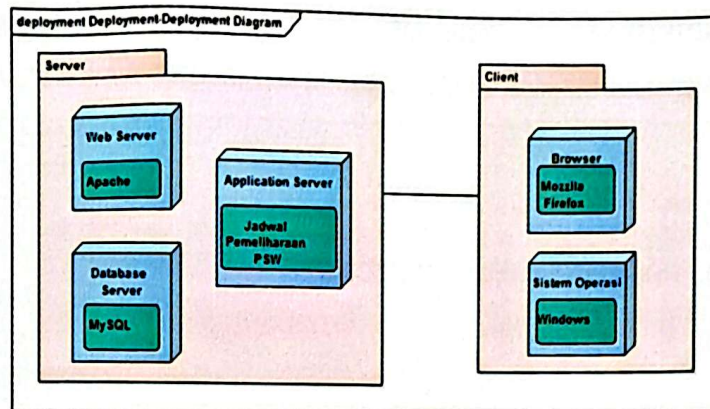
Sequence diagram melihat jadwal pemeliharaan menjelaskan sebuah *sequence diagram* dalam proses melihat jadwal pemeliharaan. Adapun *sequence diagram* dari *use case* melihat jadwal pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar V.19.



Gambar V.19. *Sequence Diagram* Melihat Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.4.4. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem, *class diagram* memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem. *Class diagram* sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.20.



Gambar V.21. *Deployment Diagram* Jadwal Pemeliharaan PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Berikut adalah penjelasan dari Gambar V.21. *deployment diagram* sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW:

1. *Client* adalah komputer *client* yang harus terinstal sebuah *web browser* untuk menjalankan aplikasi sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW dan terhubung dengan *server*.
2. *Server* aplikasi sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW terdiri dari *web server* berupa *apache*, bahasa pemrograman PHP dengan *framework* CodeIgniter, dan *database* MySQL.

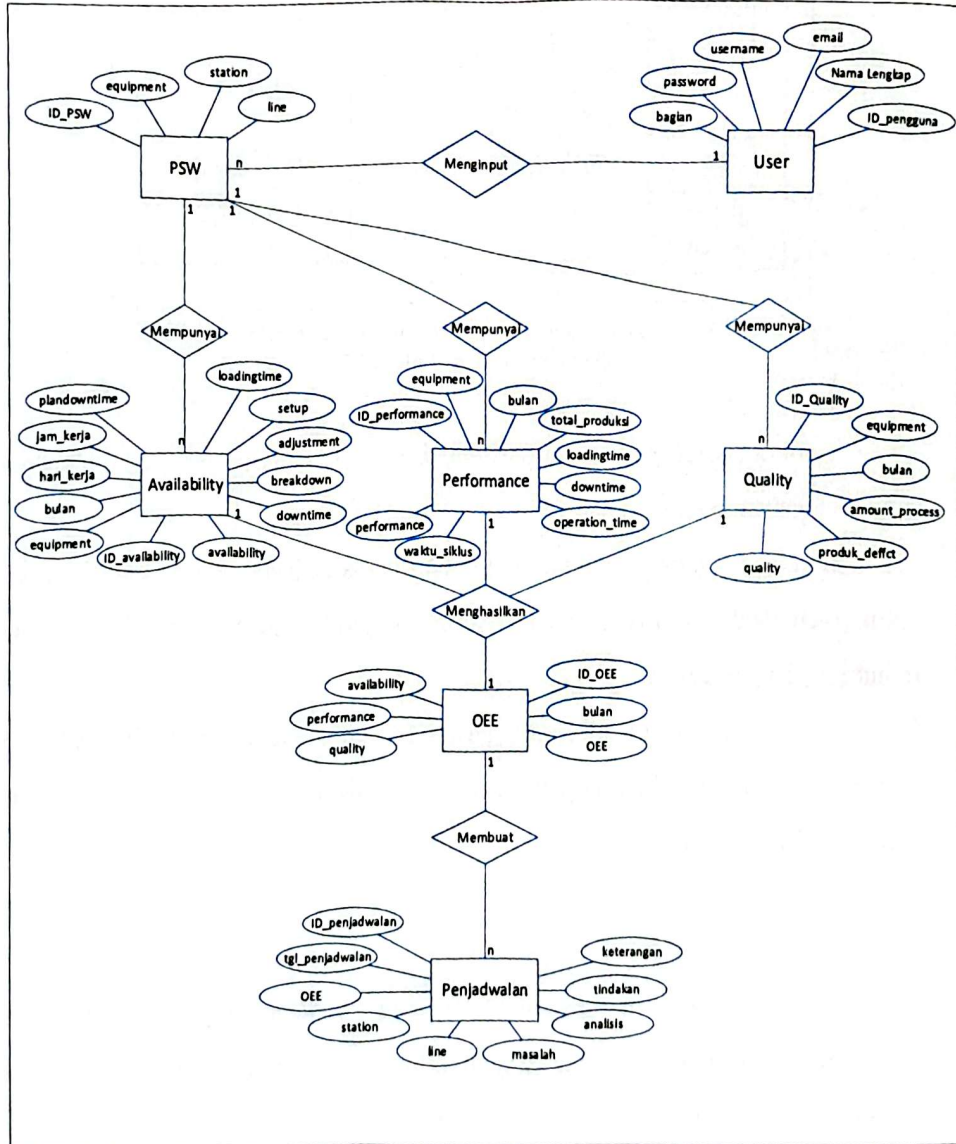
5.5. Permodelan Data

Permodelan data merupakan proses yang digunakan untuk mendefinisikan dan menganalisis kebutuhan data yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis dalam lingkup sistem informasi yang sesuai dalam organisasi.

5.5.1. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Dalam bukunya Rosa dan Shalahuddin (2018) menyebutkan bahwa *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan pemodelan awal basis data yang digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Untuk menggambarannya digunakan beberapa notasi dan simbol. Berikut adalah *Entity Relationship*

Diagram (ERD) dalam sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar V.22.

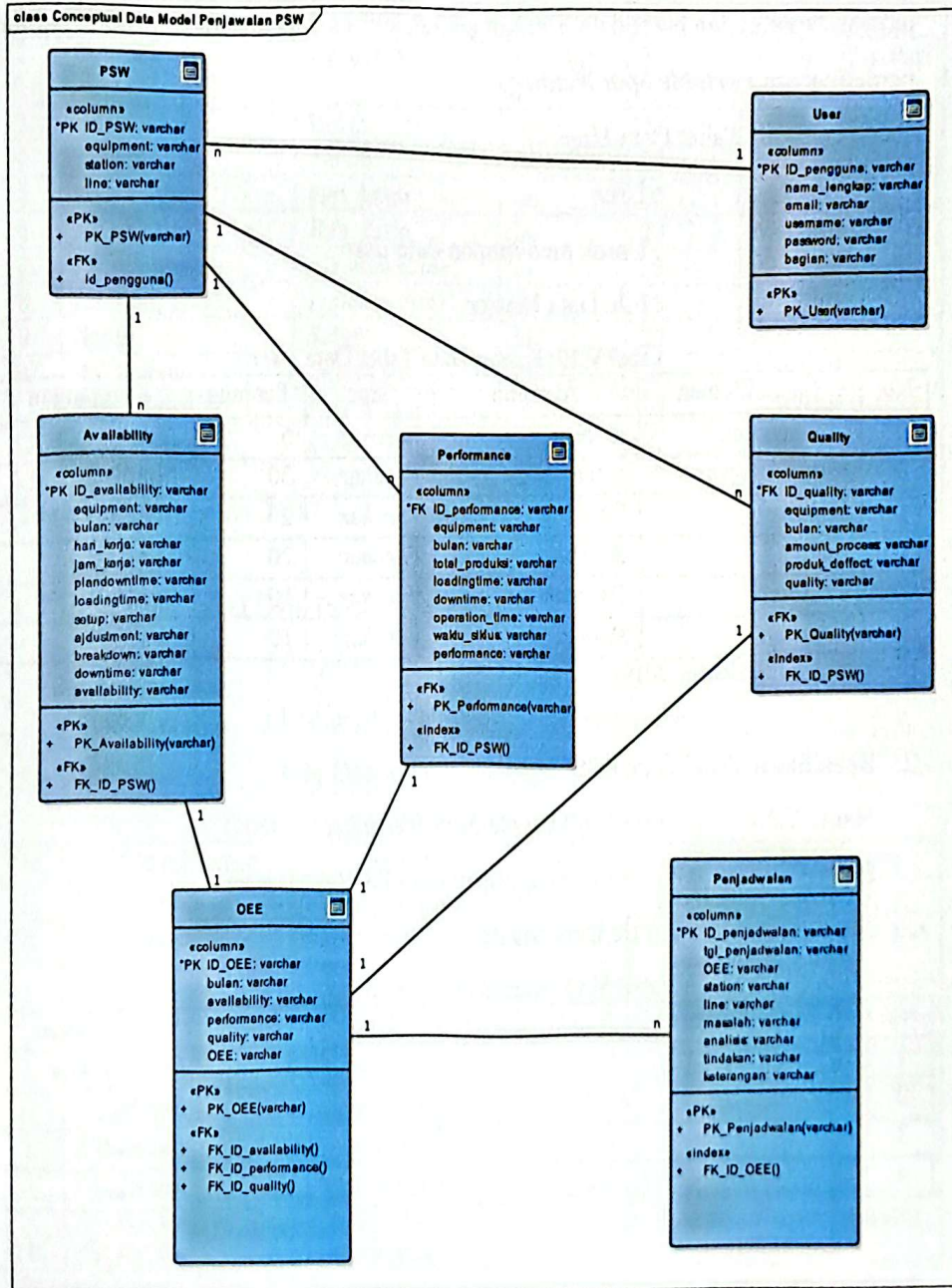


Gambar V.22. Entity Relationship Diagram (ERD) Jadwal Pemeliharaan PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.5.2. Conceptual Data Model (CDM)

CDM (*Conceptual Data Model*) merupakan penjabaran lebih lanjut dari ERD. CDM (*Conceptual Data Model*) atau model konsep data merupakan konsep yang berkaitan dengan pandangan pemakai terhadap data yang disimpan dalam basis data. CDM dibuat sudah dalam bentuk tabel-tabel tanpa tipe data yang

menggambarkan relasi antar table untuk keperluan implementasi basis data. Pada gambar V.23. adalah CDM Sistem Informasi jadwal pemeliharaan PSW.



Gambar V.23. Conceptual Data Model (CDM) Jadwal Pemeliharaan PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.5.3. Kamus Data

Kamus data adalah suatu daftar data elemen yang terorganisir dengan definisi yang tetap dan sesuai dengan sistem, sehingga user dan analisis sistem

mempunyai pengertian yang sama tentang *input*, *output* dan komponen *data store*. Pada tahap perancangan sistem, kamus data digunakan untuk merancang *input* jadwal, laporan dan basis data. Berikut adalah kamus data sistem informasi jadwal pemeliharaan *Portable Spot Welding*.

1. Spesifikasi Tabel Data *User*

Nama Tabel : *User*
 Fungsi : Untuk menyimpan data *user*
 Tipe : File Data Master

Tabel V.12. Kamus Data Tabel Data *User*

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id Pengguna	id_pengguna	<i>Varchar</i>	5	<i>Primary Key</i>
2.	Nama Lengkap	nama_lengkap	<i>Varchar</i>	30	<i>Not Null</i>
3.	Email	Email	<i>Varchar</i>	20	<i>Not Null</i>
4.	Bagian	Bagian	<i>Varchar</i>	20	<i>Not Null</i>
5.	<i>Username</i>	<i>Username</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Not Null</i>
6.	<i>Password</i>	<i>Password</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Not Null</i>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

2. Spesifikasi Tabel Data PSW

Nama Tabel : PSW (*Portable Spot Welding*)
 Fungsi : Untuk menyimpan data PSW
 Tipe : File Data Master

Tabel V.13. Kamus Data Tabel Data PSW

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id PSW	id_psw	<i>Varchar</i>	5	<i>Primary Key</i>
2.	<i>Equipment</i>	<i>Equipment</i>	<i>Varchar</i>	20	<i>Not Null</i>
3.	Station	Station	<i>Varchar</i>	40	<i>Not Null</i>
4.	Line	Line	<i>Varchar</i>	10	<i>Not Null</i>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

3. Spesifikasi Tabel Data *Availability*

Nama Tabel : *Availability*
 Fungsi : Untuk menghitung nilai *availability*
 Tipe : File Data nilai *availability*

Tabel V.14. Kamus Data Tabel Data *Availability*

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id Availability	id_availability	Varchar	10	Primary Key
2.	Equipment	Equipment	Varchar	5	Foreign Key dari tabel PSW
3.	Bulan	Bulan	Int	20	Not Null
4.	Tahun	Tahun	Int	20	Not Null
5.	Hari Kerja	hari kerja	Int	20	Not Null
6.	Jam Kerja	Jam kerja	Int	20	Not Null
7.	Plandowntime	plandowntime	Int	20	Not Null
8.	Loading Time	Loading time	Int	20	Not Null
9.	Setup	Setup	Int	20	Not Null
10.	Adjustment	Adjustment	Int	20	Not Null
11.	Breakdown	Breakdown	Int	20	Not Null
12.	Downtime	Downtime	Int	20	Not Null
13.	Availability	Availability	Float	20	Not Null

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

4. Spesifikasi Tabel Data *Performance*Nama Tabel : *Performance*Fungsi : Untuk menghitung nilai *performance*Tipe : File Data nilai *performance*Tabel V.15. Kamus Data Tabel Data *Performance*

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id Performance	id performance	Varchar	10	Primary Key
2.	Equipment	Equipment	Varchar	5	Foreign Key dari tabel PSW
3.	Bulan	Bulan	Int	20	Not Null
4.	Tahun	Tahun	Int	20	Not Null
5.	Total Produksi	Total produksi	Int	20	Not Null
6.	Loading Time	Loading time	Int	20	Not Null
7.	Downtime	Downtime	Int	20	Not Null
8.	Operation Time	Operation time	Int	20	Not Null
9.	Waktu Siklus	Waktu siklus	Float	20	Not Null
10.	Performance	Performance	Float	20	Not Null

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5. Spesifikasi Tabel Data *Quality*Nama Tabel : *Quality*Fungsi : Untuk menghitung nilai *quality*Tipe : File Data nilai *quality*

Tabel V.16. Kamus Data Tabel Data *Quality*

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	<i>Id Quality</i>	<i>id_quality</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2.	<i>Equipment</i>	<i>Equipment</i>	<i>Varchar</i>	5	<i>Foregn Key</i> dari tabel PSW
3.	Bulan	Bulan	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
4.	Tahun	Tahun	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
5.	Amount Process	<i>Amount_process</i>	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
6.	Produk <i>Deffect</i>	<i>Produk Deffect</i>	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
7.	<i>Quality</i>	<i>Quality</i>	<i>Float</i>	20	<i>Not Null</i>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

6. Spesifikasi Tabel Data OEE

Nama Tabel : OEE

Fungsi : Untuk melihat perhitungan hasil nilai OEE

Tipe : File Data nilai OEE

Tabel V.17. Kamus Data Tabel Data OEE

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id OEE	<i>id_OEE</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2.	<i>Equipment</i>	<i>Equipment</i>	<i>Varchar</i>	5	<i>Foregn Key</i> dari tabel PSW
3.	Bulan	Bulan	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
4.	Tahun	Tahun	<i>Int</i>	20	<i>Not Null</i>
5.	<i>Availability</i>	<i>Availability</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Foregn Key</i> dari tabel <i>Availability</i>
6.	<i>Performance</i>	<i>Performance</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Foregn Key</i> dari tabel <i>Performance</i>
7.	<i>Quality</i>	<i>Quality</i>	<i>Varchar</i>	10	<i>Foregn Key</i> dari tabel <i>Quality</i>
8.	OEE	OEE	<i>Float</i>	20	<i>Not Null</i>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

7. Spesifikasi Tabel Data Penjadwalan

Nama Tabel : Penjadwalan

Fungsi : Untuk membuat data penjadwalan

Tipe : File Data penjadwalan

Tabel V.18. Kamus Data Tabel Data Penjadwalan

No.	Nama Elemen	Akronim	Tipe	Panjang	Keterangan
1.	Id Penjadwalan	id_penjadwalan	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
2.	Tanggal Penjadwalan	tgl_penjadwalan	<i>Date</i>		<i>Not Null</i>
3.	OEE	OEE	<i>Float</i>	20	<i>Foreign Key</i> dari tabel OEE
4.	<i>Station</i>	<i>Station</i>	<i>Varchar</i>	5	<i>Foreign Key</i> dari tabel PSW
5.	<i>Line</i>	<i>Line</i>	<i>Varchar</i>	5	<i>Foreign Key</i> dari tabel PSW
6.	Masalah	Masalah	<i>Varchar</i>	100	<i>Not Null</i>
7.	Analisis	Analisis	<i>Varchar</i>	100	<i>Not Null</i>
8.	Tindakan	Tindakan	<i>Varchar</i>	100	<i>Not Null</i>
9.	Keterangan	Keterangan	<i>Varchar</i>	100	<i>Not Null</i>

(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

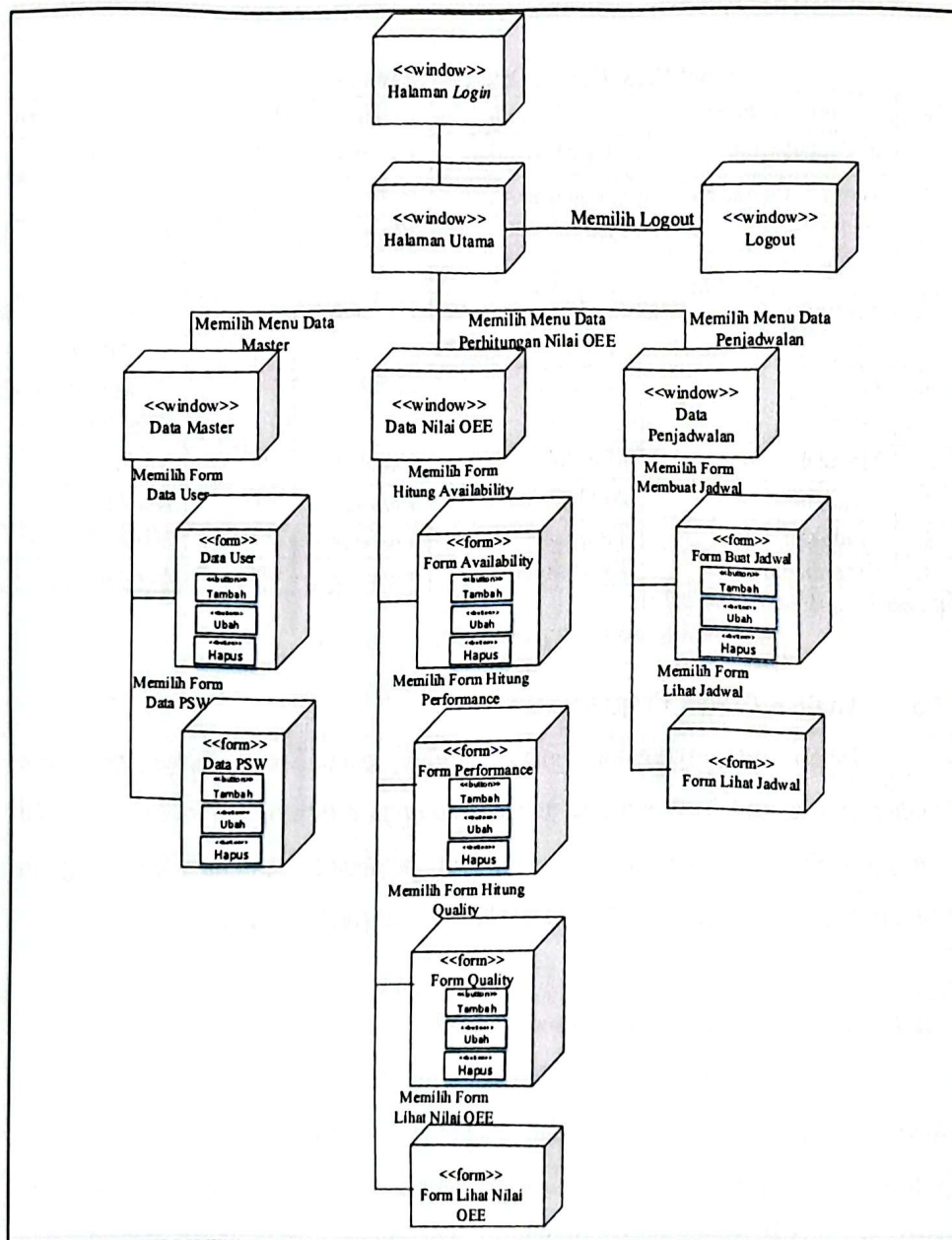
5.6. Analisis Design Program

Tahap ini merupakan tahap kedua dalam metodologi *prototype evolutioner*, yaitu tahap membuat sebuah *prototype* dari program/ sistem. Dimulai dengan analisis desain usulan yang meliputi pembuatan struktur menu program dengan *Windows Navigation Diagram* (WND), rancangan *interface* program.

5.6.1. Windows Navigation Diagram (WND)

Menurut Dennis et.al (2015), desain struktur navigasi mendefinisikan komponen dasar antar muka dan bagaimana mereka bekerja sama untuk menyediakan fungsionalitas kepada pengguna. *Windows Navigation Diagram* (WND) digunakan untuk menunjukkan bagaimana semua layar, bentuk, dan laporan yang digunakan oleh sistem terkait dan bagaimana pengguna berpindah dari satu ke lainnya. Kebanyakan sistem memiliki beberapa WND, satu untuk setiap bagian utama dari sistem.

Dengan *Windows Navigation Diagram* kita dapat dengan mudah melihat skema sistem, sehingga akan memudahkan menganalisa sistem. Berikut ini merupakan contoh *Windows Navigation Diagram* usulan pada sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW yang dapat dilihat pada Gambar V.24.



Gambar V.24. *Windows Navigation Diagram (WND) Jadwal Pemeliharaan PSW*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.6.2. Perancangan *Interface* Program

Rancangan *interface* dari sistem jadwal pemeliharaan PSW dengan metode TPM ini adalah sebagai berikut:

1. Form Login

Sebelum *user* masuk ke dalam aplikasi ini diharuskan untuk *login* terlebih dahulu apabila *username* dan *password* valid maka sistem akan menampilkan halaman utama, namun apabila *username* dan *password* tidak valid maka *user* harus melakukan pengisian *username* dan *password* kembali. Rancangan *form login* dapat dilihat pada Gambar V.25.

Gambar V.25. *Interface Form Login*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

2. Form Menu Utama

Form menu utama adalah tampilan awal pada saat *user* berhasil *login*. Pada halaman ini terdapat beberapa menu seperti menu data master, menu data perhitungan nilai OEE, dan menu penjadwalan. Rancangan *form* utama dapat dilihat pada Gambar V.26.

Gambar V.26. *Interface Halaman Utama*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

3. Form Data Master User

Form Data Master User merupakan halaman dimana *user* dapat melakukan pengolahan data pengguna aplikasi mulai dari menambah pengguna, mengubah pengguna hingga menghapus data pengguna. Tampilan *form data master user* dapat dilihat pada Gambar V.27.

No	Nama Lengkap	E-mail	Bagian	User name	
1.	Sevia Elin	elinsevia50@gmail.com	Foreman Maintenance Elektrik 1	sevia	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
2.	Agung Wijayanto	agungwj02@gmail.com	Staff Maintenance Elektrik 1	agung	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
3.	Rahmat Purba	rahmatp1@gmail.com	Kepala Departmen Maintenance	rahmat	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
4.	Jaya Kusuma	jkusuma@gmail.com	Staff Maintenance Elektrik 1	jaya	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar V.27. *Interface Form Master User*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil *form* seperti di bawah ini:

Form Input Data User

ID

Nama Lengkap

E-mail

Bagian

Username

Password

Gambar V.28. *Interface Form Input Data Master User*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

4. Form Data Master PSW

Form Data Master PSW merupakan halaman dimana *user* dapat melakukan pengolahan data PSW mulai dari menambah data PSW,

mengubah data PSW hingga menghapus data PSW. Tampilan *form data* master PSW dapat dilihat pada Gambar V.29.

No	Equipment	Station	Line	
1.	PSW 161 C-30	Under Body Respot RH	TD	Ubah Hapus
2.	PSW 162 X-12	Under Body Respot LH	TD	Ubah Hapus
3.	PSW 163 C-15	Under Body Assy Fr + Respot Rr	TD	Ubah Hapus
4.	PSW 164 X-70	Under Body Assy 1 RH	TD	Ubah Hapus

Gambar V.29. *Form Input* Data Master PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil *form* seperti di bawah ini:

Gambar V.30. *Form Input* Data Master PSW
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5. *Form Data* Hitung *Availability*

Form Data Hitung *Availability* merupakan halaman form dimana *user* dapat melakukan pengolahan data hitung *availability* mulai dari menambah data *availability*, mengubah data *availability*, menghitung nilai *availability* hingga menghapus data *availability*. Tampilan *form data* hitung *availability* dapat dilihat pada Gambar V.31.

PT KRM Selamat Datang (Sevia Elin) Logout

Halaman Utama Form Hitung Nilai Availability

Data Master < 10 Records per page Search:

No	ID Availability	Equipment	Bulan	Tahun	Hari Kerja	Jam Kerja	Plan Downtime	Loading Time	Setup	Adjustment	Breakdown	Downtime	Availability	Tambah
1.														Ubah Hapus
2.														Ubah Hapus
3.														Ubah Hapus
4.														Ubah Hapus

Previous 1 Next

Gambar V.31. Form Data Perhitungan Nilai Availability
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil form seperti dibawah ini:

Form Input Data Availability

ID

Equipment

Bulan

Tahun

Hari Kerja

Jam Kerja

Plandowntime

Loading Time

Setup

Adjustment

Breakdown

Downtime

Availability

Gambar V.32. Form Input Data Perhitungan Nilai Availability
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

6. Form Data Hitung Performance

Form Data Hitung Performance merupakan halaman form dimana *user* dapat melakukan pengolahan data hitung *Performance* mulai dari menambah data *performance* mengubah data *performance*, menghitung nilai *performance* hingga menghapus data *performance*. Tampilan *form data hitung performance* dapat dilihat pada Gambar V.33.

PT KRM Selamat Datang (Sevia Elin) Logout

Halaman Utama Form Hitung Nilai Performance

Data Master < 10 Records per page Search:

No	ID Performance	Equipment	Bulan	Tahun	Total Produksi	Loading Time	Down time	Operation Time	Waktu Siklus	Performance	
1.											Tambah Ubah Hapus
2.											Ubah Hapus
3.											Ubah Hapus
4.											Ubah Hapus

Previous 1 Next

Gambar V.33. *Form Data Perhitungan Nilai Performance*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil *form* seperti dibawah ini:

Form Input Data Performance

ID

Equipment v

Bulan v

Tahun v

Total Produksi

Loading Time

Downtime

Operation Time

Waktu Siklus

Performance

Gambar V.34. *Form Input Data Perhitungan Nilai Performance*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

7. *Form Data Hitung Quality*

Form Data Hitung Quality merupakan halaman form dimana *user* dapat melakukan pengolahan data hitung *quality* mulai dari menambah data *quality* mengubah data *quality*, menghitung nilai *quality* hingga menghapus data *quality*. Tampilan *form data hitung quality* dapat dilihat pada Gambar V.35.

PT KRM Selamat Datang (Sevia Elin) Logout

Halaman Utama	Form Hitung Nilai Quality								
Data Master <	10	Records per page		Search: <input type="text"/>					
Data Perhitungan OEE <	No	ID Quality	Equipment	Bulan	Tahun	Amount Proses	Produk Defect	Quality	<input type="button" value="Tambah"/>
Hitung Nilai Availability	1.								<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Hitung Nilai Performance	2.								<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Hitung Nilai Quality	3.								<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Lihat Nilai OEE	4.								<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Data Penjadwalan <	<input type="button" value="Previous"/> <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="Next"/>								

Gambar V.35. *Form Data Perhitungan Nilai Quality*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil *form* seperti di bawah ini:

Form Input Data Quality	
ID	<input type="text"/>
Equipment	<input type="text"/>
Bulan	<input type="text"/>
Tahun	<input type="text"/>
Amount Process	<input type="text"/>
Produk Defect	<input type="text"/>
Quality	<input type="text"/>
<input type="button" value="Submit"/>	

Gambar V.36. *Form Input Data Perhitungan Nilai Quality*
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

8. *Form* Lihat Data Nilai OEE

Form Lihat Data Nilai OEE merupakan halaman form dimana *user* dapat melihat data nilai OEE dan juga mencari data nilai OEE. Tampilan form lihat data nilai OEE dapat dilihat pada Gambar V.37.

PT KRM Selamat Datang (Sevia Elin) Logout

Halaman Utama Data Master < Data Perhitungan OEE < Hitung Nilai Availability Hitung Nilai Performance Hitung Nilai Quality Lihat Nilai OEE Data Penjadwalan <	<div style="text-align: right;">Form Lihat Nilai OEE</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 10 Records per page Search: <input style="width: 100px;" type="text"/> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>ID OEE</th> <th>Equipment</th> <th>Bulan</th> <th>Availability</th> <th>Performance</th> <th>Quality</th> <th>OEE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> Previous 1 Next </div>	No	ID OEE	Equipment	Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE	1.								2.								3.								4.							
No	ID OEE	Equipment	Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE																																		
1.																																									
2.																																									
3.																																									
4.																																									

Gambar V.37. *Form* Lihat Data Nilai OEE
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

9. *Form* Data Membuat Jadwal

Form Data Membuat Jadwal merupakan halaman form dimana *user* dapat membuat jadwal pemeliharaan, menghapus jadwal, dan mengubah jadwal. Tampilan form membuat jadwal pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar V.38.

PT KRM Selamat Datang (Sevia Elin) Logout

Halaman Utama Data Master < Data Perhitungan OEE < Data Penjadwalan < Membuat Jadwal Lihat Jadwal	Form Jadwal Pemeliharaan 10 Records per page Search: <input type="text"/> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>ID Penjadwalan</th> <th>Equipment</th> <th>Tgl Penjadwalan</th> <th>ID OEE</th> <th>Station</th> <th>Line</th> <th>Masalah</th> <th>Analisis</th> <th>Tindakan</th> <th>Keterangan</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Tambah</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ubah Hapus</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ubah Hapus</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ubah Hapus</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Previous"/> 1 <input type="button" value="Next"/> </div>	No	ID Penjadwalan	Equipment	Tgl Penjadwalan	ID OEE	Station	Line	Masalah	Analisis	Tindakan	Keterangan		1.											Tambah	2.											Ubah Hapus	3.											Ubah Hapus	4.											Ubah Hapus
No	ID Penjadwalan	Equipment	Tgl Penjadwalan	ID OEE	Station	Line	Masalah	Analisis	Tindakan	Keterangan																																																			
1.											Tambah																																																		
2.											Ubah Hapus																																																		
3.											Ubah Hapus																																																		
4.											Ubah Hapus																																																		

Gambar V.38. Form Membuat Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

Ketika mengklik tambah, maka akan tampil form seperti di bawah ini:

Form Membuat Jadwal Pemeliharaan

ID

Tanggal Penjadwalan

ID OEE

Station

Line

Masalah

Analisis

Tindakan

Keterangan

Gambar V.39. Form Input Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

10. Form Data Jadwal Pemeliharaan

Form Data Jadwal merupakan halaman form dimana *user* dapat melihat jadwal yang telah dibuat pada form membuat jadwal. Tampilan form jadwal pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar V.40.

PT KRM		Selamat Datang (Sevia Eln) Logout				
Halaman Utama	Jadwal Pemeliharaan					
Data Master <	Juli 2019					
Data Perhitungan OEE <	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Data Penjadwalan <	1	2	3	4	5	6
Membuat Jadwal	7	8	9	10	11	12
Lihat Jadwal	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30

Gambar V.40. Form Jadwal Pemeliharaan
(Sumber: Analisis Sistem, 2019)

5.7. Pengujian *Black Box Testing*

Black box testing digunakan untuk melakukan pengujian terhadap tombol-tombol yang ada dalam suatu *interface* (antarmuka). Berikut ini adalah list dari tabel-tabel *black box testing* dari sistem informasi jadwal pemeliharaan PSW yang telah dilampirkan pada Lampiran D.

1. Halaman *Login*
2. Submenu *Data User*
3. Submenu *Data PSW*
4. Submenu *Nilai Availability*
5. Submenu *Nilai Performance*
6. Submenu *Nilai Quality*
7. Submenu *Nilai OEE*

8. Submenu Buat Jadwal
9. Submenu Lihat Jadwal

5.8. Implementasi Kebutuhan *Software* dan *Hardware*

Tahap ini adalah tahap pengkodean program menggunakan bahasa pemrograman CodeIgniter dengan *Sublime* sebagai aplikasi editor. Setiap *interface* berisikan kode program agar program dapat dijalankan sesuai dengan fungsinya. Untuk mendukung kebutuhan implementasi sistem diperlukan suatu spesifikasi perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*). Adapun spesifikasinya sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan *Software*
 - a. Sistem Operasi : *Microsoft Windows 10*
 - b. *Database Server* : *MySQL versi 5.5.27*
 - c. Bahasa Pemrograman : *PHP menggunakan Framework CodeIgniter 3.1.6*
 - d. *Web Browser* : *Google Chrome, Mozilla Firefox*
2. Analisis Kebutuhan *Hardware*
 - a. *Processor* : *Minimal CORE I3*
 - b. *RAM* : *Minimal RAM 2 GB*
 - c. *Harddisk* : *Minimal Harddisk 64 GB*
 - d. *Mouse, Keyboard, Monitor* sebagai peralatan antar muka.
 - e. *Printer* sebagai media pencetakan dokumen.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama proses pengumpulan dan pengolahan data, analisis sistem, dan implementasi sistem usulan yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem informasi penjadwalan pemeliharaan *Portable Spot Welding* (PSW) dengan metode *Total Productive Maintenance* TPM ini, diharapkan dapat membantu bagi *Foreman Maintenance* Elektrik I dalam mendapatkan solusi yang akurat berdasarkan perhitungan-perhitungan yang dilakukan dan tidak lagi menggunakan perkiraan dalam menentukan jadwal pemeliharaan PSW.
2. Dengan sistem yang sudah terintegrasi dengan basis data, diharapkan dapat menghasilkan data yang lebih akurat, *real time*, dapat mengurangi pengulangan data dan mencegah terjadinya kehilangan data. Sistem ini akan memudahkan *Foreman Maintenance* Elektrik I dalam penyimpanan data mesin, penentuan pemeliharaan dan dapat dengan aman serta mudah diakses di dalam basis data.

6.2. Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan sistem informasi penjadwalan pemeliharaan *Portable Spot Welding* (PSW) dengan metode *Total Productive Maintenance* TPM ini selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dalam pengembangan selanjutnya sistem ini dapat menambahkan fitur kegiatan perbaikan, laporan pemeliharaan dan perbaikan serta fitur lainnya sesuai dengan pemeliharaan mesin.
2. Untuk pengembangan sistem informasi pemeliharaan, untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mencakup lebih dari satu pemeliharaan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsyah, Zulkifli. 2005. *Manajemen Sistem Informasi*. Jakarta: Gramedia.
- Anas, Hidayatulloh, Zulfiandri. 2014. *Rancang Bangun Aplikasi Poliklinik Gigi*. Depok. Vol 8.
- Anhar. 2010. *PHP & MySQL Secara Otodidak*. Jakarta: PT TransMedia.
- Ardian, Aan. *Perawatan dan Perbaikan Mesin*, http://staffnew.uny.ac.id/upload/132304811/pendidikan/2c_handout-perawatan-dan-perbaikan-mesin.pdf, 2015. (Tanggal Akses: 21 Desember 2017).
- Asyari, Daryus. *Manajemen Pemeliharaan Mesin*. <http://ft.unsada.ac.id/wp-content/uploads/2008/04/bab1-2rwt.pdf>, 2008. (Tanggal Akses: 7 Januari 2018).
- Batubara, Leo Bahana. 2015. *Sistem Informasi Pemeliharaan (Maintenance) Alat Transportasi Pada Perusahaan Perkebunan PTP Nusantara VI Kayu Aro Dengan Menggunakan Java Dan MySQL*. Padang, Jurnal STMIK Indonesia.
- Cahyani, Isty., Hestiniingsih Idhawati, dan Sulistiyo Wahyu. 2014. *Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Peralatan Bengkel Berbasis Web Dengan SMS Gateway Di Politeknik Negeri Semarang*. Semarang, Jurnal Politeknik Negeri Semarang. Vol 8.
- Choiri, Mochamad., Melladya Raena, dan Santoso Purnomo. 2015. *Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perawatan Mesin Berbasis Group Technology*. Malang, Jurnal Universitas Brawijaya.
- Dewiyani., Santoso Arif, dan Setyawan Hendri. 2013. *Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Evaluasi Kinerja Mesin Pada PKIS Sekar Tanjung*. Surabaya, Jurnal STMIK STIKOM Surabaya. Vol 2.
- Dennis, Alan., Wixom, Barbara Haley, dan Tegarden, David. 2010. *System Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML (Fourth Edition)*. USA: Wiley.

- Dennis, Alan., Wixom, Barbara Haley, dan Tegarden, David. 2015. *System Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML (Fifth Edition)*. USA: Wiley.
- Djamiko, Riswan Dwi. *Teori Pengelasan Logam*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/modul%20teori%20pengelasan.pdf>, 2008. (Tanggal Akses: 19 Desember 2017).
- Fachruddin, Solichin, dan Suryanto Heru. 2016. *Pengaruh Variasi Arus Listrik Pengelasan Titik (Spot Welding) Terhadap Kekuatan Geser, Kekerasan, dan Struktur Mikro Pada Sambungan Dissimilar Baja Stainless Steel AISI 304 Dengan Baja Karbon Rendah ST 41*. Malang, Jurnal Universitas Negeri Malang.
- Hadi, Syamsul. 2019. *Perawatan dan Perbaikan Mesin Industri*. Yogyakarta : ANDI.
- Hutahaean, Jeperson. 2015. *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Jogiyanto, HM. 2012. *Analisis dan Disain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jogiyanto. 2005. *Analisis dan Disain Sistem Informasi*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusrini dan koniyo. 2007. *Tuntunan Praktis Membangun sistem informasi akuntansi dengan VB dan Ms SQL Server*. Jakarta: Andi Publisher.
- Mulyani, Sri. 2016. *Metode Analisis Dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi.
- Muslihudin Muhamad dan Oktafianto. 2016. *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. CV. Andi Offset.
- Novianto, Andi. 2016. *Sistem Komputer*. Jakarta: Erlangga.
- Nursubiyantoro, Eko., Puryani, dan Rozaq Isnaini. 2016. *Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Yogyakarta, Universitas Pembangunan Nasional. Vol.9.
- PT Krama Yudha Ratu Motor. 2017. *Maintenance Elektrik*. PT Krama Yudha Ratu Motor.

- Rinawati, Dyah Ika., dan Dewi Nadia. 2014. *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cavitec Di PT. Essentra Surabaya*. Semarang, Jurnal Universitas Diponegoro.
- S, Rosa A., dan Shalahuddin, M. 2018. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Edisi Revisi*. Bandung: Informatika.
- Sanjaya, Ginanjar Tegar., Sumboro Budhi. 2015. *Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan Kuliah STMIK AUB Surakarta Berbasis Web*. Surakarta, Jurnal STMIK AUB Surakarta. Vol.21.
- Soedarsono, Dewi K. 2014. *Sistem Manajemen Komunikasi*. Cetakan ke-2. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Cetakan Keduabelas*. Bandung: Alfabeta.
- Sutaji, Deni. 2011. *Sistem Inventory Mini Market dengan PHP & JQuery*. Yogyakarta: Lokomedia.
- Wulandari, Eka Putri. 2018. *Pekerjaan Dasar Teknik Mesin*. Jakarta: PT.Bumi Aksara.

LAMPIRAN A

WAWANCARA

- Saya : Pak, Saya ingin bertanya mengenai proses bisnis dan data yang telah bapak perlihatkan berkaitan dengan Divisi *Maintenance* ini pak.
- Pak Himron : Iya, silahkan neng
- Saya : Berdasarkan jadwal pemeliharaan yang saya lihat, bagaimana ya pak untuk penetapan setiap jadwalnya ?
- Pak Himron : Untuk jadwal itu dilakukan berdasarkan rencana perbaikan yang dibuat, dilihat dari pemeliharaan tahun sebelumnya.
- Saya : Tetapi setelah saya lihat jadwal banyak yang belum dilaksanakan pemeliharaan ya pak ?
- Pak Himron : Iya, memang tergantung dari kondisi di lapangan saja.
- Saya : Oh begitu ya pak. Lalu untuk *checksheet* itu digunakan apakah hanya untuk pengecekan saja pak, dan berapa kali pengecekan dilakukan ?
- Pak Himron : Kalau *checksheet* itu dipakai saat pengecekan, biasanya dicek seminggu sekali 2 atau 3 mesin. Terus dibawa juga waktu perbaikan yang sudah dijadwal tadi dan dipakai saat *breakdown*, seperti yang kamu dengar ada ada suara lagu yang bunyi.
- Saya : Jadi untuk dokumen yang digunakan untuk pengecekan, pemeliharaan dan perbaikan formatnya sama ya pak seperti *checksheet* tersebut ? Seberapa sering pak alarm tersebut berbunyi dalam sehari ?
- Pak Himron : Iya benar kalau mau cek atau mau perbaikan tinggal bawa *checksheet* itu aja. Mungkin bisa 5-8 kali tapi yang rusak berbeda-beda, bisa saja di *Trimming 1*, *Trimming 2* atau di *Welding*. Jadi tidak tentu.

Saya : Lalu setelah memasukkan data-data ke *checksheet* proses selanjutnya bagaimana pak untuk memasukkan data sebagai laporan dan mengkoordinasikan laporan tersebut ke Kepala Divisi *Maintenance* pak ?

Pak Himron : Dari data-data tadi dimasukkan ke laporan yang dibuat di MS *Excel*, terus saya kirim pesan pakai MS *Outlook* ke Kepala Divisi *Maintenance*, lalu dibuat *Power Point*-nya setiap sebulan sekali saya presentasikan ke Kepala Divisi dan jajarannya.

Saya : Semua pengisian dokumen masih manual ya pak?

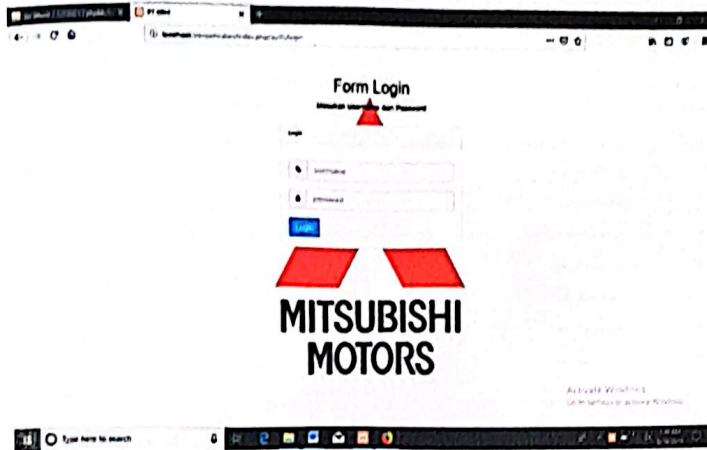
Pak Himron : Iya masih menggunakan dokumen fisik dan MS *Excel*.

Saya : Kalau saya ingin membuatkan sistem informasi pemeliharaan *Portable Spot Welding* bagaimana pak?

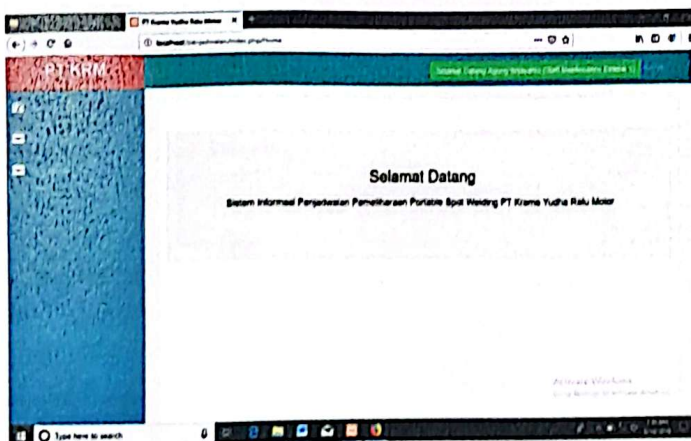
Pak Himron : Oh boleh saja, kalau itu coba kalau kamu bikinkan jadwal pemeliharaan aja. Kayaknya itu yang lebih dibutuhkan.

Lampiran B

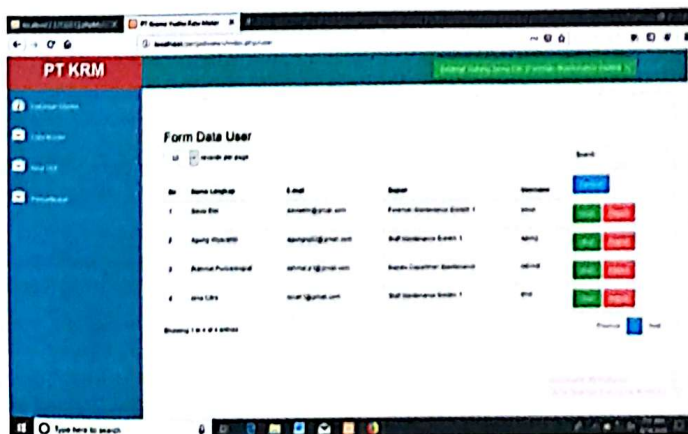
1. Halaman Login



2. Halaman Utama



3. Halaman Data Pengguna



4. Halaman Data PSW

Form Data PSW

ID	Equipment	Status	Line
1	PSW 161 C-10	Under Bnd. Receptor Rn	T0
2	PSW 162 K-12	Under Bnd. Receptor LH	T0
3	PSW 163 C-16	Under Bnd. Area Rn - Receptor Rn	T0
4	PSW 164 K-17	Under Bnd. Area 1 Rn	T0
5	PSW 165 C-15	Under Bnd. Area 1 LH	T0
6	PSW 167 K-12	Under Bnd. Area 2 Rn	T0
7	PSW 168 C-15	Under Bnd. Area 2 LH	T0
8	PSW 171 C-15	Non Prod. Area 1 Rn	T0

5. Halaman Nilai Availability

Form Data Nilai Availability

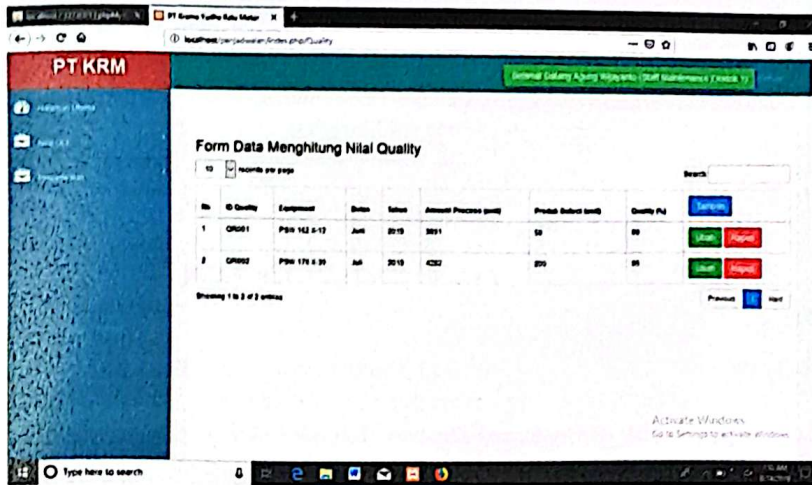
ID	Availability	Equipment	Status	Date	Total	Net Area (m ²)	Area Bnd (m ²)	Pda (m ²)	Loading Time (min)	Setup (min)	Adjustment (min)	Production (m ²)	Downtime (min)	Availability (%)
1	PSW 176 S-20	PSW 176 S-20	Jul	2019	23	479	120	1540	45	120	53	225	53	99
2	PSW 162 S-12	PSW 162 S-12	Jun	2019	19	473	0	6630	0	0	0	0	0	99

6. Halaman Nilai Performance

Form Data Nilai Performance

ID	Performance	Equipment	Status	Date	Total Production (m ²)	Loading Time (min)	Downtime (min)	Operation Time (min)	Cycle Time (min)	Performance (%)
1	PSW 162 S-12	PSW 162 S-12	Jun	2019	2091	6630	0	6120	0	79
2	PSW 176 S-20	PSW 176 S-20	Jul	2019	4362	1620	53	660	0	77

7. Halaman Nilai Quality

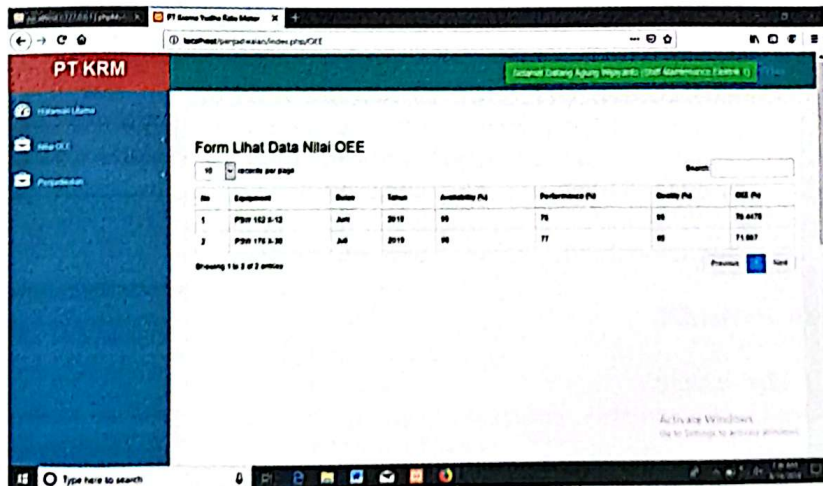


The screenshot shows a web application interface for PT KRM. The page title is "Form Data Menghitung Nilai Quality". It features a table with the following data:

No	ID Quality	Equipment	Start	End	Amount Process (unit)	Product Defect (unit)	Quality Pd	
1	Q001	PSM 152 A-12	Jun	2019	3011	50	98	Submit
2	Q002	PSM 176 A-30	Jul	2019	4202	200	95	Submit

Buttons for "Submit" and "Print" are visible. The interface includes a sidebar with "Home", "Menu", and "Pengaturan" options. The browser address bar shows "localhost:5000/quality/index.php/Quality".

8. Halaman Nilai OEE



The screenshot shows a web application interface for PT KRM. The page title is "Form Lihat Data Nilai OEE". It features a table with the following data:

No	Equipment	Start	End	Availability Pd	Performance Pd	Quality Pd	OEE Pd
1	PSM 152 A-12	Jun	2019	95	76	98	79.61%
2	PSM 176 A-30	Jul	2019	95	77	95	71.87%

Buttons for "Print" and "Close" are visible. The interface includes a sidebar with "Home", "Menu", and "Pengaturan" options. The browser address bar shows "localhost:5000/quality/index.php/OEE".

Lampiran C

1. LOGIN

a. Controller Login (auth.php)

```
<?php
/**
 *
 */
class Auth extends CI_Controller
{

    function __construct(){
        parent::__construct();
        $this->load->model(array('M_user'));
    }

    function login()

    {

        //jika button di klik (yg ada di view)
        if(isset($_POST['submit'])){
            //proses login disini
            $username = $this->input-
>post('username');
            $password = $this->input-
>post('password');
            $hasil = $this->M_user-
>login($username,$password);
            $bagian = $this->db-
>get_where('tb_user',array('username'=>$username))->row_array();
            if($hasil==1)
            {
                //$this->session->set_userdata($bagian);
                $this->session-
>set_userdata(array('status_login'=>'oke','username'=>$username,'b
agian'=>$bagian));
                redirect ('Home');
            }
            else{
                redirect('auth/login');
            }
        }
        else{

            $this->load->view('form_login');

        }

    }

}
```

```

function logout(){
    $this->session->sess_destroy();
    redirect('auth/login');
}
}

```

b. Model User (M_User)

```

<?php
class M_user extends CI_Model{
    function login($username,$password)
    {
        $chek= $this->db-
>get_where('tb_user',array('username'=>$username,'pass
word'=>$password));

        // untuk check data username dan password
ada atau tidak
        if ($chek->num_rows(>0)
        {
            return 1;
        }
        else {
            return 0;
        }
    }
    function tampilkan_data(){
        //untuk menampilkan data
        return $this->db->get('tb_user');
    }

    function simpan($data){

        $this->db->insert('tb_user', $data);
    }

    function hapus($id){
        $this->db->where('id_pengguna', $id);
        $this->db->delete('tb_user');
    }

    function get_data($id){
        $vans = array('id_pengguna' => $id);
        return $this->db->get_where('tb_user',
$vans);
    }

    function update($data, $id){
        $this->db->where('id_pengguna', $id);

```

```

        $this->db->update('tb_user', $data);
    }
}

```

c. View Login (form_login.php)

```

<!DOCTYPE html>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1.0" />
    <title>PT KRM</title>
    <!-- BOOTSTRAP STYLES-->
    <link href="<?php echo
base_url();?>assets/css/bootstrap.css"
rel="stylesheet" />
    <!-- FONTAWESOME STYLES-->
    <link href="<?php echo
base_url();?>assets/css/font-awesome.css"
rel="stylesheet" />
    <!-- CUSTOM STYLES-->
    <link href="<?php echo
base_url();?>assets/css/custom.css" rel="stylesheet"
/>
    <!-- GOOGLE FONTS-->
    <link
href='http://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans
' rel='stylesheet' type='text/css' />
    <link href="<?php echo
base_url();?>assets2/csslogin/style.css"
rel="stylesheet" />
</head>
<body>
    <div class="container">
        <div class="row text-center ">
            <div class="col-md-12">
                <br /><br />
                <h2> Form Login </h2>

                <h5>Masukan Username dan Password</h5>
                <br />
            </div>
        </div>
        <div class="row ">

```

```

        <div class="col-md-4 col-md-offset-4
col-sm-6 col-sm-offset-3 col-xs-10 col-xs-offset-1">
            <div class="panel panel-
default">
                <div class="panel-
heading">
                    <strong> Login</strong>
                    </div>
                    <div class="panel-body">
                        <?php
                            echo
form_open('auth/login');
                        ?>
                            <br />
                            <div class="form-
group input-group">
                                <span
class="input-group-addon"><i class="fa fa-tag"
></i></span>
                                    <input
type="text" name="username" class="form-control"
placeholder="username " />
                                </div>
                                <div
class="form-group input-group">
                                    <span
class="input-group-addon"><i class="fa fa-lock"
></i></span>
                                        <input
type="password" name="password" class="form-control"
placeholder="password" />
                                    </div>
                                    <button class="btn
btn-primary" type="submit"
name="submit">Login</button>
                                </form>
                                </div>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>

        <!-- SCRIPTS -AT THE BOTOM TO REDUCE THE LOAD
TIME-->
        <!-- JQUERY SCRIPTS -->

```

```

        <script src="<?php echo
base_url();?>assets/js/jquery-1.10.2.js"></script>
        <!-- BOOTSTRAP SCRIPTS -->
        <script src="<?php echo
base_url();?>assets/js/bootstrap.min.js"></script>
        <!-- METISMENU SCRIPTS -->
        <script src="<?php echo
base_url();?>assets/js/jquery.metisMenu.js"></script>
        <!-- CUSTOM SCRIPTS -->
        <script src="<?php echo
base_url();?>assets/js/custom.js"></script>

</body>
</html>

```

2. DATA MASTER PSW

a. Controller PSW (psw.php)

```

<?php
defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access
allowed');

class psw extends CI_Controller {

    function __construct(){
        parent :: __construct();
        $this->load->model('M_psw');
    }

    public function index()
    {
        $data['record'] = $this->M_psw-
>tampilkan_data();
        $this->template-
>load('template', 'psw/lihat_data', $data);
    }

    public function simpan()
    {
        if (isset($_POST['submit'])) {
            //proses insert
            $id_psw = $this->input->post('id_psw');
            $equipment = $this->input-
>post('equipment');
            $station = $this->input->post('station');
            $line = $this->input->post('line');

```

```

        //langsung ke index untuk lihat data
        $data = array('id_psw'=>$id_psw,
'equipment'=>$equipment, 'station'=>$station,
'line'=>$line);

        // var_dump($data);
        // die;
        $this->M_psw->simpan($data);

        //apabila tersimpan balik ke halaman data
barang
        redirect('psw');
    }else{

        $this->template-
>load('template', 'psw/form_input');
    }
}

public function hapus(){
    $id=$this->uri->segment(3);
    $this->M_psw->hapus($id);
    redirect('psw');
}

//menampilkan data di form edit
public function edit(){
    $id=$this->uri->segment(3);
    $data['record']=$this->M_psw-
>get_data($id)->row_array();
    //menampilkan form edit
    $this->template-
>load('template', 'psw/form_edit', $data);
}

public function update(){
    //proses edit
    $id_psw = $this->input->post('id_psw');
    $equipment = $this->input-
>post('equipment');
    $station = $this->input->post('station');
    $line = $this->input->post('line');
    $data = array('id_psw'=>$id_psw,
'equipment' => $equipment, 'station'=>$station, 'line'
=> $line);

    $this->M_psw->update($data, $id);
    redirect('psw');
}

```

```
}  
}
```

b. Model PSW (M_psw)

```
<?php  
class M_psw extends CI_Model{  
  
    function code_otomatis(){  
        $this->db->select ('Right(id_psw,3) as  
kode ',false);  
        $this->db->order_by('id_psw', 'desc');  
        $this->db->limit(1);  
        $query = $this->db->get('tb_psw');  
        if($query->num_rows() <> 0){  
            $data = $query->row();  
            $kode = intval($data->kode)+1;  
        }else{  
            $kode = 1;  
  
        }  
        $kodemax =  
str_pad($kode,3,"0",STR_PAD_LEFT);  
        $kodejadi = "PRP".$kodemax;  
        return $kodejadi;  
  
    }  
  
    function tampilkan_data(){  
        //untuk menampilkan data  
        return $this->db->get('tb_psw');  
    }  
  
    function simpan($data){  
  
        $this->db->insert('tb_psw', $data);  
    }  
  
    function hapus($id){  
        $this->db->where('id_psw', $id);  
        $this->db->delete('tb_psw');  
  
    }  
  
    function get_data($id){  
        $vars = array('id_psw' => $id);  
        return $this->db->get_where('tb_psw',  
$vars);  
    }  
}
```

```

    }

    function update($data, $id){
        $this->db->where('id_psw', $id);
        $this->db->update('tb_psw', $data);
    }
}

```

c. View PSW (PSW/lihat_data.php)

```

<div class="box">
    <div class="box-header">
        <h3 class="box-title">Form Data PSW</h3>
    </div>
    <!-- /.box-header -->

    <div class="box-body">
        <table class="table table-striped
table-bordered table-hover" id="dataTables-example"
align="center">
            <thead>
                <tr>
                    <th>No</th>
                    <th>Equipment</th>
                    <th>Station</th>
                    <th>Line</th>
                    <th><?php echo
anchor('psw/simpan', 'Tambah', array('class'=> 'btn
btn-primary')) ?></th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                <?php
                $no = 001;
                foreach ($record->result() as $r){
                    echo "
                    <tr>
                        <td>$no</td>
                        <td>$r->equipment</td>
                        <td>$r->station</td>
                        <td>$r->line</td>
                        <td>" .anchor ('psw/edit/' . $r-
>id_psw, 'Ubah', array('class'=>'btn btn-success'))."
                            " .anchor ('psw/hapus/' . $r-
>id_psw, 'Hapus', array('class'=>'btn btn-
danger'))." </td>
                    </tr>

```

```
    ";
    $no++;
}
?>

</tbody>
<tfoot>
<tr>
  <!--<th>No</th>
  <th>No</th>
  <th>Id Produk</th>
  <th>Tipe</th>
  <th>Nama Produk</th>-->
</tr>
</tfoot>
</table>
</div>
<!-- /.box-body -->
</div>
<!-- /.box -->
```

Lampiran D

1. Pengujian *Black Box Testing*

Black box testing digunakan untuk melakukan pengujian terhadap tombol-tombol yang ada dalam suatu *interface* (antarmuka). Berikut ini adalah detail dari *black box testing* dari sistem informasi penyimpanan barang jadi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

1. Halaman Login

Deskripsi : Melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password*.

Tabel 1. *Black Box Testing* Halaman Login

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Memasukkan <i>username</i> dengan benar sedangkan <i>password</i> salah atau sebaliknya, lalu mengklik tombol Login	Sistem akan menolak akses <i>login</i> dan kembali pada <i>form login</i>	Sistem menolak akses <i>login</i> dan kembali pada <i>form login</i>	Valid
2.	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar lalu mengklik tombol Login	Sistem akan menerima akses <i>login</i> dan menampilkan halaman utama	Sistem menerima akses <i>login</i> dan menampilkan halaman utama	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

2. Submenu Data User

Deskripsi : Menampilkan submenu data *user*

Tabel 2. *Black Box Testing* Submenu Data User

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data <i>user</i> pada menu data master	Sistem akan menampilkan submenu data <i>user</i>	Sistem menampilkan data <i>user</i>	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 2. *Black Box Testing* Submenu Data User (Lanjutan)

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
2.	Menambah data user dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan form tambah data user	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan form tambah data user	Valid
3.	Mengisi kolom isian lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan	Data dapat disimpan	Valid
4.	Mengubah data user dengan mengisikan data user yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	Valid
5.	Menghapus data user	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Submenu Data PSW

Deskripsi : Menampilkan submenu data PSW

Tabel 3. *Black Box Testing* Submenu Data PSW

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data PSW pada menu data master	Sistem akan menampilkan submenu data PSW	Sistem menampilkan data PSW	Valid
2.	Menambah data PSW dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan form tambah data PSW	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan form tambah data PSW	Valid
3.	Mengisi kolom isian lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan	Data dapat disimpan	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 3. *Black Box Testing* Submenu Data PSW

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
4.	Mengubah data PSW dengan mengisi data PSW yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	<i>Valid</i>
5.	Menghapus data PSW	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

4. Submenu Data *Availability*

Deskripsi : Menampilkan submenu data *Availability*

Tabel 4. *Black Box Testing* Submenu Data *Availability*

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data <i>Availability</i> pada menu data Perhitungan OEE	Sistem akan menampilkan submenu data <i>Availability</i>	Sistem menampilkan data <i>Availability</i>	<i>Valid</i>
2.	Menambah data <i>Availability</i> dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Availability</i>	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Availability</i>	<i>Valid</i>
3.	Mengisi kolom isian dan memasukkan nilai hitungan lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan dan menampilkan hasil perhitungan	Data dapat disimpan, tetapi belum dapat menampilkan perhitungan	Tidak <i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 4. *Black Box Testing* Submenu Data *Availability*

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
4.	Mengubah data <i>Availability</i> dengan mengisi data <i>Availability</i> yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	<i>Valid</i>
5.	Menghapus data <i>Availability</i>	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

5. Submenu Data *Performance*

Deskripsi : Menampilkan submenu data *Perofrmance*

Tabel 5. *Black Box Testing* Submenu Data *Performance*

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data <i>Performance</i> pada menu data Perhitungan OEE	Sistem akan menampilkan submenu data <i>Performance</i>	Sistem menampilkan data <i>Performance</i>	<i>Valid</i>
2.	Menambah data <i>Performance</i> dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Performance</i>	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Performance</i>	<i>Valid</i>
3.	Mengisi kolom isian dan memasukkan nilai hitungan lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan dan menampilkan hasil perhitungan	Data dapat disimpan, tetapi belum dapat menampilkan perhitungan	Tidak <i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 5. *Black Box Testing* Submenu Data *Performance* (Lanjutan)

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
4.	Mengubah data <i>Performance</i> dengan mengisikan data <i>Performance</i> yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	<i>Valid</i>
5.	Menghapus data <i>Performance</i>	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

6. Submenu Data *Quality*

Deskripsi : Menampilkan submenu data *Quality*

Tabel 6. *Black Box Testing* Submenu Data *Quality*

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data <i>Quality</i> pada menu data Perhitungan OEE	Sistem akan menampilkan submenu data <i>Quality</i>	Sistem menampilkan data <i>Quality</i>	<i>Valid</i>
2.	Menambah data <i>Quality</i> dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Quality</i>	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan <i>form</i> tambah data <i>Quality</i>	<i>Valid</i>
3.	Mengisi kolom isian dan memasukkan nilai hitungan lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan dan menampilkan hasil perhitungan	Data dapat disimpan, tetapi belum dapat menampilkan perhitungan	Tidak <i>Valid</i>
4.	Mengubah data <i>Quality</i> dengan mengisikan data <i>Quality</i> yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 6. *Black Box Testing* Submenu Data *Quality* (Lanjutan)

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
5.	Menghapus data <i>Quality</i>	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

7. Submenu Data Lihat Nilai OEE

Deskripsi : Menampilkan submenu data lihat nilai OEE

Tabel 7. *Black Box Testing* Submenu Data Lihat Nilai OEE

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data lihat nilai OEE pada menu Perhitungan OEE	Sistem akan menampilkan submenu data nilai OEE	Sistem menampilkan data nilai OEE	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

8. Submenu Data Buat Jadwal

Deskripsi : Menampilkan submenu data Buat Jadwal

Tabel 8. *Black Box Testing* Submenu Buat Jadwal

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data buat Jadwal pada menu Penjadwalan	Sistem akan menampilkan submenu data buat Jadwal	Sistem menampilkan data buat Jadwal	<i>Valid</i>
2.	Menambah data Buat Jadwal dengan mengklik tombol tambah	Tombol dapat diklik dan sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data Buat Jadwal	Tombol dapat diklik dan sistem menampilkan <i>form</i> tambah data Buat Jadwal	<i>Valid</i>
3.	Mengisi kolom isian lalu mengklik tombol submit data	Data dapat disimpan dan menampilkan hasil perhitungan	Data dapat disimpan,	<i>Valid</i>

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

Tabel 8. *Black Box Testing* Submenu Buat Jadwal

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
4.	Mengubah data Jadwal dengan mengisi data Jadwal yang sama lalu mengklik tombol submit data	Tombol dapat diklik	Tombol dapat diklik	Valid
5.	Menghapus data Jadwal	Data dapat dihapus	Data dapat dihapus	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)

9. Submenu Data Lihat Jadwal

Deskripsi : Menampilkan submenu data lihat Jadwal

Tabel 9. *Black Box Testing* Submenu Data Lihat Jadwal

No	Description	Expected Result	Actual Record	Result
1.	Mengklik submenu data lihat Jadwal pada menu Penjadwalan	Sistem akan menampilkan submenu data Jadwal	Sistem menampilkan data Jadwal	Valid

(Sumber: Hasil Analisis, 2019)