



**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGUKURAN EFEKTIVITAS  
MESIN PRODUKSI DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* PADA PT. E-T-A INDONESIA**



**Oleh:**  
**IVAN CHRISTIONO SUHARNOKO**  
**11.41010.0272**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA  
2017**

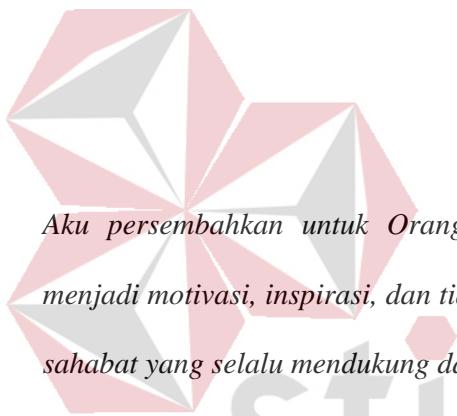
**RANCANG BANGUN APLIKASI PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN  
PRODUKSI DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS (OEE)* PADA PT. E-T-A INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**



**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**2017**



*Aku persembahkan untuk Orang Tuaku, Adik-adikku yang selama ini telah menjadi motivasi, inspirasi, dan tiada henti mendoakanku, serta teman-teman dan sahabat yang selalu mendukung dan membantu.*

STIKOM  
SURABAYA



*“Baiklah orang bijak mendengar dan menambah ilmu dan baiklah orang yang berpengertian memperoleh bahan pertimbangan.”*

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
**stikom** (Amsal 1:5)  
SURABAYA

**Tugas Akhir**

**Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan  
Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada PT. E-T-A Indonesia**

Dipersiapkan dan Disusun oleh:

**Ivan Christiono Suharnoko**

**NIM: 11410100272**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Pengaji

pada Februari 2017



Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh



**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**SURAT PENYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya:

Nama : Ivan Christiono Suharnoko  
NIM : 11.41010.0272  
Program Studi : S1 Sistem Informasi  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN APLIKASI PENGUKURAN  
EFEKTIVITAS MESIN PRODUKSI DENGAN METODE  
OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
PADA PT. E-T-A INDONESIA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Ekslusif Royalti Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Surabaya, Februari 2017  
Yang menyatakan

Ivan Christiono Suharnoko  
NIM: 11.41010.0272

## ABSTRAK

PT. E-T-A Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi *circuit breaker*. Masalah yang ada di PT. E-T-A Indonesia ialah perusahaan belum mengetahui apakah mesin produksi yang digunakan sudah berjalan efektif atau belum. Hal ini dikarenakan kinerja mesin produksi selama ini tidak pernah diukur. Hal tersebut berdampak pada terlambatnya usaha perbaikan / pemeliharaan. Kemudian tidak diukurnya kinerja mesin juga dapat mengakibatkan usaha perbaikan / pemeliharaan pada mesin menjadi tidak tepat sasaran, karena tidak ada indikator kinerja yang jelas terhadap mesin.

Solusi yang telah dibuat adalah sebuah aplikasi yang dapat melakukan pengukuran efektivitas mesin dengan memanfaatkan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) terhadap operasional mesin secara periodik yang berguna memberikan informasi tentang efektivitas kinerja mesin sesuai dengan metrik (alat ukur) OEE. OEE merupakan suatu hirarki metrik yang berfokus pada efektivitas operasi manufaktur.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat memberikan informasi tentang kondisi dan kinerja mesin saat ini sesuai dengan metrik OEE beserta *availability*, *performance*, dan *quality*. Informasi tersebut digunakan sebagai *output* untuk dibandingkan dengan *World Class OEE* guna menyimpulkan efektivitas kinerja sebuah mesin. Selain itu, aplikasi dapat menyajikan laporan produksi dan laporan OEE secara periodik.

**Kata kunci :** *manufaktur, pengukuran efektivitas, overall equipment effectiveness*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan kemurahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Laporan ini merupakan salah satu prasyarat dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu di Fakultas Teknologi Dan Informatika pada Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya.

Pada laporan tugas akhir ini, penulis membahas tentang pembuatan Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada PT. E-T-A Indonesia yang diharapkan dapat membantu PT. E-T-A Indonesia untuk dapat melakukan proses pengukuran kinerja mesin secara efektif.

Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan banyak masukan, nasehat, saran, kritik dan dukungan moril maupun materiil kepada Penulis. Untuk itu Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu, sebagai orang tua, sekaligus sahabat, dan sekaligus mentor yang tiada lelah mengajarkan, memotivasi, mendoakan, menasehati dan mendukung Penulis dalam menjalani kehidupan ini.
2. Bapak Tutut Wurijanto, M.Kom. dan Ibu Oktaviani, S.E., M.M. selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses penggerjaan laporan tugas akhir ini.
3. PT. E-T-A Indonesia yang telah bersedia memberikan ijin survei dan tempat studi kasus sebagai objek penelitian dalam proses penggerjaan tugas akhir.

4. Bapak Tony Soebijono, S.E., S.H., M.Ak. selaku dosen penguji atas saran, kritik dan bimbingan.
5. Sahabat KupuCorp serta semua rekan dan sahabat yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat dan doanya untuk keberhasilan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Marhonip dan segenap kru bagian Marketing Stikom Surabaya yang selalu memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan nasihat mereka dalam proses penggeraan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir yang penulis kerjakan masih banyak terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangatlah diharapkan agar sistem ini dapat diperbaiki menjadi lebih baik lagi di kemudian hari. Semoga laporan tugas akhir ini dapat diterima dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Surabaya, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	6
1.3 Pembatasan Masalah .....	7
1.4 Tujuan .....	7
1.5 Manfaat .....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II LANDASAN TEORI .....	10
2.1 Pengukuran.....	10
2.2 Efektivitas .....	10
2.3 Teknik Otomasi.....	11
2.4 Mesin TMC ( <i>Testing and Marking Cell</i> ) PT. E-T-A Indonesia .....	12
2.5 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE).....	14
2.5.1 Definisi OEE .....	14
2.5.2 Tujuan OEE.....	15
2.5.3 Indikator OEE .....	16
2.5.4 Rumus OEE.....	17
2.6 Konsep Basis Data .....	21
2.6.1 Sistem Basis Data.....	21
2.6.2 <i>Database</i> .....	23
2.6.3 <i>Database Management System</i> (DBMS) .....	23
2.6.4 Desain Sistem.....	23
2.7 <i>System Development Life Cycle</i> (SDLC) .....	24
2.7.1 Mengidentifikasi masalah, peluang dan tujuan.....	24

2.7.2 Menentukan syarat-syarat informasi .....	25
2.7.3 Menganalisis kebutuhan sistem.....	25
2.7.4 Merancang sistem yang direkomendasikan .....	26
a. <i>Document Flow</i> .....	26
b. <i>System Flow</i> .....	28
c. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	29
d. <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	31
2.7.5 Mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak .....	33
2.7.6 Menguji dan mempertahankan sistem.....	33
2.7.7 Mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem .....	33
2.8 PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ) .....	34
2.9 MySQL Database .....	35
2.10 Teknik Wawancara.....	36
2.11 Teknik Observasi .....	36
2.12 Pengertian <i>Black Box Testing</i> .....	37
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>38</b>
3.1 Analisa Sistem.....	38
3.1.1 Komunikasi.....	38
A. Analisa Bisnis .....	39
B. Analisa Kebutuhan Pengguna.....	43
C. Analisa Kebutuhan Data.....	47
D. Analisa Kebutuhan Fungsi.....	49
3.1.2 Perencanaan Kebutuhan .....	54
3.2 Perancangan Sistem.....	56
3.2.1 Perancangan Proses .....	56
A. <i>System Flow</i> .....	56
B. <i>Context Diagram</i> .....	65
3.2.2 Perancangan Basis Data.....	73
A. <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	73
B. <i>Data Dictionary</i> .....	75
3.2.3 Perancangan Antarmuka Pengguna.....	79
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI.....</b>	<b>88</b>

4.1	Implementasi Sistem .....	88
4.1.1	Kebutuhan <i>Hardware</i> (Perangkat Keras).....	88
4.1.2	Kebutuhan <i>Software</i> (Perangkat Lunak).....	89
4.2	Uji Coba <i>Form</i> .....	89
4.2.1	Uji Coba <i>Form Login</i> .....	90
4.2.2	Uji Coba <i>Form Master Pengguna</i> .....	92
4.2.3	Uji Coba <i>Form Master Shift</i> .....	95
4.2.4	Uji Coba <i>Form Master Produk PG 1160</i> .....	98
4.2.5	Uji Coba <i>Form Master Mesin</i> .....	101
4.2.6	Uji Coba <i>Form Kelola Standar OEE</i> .....	104
4.2.7	Uji Coba <i>Form Input Produksi</i> .....	107
4.2.8	Uji Coba Metode OEE.....	110
4.2.9	Uji Coba <i>Form Input Laporan OEE Mesin</i> .....	113
4.2.10	Uji Coba <i>Form Input Laporan Produksi Mesin</i> .....	116
4.2.11	Uji Coba <i>Grafik Dashboard OEE</i> .....	118
4.3	Uji Coba Efektivitas Mesin TMC 1160.....	122
4.4	Evaluasi .....	125
	BAB V PENUTUP.....	126
5.1	Kesimpulan.....	126
5.2	Saran .....	126
	DAFTAR PUSTAKA .....	128
	LAMPIRAN .....	129

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin TMC 1160 .....	2
Gambar 1.2 Produk tipe PG 1160 .....	3
Gambar 1.3 Proses pencatatan produksi pada mesin TMC 1160.....	4
Gambar 2.1 Hubungan Efektivitas.....	11
Gambar 2.2 <i>Block diagram</i> .....	25
Gambar 2.3 Simbol <i>External Entity</i> .....	30
Gambar 2.4 Simbol <i>Data Flow</i> .....	30
Gambar 2.5 Simbol <i>Process</i> .....	30
Gambar 2.6 Simbol <i>Data Store</i> .....	31
Gambar 2.7 SDLC Model <i>Waterfall</i> .....	34
Gambar 3.1 <i>Document flow</i> proses pencatatan produksi .....	41
Gambar 3.2 Diagram OEE .....	45
Gambar 3.3 Digram <i>Input Proses Ouput</i> .....	55
Gambar 3.4 <i>System Flow</i> Mengelola Data Master Pengguna.....	57
Gambar 3.5 <i>System Flow</i> Mengelola Data Master Mesin.....	58
Gambar 3.6 <i>System Flow</i> Mengelola Data Master <i>Shift</i> .....	59
Gambar 3.7 <i>System Flow</i> Mengelola Data Produk PG 1160 .....	60
Gambar 3.8 <i>System Flow</i> Mengelola Data Standar OEE.....	61
Gambar 3.9 <i>System Flow</i> Mencatat Data Produksi.....	62
Gambar 3.10 <i>System Flow</i> Menentukan nilai OEE.....	63
Gambar 3.11 <i>System Flow</i> Membuat Laporan Produksi.....	64
Gambar 3.12 <i>System Flow</i> Membuat Laporan OEE .....	65
Gambar 3.13 <i>Context diagram</i> Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi degan Metode OEE .....	65
Gambar 3.14 DFD level 0 Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode OEE.....	67
Gambar 3.15 DFD level 1 Menegelola Data Pengguna.....	68
Gambar 3.16 DFD level 1 Mengelola Data Produk PG 1160.....	69
Gambar 3.17 DFD level 1 Mengelola Data <i>Shift</i> .....	69
Gambar 3.18 DFD level 1 Mencatat Produksi.....	70
Gambar 3.19 DFD level 1 Mencatat OEE .....	70

Gambar 3.20 DFD level 1 Mencatat Data Standar OEE.....	71
Gambar 3.21 DFD level 1 Pengelolaan Laporan .....	71
Gambar 3.22 DFD level 1 Menampilkan Kinerja Mesin.....	72
Gambar 3.23 DFD level 1 Mengelola Mesin .....	72
Gambar 3.24 Gambar CDM.....	73
Gambar 3.25 Gambar PDM .....	74
Gambar 3.26 Desain Menu <i>Login</i> .....	80
Gambar 3.27 Desain Menu Utama.....	80
Gambar 3.28 Desain Menu Master Pengguna .....	81
Gambar 3.29 Desain Master <i>Shift</i> .....	81
Gambar 3.30 Desain Master Produk PG 1160.....	82
Gambar 3.31 Desain Master Mesin.....	82
Gambar 3.32 Menu Master Standar OEE .....	83
Gambar 3.33 Desain Menu Manajer Lihat Produksi .....	83
Gambar 3.34 Desain Menu Lihat OEE .....	84
Gambar 3.35 Desain Menu Cetak Laporan Produksi.....	84
Gambar 3.36 Desain Menu Cetak Laporan OEE .....	85
Gambar 3.37 Desain Menu Utama Staff Produksi.....	85
Gambar 3.38 Desain Menu Input Produksi.....	86
Gambar 3.39 Desain Menu Lihat Produksi Staff Produksi.....	86
Gambar 3.40 Desain Laporan Produksi .....	87
Gambar 3.41 Desain Laporan OEE.....	87
Gambar 4.1 Uji Coba <i>Form Login</i> .....	90
Gambar 4.2 <i>Form Login</i> dengan <i>username</i> atau <i>password</i> yang salah.....	91
Gambar 4.3 Halaman utama dengan hak akses Manajer .....	91
Gambar 4.4 Halaman utama dengan hak akses Staff Produksi.....	92
Gambar 4.5 Tampilan Utama Master Pengguna .....	93
Gambar 4.6 Uji Coba <i>Form Input</i> Pengguna .....	93
Gambar 4.7 Tampilan <i>Form Input</i> Data Pengguna Berhasil.....	95
Gambar 4.8 <i>Alert Form Input</i> Pengguna dengan tipe data yang tidak Sesuai .....	95
Gambar 4.9 Tampilan Utama Master <i>Shift</i> .....	96
Gambar 4.10 Uji Coba <i>Form Input</i> <i>Shift</i> .....	96

Gambar 4.11 Tampilan <i>Form Input</i> Data <i>Shift</i> Sukses .....	98
Gambar 4.12 <i>Alert Form Input Shift</i> dengan tipe data yang tidak sesuai .....	98
Gambar 4.13 Tampilan Utama Master Produk PG 1160 .....	99
Gambar 4.14 Uji Coba <i>Form Input</i> Produk PG 1160 .....	99
Gambar 4.15 Tampilan <i>Form Input</i> Data Produk PG 1160 Sukses .....	101
Gambar 4.16 <i>Alert Form Input</i> PG 1160 dengan tipe data yang tidak Sesuai....	101
Gambar 4.17 Tampilan Utama Master Mesin.....	102
Gambar 4.18 Uji Coba <i>Form Input</i> Mesin.....	102
Gambar 4.19 Tampilan <i>Form Input</i> Data Mesin Sukses .....	104
Gambar 4.20 <i>Alert Form Input</i> mesin dengan <i>input</i> kosong.....	104
Gambar 4.21 Tampilan Utama Kelola Standar OEE .....	105
Gambar 4.22 Uji Coba <i>Form</i> Kelola Standar OEE.....	105
Gambar 4.23 <i>Alert Form Input</i> standar OEE dengan tipe data tidak sesuai .....	106
Gambar 4.24 <i>Form Input</i> Produksi .....	107
Gambar 4.25 <i>Form</i> Tampil Produksi Hari ini.....	109
Gambar 4. 26 <i>Alert Form</i> Produksi dengan <i>input</i> kosong .....	110
Gambar 4.27 <i>Input</i> Produksi untuk Uji metode OEE .....	111
Gambar 4.28 Tabel Hasil Penghitungan OEE .....	113
Gambar 4.29 Tabel <i>Detail</i> Hasil Penghitungan OEE.....	113
Gambar 4.30 <i>Form Input</i> Laporan OEE mesin.....	114
Gambar 4.31 Hasil Tabel Laporan OEE mesin.....	115
Gambar 4.32 Hasil <i>Output</i> PDF Laporan OEE mesin .....	115
Gambar 4.33 <i>Form Input</i> Laporan Produksi Mesin .....	117
Gambar 4.34 Hasil Tabel Laporan Produksi mesin .....	117
Gambar 4.35 Hasil <i>Output</i> PDF Laporan Produksi mesin .....	117
Gambar 4.36 Kontrol <i>Input</i> Rentang Tanggal untuk Grafik .....	119
Gambar 4.37 Informasi Grafik OEE .....	120
Gambar 4.38 Informasi Grafik Produksi.....	120
Gambar 4.39 Informasi <i>Detail</i> Grafik.....	121
Gambar 4.40 Informasi grafik dengan <i>input</i> tanggal salah .....	121
Gambar 4.41 Hasil Grafik <i>availability, performance</i> dan <i>quality</i> .....	124
Gambar 4.42 Hasil <i>Detail</i> OEE per hari .....	124

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.2 Spesifikasi Tipe 1160 .....	3
Tabel 2.1 Spesifikasi mesin TMC 1160 .....	13
Tabel 2.2 Enam Kerugian Besar ( <i>The Six Big Losses</i> ).....	15
Tabel 2.3 Rumus OEE .....	17
Tabel 2.4 Keterangan Istilah dalam OEE.....	18
Tabel 2.5 Simulasi perhitungan OEE dalam satu <i>shift</i> .....	19
Tabel 2.6 Data proses penghitungan selama satu <i>shift</i> .....	19
Tabel 2.7 Data OEE selama satu <i>shift</i> .....	19
Tabel 2.8 Hasil Perhitungan OEE dibandingkan dengan Standar <i>World Class</i> ....	20
Tabel 2.9 Hasil Perhitungan Improvisasi OEE .....	20
Tabel 2.10 Hasil Perhitungan Improvisasi OEE dengan Standar <i>World Class</i> ....	21
Tabel 2.11 Simbol-simbol pada <i>Document Flow</i> .....	27
Tabel 2.12 Simbol-simbol pada <i>System Flow</i> .....	28
Tabel 3.1 Tabel masalah dan dampak .....	40
Tabel 3.2 Tabel peran dan tanggung jawab .....	43
Tabel 3.3 Deskripsi fungsi tiap entitas .....	43
Tabel 3.4 Kategorisasi kerugian pada mesin TMC 1160 .....	46
Tabel 3.5 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Pengguna.....	49
Tabel 3.6 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data <i>Shift</i> .....	50
Tabel 3.7 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Produk PG 1160.....	50
Tabel 3.8 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Mesin .....	51
Tabel 3.9 Kebutuhan Fungsi Pengelolaan Standar OEE.....	51
Tabel 3.10 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Produksi .....	52
Tabel 3.11 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data OEE.....	52
Tabel 3.12 Kebutuhan Fungsi Pembuatan Laporan Produksi.....	53
Tabel 3.13 Kebutuhan Fungsi Pembuatan Laporan OEE .....	53
Tabel 3.14 Tabel Pengguna.....	75
Tabel 3.15 Tabel Jabatan.....	75
Tabel 3.16 Tabel Mesin.....	76
Tabel 3.17 Tabel His_mesin .....	76

Tabel 3.18 Tabel <i>Down Time</i> .....	77
Tabel 3.19 Tabel Produk PG 1160.....	77
Tabel 3.20 Tabel <i>Shift</i> .....	78
Tabel 3.21 Tabel Standar OEE.....	78
Tabel 3.22 Tabel Produksi .....	78
Tabel 3.23 Tabel OEE.....	79
Tabel 4.1 Hasil Uji Coba <i>Form Login</i> .....	90
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba <i>Form Master Pengguna</i> .....	93
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba <i>Form Master Shift</i> .....	96
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba <i>Form Master Produk PG 1160</i> .....	99
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba <i>Form Master Mesin</i> .....	102
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba <i>Form Kelola Standar OEE</i> .....	106
Tabel 4.7 Hasil Uji Coba <i>Form Input</i> Produksi .....	108
Tabel 4.8 <i>Input</i> produksi dalam satu <i>shift</i> .....	111
Tabel 4.9 <i>Input</i> proses produksi .....	112
Tabel 4.10 Tabel penghitungan OEE .....	112
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba <i>Form Input Laporan OEE</i> .....	114
Tabel 4.12 Hasil Uji Coba <i>Form Input Laporan Produksi</i> .....	116
Tabel 4.13 Hasil Uji Coba Tampil Grafik.....	119
Tabel 4.14 Hasil pengujian Mesin .....	122
Tabel 4.15 Hasil Pengamatan Data OEE Mesin .....	123

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan .....	129
Lampiran 2 Dokumen <i>Input</i> Data Produksi .....	130
Lampiran 3 Detail Hasil Pengujian Efektivitas Mesin.....	131
Lampiran 4 <i>Source Code</i> Trigger <i>generate</i> nilai OEE.....	134
Lampiran 4 Biodata Penulis .....	136



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

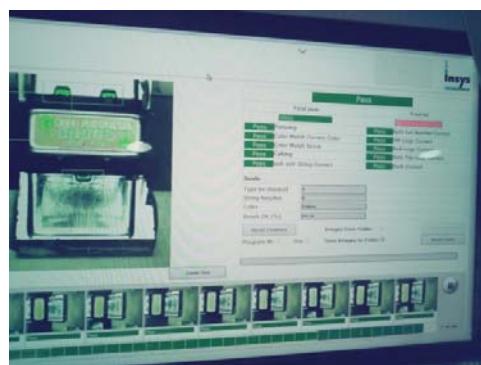
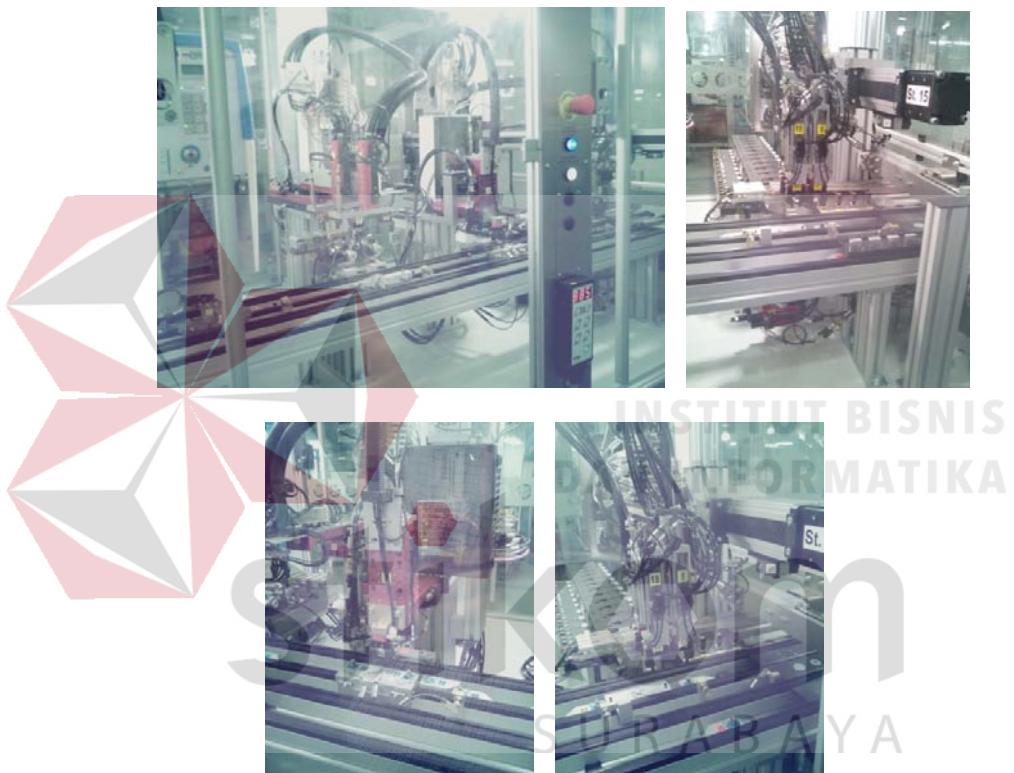
#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Saat ini dunia telah memasuki era globalisasi di mana tidak ada lagi penghalang bagi negara di seluruh dunia. Era globalisasi ditandai dengan berlangsungnya perdagangan bebas yang menyebabkan persaingan bisnis semakin ketat. Untuk menyikapi hal tersebut perusahaan dituntut untuk selalu melakukan perbaikan berkelanjutan (*continous improvement*) di setiap departemen dan proses yang ada di dalamnya.

PT. E-T-A Indonesia merupakan anak perusahaan internasional dari Jerman yang mendesain dan memproduksi solusi untuk perlindungan peralatan elektronik yang bertujuan untuk memberikan proteksi arus listrik. Perusahaan ini beralamat di jalan Berbek Industri III No. 5, Waru, kabupaten Sidoarjo, provinsi Jawa Timur. Beberapa produk yang dihasilkan antara lain: *circuit breaker*, *circuit protector*, *relay*, *control cabinet enclosure* dan solusi distribusi listrik khusus untuk keperluan industri. Perusahaan ini juga memproduksi produk perlindungan peralatan elektronik untuk bidang *aerospace*, telekomunikasi dan datakomunikasi, pabrikan otomotif, peralatan medis, dan peralatan rumah tangga.

Salah satu mesin yang digunakan PT. E-T-A Indonesia adalah mesin otomasi *Testing and Marking Cell* (TMC) 1160. Mesin tersebut digunakan untuk pengujian (*testing*) dan pemberian tanda (*mark*) pada *circuit breaker* tipe 1160. Mesin tersebut telah beroperasi sejak tahun 2015. Penggunaan produk 1160 digunakan untuk peralatan elektronik pada mobil, kendaraan komersil dan

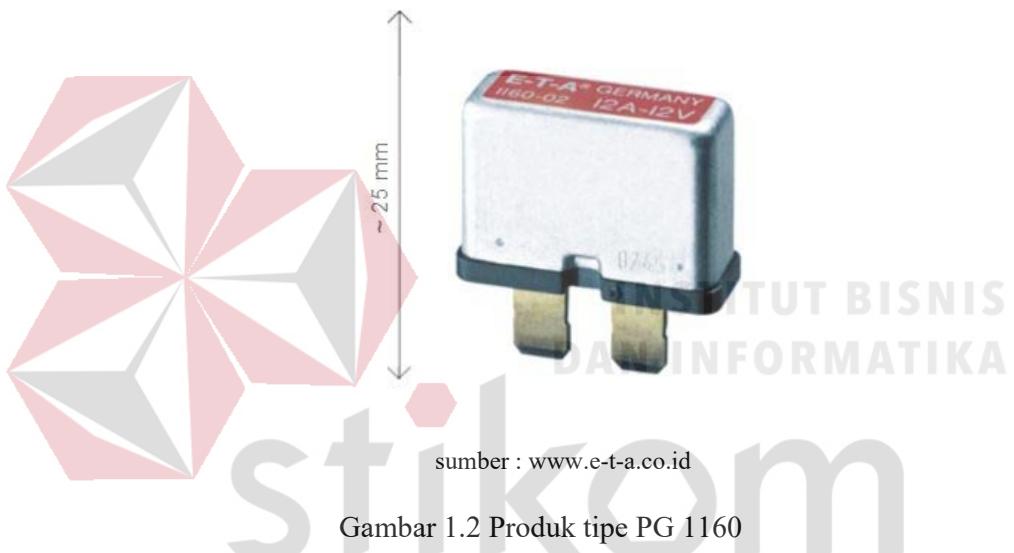
peralatan untuk pencahayaan (*lighting*). Ada 6 (enam) proses yang dikerjakan oleh mesin ini yaitu *adjusting station* (*pre-testing*), *inspection station* (*testing*), *translate housing station*, *calking station* (*press*), *printing station* (*tampo*), dan *vision station*. Gambar 1 dan Tabel 1 berikut ini merupakan gambar dan spesifikasi dari mesin otomasi TMC 1160.



(Sumber : Istimewa )

Gambar 1.1 Mesin TMC 1160

Mesin ini menggunakan teknologi *pneumatic* sebagai penggerak mekanisnya. Karena memakai sistem *pneumatic*, mesin ini tidak lepas dari kompresor yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan tertentu. Mesin ini juga menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrol sistem dan programnya. Mesin ini hanya memproduksi *circuit breaker* tipe 1160, Gambar 2 dan Tabel 2 berikut merupakan gambar dan spesifikasi dari *circuit breaker* tipe 1160.

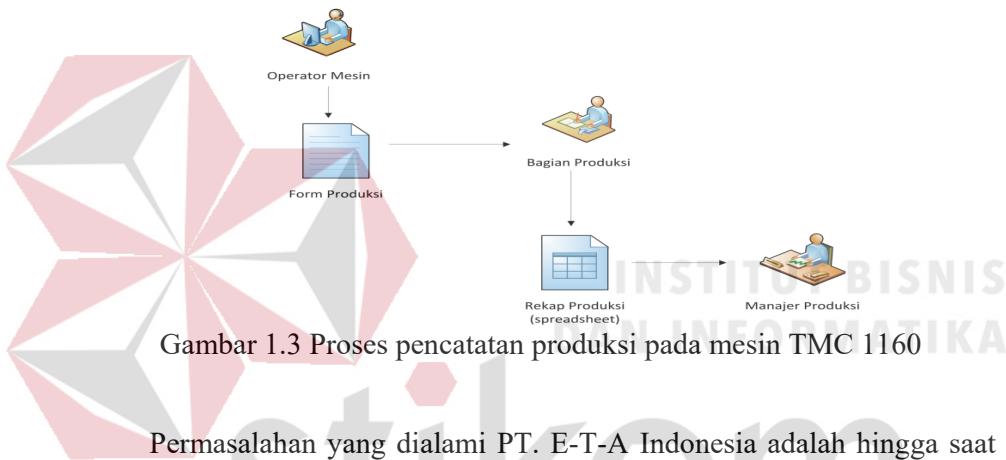


Gambar 1.2 Produk tipe PG 1160

Tabel 1.1 Spesifikasi Tipe 1160

<b>Voltage Rating</b>	DC 12 V
<b>Current Ratings</b>	12...30A
<b>Typical Life</b>	300 operations at 2 x IN
<b>Ambient Temperature</b>	-30...+60 °C (-22...+140 °F)
<b>Holding Current</b>	< 0.6 A
<b>Reset time at 23°C after 5 s of load with UN</b>	< 35 sec
<b>Interrupting capacity(o-o-o)</b>	200 A, L/R = 2.5 ms
<b>Degree of protection (IEC 60529/DIN 40050)</b>	housing area IP54 terminal area IP00
<b>Vibration</b>	5 g (57-500 Hz) ± 0.38 mm (10-57 Hz), to IEC 60068-2-6, test Fc, 10 frequency cycles/axis
<b>Shock</b>	25 g (11 ms) to IEC 60068-2-27, test Ea
<b>Corrosion</b>	96 hours at 5 % salt mist, to IEC 60068-2-11, test Ka
<b>Humidity</b>	240 hours at 95 % RH to IEC 60068-2-78, test Cab
<b>Mass</b>	approx. 6 g

Proses yang saat ini berjalan pada mesin TMC 1160 di PT. E-T-A Indonesia yakni diawali dari operator mesin mencatat informasi produksi tipe 1160 yang keluar dari mesin TMC 1160 pada *form* produksi selama satu *shift*, lalu *form* tersebut diberikan kepada staff bagian produksi. Staff bagian produksi akan merekap *form* produksi tersebut ke dalam suatu file *spreadsheet*, kemudian staff produksi membuat laporan produksi mesin TMC 1160 dan memberikan laporan tersebut kepada manajer produksi secara periodik.



Permasalahan yang dialami PT. E-T-A Indonesia adalah hingga saat ini ialah perusahaan tidak mengetahui apakah kinerja mesin TMC 1160 sudah berjalan dengan efektif atau belum. Hal ini dikarenakan kinerja mesin TMC 1160 selama ini tidak pernah diukur. Sehingga kegiatan perbaikan atau penggantian *parts* pada mesin juga harus menunggu salah satu bagian dari mesin mengalami kerusakan atau keausan. Hal tersebut akan berdampak pada terlambatnya usaha perbaikan / pemeliharaan pada mesin yang akhirnya mengakibatkan fase *breakdown* / *downtime* dan produk *reject* dapat semakin meningkat. Kemudian tidak diukurnya kinerja mesin juga dapat mengakibatkan usaha perbaikan / pemeliharaan pada mesin menjadi tidak tepat sasaran, karena tidak ada indikator kinerja yang jelas terhadap mesin. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya

suatu pengukuran agar kinerja mesin dapat terukur dan terpantau secara akurat untuk menghasilkan informasi kinerja mesin yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan.

Dari permasalahan di atas, maka diperlukan suatu aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada PT. E-T-A Indonesia. Dengan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode OEE ini, diharapkan hasil dari kinerja mesin produksi dapat terukur dan dapat digunakan sebagai indikator untuk peningkatan kinerja, perbaikan atau pemeliharaan mesin. OEE merupakan merupakan suatu hirarki pengukuran yang berfokus pada seberapa efektif operasi manufaktur digunakan (Exor International, 2010). OEE juga dapat digunakan sebagai *key performance indicator* (KPI) dalam upaya perusahaan untuk mencapai *lean manufacturing* untuk memberikan indikator keberhasilan proses manufaktur (Stamatis, 2010). Dengan metode OEE, mesin diukur berdasarkan 3 (tiga) metrik yaitu ketersediaan mesin (*availability*), kemampuan mesin (*performance*), dan kualitas produk (*quality*). Metrik *availability* merupakan total waktu yang tersedia bagi mesin setelah dikurangi oleh semua *downtime* / *breakdowns*, sedangkan metrik *performance* yakni seberapa baik mesin berjalan ketika mesin berjalan, dan metrik *quality* yakni banyaknya mesin memproduksi produk yang baik dibandingkan produk yang gagal. Aplikasi juga membantu manajemen dalam memantau kinerja mesin dengan jelas yang disesuaikan dengan metrik OEE yang nantinya dapat digunakan manajemen dalam mengambil keputusan terkait peningkatan, perbaikan atau pemeliharaan peralatan mesin.

Sistem ini dimulai dari operator mesin mencatat data produksi ke dalam *form* produksi tiap selesai *shift*. Data produksi meliputi lama kerja mesin, lama *downtime* mesin, jenis *downtime* mesin, tipe *shift*, produk, jumlah produk yang diproduksi mesin, jumlah produksi yang mengalami *reject*, dan target produksi. Kemudian *form* produksi tersebut diserahkan kepada staff bagian produksi untuk di-*input* ke dalam aplikasi. Data produksi pada *form* produksi tersebut diolah oleh sistem menjadi persentase OEE. Setelah menjadi persentase OEE, sistem dapat merekap dan menampilkan informasi persentase OEE dalam bentuk tabel, grafik, maupun diagram. Laporan berbentuk grafik akan memudahkan dalam memantau perkembangan nilai OEE dari mesin tersebut. Sistem ini menghasilkan laporan harian maupun periodik untuk kebutuhan pelaporan efektivitas kinerja mesin TMC 1160.

Dengan adanya aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode OEE ini diharapkan dapat membantu proses pengukuran kinerja mesin TMC 1160 menjadi lebih terukur, dapat dipantau dengan cepat dan akurat serta dapat menghasilkan informasi kinerja mesin TMC 1160 dengan akurat melalui pelaporan berbentuk grafik sehingga PT. E.T.A Indonesia dapat memperoleh informasi yang akurat tentang kinerja mesin yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk peningkatan, pemeliharaan atau perbaikan mesin.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan : bagaimana merancang dan membangun aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

pada PT. E-T-A Indonesia yang dapat memberikan pengukuran kinerja terhadap efektivitas mesin produksi khususnya mesin TMC 1160.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka dapat dibuat ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Aplikasi hanya diperuntukkan bagi mesin TMC 1160 yang memberikan pengujian dan penandaan untuk produk yang keluar dari mesin TMC 1160.
2. Aplikasi hanya mengukur dan memberikan informasi tentang kinerja mesin TMC 1160 yang memproduksi produk tipe 1160, tidak sampai pada cara memperbaiki mesin.

### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah menghasilkan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada PT. E-T-A Indonesia.

### 1.5 Manfaat

Dengan adanya penelitian ini, maka diharapkan memiliki beberapa nilai manfaat yaitu :

1. Perusahaan dapat mengetahui informasi tentang kondisi dan kinerja mesin saat ini sesuai dengan metrik OEE beserta *availability*, *performance*, dan

*quality* yang dapat digunakan sebagai *key performance indicator* (KPI) mesin.

2. Perusahaan dapat membuat laporan kinerja mesin baik laporan produksi mesin maupun laporan OEE mesin dalam aplikasi. Hal ini dapat membantu staff produksi yang sebelumnya kesulitan dalam merekap kinerja mesin.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Di dalam penyusunan laporan tugas akhir ini secara sistematis diatur dan disusun dalam lima bab, yang masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun urutan dari bab pertama sampai bab terakhir adalah sebagai berikut:

### BAB I

#### PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan sistem, manfaat bagi penggunanya, serta sistematika penulisan laporan.

### BAB II

#### LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai berbagai macam teori yang mendukung dalam pembuatan rancangan bangun aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi dengan OEE pada PT. E-T-A Indonesia.

### BAB III

#### ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas analisa dan perancangan sistem. Analisa berisi penjelasan dari timbulnya masalah beserta penyelesaiannya, sedangkan perancangan sistem berisi *Document Flow, System*

*Flow, Data Flow Diagram, Entity Relationship Diagram, dan Desain Input / Output.*

## **BAB IV      IMPLEMENTASI DAN EVALUASI SISTEM**

Bab ini membahas tentang kebutuhan perangkat lunak, perangkat keras, implementasi dan evaluasi sistem. Implementasi ini mengacu pada perancangan desain sistem yang telah dibuat dan berfokus memberikan pengukuran efektivitas mesin produksi pada PT. E-T-A Indonesia. Dalam implementasi ini juga berisi penjelasan

*Graphical User Interface (GUI)* sistem yang telah dibuat. Sedangkan evaluasi sistem berisi validasi dan uji coba sistem agar terhindar dari *error* serta berjalan sesuai yang diharapkan.

## **PENUTUP**

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan sistem ini serta saran yang bertujuan untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang.



INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

Stikom  
SURABAYA

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengukuran**

Pengukuran pada dasarnya adalah kegiatan penentuan angka terhadap suatu obyek secara sistematis (Mardapi, 2012). Pengukuran memiliki dua karakteristik utama yaitu:

1) Penggunaan angka atau skala tertentu.

2) Menurut suatu aturan atau formula tertentu.

Pengukuran merupakan pemberian angka terhadap suatu atribut atau karakter tertentu yang dimiliki oleh seseorang, atau suatu obyek tertentu yang mengacu pada aturan dan formulasi yang jelas. Aturan atau formulasi tersebut harus disepakati secara umum oleh para ahli.

#### **2.2 Efektivitas**

Efektivitas memiliki arti berhasil atau tepat guna. Efektif merupakan kata dasar, sementara kata sifat dari efektif adalah efektivitas. Efektivitas adalah komunikasi yang prosesnya mencapai tujuan yang direncanakan sesuai dengan biaya yang dianggarkan, waktu yang ditetapkan dan jumlah personil yang ditentukan (Effendy, 1989). Efektivitas menurut pengertian di atas mengartikan bahwa indikator efektivitas dalam arti tercapainya sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya merupakan sebuah pengukuran dimana suatu target telah tercapai sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Efektivitas berfokus pada *outcome* (hasil), program, atau kegiatan yang dinilai efektif apabila *output* yang dihasilkan dapat memenuhi tujuan yang diharapkan atau dapat dikatakan *spending wisely*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 mengenai hubungan efektivitas di bawah ini.

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{OUTCOME}}{\text{OUTPUT}}$$

Gambar 2.1 Hubungan Efektivitas (Mahmudi, 2005)

Sehubungan dengan hal diatas, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas merupakan seluruh siklus *input*, proses dan *output* yang mengacu pada hasil guna pada suatu organisasi, program atau kegiatan yang menyatakan sejauh mana tujuan (kualitas, kuantitas dan waktu) telah diraih, serta menjadi ukuran berhasil tidaknya sebuah organisasi mencapai tujuannya dan mencapai target-targetnya.

### 2.3 Teknik Otomasi

Teknik otomasi adalah penggunaan mesin, sistem kontrol, dan teknologi informasi untuk optimisasi produksi dan pengiriman barang dan jasa. Otomasi hanya dilakukan jika hasilnya lebih cepat, lebih baik secara kuantitas dan/atau kualitas dibandingkan dengan penggunaan tenaga kerja manusia. Dalam dunia industri, otomasi merupakan lanjutan dari mekanisasi, di mana mekanisasi masih membutuhkan operator manusia selama mesin beroperasi atau membutuhkan bantuan tenaga otot manusia agar mampu bekerja. Otomasi mengurangi peran manusia dalam hal tersebut.

Dalam sejarahnya, otomasi telah dicapai dalam perkembangan kehidupan manusia, meski pada awalnya tidak disebut sebagai otomasi. Operator telefon yang digantikan dengan mesin, berbagai peralatan kedokteran (elektrokardiogram dan sebagainya) yang menggantikan peran tenaga medis, hingga mesin ATM. Istilah "otomasi" digunakan pertama kali oleh General Motors pada tahun 1974 yang mendirikan departemen otomasi (*automation department*). Ketika itu, teknologi otomasi yang mereka gunakan adalah komponen listrik, mekanik, hidrolik, dan pneumatik. Antara tahun 1957 hingga tahun 1964, mereka menghasilkan output dua kali lipat ketika buruh sudah mulai dikurangi akibat dampak otomasi (Wikipedia).

#### 2.4 Mesin TMC (*Testing and Marking Cell*) PT. E-T-A Indonesia

Mesin TMC 1160 pada PT. E-T-A Indonesia berfungsi untuk menguji produk (*test*) dan memberikan tanda (*mark*) pada *circuit breaker* tipe 1160. Ada 6 proses yang dikerjakan oleh mesin ini yakni :

1. *Adjusting Station (pre-testing)* → tahap pra-uji, memposisikan *circuit breaker* agar tepat pada jalur *queue*.
2. *Inspection station (testing)* → tahap uji, menguji *circuit breaker* apakah sudah dapat memberikan arus listrik atau tidak
3. *Translate housing station* → tahap pembungkusan, melakukan pemasangan tutup *circuit breaker* berupa plastik berwarna krom
4. *Calking station (press)* → tahap penekanan tutup *circuit breaker* agar terpasang dengan rapat.

5. *Printing station (tampo)* → tahap pemberian tanda, nomor seri, logo, asal pembuatan.

6. *Vision station* → tahap pengecekan akhir.

Mesin ini dibuat oleh raksasa otomasi yang berasal dari Jerman yakni Insys. Tabel 2.1 merupakan spesifikasi lengkap yang dimiliki mesin ini :

Tabel 2.1 Spesifikasi mesin TMC 1160

**GENERAL SPECIFICATION AND COMPONENT LIST**

Type	Montage- und Prufanlage 1160
Part Number	200881-01
Year of Manufacturer	2015
Weight	3000 Kg
Air Pressure	6 Bar
Voltage	400 VAC 50 Hz 3 PNE
Connecting Power	7 KW
Maximum Pre-Fuse	20 Amp
Control Voltage	24 VDC
System Controller	Siemens S7
Axes Controller	EPS / Afag / Bosch
Control Cabinet	Rittal; Almateg
General Pneumatic Components	FESTO, SMC
Pneumatic Valves	SMC
Pneumatic Screw Connections	Legris series LR3000; SMC
Cylinder, Grippers and Carriage	Afag, SMC, Bosch, FESTO
Printer / Label Dispenser	Imaje, TampoPrint
Sensors	Baumer; Wenglor; SMC; Sick; Keyence; Cognex
Safety Switches for the doors	Pilz, Schmersal; Euchner
Safety Relay	Pilz
Emergency stop switches	Siemens
Bus Modules, Terminals	Wago
Power Supplies 24 V	Puls
Relay	Wago; Elesta
Aluminium profiles	Bosch

**MATERIAL USED AND SURFACE TREATMENT**

Welded frames	Color RAL 7035, powder coated
Aluminium frames	Anodized, colorless
Si covers	Above the base plate PeT-G transparent. Below the base plate, sheet, color RAL 5012 light blue. Corner posts VA steel, bare or stainless
Control cabinet	Color RAL 7035, powder coated
Steel parts	Blue passivated, QPQ coating or chemically nickel-plated, stainless
Aluminium parts	Black or colorless anodized
Screw and nuts	Galvanized, blue passivated, hex screw
Standard components	are used in the respective standard (default) color

(Sumber : Buku manual mesin TMC 1160)

Mesin ini menggunakan teknologi *pneumatic* sebagai penggerak mekanisnya. Karena memakai sistem *pneumatic*, mesin ini tidak lepas dari kompresor yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan tertentu. Mesin ini juga menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrol sistem dan programnya. Mesin ini hanya memproduksi *circuit breaker* tipe 1160.

Standar operasi mesin ini yakni selama 5x24 jam. Pada masa beroperasipun mesin dapat mengalami *down* dikarenakan beberapa sebab seperti kesalahan peralatan, kesalahan perkakas, kekurangan bahan baku, macet, dan sebab-sebab lain yang menyebabkan mesin berhenti memproduksi.

Mesin TMC ini adalah mesin otomasi sehingga untuk tenaga penggeraknya menggunakan *full automatic* (mesin itu sendiri) tanpa ada bantuan manusia yang memproduksinya. Manusia hanya sebagai *setting* data agar mesin berjalan sesuai dengan keinginan. *Setting* data yang dilakukan seperti *station* mana yang akan dijalankan, varian ampere tipe 1160, dll.

## 2.5 *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

OEE merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* (TPM). OEE dikembangkan oleh Seiichi Nakajima pada tahun 1988.

### 2.5.1 Definisi OEE

OEE merupakan suatu hirarki metrik (alat ukur) yang berfokus pada seberapa efektif operasi manufaktur digunakan (Stamatis, 2010). OEE juga merupakan sebuah *best practice* untuk memantau dan meningkatkan efektivitas

proses manufaktur. Sebagai alat ukur, OEE mengukur seberapa efektivitas peralatan besar yang digunakan perusahaan dengan mengidentifikasi hambatan, dan seberapa hambatan tersebut berdampak pada mesin. Efektivitas tersebut diukur dengan cara mengkalikan ketersediaan (*availability*) dan efisiensi kinerja (*performance*) dengan tingkat kualitas produk (*quality*) yang dihasilkan (Stamatis, 2010). OEE juga digunakan sebagai indikator proses perbaikan berkelanjutan atau dikenal sebagai *continuous improvement* (Jonsson dan Lesshammar, 1999).

Hakikat OEE menurut Stamatis (2010) adalah:

- OEE sebagai alat ukur yang mengidentifikasi potensi peralatan / *equipment* (potensi bisa berupa kekurangan ataupun kelebihan).
- OEE mengidentifikasi dan melacak kerugian (*loss / waste*).
- OEE mengidentifikasi kemungkinan peluang baru.

### 2.5.2 Tujuan OEE

Tujuan dari OEE yaitu menghilangkan enam kerugian besar (*six big losses*) pada proses manufaktur. Enam kerugian besar adalah penyebab utama ketidakefisienan suatu proses manufaktur. Enam kerugian besar tersebut diidentifikasi menjadi bagian-bagian terkecil yang paling sering dialami oleh perusahaan manufaktur (Vorne Industries, 2008). Tabel 2.2 merupakan rincian enam kerugian besar tersebut:

Tabel 2.2 Enam kerugian besar (*the six big losses*)

Kategori <i>six big losses</i>	Parameter OEE	Contoh event	Keterangan
<i>Breakdowns</i>	<i>Downtime loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tooling Failures</i></li> <li>• <i>Unplanned Maintenance</i></li> <li>• <i>General Breakdowns</i></li> <li>• <i>Equipment Failure</i></li> </ul>	Ada fleksibilitas dimana untuk menetapkan batas antara <i>breakdown (downtime loss)</i> dan <i>minor stoppage (speed loss)</i>
<i>Setup and</i>	<i>Downtime</i>	• <i>Setup/Changeover</i>	Kerugian ini sering

Kategori <i>six big losses</i>	Parameter OEE	Contoh event	Keterangan
<i>Adjustments</i>	<i>loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Material Shortages</i></li> <li>• <i>Operator Shortages</i></li> <li>• <i>Major Adjustments</i></li> <li>• <i>Warm-Up Time</i></li> </ul>	ditujukan melalui adanya waktu <i>setup</i> program
<i>Idling and Minor Stoppage</i>	<i>Speed loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Obstructed Product Flow</i></li> <li>• <i>Component Jams</i></li> <li>• <i>Misfeeds</i></li> <li>• <i>Sensor Blocked</i></li> <li>• <i>Delivery Blocked</i></li> </ul>	Biasanya hanya mencakup pemberhentian di bawah lima menit dan yang tidak memerlukan personil khusus untuk <i>maintenance</i> .
<i>Reduced speed</i>	<i>Speed loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rough Running</i></li> <li>• <i>Under Nameplate Capacity</i></li> <li>• <i>Under Design Capacity</i></li> <li>• <i>Equipment Wear</i></li> <li>• <i>Operator Inefficiency</i></li> </ul>	Apa pun yang membuat proses berjalan dengan kecepatan maksimum teoritis ( <i>Ideal Run Rate</i> )
<i>Startup rejects</i>	<i>Quality loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scrap</i></li> <li>• <i>Rework</i></li> <li>• <i>In-Process Damage</i></li> <li>• <i>In-Process Expiration</i></li> <li>• <i>Incorrect Assembly</i></li> </ul>	Barang cacat selama <i>warm-up</i> , <i>startup</i> atau produksi awal lainnya. Mungkin karena <i>Setup</i> yang tidak benar, pemanasan periode, dll
<i>Production rejects</i>	<i>Quality loss</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scrap</i></li> <li>• <i>Rework</i></li> <li>• <i>In-Process Damage</i></li> <li>• <i>In-Process Expiration</i></li> <li>• <i>Incorrect Assembly</i></li> </ul>	Barang cacat selama proses produksi

Sumber : Vorne Industries. 2005. *The Fast Guide to OEE*.

### 2.5.3 Indikator OEE

Pengukuran OEE didasarkan pada pengukuran tiga indikator utama

(Stamatis, 2010) yaitu :

- Availability* merupakan proporsi dari pengukuran OEE yang menunjukkan persentase waktu yang dijadwalkan untuk produksi atau operasi benar-benar tersedia.
- Performance* merupakan proporsi OEE yang menunjukkan kecepatan aktual dimana pusat-pusat kerja beroperasi sebagai persentase dari kecepatan desainnya

- c. *Quality* merupakan proporsi dari OEE yang menunjukkan unit berkualitas baik yang dihasilkan sebagai persentase dari unit total yang diproduksi.

#### 2.5.4 Rumus OEE

Pada Tabel 2.3 merupakan rumus OEE yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi.

Tabel 2.3 Rumus OEE

Indikator OEE	Rumus
<i>Availability</i>	$Availability = \frac{Run Time}{Total Time} \times 100\%$ $Run Time = Total Time - Breakdowns (down and setup time)$ $Total Time = Shift Length - Breaks$
<i>Performance</i>	$Performance = \frac{(Total Count / Run Time)}{Ideal Run Rate} \times 100\%$
<i>Quality</i>	$Quality = \frac{Good Count}{Total Count} \times 100\%$ $Good Count = Total Count - Bad Count$
<i>OEE</i>	$OEE = Availability \times Performance \times Quality$

(Sumber : Exor International Inc. 2010. *The Complete Guide to Simple OEE*)

Untuk keterangan tabel 2.3, dapat dilihat pada tabel 2.4 yakni keterangan istilah dalam OEE.

Tabel 2.4 Keterangan Istilah dalam OEE

Istilah	Deskripsi
<i>Shift Length</i>	Total waktu per satu <i>shift</i> yang ditetapkan oleh perusahaan.
<i>Total Time</i>	Total waktu mesin beroperasi
<i>Run Time</i>	Total waktu produksi efektif mesin dalam memproduksi komponen
<i>Breakdowns</i>	Total waktu mesin mengalami <i>down time</i> , <i>setup time</i> dan <i>breaks</i> .
<i>Down Time</i>	Jumlah waktu saat mesin mengalami perhentian karena sebab-sebab kesalahan peralatan maupun kesalahan perkakas.
<i>Setup Time</i>	Jumlah waktu saat mesin mengalami <i>setting</i> data dan pemanasan sebelum beroperasi penuh.
<i>Breaks</i>	Jumlah waktu saat mesin berhenti bekerja karena istirahat
<i>Total Count</i>	Jumlah total produk, baik dan buruk, yang diproduksi pada mesin.
<i>Good Count</i>	Jumlah produk yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi manufaktur pada mesin.
<i>Bad Count</i>	Jumlah produk yang diproduksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi manufaktur pada mesin.
<i>Ideal Cycle Time</i>	Waktu menyelesaikan per satu unit produk sesuai desain awal (sec/unit).
<i>Ideal Run rate</i>	Jumlah produk yang dihasilkan mesin dalam satu waktu tertentu (unit/min).

OEE memiliki standar *world class* untuk semua indikator sebagai berikut :

(Vorne, 2008)

1. *Availability rate* 90% atau lebih
2. *Performance rate* 95% atau lebih
3. *Quality rate* 99% atau lebih
4. OEE 85% atau lebih

Di bawah ini tabel 2.5 merupakan simulasi penghitungan OEE mesin dalam satu *shift* produksi.

Tabel 2.5 Simulasi perhitungan OEE dalam satu *shift*

Data Mesin	Nilai	Deskripsi	Sumber Data
Panjang waktu <i>shift</i>	480 menit	Panjang waktu dalam satu <i>shift</i>	<i>Shift Time</i>
<i>Run Time</i>	375 menit	Total waktu produksi selama satu <i>shift</i>	<i>Run Time</i>
<i>Breaks</i>	60 menit	Total waktu mesin istirahat selama satu <i>shift</i>	<i>Run Time</i>
<i>Setup Time</i>	15 menit	Total waktu mesin <i>setup</i> selama satu <i>shift</i>	<i>Setup Time</i>
<i>Down Time</i>	30 menit	Total waktu mesin <i>down</i> selama satu <i>shift</i>	<i>Down Time</i>
<i>Ideal Cycle Time</i>	60 detik / unit	Total waktu mesin menyelesaikan 1 unit produk	<i>Ideal Cycle Time</i>
<i>Total count</i>	360	Total <i>parts</i> diproduksi selama satu <i>shift</i>	<i>Total Count</i>
<i>Bad Count</i>	5	Total <i>Bad parts</i> diproduksi selama satu <i>shift</i>	<i>Bad Count</i>

Setelah mendapatkan data produksi maka dapat dilakukan penghitungan untuk waktu total selama satu *shift* (*Total Time*) dan *Good Count*.

Tabel 2.6 Data proses penghitungan selama satu *shift*

Data Proses Lanjutan	Formula	Hasil
<i>Run Time</i>	$Shift Time - (Breaks + Setup Time + Down Time)$ 480 - (60 + 15 + 30)	375 menit
<i>Total Time</i>	$Run Time + Down Time + Setup Time$ (375 + 30 + 15)	420 menit
<i>Good Count</i>	$Total Count - Bad Count$ (360 - 5)	355 unit
<i>Ideal Run Rate</i>	$60 / Ideal Cycle Time$ (60 / 63)	1 unit / menit

Setelah menghitung data proses lanjutan, maka dapat dilakukan penghitungan terhadap masing-masing metrik OEE yang terdapat pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Data OEE selama satu *shift*

Variabel OEE	Formula	Hasil
<i>Availability</i>	$Run Time / Total Time$ (375 / 420)*100	89.29%
<i>Performance</i>	$(Total Count / Run Time) / Ideal Run Rate * 100$ (360 / 375)/1*100	96%
<i>Quality</i>	$(Good Count / Total Count) * 100$ (355 / 360)*100	98.61%
<i>OEE</i>	$Availability * Performance * Quality$	84.52%

Hasil OEE menunjukkan angka 84.52% yang masih di bawah standar *world class* yang menunjukkan angka 85%. Kemudian *availability* menunjukkan angka 89.29% yang masih di bawah standar *world class* yaitu 90%, sedangkan *performance* sudah memenuhi standar *world class* OEE, dan *quality* mengalami hal yang sama seperti *availability*. Untuk detail dapat melihat tabel 2.8 di bawah ini.

Tabel 2.8 Hasil Perhitungan OEE dibandingkan dengan Standar *World Class*

<b>Metrik</b>	<b>Standar <i>World class</i></b>	<b>Nilai aktual</b>
<i>Availability</i>	90%	89.29%
<i>Performance</i>	95%	96,00%
<i>Quality</i>	99%	98.61%
OEE	85%	84.52%

Artinya kondisi manufaktur pada mesin diatas belum memenuhi standar *world class* OEE yang diinginkan. Jika semisal *down time* dikurangi 15 menit , maka mesin dapat menghasilkan 15 unit ( $15 \text{ menit} \times 1 \text{ unit / menit} = 15 \text{ unit}$ ). Tabel 2.9 merupakan hasil improvisasi dari dikuranginya *down time* selama 15 menit

Tabel 2.9 Hasil Perhitungan Improvisasi OEE

<b>Variabel OEE</b>	<b>Formula</b>	<b>Hasil</b>
<i>Availability</i>	$\text{Run Time} / \text{Total Time}$ $(390 / 420) * 100$	92.85%
<i>Performance</i>	$(\text{Total Count} / \text{Run Time}) / \text{Ideal Run Rate} * 100$ $(375 / 390) / 1 * 100$	96.15%
<i>Quality</i>	$(\text{Good Count} / \text{Total Count})$ $(370 / 375) * 100$	98.66%
OEE	$\text{Availability} * \text{Performance} * \text{Quality}$	88.07%

Dengan adanya pengurangan pada jumlah downtime maka OEE naik menjadi 3,55% dari 84,52% menjadi 88,07%. Artinya dengan dikuranginya *down time* 15 menit, dapat meningkatkan OEE. Dalam kasus ini, bisa meningkatkan OEE dari belum mencapai standar *world class* hingga mencapai standar *world class*. Untuk detail bisa melihat pada tabel 2.10.

Tabel 2.10 Hasil Perhitungan Improvisasi OEE dengan Standar *World Class*

Metrik	Nilai Sebelumnya	Nilai Improvisasi	Jumlah Perubahan	Standar <i>World class</i>	Status
<i>Availability</i>	89.29%	92.85%	+3.56%	90%	Standar
<i>Performance</i>	96.00%	96,15%	+0.15%	95%	Standar
<i>Quality</i>	98.61%	98.66%	+0.05%	99%	Belum standar
OEE	84.52%	88.07%	+3.55%	85%	Standar

Dengan dikurangi *down time* (bisa juga *setup time* maupun *breaks*) dapat dijadikan pedoman untuk meningkatkan nilai OEE sampai pada standar *world class* maupun standar yang diinginkan perusahaan.

## 2.6 Konsep Basis Data

### 2.6.1 Sistem Basis Data

Menurut Marlinda (2004) sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengolah *record-record* menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara dan operasional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi optimal yang diperlukan pemakai untuk proses pengambilan keputusan.

Pada sebuah sistem basis data terdapat komponen-komponen utama yaitu perangkat keras (*hardware*), sistem operasi (*operating system*), basis data (*database*), sistem (perangkat lunak) pengelola basis data (DBMS), pemakai (*user*), aplikasi lain (bersifat operasional). Keuntungan sistem basis data adalah :

- a. Mengurangi redundansi data, yaitu data yang sama disimpan dalam berkas data yang berbeda-beda sehingga pembaruan dilakukan berulang-ulang.
- b. Menjaga konsistensi data.
- c. Keamanan data dapat terjaga.
- d. Integritas dapat dipertahankan.
- e. Data dapat digunakan bersama-sama.
- f. Menyediakan *data recovery*.
- g. Memudahkan penerapan standarisasi.
- h. Data bersifat mandiri (*data independence*).
- i. Keterpaduan data terjaga, memelihara data berarti data harus akurat. Hal ini sangat erat hubungannya dengan pengontrolan kerangkapan data dan pendidikan keselarasan data.

Kerugian sistem basis data adalah :

- a. Diperlukan tempat penyimpanan yang besar.
- b. Diperlukan tenaga yang terampil dalam mengolah data.
- c. Perangkat lunaknya relatif mahal.
- d. Kerusakan sistem basis data yang dapat mempengaruhi departemen/ bagian yang terkait.

### 2.6.2 Database

Menurut Marlinda (2004), *database* adalah suatu susunan / kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi / perusahaan yang diorganisir / dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu menggunakan komputer sehingga mampu menyediakan informasi optimal yang diperlukan pemakainya.

*Database* berguna untuk mengatasi berbagai masalah terkait penyusunan data yaitu menghilangkan redundansi dan inkonsistensi data, kesulitan pengaksesan data, isolasi data untuk standarisasi, masalah *multiple user* (banyak pemakai), masalah keamanan, masalah integrasi, dan masalah data non *independence*.

### 2.6.3 Database Management System (DBMS)

Menurut Marlinda (2004), *Database Management System* (DBMS) merupakan kumpulan file yang saling berkaitan dan program untuk pengelolanya. *Database* adalah kumpulan data, sedangkan program pengelolanya berdiri sendiri dalam satu paket program yang komersial untuk membaca data, menghapus data, dan melaporkan data dalam *database*.

### 2.6.4 Desain Sistem

Setelah tahap analisa sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapatkan gambaran yang jelas apa yang harus dikerjakan. Kemudian memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Desain sistem dapat diartikan sebagai berikut (Jogiyanto, 2006):

- a. Tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem.
- b. Pendefinisian dari kebutuhan – kebutuhan fungsional.

- c. Persiapan untuk rancang bangun implementasi.
- d. Menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.
- e. Berupa gambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Menyangkut konfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem

## 2.7 *System Development Life Cycle (SDLC)*

Pada siklus hidup sistem tiap-tiap bagian dari pengembangan sistem dibagi menjadi beberapa tahapan kerja (Jogiyanto, 2006). Tiap-tiap tahapan ini mempunyai karakteristik tersendiri. Tahapan utama SDLC dapat terdiri dari tahapan perencanaan sistem (*system planning*), analisa sistem (*system analysis*), desain sistem (*system design*), seleksi sistem (*system selection*), implementasi sistem (*system implementation*), dan perawatan sistem (*system maintenance*).

SDLC adalah pendekatan melalui beberapa tahap untuk menganalisis dan merancang sistem. Berikut ini adalah tahap-tahap dalam SDLC:

### 2.7.1 Mengidentifikasi masalah, peluang dan tujuan

Tahap pertama ini berarti bahwa penganalisis melihat dengan jujur pada apa yang terjadi di dalam bisnis. Kemudian, bersama-sama dengan anggota organisasi lain, penganalisis menentukan dengan cepat masalah-masalah dengan anggota organisasi lain, penganalisis menentukan dengan tepat masalah-masalah tersebut.

### 2.7.2 Menentukan syarat-syarat informasi

Tahap berikutnya, penganalisis memasukkan apa saja yang menentukan syarat-syarat informasi untuk para pemakai yang terlibat. Di antara perangkat-perangkat yang dipergunakan untuk menetapkan syarat-syarat informasi dalam bisnis diantaranya ialah menentukan sampel dan memeriksa data mentah, wawancara dan mengamati perilaku pembuat keputusan dan lingkungan kantor dan *prototyping*.

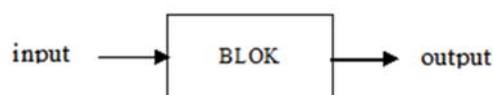
### 2.7.3 Menganalisis kebutuhan sistem

Tahap berikutnya ialah menganalisis kebutuhan sistem. Sekali lagi perangkat dan teknik-teknik tertentu akan membantu penganalisis menentukan kebutuhan. Perangkat yang dimaksud ialah penggunaan diagram aliran data untuk menyusun daftar *input*, proses dan *output* fungsi bisnis dalam bentuk grafik terstruktur.

#### a. *Block Diagram / IPO Diagram (Diagram Input Proses Output)*

*Block diagram* adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara *input* dan *output* dari suatu sistem.

*Block diagram* banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain elektronik, desain *software*, dan proses aliran diagram.

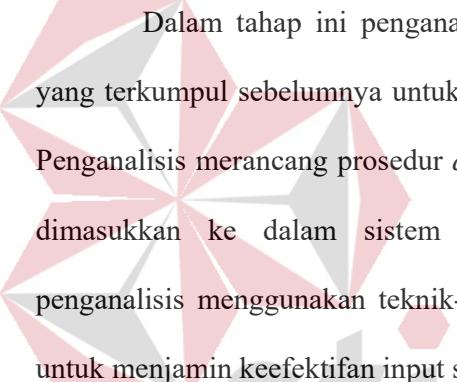


Gambar 2.2 *Block diagram*

### b. *Flow of Events* (FoE)

FoE mendefinisikan aksi pengguna dan respon sistem terhadap aksi yang dilakukan. FoE merupakan kompresi dari skenario normal, yang mendefinisikan tingkah laku umum dari sistem untuk *use case*, dan cabang-cabang alternatif, dimana bagian lain yang telah tersedia dapat digunakan oleh *use case*.

#### 2.7.4 Merancang sistem yang direkomendasikan

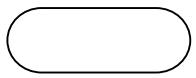
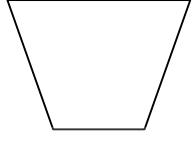
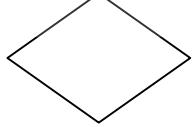


Dalam tahap ini penganalisa sistem menggunakan informasi-informasi yang terkumpul sebelumnya untuk mencapai desain sistem informasi yang *logic*. Penganalisis merancang prosedur *data entry* sedemikian rupa sehingga data yang dimasukkan ke dalam sistem informasi benar-benar akurat. Selain itu, penganalisis menggunakan teknik-teknik bentuk dan perancangan layar tertentu untuk menjamin keefektifan input sistem informasi.

##### a. *Document Flow*

*Document flow* adalah bagan alir dokumen atau bisa disebut juga sebagai bagan alir formulir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Dalam pembuatannya, *document flow* memiliki ketentuan-ketentuan yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah notasi-notasi yang ada di dalamnya (Jogiyanto, 2006). Tabel 2.11 merupakan simbol-simbol yang terdapat dari sebuah *document flow*.

Tabel 2.11 Simbol-simbol pada *Document Flow*

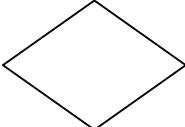
No.	Simbol	Fungsi
1.	<i>Terminator</i> 	Merupakan simbol yang digunakan pada awal pembuatan <i>document flow</i> sebagai awal ( <i>Start</i> ) dan akhir ( <i>End</i> )
2.	<i>Manual Process</i> 	Merupakan notasi dari proses manual yang ada pada <i>document flow</i> . Dinyatakan sebagai proses manual karena dalam notasi <i>document flow</i> segala bentuk proses masih belum dilakukan oleh komputer.
3.	<i>Document</i> 	Merupakan notasi dari dokumen pada <i>document flow</i> . Notasi dokumen ini umumnya digambarkan sebagai bentuk lain dari arsip, laporan atau dokumen lainnya yang berbentuk kertas.
4.	<i>Decision</i> (Keputusan) 	Merupakan notasi dari suatu keputusan dalam penggerjaan <i>document flow</i> . Dalam penggambaran notasi <i>decision</i> ini selalu menghasilkan dengan keputusan ya atau tidak.

*b. System Flow*

*System flow* atau bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. *System flow* menunjukkan urutan-urutan dari prosedur yang ada di dalam sistem dan menunjukkan apa yang dikerjakan sistem. Simbol-simbol yang digunakan dalam *system flow* ditunjukkan pada tabel 2.12.

Tabel 2.12 Simbol-simbol pada *System Flow*

No.	Simbol	Fungsi
1.		Menunjukkan dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> baik untuk proses manual atau komputer.
2.		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip.
3.		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer.
4.		Menunjukkan tempat untuk menyimpan data hasil operasi komputer.

No.	Simbol	Fungsi
5.	<i>Decision</i> (Keputusan) 	Merupakan notasi dari suatu keputusan dalam penggerjaan <i>document flow</i> . Dalam penggambaran notasi <i>decision</i> ini selalu menghasilkan dengan keputusan ya atau tidak.

### c. *Data Flow Diagram* (DFD)

Menurut Kendall (2003), *Data Flow Diagram* (DFD)

menggambarkan pandangan sejauh mungkin mengenai *input*, proses dan *output* sistem, yang berhubungan dengan *input*, proses, dan *output* dari model sistem yang dibahas. Serangkaian diagram aliran data berlapis juga bisa digunakan untuk merepresentasikan dan menganalisis prosedur-prosedur men-detail dalam sistem. Prosedur-prosedur tersebut yaitu konseptualisasi bagaimana data-data berpindah di dalam organisasi, proses-proses atau transformasi dimana data-data melalui, dan apa keluarannya. Jadi, melalui suatu teknik analisa data terstruktur yang disebut DFD, penganalisis sistem dapat merepresentasi proses-proses data di dalam organisasi. Menurut Kendall (2003), dalam memetakan DFD, terdapat beberapa simbol yang digunakan antara lain:

#### 1. *External entity*

Suatu *external entity* atau entitas merupakan orang, kelompok, departemen, atau sistem lain di luar sistem yang dibuat

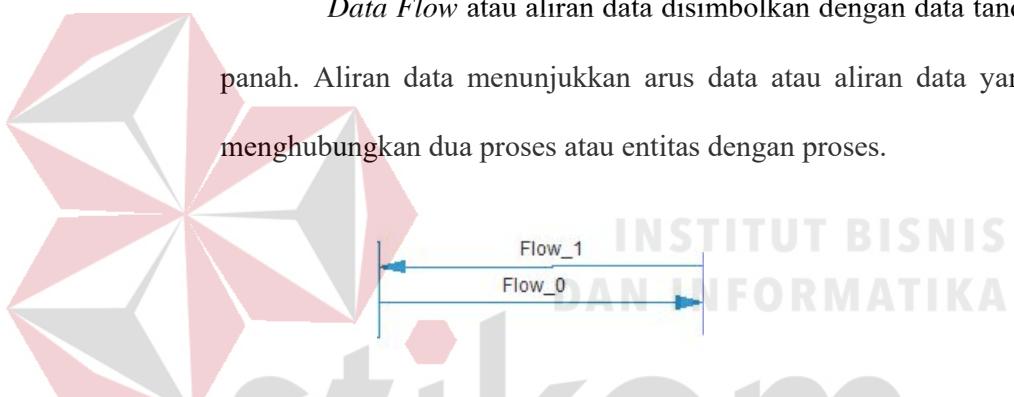
dapat menerima atau memberikan informasi atau data ke dalam sistem yang dibuat.



Gambar 2.3 Simbol *External Entity*

## 2. *Data Flow*

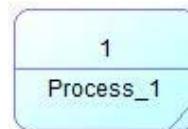
*Data Flow* atau aliran data disimbolkan dengan data tanda panah. Aliran data menunjukkan arus data atau aliran data yang menghubungkan dua proses atau entitas dengan proses.



Gambar 2.4 Simbol *Data Flow*

## 3. *Process*

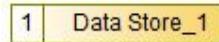
*Process* adalah simbol untuk mendeskripsikan beberapa tindakan atau sekelompok tindakan dijalankan.



Gambar 2.5 Simbol *Process*

## 4. *Data Store*

*Data store* adalah simbol yang digunakan untuk melambangkan proses penyimpanan data.



Gambar 2.6 Simbol *Data Store*

d. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD adalah gambaran pada sistem yang di dalamnya terdapat hubungan antara *entity* beserta relasinya. *Entity* merupakan sesuatu yang ada dan terdefinisi di dalam suatu organisasi, dapat abstrak dan nyata.

Untuk setiap *entity* biasanya mempunyai *attribute* yang merupakan ciri *entity* tersebut. Menurut Marlinda (2004), *attribute* memiliki pengertian kolom di sebuah relasi. Macam-macam *attribute* yaitu :

1. *Simple Attribute*

*Attribute* ini merupakan *attribute* yang unik dan tidak dimiliki oleh *attribute* lainnya, misalnya *entity* mahasiswa yang *attribute*-nya NIM.

2. *Composite Attribute*

*Composite attribute* adalah *attribute* yang memiliki dua nilai harga, misalnya nama besar (nama keluarga) dan nama kecil (nama asli).

3. *Single Value Attribute*

*Attribute* yang hanya memiliki satu nilai harga, misalnya *entity* mahasiswa dengan *attribute*-nya umur (tanggal lahir).

4. *Multi Value Attribute*

*Multi value attribute* adalah *attribute* yang banyak memiliki nilai harga, misalnya *entity* mahasiswa dengan *attribute*-nya pendidikan (SD, SMP, SMA).

##### 5. Null Value Attribute

*Null value attribute* adalah *attribute* yang tidak memiliki nilai harga, misalnya *entity* tukang becak dengan *attribute*-nya pendidikan (tanpa memiliki ijazah).

Relasi adalah hubungan antar *entity* yang berfungsi sebagai hubungan yang mewujudkan pemetaan antar *entity*. Macam-macam relasi itu sendiri antara lain :

###### 1. *One To One* (1:1)

Relasi dari *entity* satu dengan *entity* dua adalah satu berbanding satu.

Contoh: Pada pelajaran privat, satu guru mengajar satu siswa dan satu siswa hanya diajar oleh satu guru.

###### 2. *One To Many* (1:m)

Relasi antara *entity* yang pertama dengan *entity* yang kedua adalah satu berbanding banyak atau dapat pula dibalik, banyak berbanding satu. Contoh: Pada sekolah, satu guru mengajar banyak siswa dan banyak siswa diajar oleh satu guru.

*Entity relationship diagram* ini diperlukan agar dapat menggambarkan hubungan antar *entity* dengan jelas, dapat menggambarkan batasan jumlah *entity* dan partisipasi antar *entity*, mudah dimengerti pemakai dan mudah disajikan oleh perancang *database*. Untuk itu *entity relationship diagram* dibagi menjadi dua jenis model, yaitu :

1. *Conceptual Data Model* (CDM) → CDM adalah jenis model data yang menggambarkan hubungan antar tabel secara konseptual.
2. *Physical Data Model* (PDM) → PDM adalah jenis model data yang menggambarkan hubungan antar tabel secara fisikal.

### **2.7.5 Mengembangkan dan mendokumentasikan perangkat lunak**

Dalam tahap kelima ini penganalisis bekerja bersama-sama dengan pemrogram untuk mengembangkan suatu perangkat lunak awal yang diperlukan. Beberapa teknik terstruktur untuk merancang dan mendokumentasikan perangkat lunak meliputi rencana struktur, IPO diagram, *system flow*, dan DFD.

### **2.7.6 Menguji dan mempertahankan sistem**

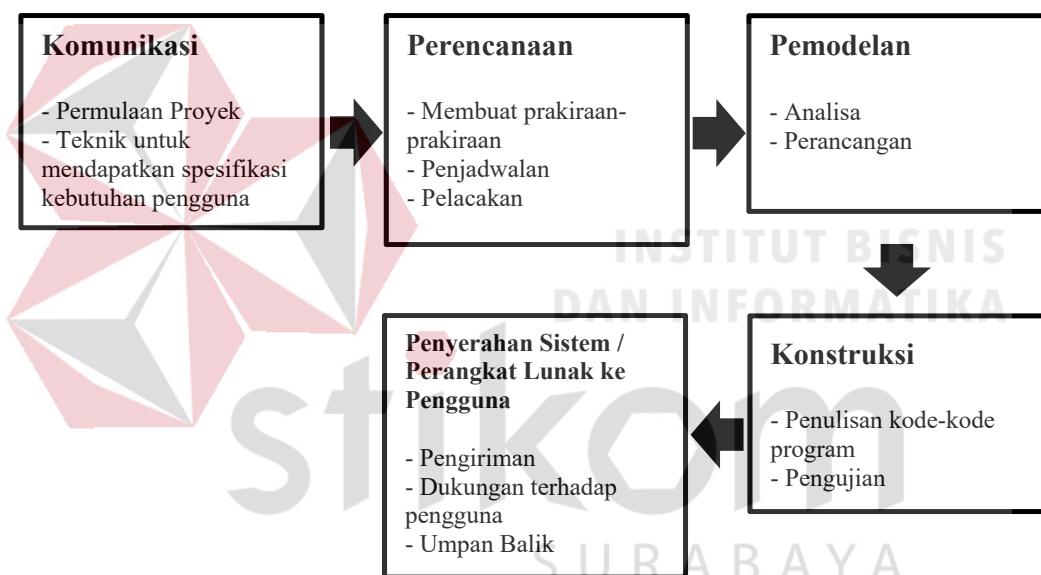
Sebelum aplikasi informasi dapat digunakan, maka harus dilakukan pengujian terlebih dulu. Akan bisa menghemat biaya bila dapat menangkap adanya masalah sebelum sistem tersebut ditetapkan. Sebagian pengujian dilakukan oleh pemrogram sendiri, dan lainnya dilakukan oleh penganalisis sistem. Rangkaian ini pertama-tama dijalankan bersama-sama dengan data contoh serta serta dengan data aktual dari sistem yang telah ada. Mempertahankan sistem dan dokumentasinya dimulai di tahap ini dan dilakukan secara rutin selama sistem informasi dijalankan.

### **2.7.7 Mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem**

Di tahap terakhir ini penganalisis membantu untuk mengimplementasikan aplikasi. Tahap ini melibatkan pelatihan bagi pemakai untuk mengendalikan sistem. Sebagian pelatihan tersebut dilakukan oleh *vendor*, namun kesalahan pelatihan merupakan tanggung jawab penganalisis sistem. Selain

itu, penganalisis perlu merencanakan konversi perlahan dari sistem lama ke sistem baru. Evaluasi yang ditunjukkan sebagai bagian dari tahap terakhir ini biasanya dimaksudkan untuk pembahasan. Sebenarnya, evaluasi dilakukan di setiap tahap. Kriteria utama yang harus dipenuhi ialah apakah pemakai yang dituju benar-benar menggunakan sistem.

Pada penelitian ini model SDLC yang digunakan adalah Model *Waterfall* seperti yang terlihat pada Gambar 2.7 di bawah ini.



Gambar 2.7 SDLC Model *Waterfall* (Pressman, 2012)

## 2.8 PHP (Hypertext Preprocessor)

*Hypertext Preprocessor* atau PHP merupakan suatu bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu *website* dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML (Saputra, 2012). HTML digunakan sebagai pembangun atau fondasi dari kerangka *layout web*, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya sehingga dengan adanya PHP tersebut, *web* akan sangat mudah di-*maintenance*.

PHP berjalan pada sisi server sehingga PHP disebut juga sebagai bahasa *Server Side Scripting*. Dalam menjalankan PHP, wajib adanya *web server*. PHP ini bersifat *open source* sehingga dapat dipakai secara cuma-cuma dan mampu lintas *platform*, yaitu dapat berjalan pada sistem operasi Windows maupun Linux. PHP juga dibangun sebagai modul pada *web server* apache dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai CGI (*Common Gateway Interface*).

## 2.9 MySQL Database

MySQL adalah sebuah perangkat lunak untuk DBMS (*Database Management System*) yang *multithread, multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius. (Wikipedia)

## 2.10 Teknik Wawancara

Teknik wawancara merupakan teknik pengambilan data oleh peneliti dengan langsung berdialog dengan responden untuk menggali informasi dari responden. Dalam wawancara, peneliti tidak harus bertatatap muka secara langsung, tetapi dapat melalui media tertentu misalnya telepon, *teleconference*, *chatting* melalui internet, bahkan melalui *short message service* (SMS) dan *e-mail*. (Suliyanto, 2006).

Teknik ini merupakan salah satu teknik yang paling sering digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan terkait penelitian yang dilakukan. Di dalam dunia TI, para pengembang sebuah sistem sering menggunakan teknik ini untuk menggali informasi yang dibutuhkan *stakeholder* atau pemilik kepentingan.

## 2.11 Teknik Observasi

Teknik observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan panca indra, jadi tidak hanya pengamatan menggunakan mata. mendengarkan, mencium, mengecap, dan meraba termasuk salah satu bentuk observasi. Instrumen yang digunakan dalam observasi adalah panduan pengamatan dan lembar pengamatan, serta bisa juga berupa catatan singkat mengenai hal-hal apa saja yang diobservasi. (Suliyanto, 2006).

Observasi sering digunakan sebagai teknik pengumpulan data tambahan selain wawancara, namun ada juga yang menggunakan observasi tanpa menggunakan wawancara. Di dalam melakukan observasi, panca indra yang paling berperan adalah pengamatan dengan mata atau melihat.

## 2.12 Pengertian *Black Box Testing*

Menurut Rizky (2011), pengertian dari *Black Box Testing* adalah suatu tipe *testing* yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Berdasarkan hal tersebut, para *tester* memandang perangkat lunak seperti layaknya “kotak hitam” yang tidak terlihat isinya, tetapi dikenai proses *testing* bagian luarnya saja.

*Black Box Testing* hanya memandang perangkat lunak dari sisi spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditentukan pada awal perancangan.

Keuntungan dari jenis *testing* ini antara lain:

1. Anggota tim *tester* tidak harus dari seseorang yang memiliki kemampuan teknis program.
2. Kesalahan dari perangkat lunak ataupun *bug* sering ditemukan oleh komponen *tester* yang berasal dari pengguna.
3. Hasil dari *black box testing* dapat memperjelas kontradiksi ataupun kerancuan yang mungkin timbul dari eksekusi sebuah perangkat lunak.
4. Proses *testing* dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan *white box testing*.

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dibahas tentang identifikasi permasalahan, analisis permasalahan, solusi permasalahan, dan perancangan sistem Rancang Bangun Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada PT. E-T-A Indonesia. Tahapan awal adalah pengumpulan data dengan teknik wawancara dan observasi. Tahapan selanjutnya adalah melakukan identifikasi permasalahan dan analisis permasalahan.

#### **3.1 Analisa Sistem**

Pada tahapan ini dilakukan beberapa proses yang berhubungan dengan tahapan awal metode penelitian. Pada metode penelitian yang diambil menggunakan model *waterfall*. Pada model *waterfall* terdapat beberapa tahapan yang meliputi tahap komunikasi dan tahap perencanaan.

##### **3.1.1 Komunikasi**

Tahap komunikasi dilakukan dengan proses wawancara dan observasi. Proses wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab kepada manajer produksi, staff produksi dan operator yang menjalankan mesin TMC 1160. Setelah proses wawancara selesai, kemudian dilakukan proses observasi dengan mengamati langsung mesin TMC 1160. Hasilnya didapatkan gambaran umum mekanisme kerja mesin TMC 1160, spesifikasi mesin TMC 1160, dan tugas masing-masing bagian yang terkait dengan proses produksi PG 1160. Hasil dari wawancara dan observasi tersebut dicocokkan maka selanjutnya dapat disusun

yakni analisa bisnis, analisa kebutuhan pengguna, analisa kebutuhan data, dan analisa kebutuhan fungsional.

### A. Analisa Bisnis

Setelah dilakukan tahap komunikasi, tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis bisnis yang meliputi identifikasi masalah, identifikasi pengguna, identifikasi data, dan identifikasi fungsi.

#### 1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi dengan metode observasi dan wawancara, masalah yang dialami PT. E-T-A Indonesia adalah perusahaan tidak mengetahui apakah kinerja mesin TMC 1160 sudah berjalan optimal atau belum. Hal ini terjadi karena tidak ada prosedur khusus untuk mengukur kinerja mesin tersebut. Dampak yang ditimbulkan dengan tidak adanya pengukuran kinerja pada mesin TMC 1160 yakni:

1. Keterlambatan pemeliharaan (*maintenance*) yang disebabkan kurangnya deteksi kinerja mesin secara dini. Sebuah mesin tidak hanya diperbaiki / dipelihara ketika mesin mengalami kerusakan, tetapi juga ketika mesin mengalami penurunan kinerja seperti penurunan kecepatan produksi aktual dengan standar kecepatan desainnya, adanya produk yang mengalami *reject*, adanya *minor stoppage*, dll.
2. Usaha perbaikan / pemeliharaan (*maintenance*) pada mesin tidak tepat sasaran, karena tidak ada indikator kinerja yang jelas terhadap mesin. Pemeliharaan utilisasi mesin yang tidak tepat sasaran dapat menimbulkan pemborosan. *Part* yang seharusnya bukan menjadi masalah malah

mengalami perbaikan, sebaliknya *part* yang seharusnya menjadi masalah tidak teridentifikasi.

Permasalahan pada PT. E-T-A Indonesia dirangkum pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Tabel masalah dan dampak

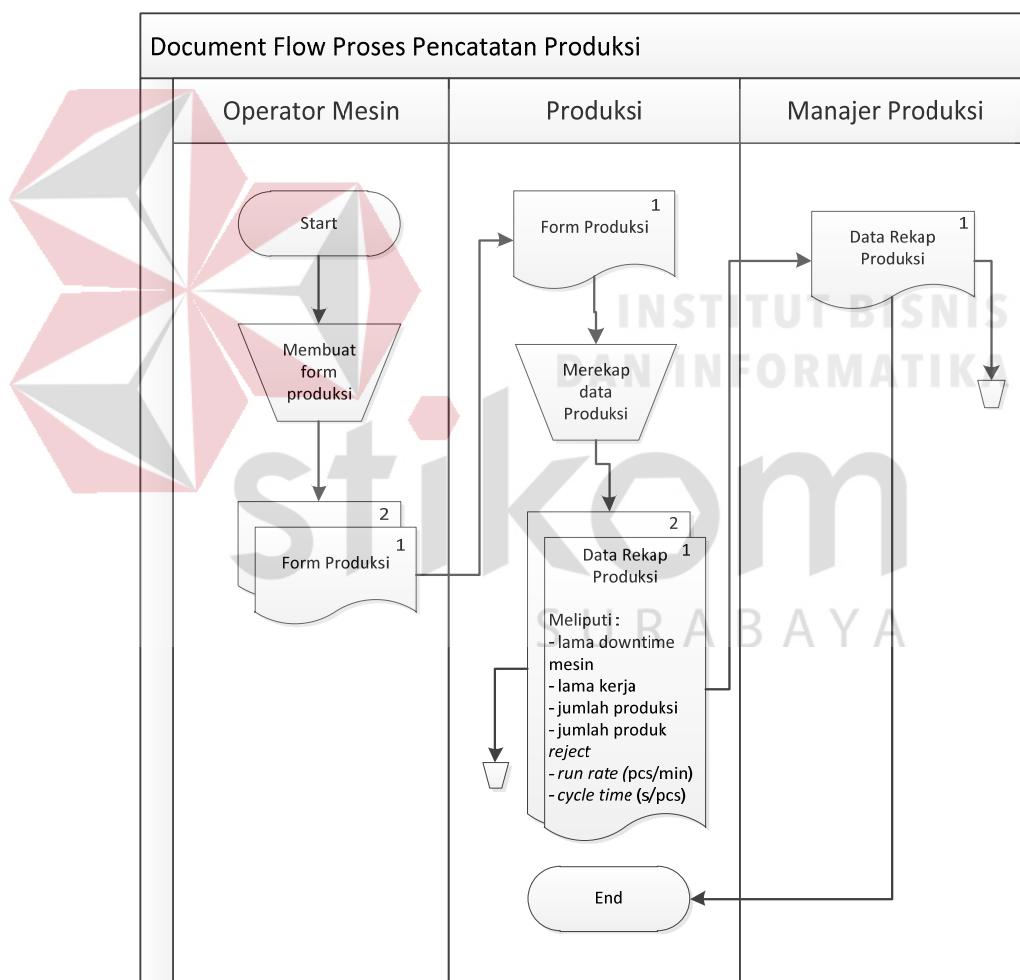
No	Masalah	Dampak
1.	Kinerja mesin TMC 1160 selama ini tidak diukur	Keterlambatan pemeliharaan ( <i>maintenance</i> ) untuk peralatan mesin TMC 1160  Usaha perbaikan / pemeliharaan ( <i>maintenance</i> ) mesin TMC 1160 menjadi tidak tepat sasaran

Proses ini dimulai dengan operator mesin membuat *form* produksi yang berisi hasil produksi yang telah dikerjakan oleh mesin selama suatu *shift* tertentu. Selanjutnya *form* tersebut diserahkan kepada bagian produksi, untuk direkap dan diarsip. Bagian Produksi tersebut mempunyai tugas :

- Memperbanyak *form* produksi kinerja sesuai dengan *station* produksi yang ada di PT. E-T-A Indonesia.
- Setelah memperbanyak *form* produksi, operator mesin mengisi masing-masing *form* produksi tersebut dengan periode produksi serta identitas operator yang mengisi *form*.
- Setelah diisi, kemudian *form* produksi tersebut akan diserahkan kepada staff bagian produksi untuk direkap. Rekapan tersebut berbentuk

*spreadsheet* dan berisi data produksi yaitu lama *down time* produksi, lama *down time* mesin, lama kerja, jumlah produksi, jumlah produk *reject*, *run rate* (pcs/min), *cycle time* (s/pcs). Kemudian rekap tersebut akan diserahkan kepada manajer bagian produksi untuk kebutuhan laporan produksi.

Alur pencatatan proses produksi mesin TMC 1160 yang masih dilakukan di perusahaan saat ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Document flow* proses pencatatan produksi

## 2. Identifikasi Pengguna

Berdasarkan hasil wawancara terdapat beberapa pengguna yang terlibat dalam operasional mesin, yaitu operator mesin, staff bagian produksi dan manajer. Tetapi yang akan menggunakan aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi ini adalah staff bagian produksi dan manajer.

## 3. Identifikasi Data

Setelah dilakukan proses identifikasi permasalahan dan pengguna, maka dapat dilakukan identifikasi data. Pada aplikasi yang akan dibangun ini, data yang diperlukan sebagian besar adalah data untuk proses pencatatan produksi. Data terbagi menjadi dua jenis, yakni data *input* dan data *output*. Data *input* adalah data pengguna, data *shift*, data mesin, data produk PG 1160 dan data produksi. Sedangkan data *output* adalah laporan produksi, laporan OEE dan *dashboard* OEE.

## 4. Identifikasi Fungsi

Setelah dilakukan proses identifikasi permasalahan, pengguna, dan data, maka dapat diidentifikasi fungsi dari aplikasi yang akan dibangun sebagai berikut: pencatatan data pengguna, pencatatan data *shift*, pencatatan data produk PG 1160, pencatatan data mesin, pencatatan data produksi dan pembuatan laporan produksi. Dan karena ada metode OEE yang akan diimplementasikan, maka ada tambahan fungsi lain untuk melengkapi aplikasi yakni fungsi pengelolaan standar OEE, pembuatan nilai OEE, dan pembuatan laporan OEE pada mesin TMC 1160.

## B. Analisa Kebutuhan Pengguna

Berdasarkan hasil wawancara, maka dapat dibuat kebutuhan pengguna yang akan dianalisis untuk mengetahui kebutuhan dari masing-masing pengguna yang berhubungan langsung dengan aplikasi yang dibangun dapat sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Peran dan tanggung jawab pengguna dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Tabel peran dan tanggung jawab

No.	Aktor	Peran	Tanggung Jawab
1	Staff Produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengelola data Produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menambah data produksi</li> </ul>
2	Manajer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengelola data <i>shift</i></li> <li>- Mengelola data produk</li> <li>- Mengelola data mesin</li> <li>- Mengelola standar OEE</li> <li>- Membuat laporan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencatat <i>shift</i></li> <li>- Mencatat data produk</li> <li>- Mencatat data mesin</li> <li>- Mencetak laporan Produksi</li> <li>- Mencetak laporan OEE</li> </ul>

Dalam membangun sebuah aplikasi diperlukan perancangan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan fungsional. Fungsi-fungsi tersebut dikelompokkan berdasarkan entitas dan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Deskripsi fungsi tiap entitas

Entitas	Deskripsi Fungsi yang Diperlukan
Staff Produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan pencatatan data produksi mesin</li> <li>b. Melihat hasil produksi mesin harian</li> </ul>
Manajer	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan pencatatan data <i>shift</i></li> <li>b. Melakukan pencatatan data produk</li> <li>c. Melakukan pencatatan data mesin</li> <li>d. Mengelola standar OEE</li> <li>e. Melihat nilai OEE secara periodik</li> <li>f. Melihat hasil produksi secara periodik</li> <li>g. Mencetak laporan produksi</li> <li>h. Mencetak laporan OEE</li> </ul>

Berikut ini merupakan alur pengukuran efektivitas mesin produksi dengan menggunakan metode OEE pada PT E-T-A Indonesia.

1. Tahap Pertama (persiapan)

Staff bagian produksi menyiapkan *form* untuk data input produksi (lihat tabel 3.4) mesin TMC dan dibagikan ke setiap masing-masing *station* dimana mesin TMC berada. Pada ruangan mesin TMC berada, terdapat jam digital untuk melihat waktu secara *detail* agar operator mesin dapat memasukkan data *input* produksi secara akurat.

2. Tahap Kedua (pencatatan data *setup* mesin)

Operator mesin menghidupkan mesin TMC. Pada awal penghidupan, mesin perlu di-*setup* terlebih dahulu untuk menyesuaikan *input*, proses dan *output* yang diinginkan. Data *setup* yang diperlukan adalah mesin yang dipakai, tipe produk yang akan diproduksi, jenis *shift* dan target produksi. Waktu saat *setup* mesin dicatat pada *form* oleh operator.

3. Tahap Ketiga (pencatatan data *down time* mesin)

Selama mesin beroperasi ada kemungkinan terjadi *down time* pada mesin. *Down time* tersebut disebabkan oleh beberapa faktor (lihat tabel 3.6) yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi. Waktu saat *down time* mesin dicatat pada *form* oleh operator.

4. Tahap Keempat (rekap data)

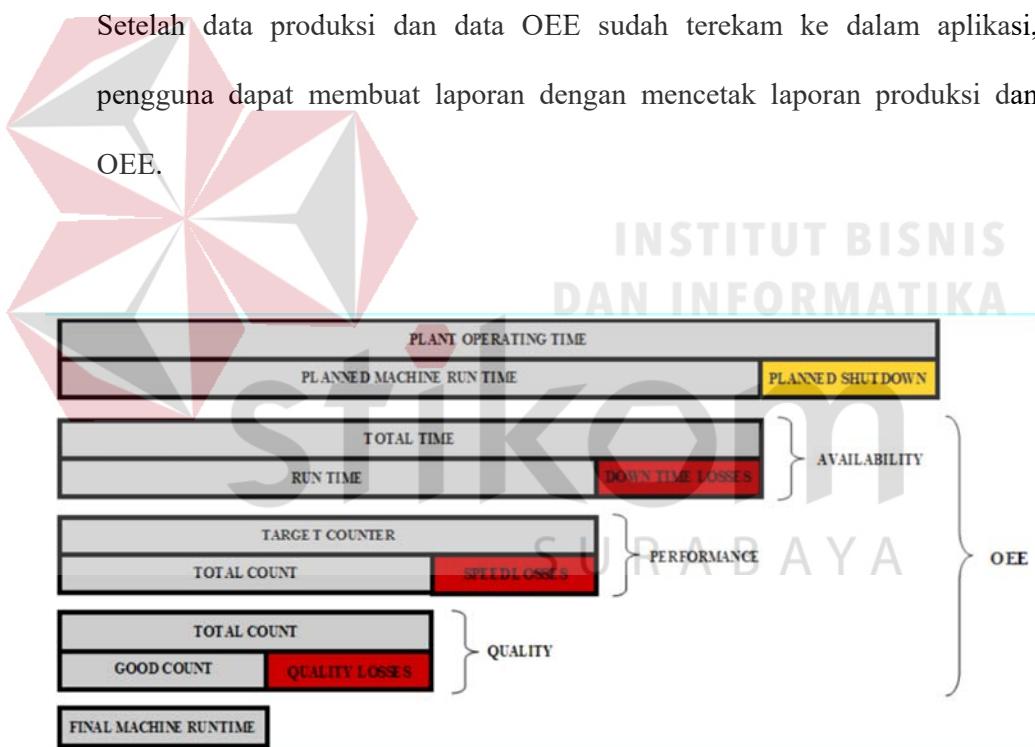
Setelah mesin selesai beroperasi dalam satu *shift*, operator menyerahkan *form input* data produksi kepada staff bagian produksi untuk direkap. Staff merekap data produksi tersebut ke dalam aplikasi.

## 5. Tahap Kelima (pemrosesan data produksi menjadi nilai OEE)

Data produksi yang sudah masuk ke dalam aplikasi akan diolah oleh sistem untuk dijadikan nilai OEE yang berguna sebagai indikator kinerja mesin produksi. Indikator tersebut berupa grafik, diagram atau tabel. Nilai OEE tersebut juga digunakan oleh para pimpinan PT. E-T-A Indonesia untuk dapat mengukur kinerja mesin terkait. Pengukuran yang dilakukan secara harian, tetapi bisa disajikan dalam bentuk bulanan ataupun tahunan.

## 6. Tahap Keenam (membuat laporan)

Setelah data produksi dan data OEE sudah terekam ke dalam aplikasi, pengguna dapat membuat laporan dengan mencetak laporan produksi dan OEE.



Gambar 3.2 Diagram OEE

Kebutuhan pengguna utama dari aplikasi ini yaitu metode OEE itu sendiri. Berikut adalah penjelasan detail dari metode OEE yang akan diterapkan pada aplikasi pengukuran efektivitas mesin produksi pada PT. E-T-A Indonesia. Dari gambar 3.2 tersebut dapat dilihat bahwa OEE sederhananya dimulai dari

seluruh waktu (*Plant Operating Time*) kemudian dikurangi waktu mesin mati terencana, menjadi *Planned Machine Run Time* atau bisa disebut *Total Time*. Untuk menentukan nilai *Availability*, *Total Time* dikurangi *Down Time Losses* menghasilkan *Run Time*. Untuk menentukan nilai *Performance*, mesin bekerja sesuai target produk yang ingin diproduksi (*Target Count*) dikurangi oleh *speed losses* dan menghasilkan jumlah produk yang berhasil diproduksi (*Total Count*) selama *Run Time*. Untuk menentukan nilai *Quality*, jumlah produk yang berhasil diproduksi (*Total Count*) dikurangi oleh *Quality Losses* (ex: produk-produk yang mengalami cacat/reprocess) dan pada akhirnya menghasilkan produk yang benar-benar sesuai dengan standard perusahaan. Maka dapat disimpulkan bahwa metrik *Availability* dipengaruhi setiap *Downtime Losses* (kerugian waktu), metrik *Performance* dipengaruhi setiap *Speed Losses* (kerugian kecepatan) dan metrik *Quality* dipengaruhi setiap *Quality Losses* (kerugian kualitas)

Dalam beroperasi, mesin TMC 1160 masih belum efektif, dikarenakan masih mengalami beberapa kerugian. Kategorisasi kerugian PT. E-T-A Indonesia yang mungkin paling dialami dalam proses manufaktur produk PG 1160 oleh mesin TMC 1160 berdasarkan ketiga *losses* (*downtime*, *performance* dan *quality*) tersebut dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kategorisasi kerugian pada mesin TMC 1160

Kategori Kerugian	Event Kerugian	Contoh Kerugian
<i>Downtime Losses</i> (metrik <i>availability</i> )	<i>Machine breakdown</i>	Kesalahan <i>equipment</i> , kerusakan perkakas, <i>unplanned maintenance</i>
	<i>Machine adjustments / setups</i>	Proses pemanasan mesin, pergantian <i>parts</i> mesin, kekurangan bahan
<i>Speed Losses</i> (metrik <i>performance</i> )	<i>Machine stops</i>	Komponen macet, penghentian aliran produksi
	<i>Machine reduce speed</i>	Keausan perkakas, usia peralatan / mesin

Kategori Kerugian	Event Kerugian	Contoh Kerugian
<i>Quality Losses</i> (metrik <i>quality</i> )	<i>Machine startup bad parts</i>	Proses pemanasan mesin, <i>parts</i> awal yang terkena <i>damage</i>
	<i>Machine production bad parts</i>	<i>Parts</i> gagal produksi (cacat), <i>parts reprocess</i> , perakitan salah

### c. Analisa Kebutuhan Data

Dari analisis kebutuhan pengguna yang telah disusun sebelumnya, maka dibutuhkan beberapa data untuk menunjang aplikasi yang dibangun. Terdapat beberapa data yang diperlukan dalam membangun aplikasi, data tersebut meliputi:

#### 1. Data Pengguna

Data pengguna disediakan oleh pihak PT. E-T-A Indonesia untuk mencatat siapa saja pengguna yang dapat mengakses aplikasi ini. *Role* pada aplikasi ini didefinisikan pada data Jabatan. Data pengguna yang diperlukan adalah *username*, *password*, NIK (Nomor Induk Karyawan), nama lengkap, email, alamat, dan nomor telepon.

#### 2. Data *Shift*

Data *shift* disediakan oleh pihak PT. E-T-A Indonesia berisi jenis *shift* untuk pengoperasian mesin TMC 1160. Data ini digunakan untuk pemilihan jenis *shift* yang digunakan dalam satu *shift* operasional. Data *shift* yang diperlukan adalah nama *shift*, dan jam kerja *shift*.

#### 3. Data Mesin

Data mesin disediakan oleh pihak PT. E-T-A Indonesia untuk mencatat mesin produksi yang digunakan untuk membuat produknya. Data yang diperlukan adalah jumlah nama mesin, *vendor*, tipe, *serial number* dan status.

#### 4. Data Produk PG 1160

Data produk PG 1160 disediakan oleh pihak PT. E-T-A Indonesia untuk mencatat varian dari produk PG 1160. Data yang diperlukan adalah jumlah *ampere* dan *ideal run rate*.

#### 5. Data Standar OEE

Data standar OEE disediakan untuk mencatat standar-standar yang digunakan untuk mengukur OEE di PT. E-T.A Indonesia. Data standar OEE yang diperlukan adalah nama standar, rasio *availability*, rasio *performance*, rasio *quality*, dan rasio OEE.

#### 6. Data Produksi

Merupakan data hasil dari *input* form produksi dari operator mesin TMC 1160. Data produksi akan digunakan untuk penghitungan OEE produksi tiap satu *shift* operasional. Data produksi yang diperlukan adalah jam mulai dan selesai mesin beroperasi, *down time*, *setup time*, jam mesin istirahat (*breaks*), tanggal produksi, jenis *shift*, jumlah *down time*, produk jadi (*good output*), produk gagal (*reject*), waktu standar per unit diproduksi (*ideal cycle time*) dan jumlah unit dihasilkan per menit (*ideal run rate*).

#### 7. Laporan Produksi

Merupakan hasil rekapitulasi dari data produksi yang dilakukan oleh operator mesin TMC 1160. Laporan ini berisi tentang produksi PG 1160 pada mesin TMC 1160 setiap periode.

#### 8. Laporan OEE

Merupakan hasil rekapitulasi dari data OEE yang dihasilkan. Laporan ini berisi tentang OEE mesin TMC 1160 dalam memproduksi produk PG 1160

setiap periode. Data ini berisi nilai *availability*, nilai *performance*, nilai *quality*, dan nilai OEE.

#### d. Analisa Kebutuhan Fungsi

Berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dibuat sebelumnya, maka dapat diimplementasikan dengan membuat kebutuhan fungsional dari aplikasi yang dibangun. Pada tahapan ini kebutuhan fungsi digunakan untuk mengimplementasikan seluruh fungsi yang didapat dari hasil analisis kebutuhan pengguna. Fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

##### 1. Fungsi Pencatatan Data Pengguna

Tabel 3.5 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Pengguna

Fungsi	Melakukan pencatatan data pengguna
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pencatatan data pengguna baru untuk disimpan.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Master”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Pengguna”</li> <li>3. User memilih menu <b>TAMBAH DATA</b> untuk menambahkan data pengguna baru.</li> <li>4. User melengkapi data pengguna sesuai <i>textbox</i> yang tersedia pada aplikasi.</li> <li>5. User memilih menu “Simpan”</li> <li>5.1 Data tersimpan pada database.</li> <li>6. User menutup navigasi “Master” pada aplikasi.</li> </ol>
Error Handling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi.</li> <li>2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.</li> </ol>

## 2. Fungsi Pencatatan Data *Shift*

Tabel 3.6 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data *Shift*

Fungsi	Melakukan pencatatan data <i>shift</i>
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pencatatan data <i>shift</i> baru untuk disimpan.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Master”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Shift”</li> <li>3. User memilih menu <b>TAMBAH DATA</b> untuk menambahkan data <i>shift</i> baru.</li> <li>4. User melengkapi data pengguna sesuai <i>textbox</i> yang tersedia pada aplikasi.</li> <li>5. User memilih menu “Simpan”           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Data tersimpan pada database.</li> </ol> </li> <li>6. User menutup navigasi “Master” pada aplikasi.</li> </ol>
Error Handling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi.</li> <li>2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.</li> </ol>

## 3. Fungsi Pencatatan Data Produk PG 1160

Tabel 3.7 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Produk PG 1160

Fungsi	Melakukan pencatatan data produk PG 1160
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pencatatan data produk 1160 baru untuk disimpan.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Master”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Produk PG 1160”</li> <li>3. User memilih menu <b>TAMBAH DATA</b> untuk menambahkan data produk baru.</li> <li>4. User melengkapi data produk sesuai <i>textbox</i> yang tersedia pada aplikasi.</li> <li>5. User memilih menu “Simpan”           <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Data tersimpan pada database.</li> </ol> </li> <li>6. User menutup navigasi “Master” pada aplikasi.</li> </ol>
Error	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh</li> </ol>

Handling	aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi.
	2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.

#### 4. Fungsi Pencatatan Data Mesin

Tabel 3.8 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Mesin

Fungsi	Melakukan pencatatan data mesin
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pencatatan data mesin baru untuk disimpan.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Master”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Mesin”</li> <li>3. User memilih menu <b>TAMBAH DATA</b> untuk menambahkan data mesin baru.</li> <li>4. User melengkapi data produk sesuai <i>textbox</i> yang tersedia pada aplikasi.</li> <li>5. User memilih menu “Simpan” <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Data tersimpan pada database.</li> </ul> </li> <li>6. User menutup navigasi “Master” pada aplikasi.</li> </ol>
Error Handling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi.</li> <li>2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.</li> </ol>

#### 5. Fungsi Pengelolaan Standar OEE

Tabel 3.9 Kebutuhan Fungsi Pengelolaan Standar OEE

Fungsi	Melakukan pengelolaan standar OEE
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pengelolaan standar OEE.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Master”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Standar OEE”</li> <li>3. User memilih menu untuk menambahkan data mesin baru.</li> <li>4. User melengkapi data produk sesuai <i>textbox</i> yang tersedia</li> </ol>

	pada aplikasi.
	5. User memilih menu “Simpan” 5.1 Data tersimpan pada database.
	6. User menutup navigasi “Master” pada aplikasi.
Error Handling	1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi. 2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.

## 6. Fungsi Pencatatan Data Produksi

Tabel 3.10 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data Produksi

Fungsi	Melakukan pencatatan data produksi
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk melakukan pencatatan data produksi baru untuk disimpan.
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian staff produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	1. User membuka navigasi “Produksi”. 2. User memilih sub menu “Input Produksi” 3. Aplikasi menampilkan <i>textbox</i> data yang harus dilengkapi. 4. User melengkapi data produksi yang diminta oleh aplikasi. 5. User memilih menu “Simpan” 5.1 Data tersimpan pada database. 6. User menutup navigasi “Produksi” pada aplikasi.
Error Handling	1. Jika user tidak melengkapi isi data yang diminta oleh aplikasi akan muncul peringatan bahwa ada data yang belum diisi. 2. Jika user tidak mengisi data sesuai dengan format yang ditentukan maka akan muncul peringatan bahwa format data salah.

## 7. Fungsi Pembuatan Nilai OEE

Tabel 3.11 Kebutuhan Fungsi Pencatatan Data OEE

Fungsi	Menentukan nilai OEE
Deskripsi	Fungsi ini otomatis dilakukan ketika fungsi pencatatan data produksi baru disimpan.
Pemicu	Data Produksi baru telah disimpan
Awal	Autentifikasi oleh bagian staff produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	1. User memilih menu “Simpan” pada sub menu “Input Produksi”. 1.1. Data produksi tersimpan pada database.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Data “OEE” otomatis ter-<i>generate</i> dan tersimpan pada database.</li> <li>3. User memilih menu navigasi “OEE” 3.1 Pilih ikon  untuk melihat detail OEE</li> <li>4. User menutup navigasi “OEE” pada aplikasi.</li> </ol>
Error Handling	-

## 8. Fungsi Pembuatan Laporan Produksi

Tabel 3.12 Kebutuhan Fungsi Pembuatan Laporan Produksi

Fungsi	Membuat laporan produksi
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk membuat laporan produksi secara tampilan display tabel, grafik dan <i>print out</i> .
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Cetak”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Laporan Produksi”</li> <li>3. User memilih jenis laporan yang diinginkan.</li> <li>4. User meng-<i>input</i> rentang tanggal sebagai pemilihan periode bagi laporan yang akan dicetak.</li> <li>5. Aplikasi menampilkan laporan berbentuk tabel / grafik.</li> <li>6. User mencetak laporan.</li> </ol>
Error Handling	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika data rentang tanggal yang dimasukkan tidak terdapat data, maka tabel akan menginformasikan “No matching records found”</li> </ol>

## 9. Fungsi Pembuatan Laporan OEE

Tabel 3.13 Kebutuhan Fungsi Pembuatan Laporan OEE

Fungsi	Membuat laporan OEE
Deskripsi	Fungsi ini digunakan untuk membuat laporan OEE secara tampilan display tabel, grafik dan <i>print out</i> .
Pemicu	-
Awal	Autentifikasi oleh bagian manajer bag. produksi PT. E-T-A Indonesia
Alur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User membuka navigasi “Cetak”.</li> <li>2. User memilih sub menu “Laporan OEE”</li> <li>3. User memilih jenis laporan yang diinginkan.</li> <li>4. User meng-<i>input</i> rentang tanggal sebagai pemilihan periode bagi laporan yang akan dicetak.</li> <li>5. Aplikasi menampilkan laporan berbentuk tabel / grafik.</li> </ol>

	6. User mencetak laporan.
Error Handling	1. Jika data rentang tanggal yang dimasukkan tidak terdapat data, maka tabel akan menginformasikan “ <i>No matching records found</i> ”

### 3.1.2 Perencanaan Kebutuhan

Sistem yang dikembangkan ini akan dapat membantu PT. E-T-A Indonesia dalam mengetahui sejauh mana kinerja mesin TMC 1160. Berikut ini adalah bagan *input-proses-output* (IPO) yang menggambarkan garis besar *input*, proses, dan *output* dari aplikasi yang dibangun. Gambar bagan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2 pada halaman 74. Penjelasan dari bagan IPO adalah sebagai berikut:

#### 1. *Input*

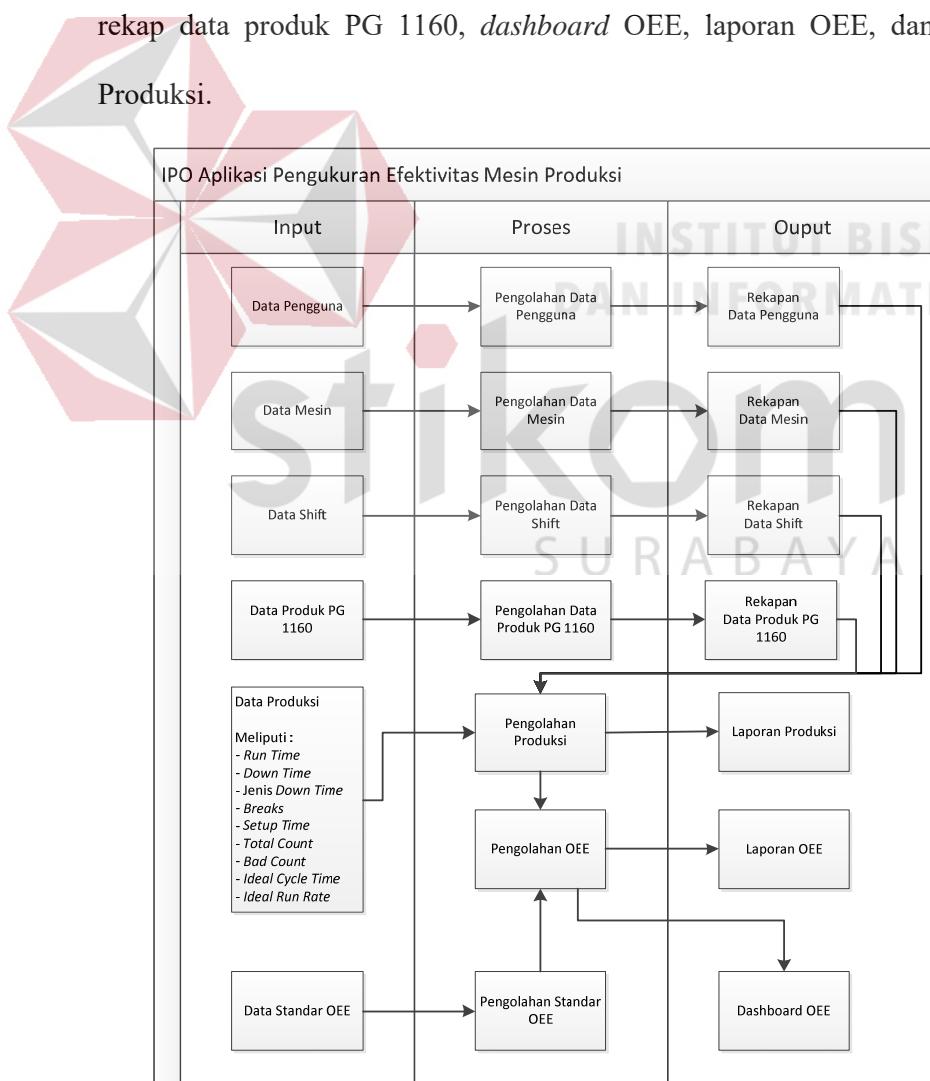
Pada kategori ini berisi tentang apa yang menjadi masukan dari sistem. Ada enam buah *input* yaitu data pengguna, data mesin, data *shift*, data produk PG 1160, data produksi dan standar OEE. Data produksi meliputi lama kerja mesin (*runtime*) yang didapatkan dari jam mulai dan selesai mesin beroperasi, jumlah waktu mesin mengalami pengehentian (*down time*) yang didapatkan dari jam mulai dan selesai mesin mengalami *down time*, jenis *down time*, jumlah waktu istirahat mesin (*breaks*), jumlah waktu persiapan mesin (*setup time*), jumlah produksi (*total count*), jumlah produksi yang mengalami *reject* (*bad count*), jumlah waktu per satu unit produk dihasilkan (*ideal cycle time*), jumlah unit yang dihasilkan per menit (*ideal run rate*)

## 2. Proses

Pada kategori ini berisi tentang proses utama dari sistem yang dibuat. Ada tujuh proses yaitu pengolahan data pengguna, pengolahan data mesin, pengolahan data *shift*, pengolahan data produk PG 1160, pengolahan standar OEE, pengolahan OEE, dan pengolahan produksi.

## 3. Output

Pada kategori ini berisi tentang keluaran dari sistem yang dibuat. Ada tujuh buah *output* yaitu rekap data pengguna, rekap data mesin, rekap data *shift*, rekap data produk PG 1160, *dashboard* OEE, laporan OEE, dan laporan Produksi.



Gambar 3.3 Digram *Input Proses Ouput*

## 3.2 Perancangan Sistem

### 3.2.1 Perancangan Proses

#### A. *System Flow*

*System flow* adalah penggambaran aliran dokumen dalam sistem dan merupakan proses kerja dalam sistem. *System flow* ini juga representasi aliran data lanjutan dari *document flow*. Jika *document flow* menggambarkan aliran data secara manual atau yang selama ini terjadi diorganisasi, maka *system flow* ini menggambarkan aliran data pada sistem yang nantinya akan dibangun untuk membantu proses dalam organisasi. Tentunya, transformasi aliran dokumen ini lebih efektif dalam menjalankan proses organisasi, sehingga proses tersebut bisa dikerjakan dengan cepat dan hasilnya akurat.

*System Flow* pada aplikasi ini dapat dibagi menjadi empat (4) yang akan dijelaskan pada sub bab berikut.

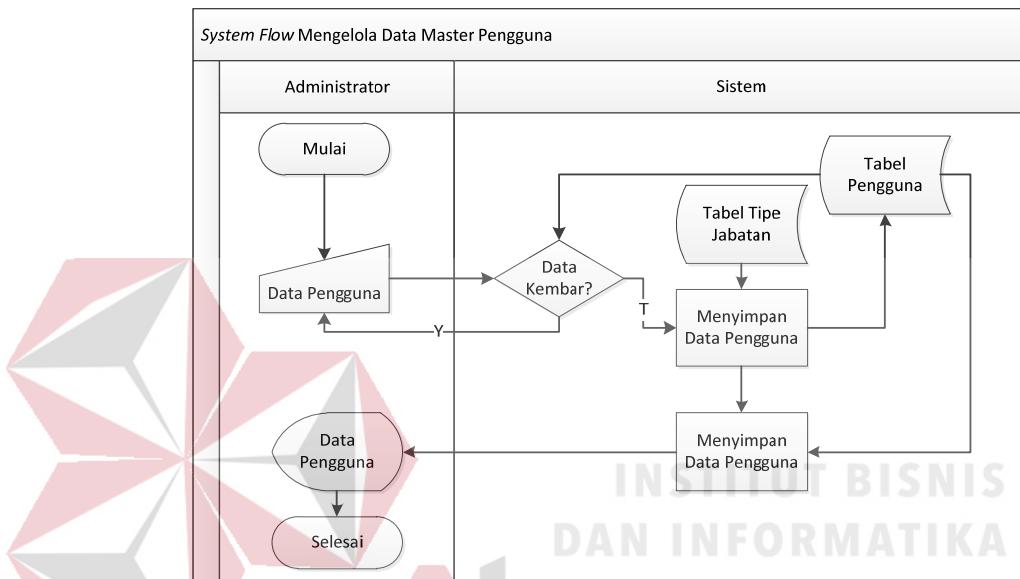
##### A. Mengelola Data Master

*System flow* mencatat data master ini terdiri dari empat (5) data master, dimana *system flow* tiap-tiap data master tersebut memiliki kemiripan model yang hampir sama. Data master yang harus dicatat adalah data jabatan, data pengguna, data mesin, data *shift*, data produk PG 1160, dan data standar OEE.

###### 1. Mengelola data pengguna

Pada *system flow* mencatat data pengguna menjelaskan bahwa untuk dapat mengelola data pengguna maka terlebih dahulu memasukkan data secara manual. Setelah itu, sistem akan melakukan proses penyimpanan ke dalam tabel pengguna. Data pengguna memerlukan

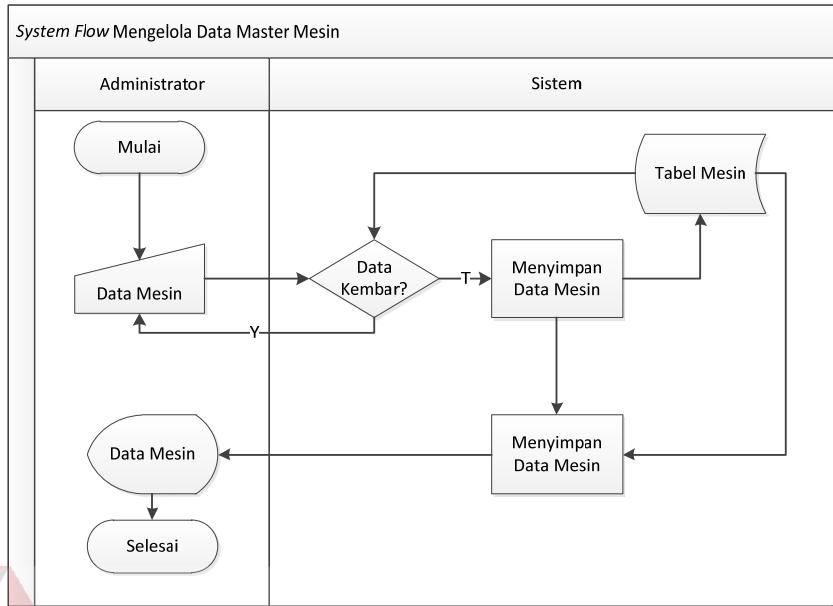
data jabatan untuk menentukan hak akses fitur aplikasi. Sistem juga dapat menampilkan data pengguna yang diambil dari tabel pengguna. Desain *system flow* mencatat data pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 System Flow Mengelola Data Master Pengguna

## 2. Mengelola data mesin

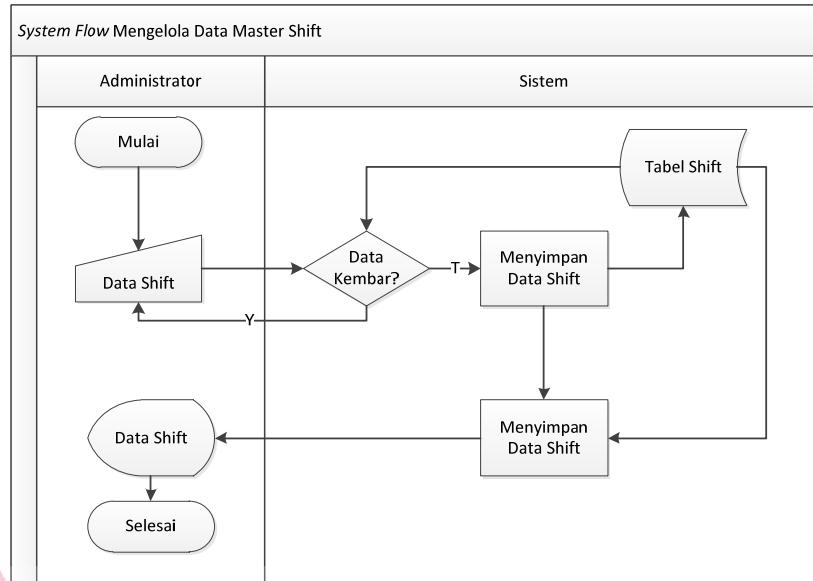
Pada *system flow* mengelola data mesin menjelaskan bahwa untuk dapat mengelola data mesin maka terlebih dahulu mendefinisikan nama mesin, *vendor* mesin, tipe mesin, *serial number* mesin, dan status. Data mesin ini digunakan untuk menjelaskan mesin mana yang memroses produk PG 1160. Sistem juga dapat menampilkan data mesin mana yang tersedia. Desain *system flow* mencatat data mesin dapat dilihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 System Flow Mengelola Data Master Mesin

### 3. Mengelola data *shift*

Pada *system flow* mencatat data *shift* menjelaskan bahwa untuk dapat mengelola data *shift* maka terlebih dahulu mendefinisikan durasi *shift* yang akan digunakan untuk mengoperasikan mesin. Durasi *shift* menggunakan satuan Menit. Setelah itu, sistem melakukan proses penyimpanan ke dalam tabel *shift*. Sistem juga dapat menampilkan data jenis *shift* yang diambil dari tabel *shift*. Desain *system flow* mencatat data tipe *shift* dapat dilihat pada gambar 3.6.



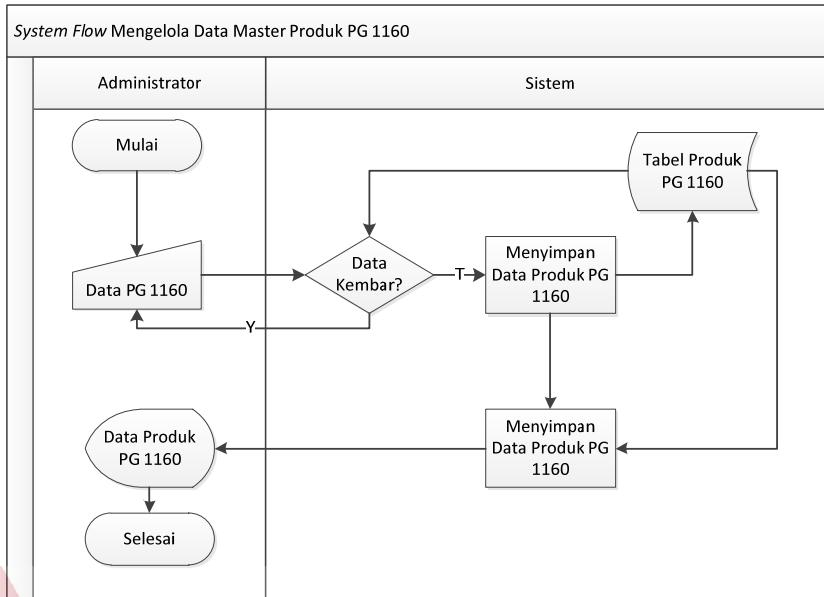
Gambar 3.6 System Flow Mengelola Data Master Shift

4. Mengelola data produk PG 1160

Pada *system flow* mencatat data produk PG 1160 menjelaskan bahwa untuk dapat mengelola data produk PG 1160 maka terlebih dahulu memasukkan data secara manual. Setelah itu, sistem akan melakukan proses penyimpanan ke dalam tabel produk PG 1160. Tabel ini berisi varian *ampere* produk PG 1160. Sistem juga dapat menampilkan data jenis produk PG 1160 yang diambil dari tabel produk PG 1160.

Desain *system flow* mencatat data produk PG 1160 dapat dilihat pada

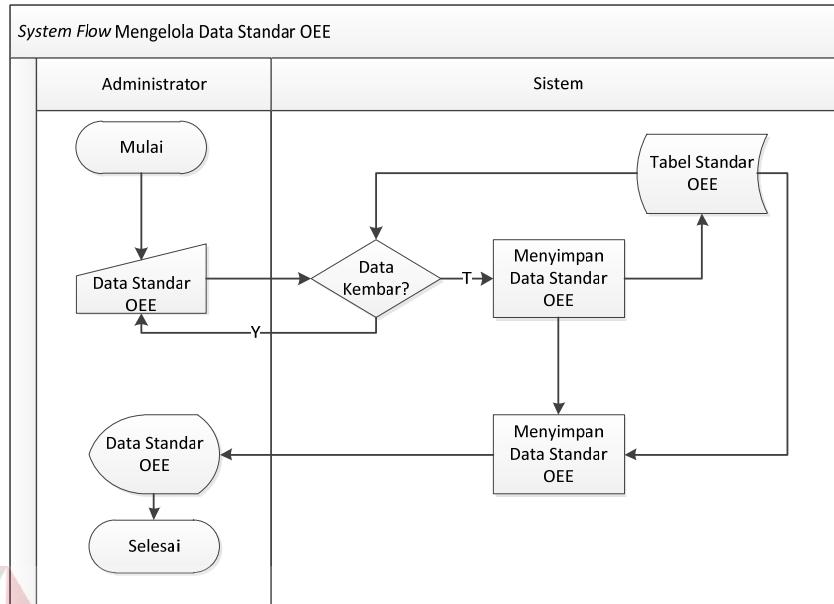
Gambar 3.7.



Gambar 3.7 System Flow Mengelola Data Produk PG 1160

##### 5. Mengelola data standar OEE

Pada *system flow* mencatat data standar OEE menjelaskan bahwa data OEE memiliki standar. Standar OEE ditambahkan sesuai dengan standar internasional ataupun bisa juga dengan standar dari internal perusahaan. Setelah itu, sistem akan melakukan proses penyimpanan ke dalam tabel standar OEE. Tabel ini berisi standar-standar yang mungkin akan dipakai perusahaan untuk mengukur kinerja mesin terkait dengan metode OEE. Desain *system flow* mencatat data standar OEE dapat dilihat pada Gambar 3.8.



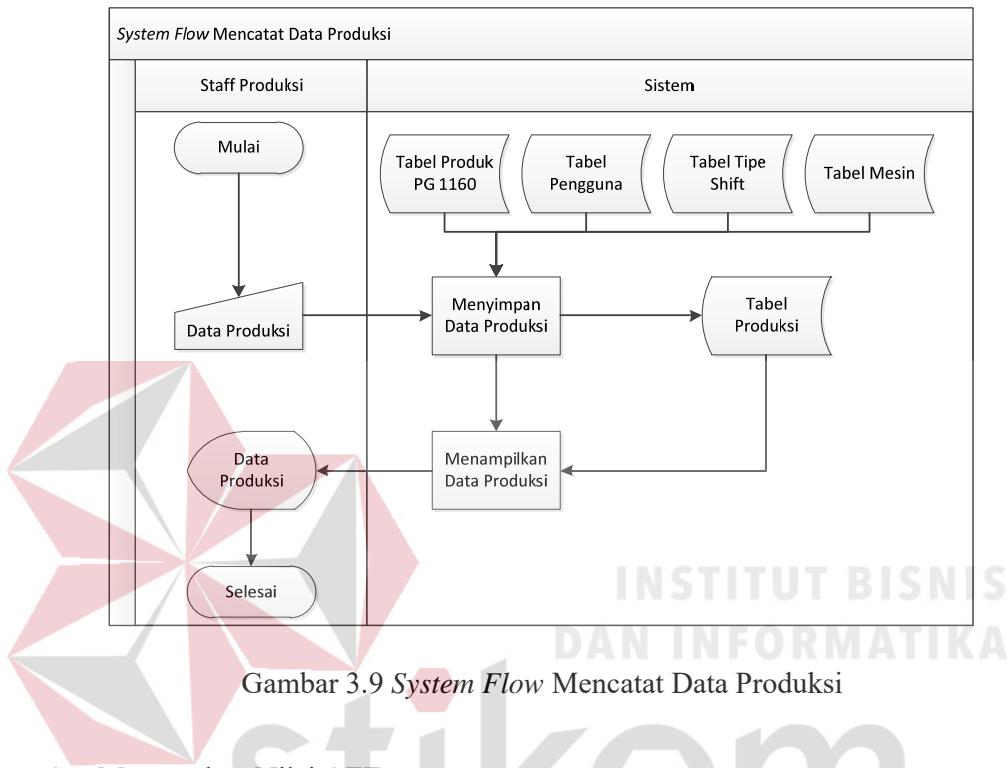
Gambar 3.8 System Flow Mengelola Data Standar OEE

### B. Mencatat Data Produksi

Pada *system flow* mencatat data produksi melalui *form*, menjelaskan bahwa proses ini dimulai dengan memasukkan data produksi. Data produksi diperoleh dari operator mesin yang memberikan data produksi selama mesin beroperasi selama satu (1) hari. Data produksi meliputi .

1. *Total Time* (Waktu kerja mesin sebelum dikurangi *breakdowns*)
2. *Run Time* (Waktu kerja mesin efektif setelah dikurangi *breakdowns*)
3. *Breakdowns* (*Down time* dan *setup time*)
4. *Target Counter* (Perkiraan / estimasi *parts* yang diproduksi)
5. *Total Count* (Total *parts* yang terproduksi)
6. *Bad Count* (Total *parts* yang mengalami cacat / *reprocess*)
7. *Ideal Cycle Time* (Waktu ideal dalam memproduksi tiap satu *parts*)

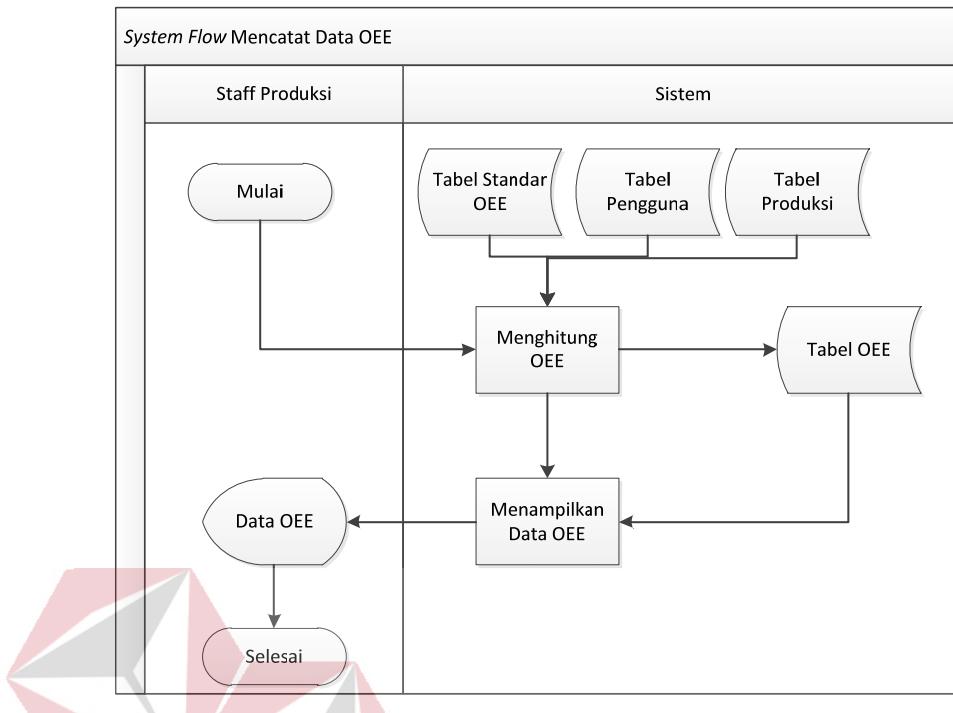
Data produksi ini akan disimpan tabel produksi. Data ini nantinya akan dipergunakan sebagai inputan untuk membuat nilai OEE dari mesin TMC. Desain *system flow* mencatat data produksi dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 *System Flow* Mencatat Data Produksi

### C. Menentukan Nilai OEE

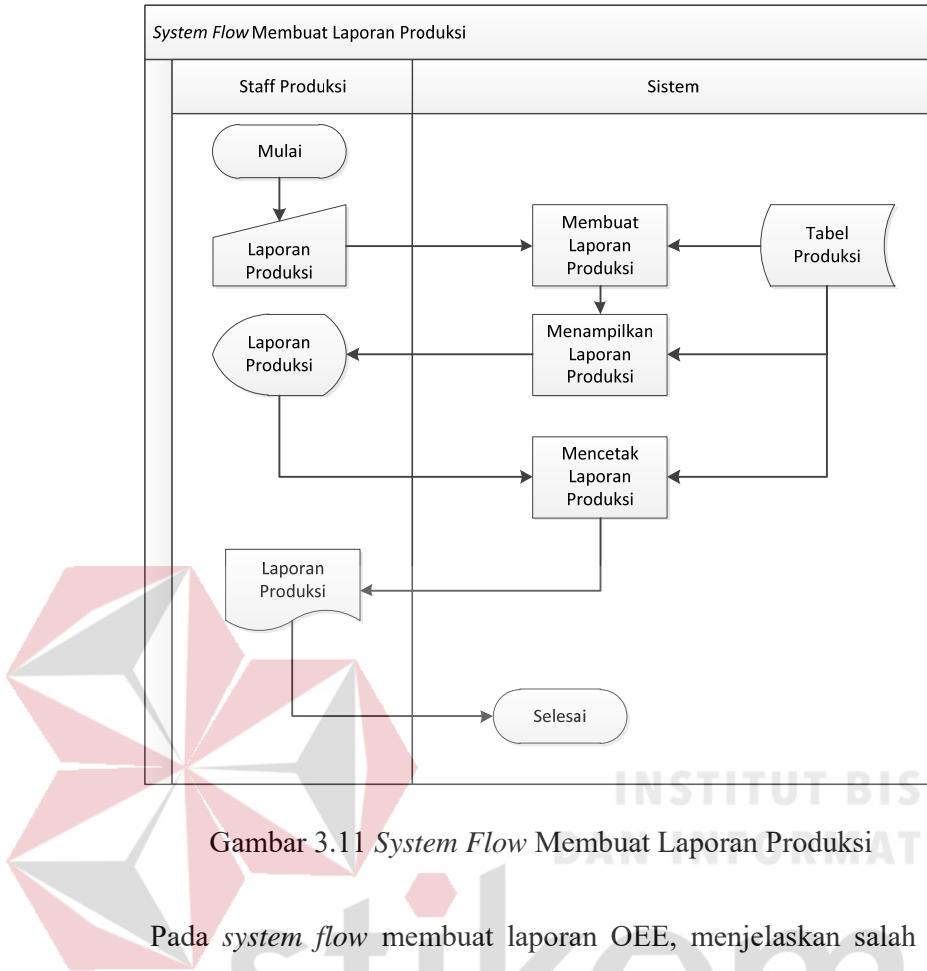
Pada *system flow* menentukan nilai OEE, menjelaskan bahwa dalam menentukan nilai OEE dimulai dengan adanya data produksi dan data standar OEE. Data produksi diperoleh dari operator mesin yang sudah menginputkan hasil produksi mesin TMC per tiap *shift*-nya, sedangkan data standar OEE diperoleh dari manajer yang menentukan standar sesuai yang diinginkan. Data produksi yang sudah ada di tabel produksi, akan dihitung nilai OEE-nya oleh aplikasi kemudian nilai dari data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk grafik maupun tabel.



Gambar 3.10 System Flow Menentukan nilai OEE

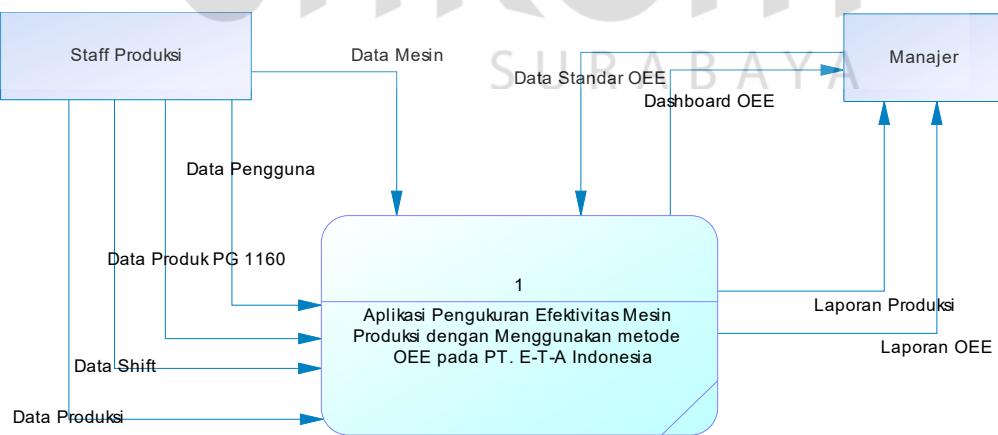
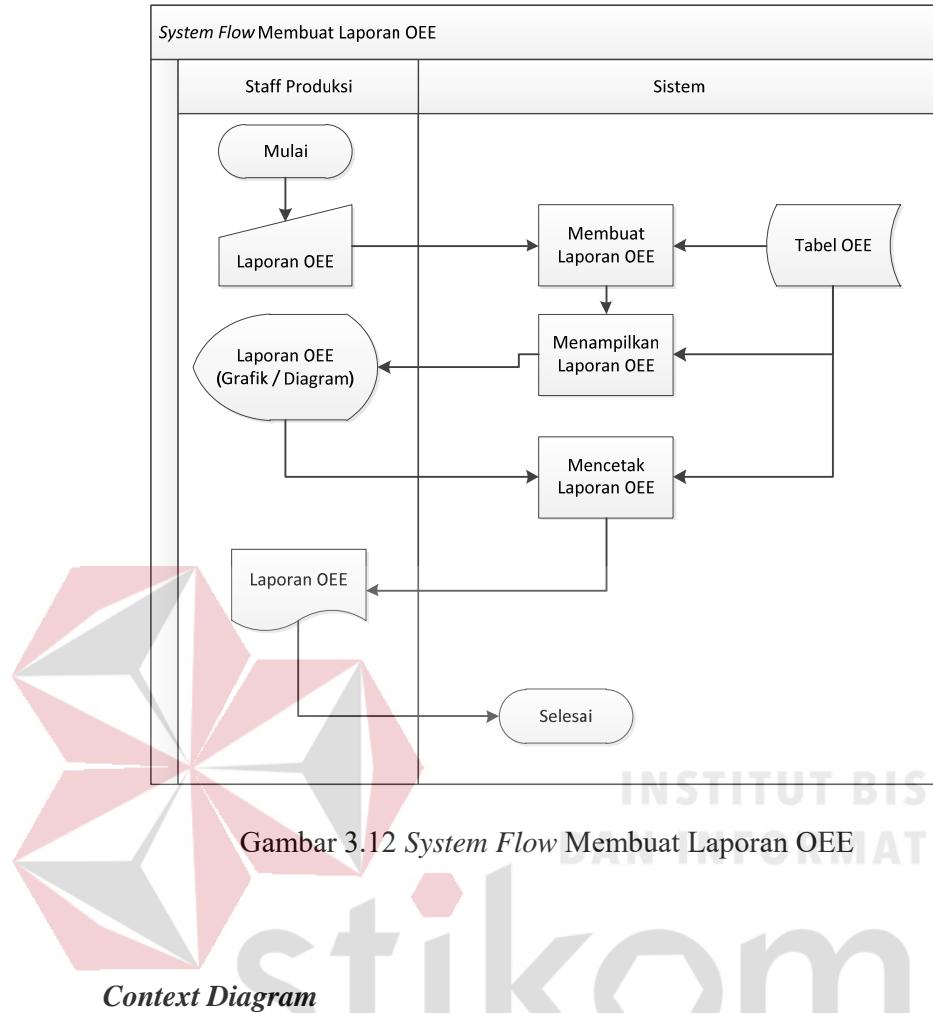
#### D. Membuat Laporan

Pada *system flow* membuat laporan produksi, menjelaskan salah satu dari beberapa laporan yang harus ditampilkan. Laporan yang disediakan dalam sistem ini adalah laporan produksi dan laporan OEE. Proses membuat laporan produksi dimulai dengan mengambil data produksi. Kemudian menampilkan data tersebut hingga mencetaknya. *System flow* membuat laporan produksi dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 System Flow Membuat Laporan Produksi

Pada *system flow* membuat laporan OEE, menjelaskan salah satu dari beberapa laporan yang harus ditampilkan. Proses membuat laporan OEE dimulai dengan mengambil data produksi. Kemudian menampilkan data tersebut menjadi diagram dan grafik. Sedangkan *system flow* membuat laporan OEE, dimulai dengan mengambil data produksi, dan data OEE. Kemudian menampilkan data tersebut menjadi laporan OEE. *System flow* membuat laporan OEE dapat dilihat pada Gambar 3.12.

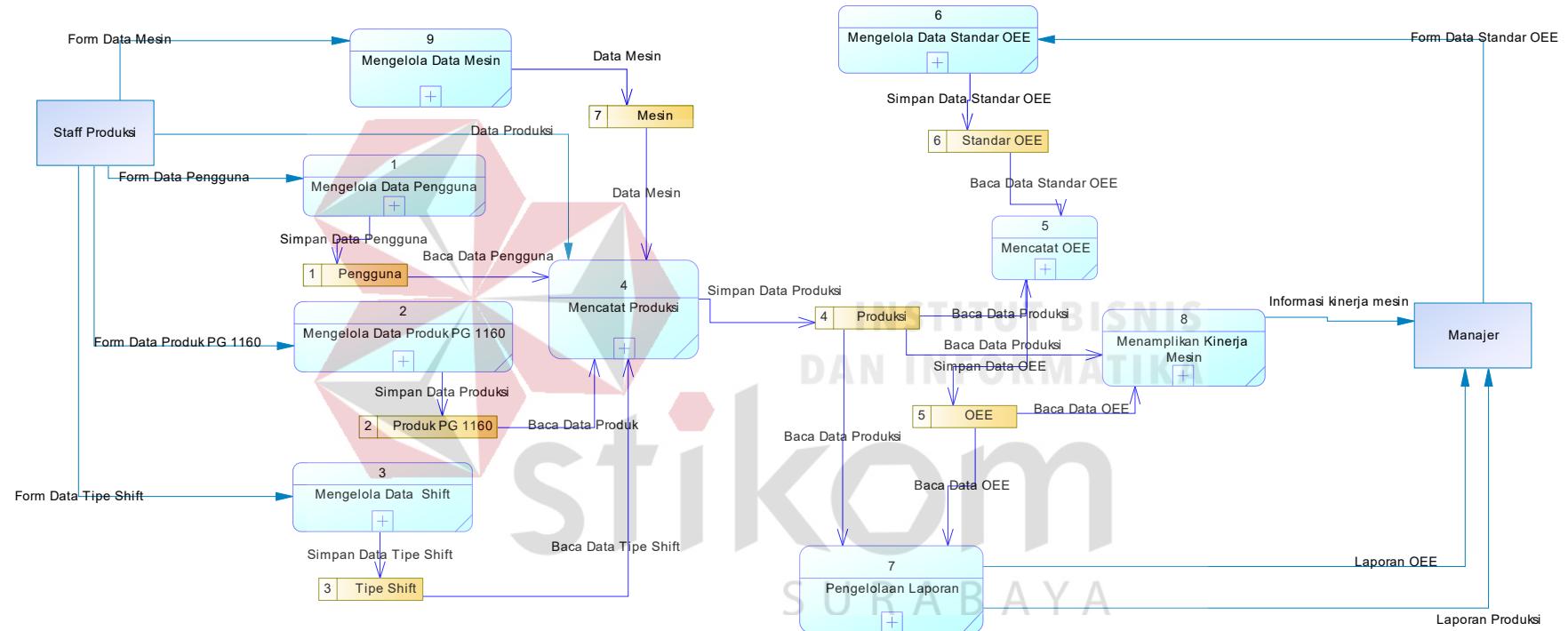


Gambar 3.13 Context diagram Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode OEE

Pada *context diagram* menggambarkan entitas yang berhubungan langsung dengan aplikasi dan aliran data secara umum seperti pada gambar 3.13. Terdapat dua entitas dalam aplikasi ini yaitu bagian staff produksi dan manajer.



## 1. DFD level 0

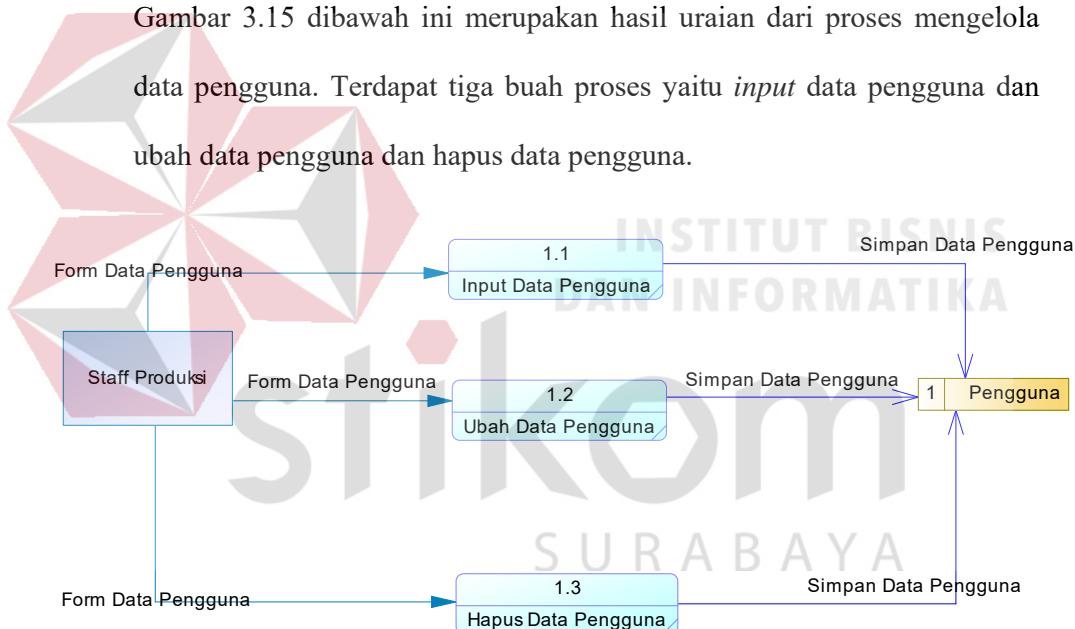


Gambar 3.14 DFD level 0 Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode OEE

Pada gambar 3.14 merupakan DFD level 0 dari hasil penguraian *context diagram* sehingga memperlihatkan proses-proses utama yang ada dari aplikasi yang dibuat. Ada sembilan proses utama yaitu mengelola data pengguna, mengelola data produk PG 1160, mengelola data *shift*, mencatat produksi, mencatat OEE, mengelola data standar OEE, pengelolaan laporan, menampilkan informasi kinerja mesin, dan mengelola data mesin.

## 2. DFD level 1 Mengelola Data Pengguna

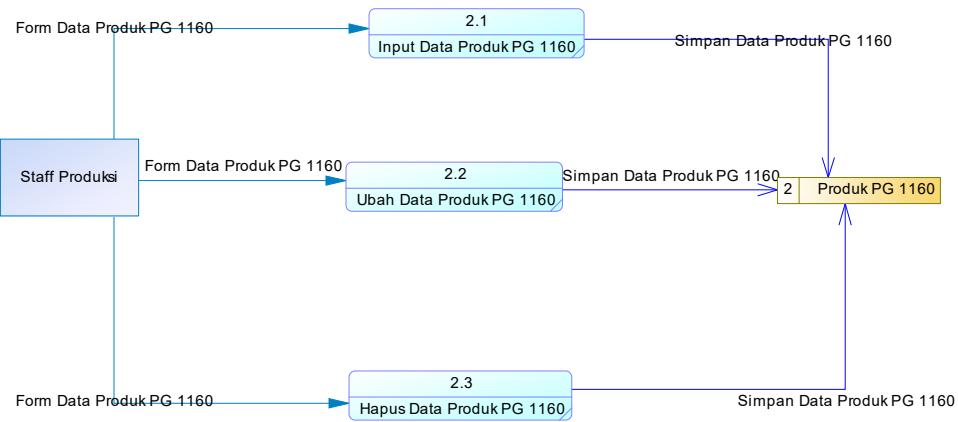
Gambar 3.15 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mengelola data pengguna. Terdapat tiga buah proses yaitu *input* data pengguna dan ubah data pengguna dan hapus data pengguna.



Gambar 3.15 DFD level 1 Menegelola Data Pengguna

## 3. DFD level 1 Mengelola Data Produk PG 1160

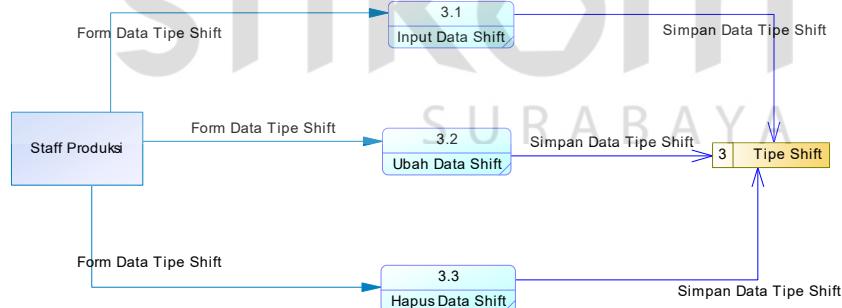
Gambar 3.16 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mengelola data produk PG 1160. Terdapat tiga buah proses yaitu *input* data produk PG 1160, ubah data produk PG 1160 dan hapus data produk PG 1160.



Gambar 3.16 DFD level 1 Mengelola Data Produk PG 1160

#### 4. DFD level 1 Mengelola Data Shift

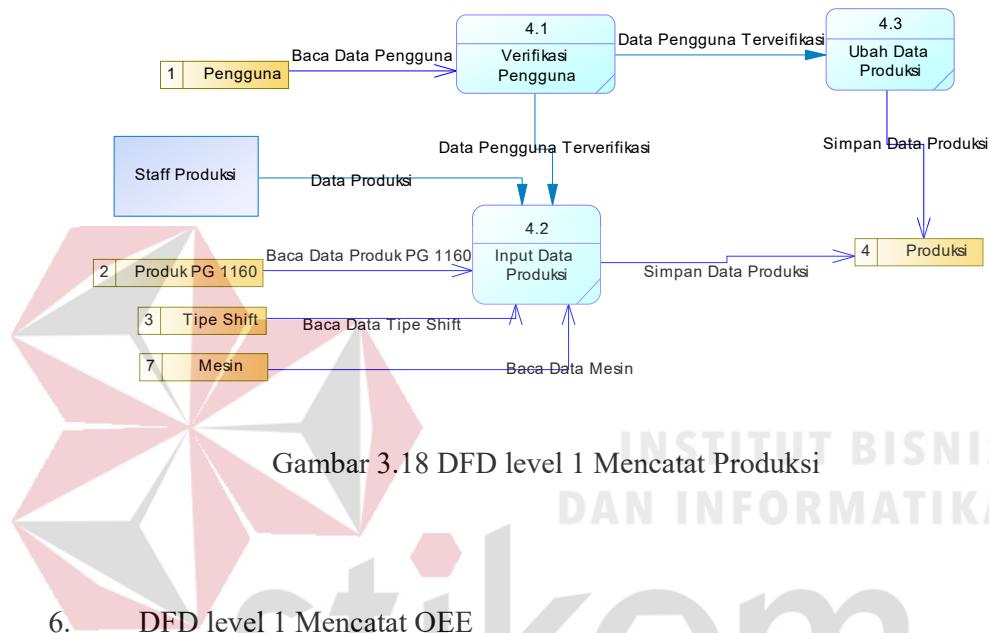
Gambar 3.17 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mengelola data shift. Terdapat tiga buah proses yaitu *input data shift*, *ubah data shift* dan *hapus data shift*.



Gambar 3.17 DFD level 1 Mengelola Data Shift

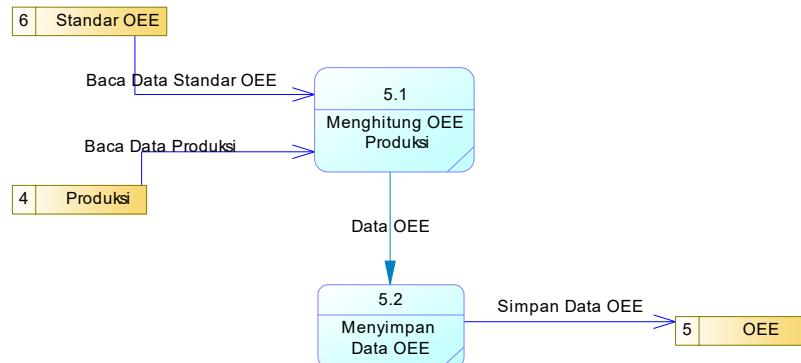
## 5. DFD level 1 Mencatat Produksi

Gambar 3.18 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mencatat produksi. Terdapat tiga buah proses yaitu verifikasi pengguna, *input* data produksi dan ubah data produksi.



## 6. DFD level 1 Mencatat OEE

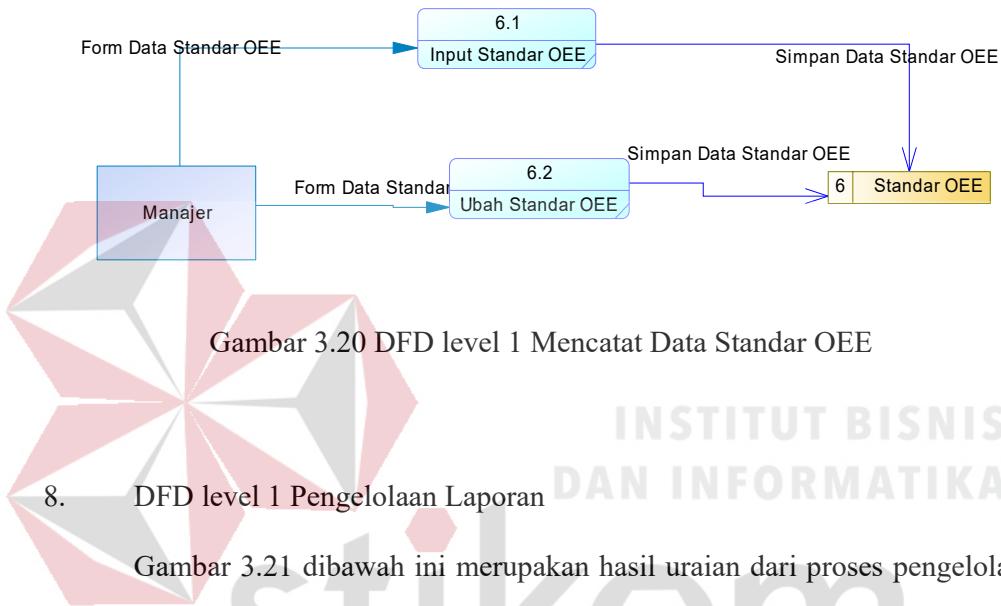
Gambar 3.19 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mencatat OEE. Terdapat dua buah proses yaitu menghitung OEE produksi dan menyimpan OEE.



Gambar 3.19 DFD level 1 Mencatat OEE

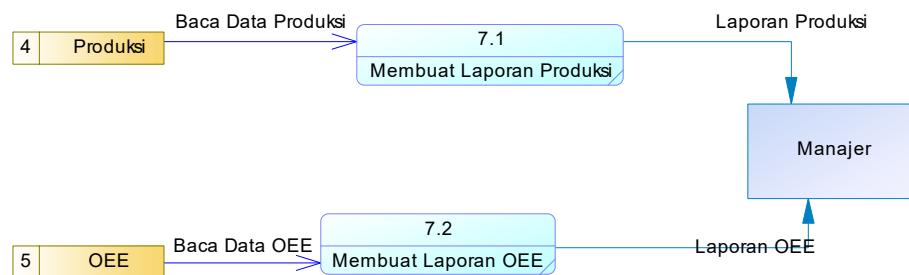
## 7. DFD level 1 Mencatat Data Standar OEE

Gambar 3.20 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mencatat data standar OEE. Terdapat tiga buah proses yaitu *input* standar OEE dan ubah standar OEE.



## 8. DFD level 1 Pengelolaan Laporan

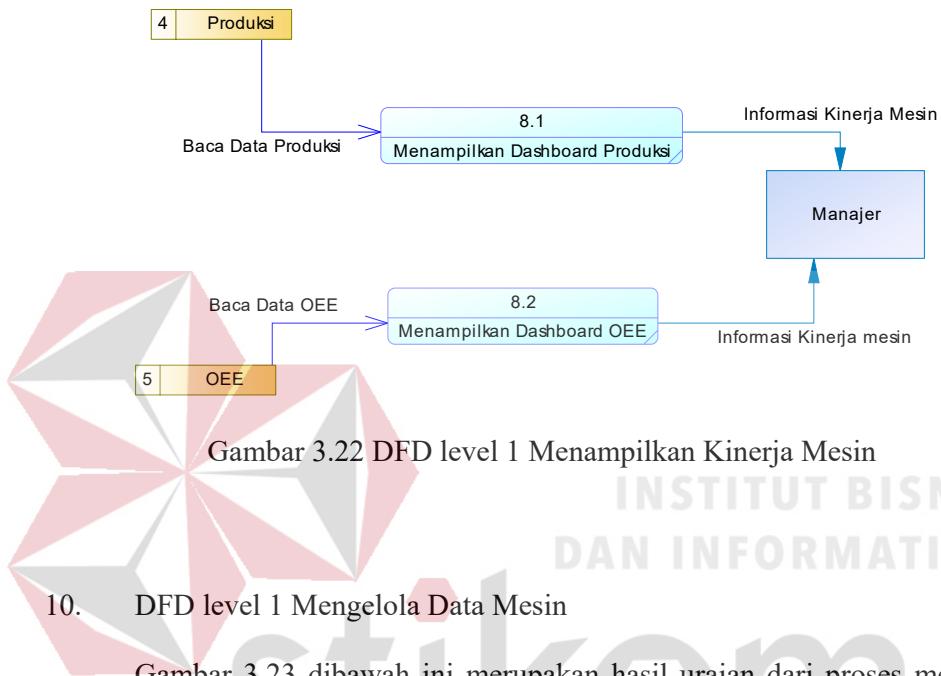
Gambar 3.21 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses pengelolaan laporan. Terdapat dua buah proses yaitu membuat laporan produksi dan membuat laporan OEE.



Gambar 3.21 DFD level 1 Pengelolaan Laporan

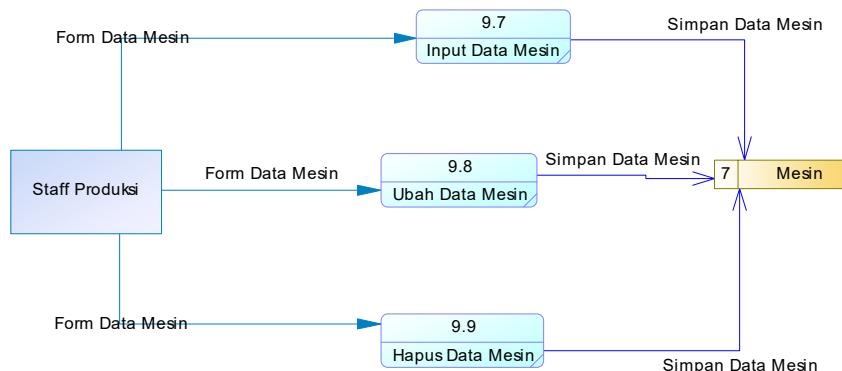
## 9. DFD level 1 Menampilkan Kinerja Mesin

Gambar 3.22 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses menampilkan kinerja mesin. Terdapat dua buah proses yaitu menampilkan *dashboard* produksi dan menampilkan *dashboard* OEE.



## 10. DFD level 1 Mengelola Data Mesin

Gambar 3.23 dibawah ini merupakan hasil uraian dari proses mengelola mesin. Terdapat tiga buah proses yaitu input data mesin, ubah data mesin dan hapus data mesin.



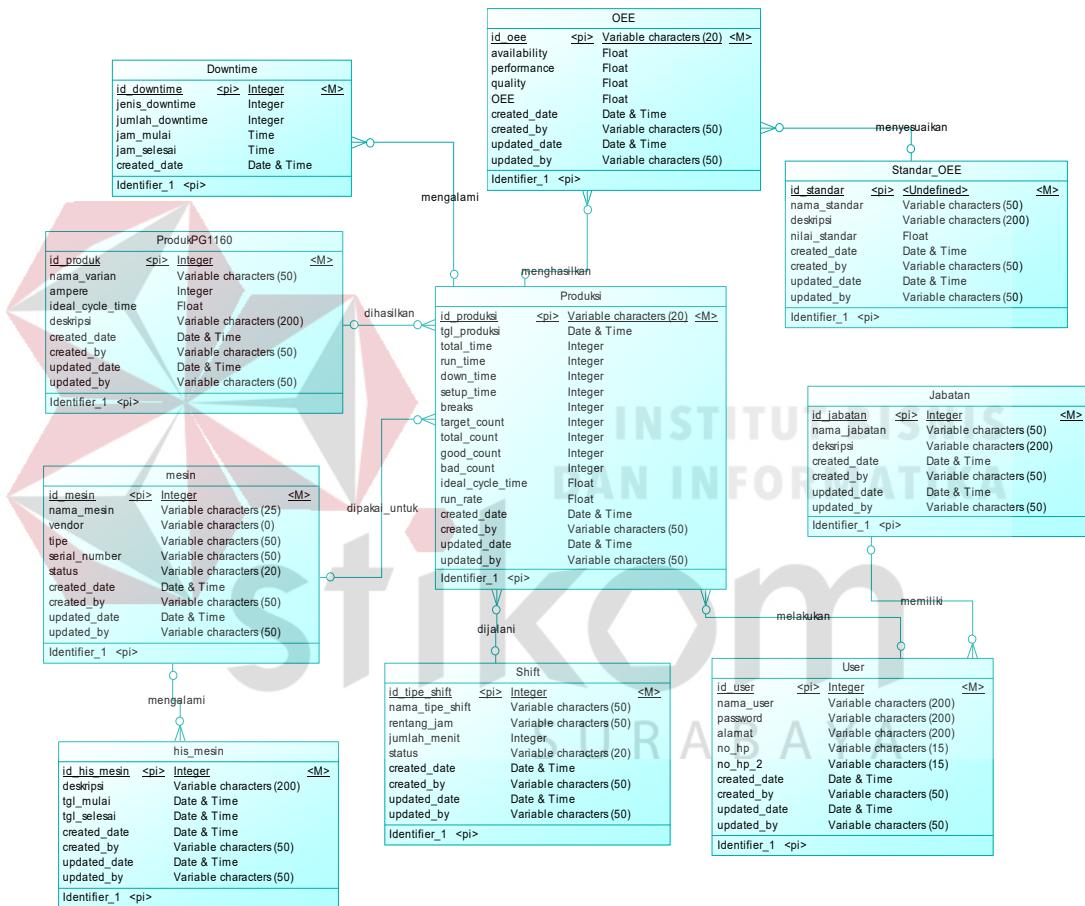
Gambar 3.23 DFD level 1 Mengelola Mesin

### 3.2.2 Perancangan Basis Data

#### A. Entity Relationship Diagram (ERD)

Hasil dari ERD adalah *conceptual data model* (CDM) dan *physical data model* (PDM).

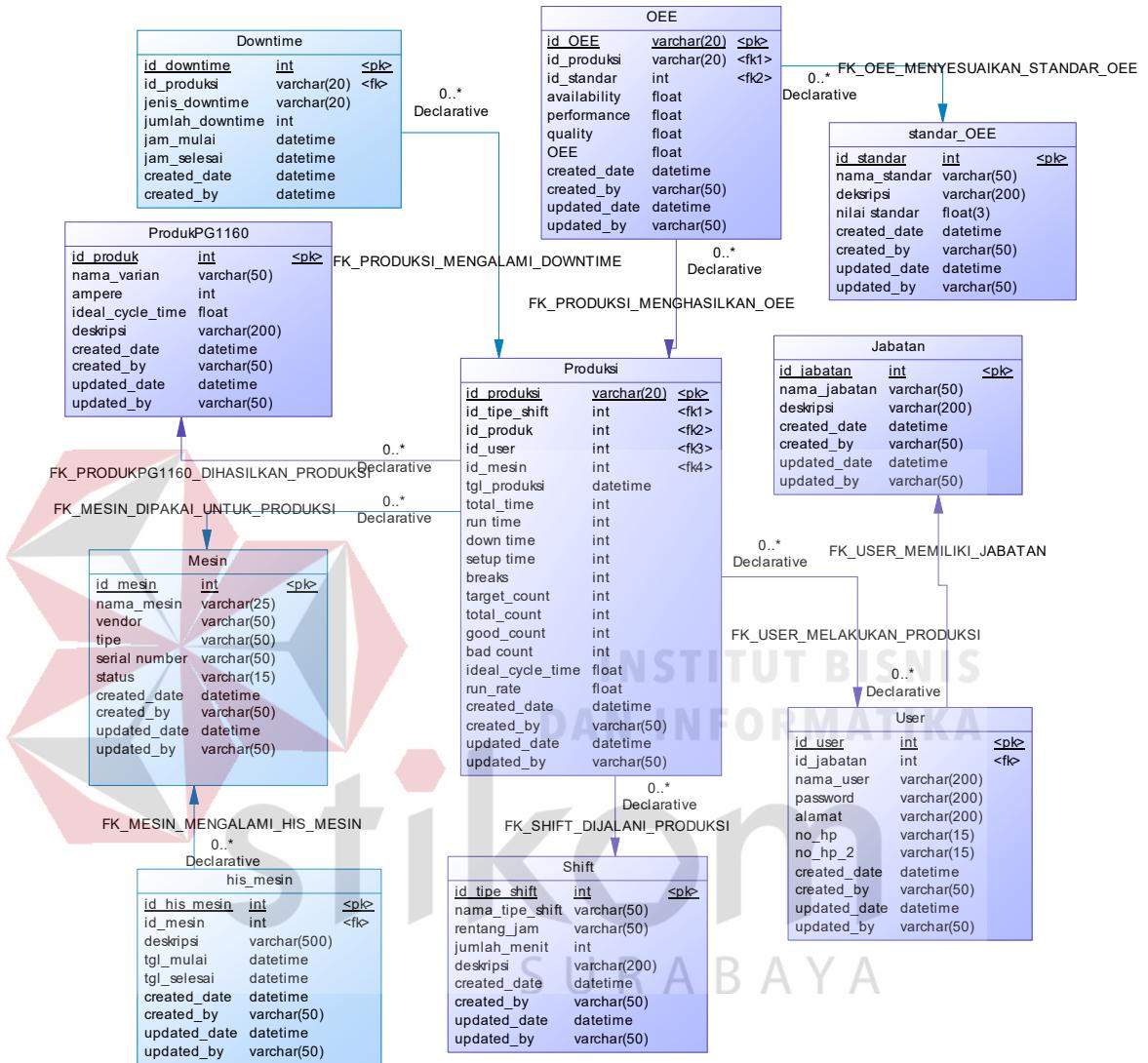
##### 1. CDM



Gambar 3.24 Gambar CDM

CDM menggambarkan keseluruhan konsep struktur basis data yang dirancang untuk aplikasi. Pada Gambar 3.24 diatas terlihat CDM yang dirancang memiliki 10 (sepuluh) entitas yang terdiri dari entitas *user*, *jabatan*, *mesin*, *produkPG1160*, *shift*, *produksi*, *down time*, *his\_mesin*, *standar\_OEE* dan *OEE*.

## 2. PDM



Gambar 3.25 Gambar PDM

PDM menggambarkan secara fisik dan detail rancangan untuk struktur basis data aplikasi yang dibuat. Pada gambar 3.25 pada gambar diatas adalah PDM hasil dari CDM yang sudah diolah sehingga entitas-entitas yang ada didalamnya menjadi saling berhubungan satu sama lain. Pada PDM, tipe data pada setiap atribut yang dimiliki menjadi terlihat. Begitu juga dengan *foreign*

*key* (FK) yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara entitas induk dengan entitas yang menggunakan turunannya.

### B. Data Dictionary

Berikut ini adalah struktur tabel yang akan digunakan. Terdapat 10 (sepuluh) tabel yang digunakan yaitu tabel pengguna, jabatan, mesin, his\_mesin, *downtime*, produk PG 1160, *shift*, standar OEE, produksi, dan OEE. Penjelasan dari tabel-tabel tersebut dapat dilihat di bawah ini.

#### 1. Tabel Pengguna

*Primary Key* : ID\_USER

*Foreign Key* : ID\_JABATAN

Tabel 3.14 Tabel Pengguna

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID USER	Int	-
ID JABATAN	Int	-
NAMA USER	Varchar	75
PASSWORD	Varchar	50
ALAMAT	Varchar	200
NO HP	Varchar	15
NO HP 2	Varchar	15
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED_BY	Varchar	50

#### 2. Tabel Jabatan

*Primary Key* : ID\_JABATAN

*Foreign Key* : -

Tabel 3.15 Tabel Jabatan

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID_JABATAN	Int	-
NAMA_JABATAN	Varchar	50

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
DESKRIPSI	Varchar	200
CREATED_DATE	Datetime	-
CREATED_BY	Varchar	50
UPDATED_DATE	Datetime	-
UPDATED_BY	Varchar	50

### 3. Tabel Mesin

Primary Key : ID\_MESIN

Foreign Key : -

Tabel 3.16 Tabel Mesin

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID_MESIN	Int	-
NAMA_MESIN	Varchar	25
VENDOR	Varchar	50
TIPE	Varchar	50
SERIAL_NUMBER	Varchar	50
STATUS	Varchar	10
CREATED_DATE	Datetime	-
CREATED_BY	Varchar	50
UPDATED_DATE	Datetime	-
UPDATED_BY	Varchar	50

### 4. Tabel His\_mesin

Primary Key : ID\_HIS\_MESIN

Foreign Key : ID\_MESIN

Tabel 3.17 Tabel His\_mesin

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID_HIS_MESIN	Int	-
ID_MESIN	Int	-
DESKRIPSI	Varchar	50
TGL_MULAI	Datetime	-
TGL_SELESAI	Datetime	-
CREATED_DATE	Datetime	-
CREATED_BY	Varchar	50
UPDATED_DATE	Datetime	-
UPDATED_BY	Varchar	50

### 5. Tabel Down Time

*Primary Key* : ID\_DOWNTIME

*Foreign Key* : ID\_PRODUKSI

Tabel 3.18 Tabel Down Time

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID_MESIN	Int	-
ID PRODUKSI	Int	-
JENIS DOWNTIME	Varchar	50
JUMLAH DOWNTIME	Int	-
JAM_MULAI	Datetime	-
JAM_SELESAI	Datetime	-
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50

### 6. Tabel Produk PG 1160

*Primary Key* : ID\_PRODUK

*Foreign Key* : -

Tabel 3.19 Tabel Produk PG 1160

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID PRODUK	Int	-
NAMA_VARIAN	Varchar	50
AMPERE	Int	-
IDEAL CYCLE TIME	Float	-
DESKRIPSI	Varchar	200
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED BY	Varchar	50

### 7. Tabel Shift

*Primary Key* : ID\_TIPE SHIFT

*Foreign Key* : -

Tabel 3.20 Tabel *Shift*

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
<u>ID TIPE SHIFT</u>	Int	-
NAMA TIPE SHIFT	Varchar	50
RENTANG JAM	Varchar	15
JUMLAH MENIT	Int	-
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED BY	Varchar	50

## 8. Tabel Standar OEE

*Primary Key* : ID\_STANDAR

*Foreign Key* : -

Tabel 3.21 Tabel Standar OEE

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
<u>ID USER</u>	Int	-
NAMA STANDAR	Varchar	50
DESKRIPSI	Varchar	75
NILAI STANDAR	Float	-
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED BY	Varchar	50

## 9. Tabel Produksi

*Primary Key* : ID\_PRODUKSI

*Foreign Key* : ID\_TIPE\_SHIFT, ID\_PRODUK, ID\_USER

Tabel 3.22 Tabel Produksi

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
<u>ID PRODUKSI</u>	Int	-
ID TIPE SHIFT	Int	-
ID PRODUK	Int	-
ID USER	Int	-
TGL PRODUKSI	Datetime	-
TOTAL TIME	Int	-

Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
RUN TIME	Int	-
DOWN TIME	Int	-
SETUP TIME	Int	-
BREAKS	Int	-
TARGET COUNT	Int	-
TOTAL COUNT	Int	-
GOOD COUNT	Int	-
BAD COUNT	Int	-
IDEAL CYCLE TIME	Float	
RUN RATE	Float	-
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED BY	Varchar	50

10. Tabel OEE

Primary Key : ID\_OEE

Foreign Key : ID\_PRODUKSI

Tabel 3.23 Tabel OEE

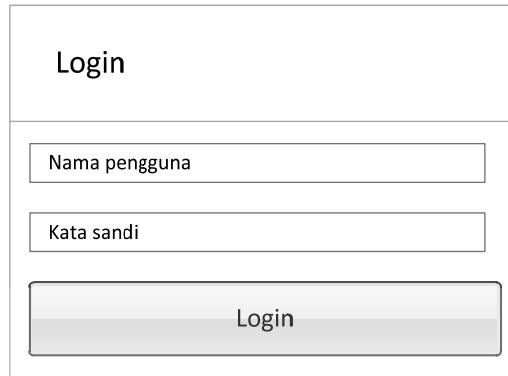
Nama Kolom	Tipe Data	Panjang
ID_OEE	Varchar	20
ID_PRODUKSI	Varchar	20
AVAILABILITY	Float	-
PERFORMANCE	Float	-
QUALITY	Float	-
OEE	Float	-
CREATED DATE	Datetime	-
CREATED BY	Varchar	50
UPDATED DATE	Datetime	-
UPDATED_BY	Varchar	50

### 3.2.3 Perancangan Antarmuka Pengguna

Setelah melakukan perancangan struktur tabel basis data, tahap selanjutnya adalah membuat perancangan antarmuka pengguna. Perancangan ini digunakan untuk membantu interaksi pengguna dengan aplikasi yang dibuat. Terdapat beberapa antarmuka pengguna yang dapat dilihat dibawah ini.

### 1. Desain Menu *Login*

Gambar 3.26 merupakan desain menu yang digunakan untuk autentifikasi user aplikasi.



>Login

Nama pengguna

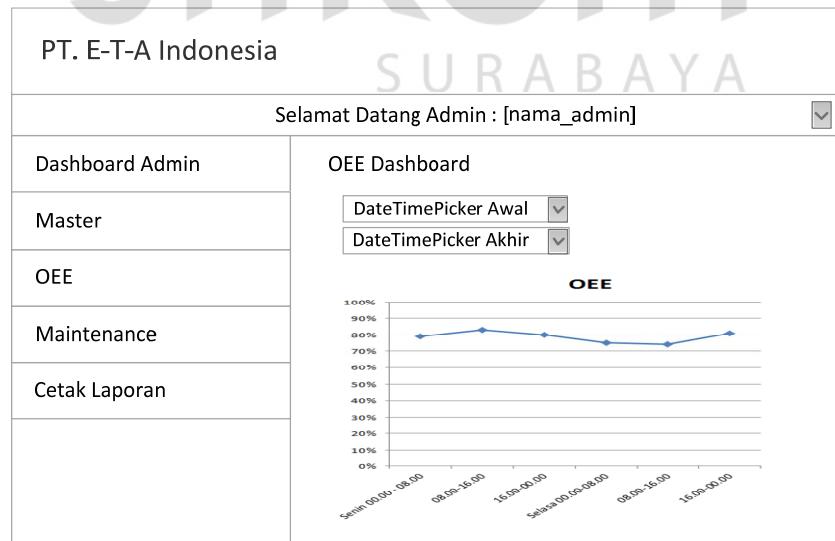
Kata sandi

Login

Gambar 3.26 Desain Menu *Login*

### 2. Desain Menu Utama untuk Manajer

Gambar 3.27 adalah desain menu utama aplikasi untuk manajer yang dibuat. Menu ini digunakan sebagai navigasi.



Gambar 3.27 Desain Menu Utama

### 3. Desain Master Pengguna

Gambar 3.28 merupakan desain menu untuk mengelola data pengguna

ID	Password	Alamat	No. HP	Email	Action
text	text	text	text		
text	text	text	text		

Gambar 3.28 Desain Menu Master Pengguna

### 4. Desain Master Shift

Gambar 3.29 merupakan desain menu untuk mengelola data *shift* yang digunakan untuk menetapkan rentang jam *shift* sewaktu menjalankan mesin TMC 1160

ID	Tipe Shift	Nama Shift	Rentang Jam	Action
text	text	text	text	
text	text	text	text	

Gambar 3.29 Desain Master Shift

## 5. Desain Master Produk PG 1160

Gambar 3.30 merupakan desain menu untuk mengelola data varian produk PG 1160.

PT. E-T-A Indonesia	
Selamat Datang Admin : [nama_admin]	
Dashboard Admin	Master Varian PG 1160
Master	<a href="#">+ Tambah Data</a>
Pengguna	ID Produk   Nama Varian   Ampere   Deskripsi
Shift	text   text   text   text
Produk PG 1160	text   text   text   text
Mesin	
Standar OEE	
OEE	
Maintenance	
Cetak Laporan	

Gambar 3.30 Desain Master Produk PG 1160

## 6. Desain Menu Master Mesin

Gambar 3.31 merupakan desain menu untuk mengelola data mesin untuk memproduksi tipe PG 1160.

PT. E-T-A Indonesia	
Selamat Datang Admin : [nama_admin]	
Dashboard Admin	Master Mesin
Master	<a href="#">+ Tambah Data</a>
Pengguna	ID Mesin   Nama Mesin   Vendor   Deskripsi
Shift	text   text   text   text
Produk PG 1160	text   text   text   text
Mesin	
Standar OEE	
OEE	
Maintenance	
Cetak Laporan	

Gambar 3.31 Desain Master Mesin

## 7. Desain Menu Master Standar OEE

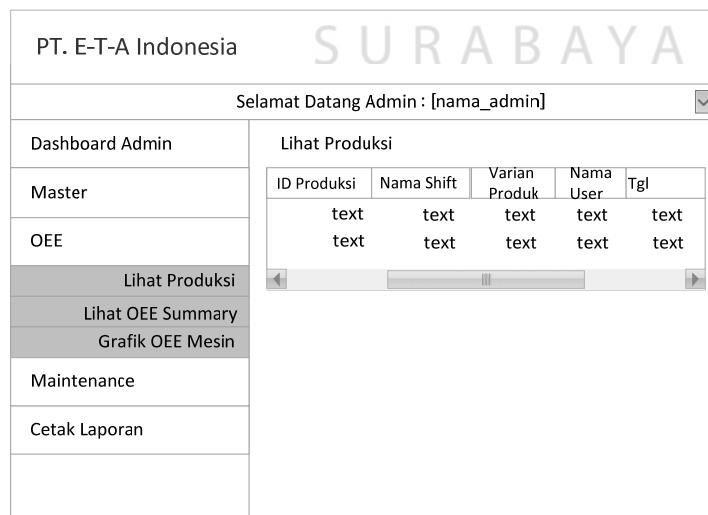
Gambar 3.32 merupakan desain menu untuk melihat dan mengubah standar OEE sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 3.32 Menu Master Standar OEE

## 8. Desain Menu Lihat Produksi untuk Manajer

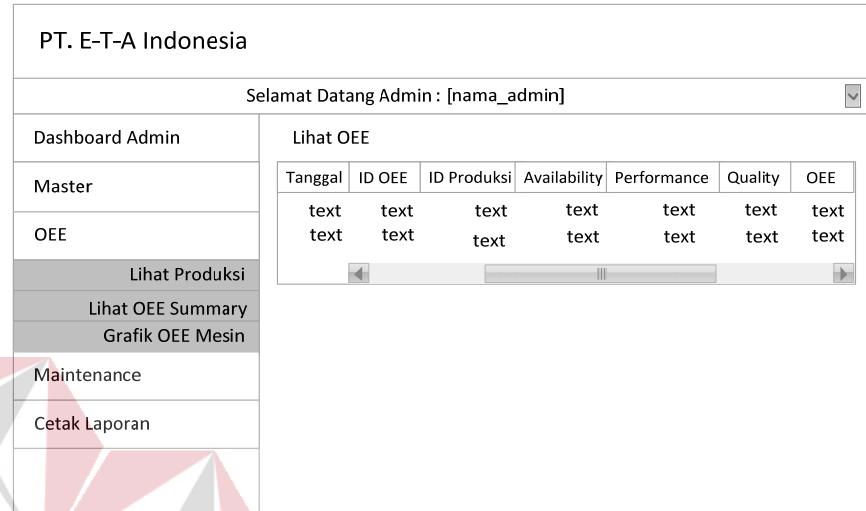
Gambar 3.33 merupakan desain menu untuk manajer dalam melihat data produksi yang sudah diinputkan oleh staff produksi.



Gambar 3.33 Desain Menu Manajer Lihat Produksi

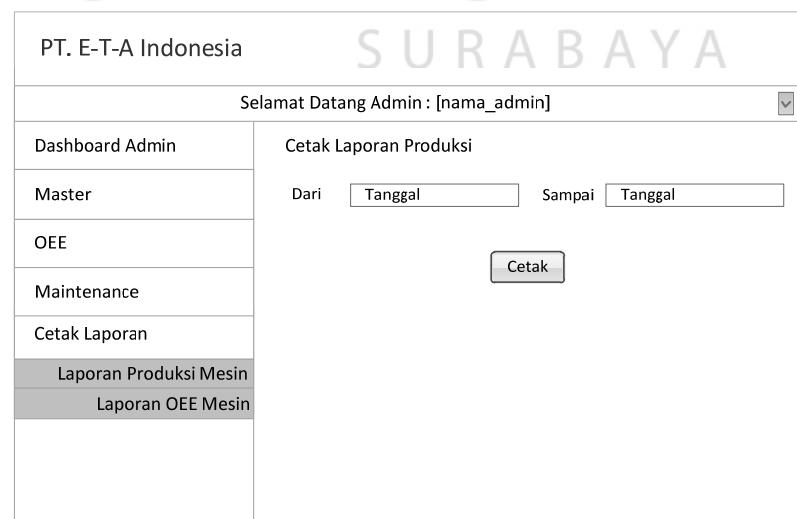
## 9. Desain Menu Lihat OEE

Gambar 3.34 merupakan desain menu untuk manajer dalam melihat data OEE yang ter-*generate* otomatis dengan menginputkan data produksi.



## 10. Desain Menu Cetak Laporan Produksi

Gambar 3.35 merupakan desain menu untuk manajer dalam mencetak data laporan produksi.



Gambar 3.35 Desain Menu Cetak Laporan Produksi

## 11. Desain Menu Cetak Laporan OEE

Gambar 3.36 merupakan desain menu untuk manajer dalam mencetak data laporan OEE.

PT. E-T-A Indonesia

Selamat Datang Admin : [nama\_admin]

Dashboard Admin	Cetak Laporan Produksi	
Master	Dari <input type="text" value="Tanggal"/>	Sampai <input type="text" value="Tanggal"/>
OEE	<input type="button" value="Cetak"/>	
Maintenance		
Cetak Laporan		
Laporan Produksi Mesin		
Laporan OEE Mesin		

Gambar 3.36 Desain Menu Cetak Laporan OEE

## 12. Desain Menu Utama Staff Produksi

Gambar 3.37 adalah desain menu utama aplikasi untuk staff produksi. Menu ini digunakan sebagai navigasi staff produksi dalam menjalankan aplikasi.

PT. E-T-A Indonesia

Selamat Datang : [nama\_staff]

Dashboard	Dashboard Staff																			
Produksi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID Produksi</th> <th>Nama Shift</th> <th>Varian Produk</th> <th>Nama User</th> <th>Tgl</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td><input type="button" value="Ubah"/></td> </tr> <tr> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td>text</td> <td><input type="button" value="Ubah"/></td> </tr> </tbody> </table>		ID Produksi	Nama Shift	Varian Produk	Nama User	Tgl	Action	text	text	text	text	text	<input type="button" value="Ubah"/>	text	text	text	text	text	<input type="button" value="Ubah"/>
ID Produksi	Nama Shift	Varian Produk	Nama User	Tgl	Action															
text	text	text	text	text	<input type="button" value="Ubah"/>															
text	text	text	text	text	<input type="button" value="Ubah"/>															

Gambar 3.37 Desain Menu Utama Staff Produksi

### 13. Desain Menu *Input* Produksi

Gambar 3.38 adalah desain menu *input* produksi bagi staff produksi untuk melakukan pencatatan data produksi.

Gambar 3.38 Desain Menu *Input* Produksi

### 14. Desain Menu Lihat Produksi

Gambar 3.39 merupakan desain menu untuk staff produksi dalam melihat data produksi yang sudah diinputkan.

Gambar 3.39 Desain Menu Lihat Produksi Staff Produksi

## 15. Desain Laporan Produksi

Gambar 3.40 merupakan desain untuk laporan produksi dalam satu periode tertentu.

Laporan Produksi										Mesin TMC 1160	
Tanggal		Sampai									
Tanggal	Id Produksi	Nama Shift	Nama Variasi	Total Time	Run Time	Down Time	Setup Time	Target Count	Name Staff		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text	text	text	text		

Gambar 3.40 Desain Laporan Produksi

## 16. Desain Laporan OEE

Gambar 3.41 merupakan desain untuk laporan OEE dalam satu periode tertentu.

Laporan OEE							Mesin TMC 1160	
Tanggal		Sampai						
Tanggal	Id OEE	Availability	Performance	Quality	OEE	Nama Staff		
text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text		
text	text	text	text	text	text	text		

Gambar 3.41 Desain Laporan OEE

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Tahap ini merupakan implementasi perangkat lunak yang disesuaikan dengan rancangan atau desain sistem yang telah dibangun sebelumnya. Aplikasi yang dibangun akan diterapkan berdasarkan kebutuhan atau sistem yang telah dikembangkan. Selain itu aplikasi ini akan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan pengguna untuk mengukur efektivitas mesin TMC 1160 PT. E-T-A Indonesia.

Sebelum menjalankan aplikasi ini, ada hal yang harus diperhatikan yaitu kebutuhan sistem. Kebutuhan sistem dibagi menjadi 2 (dua) yaitu kebutuhan *hardware* dan kebutuhan *software*.

##### **4.1.1 Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)**

Kebutuhan *hardware* merupakan komponen peralatan fisik yang membentuk suatu sistem komputer terstruktur, serta peralatan-peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan fungsinya. *Hardware* yang digunakan harus memiliki spesifikasi dan kinerja yang baik, sehingga sistem yang akan dijalankan oleh komputer bisa berjalan tanpa ada suatu masalah. Kebutuhan *hardware* adalah sebagai berikut :

- a. *Dual Core Processor* 2.60 GHz, 512K Cache, 400 MHz FSB atau lebih tinggi
- b. 2 *Giga Byte* RAM atau lebih tinggi
- c. Kapasitas bebas (*free space*) pada harddisk 15 Gb
- d. *Keyboard* dan *Mouse*

#### 4.1.2 Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak)

Kebutuhan *software* merupakan program yang digunakan untuk membangun aplikasi. Tentunya setiap *software* memiliki fungsi masing-masing, mulai dari *tools* untuk perancangan *document* dan *system flow* sampai dengan *tools* untuk pembuatan sistem itu sendiri. Adapun *software* yang digunakan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Sistem operasi menggunakan Microsoft® Windows® 7 atau lebih tinggi
- b. Microsoft Visio® 2010 untuk membuat rancangan *document* dan *system flow*
- c. Power Designer® 15 untuk membuat *Context Diagram* dan *DFD*
- d. Power Designer® 15 untuk membuat *ERD (CDM - PDM)*
- e. Mysql 5.1 sebagai *database* sistem
- f. XAMPP untuk sebagai *web server localhost*
- g. Microsoft Visio® 2010 untuk membuat desain *interface website*
- h. Sublime Text 2 untuk sebagai *tool editor* kode pemrograman *website*
- i. Google Chrome untuk mengakses localhost *website*
- j. PHP (*Hypertext Preprocessor*) sebagai bahasa pemrograman dalam membuat *website*

#### 4.2 Uji Coba Form

Tahap ini merupakan pembuatan perangkat lunak disesuaikan dengan rancangan atau desain sistem yang telah dibangun sebelumnya. Aplikasi yang dibangun akan diterapkan berdasarkan kebutuhan atau sistem yang telah dikembangkan.

#### 4.2.1 Uji Coba Form Login

*Form login* digunakan pengguna untuk masuk kedalam sistem dan berguna sebagai proses keamanan sistem bagi pengguna yang berhak mengakses. Dalam *form* ini pengguna harus memasukkan nama pengguna dan *password* pada *field* yang telah disediakan, kemudian tekan tombol *login*. Sistem akan mengecek akun tersebut kedalam *database*, apabila akun telah tersedia, maka sistem akan melanjutkan proses menuju menu utama, namun apabila belum terdaftar maka sistem akan menolaknya.

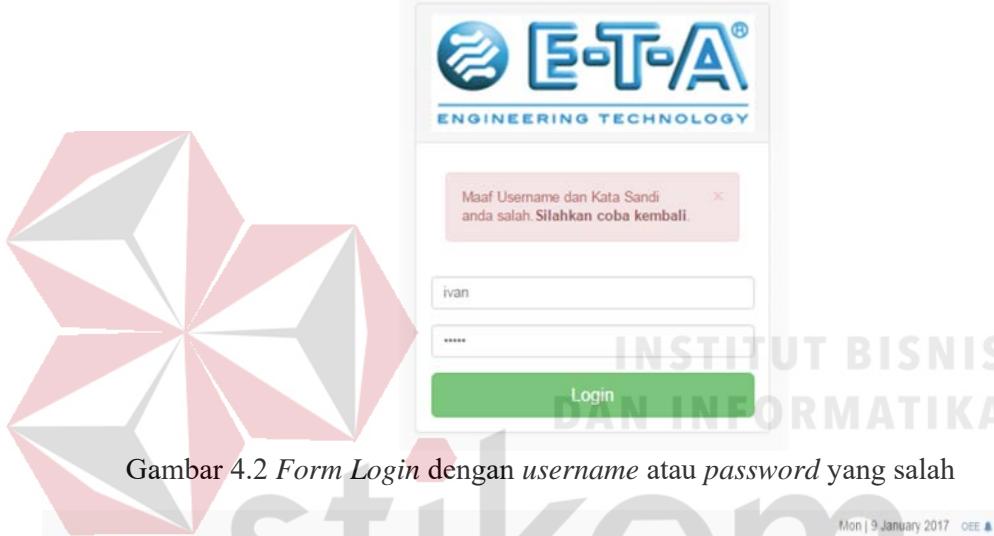


Gambar 4.1 Uji Coba Form Login

Tabel 4.1 Hasil Uji Coba Form Login

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Memasukkan nama pengguna dan <i>password</i> yang salah	Nama pengguna dan <i>password</i>	Muncul pesan bahwa nama pengguna dan <i>password</i> salah	100%	<i>User</i> tidak dapat mengakses halaman utama aplikasi (Gambar 4.2)
2	<i>Login</i> aplikasi sebagai manajer	Nama pengguna dan <i>password</i>	<i>User</i> manajer dapat mengakses fitur aplikasi sesuai dengan	100%	<i>User</i> dapat mengakses halaman utama pada aplikasi sesuai hak

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
			hak aksesnya		akses Manajer (Gambar 4.3)
3	>Login aplikasi sebagai staff produksi	Nama pengguna dan <i>password</i>	User Staff produksi dapat mengakses fitur aplikasi sesuai dengan hak aksesnya	100%	User dapat mengakses halaman utama pada aplikasi sesuai hak akses Manajer (Gambar 4.4)



Gambar 4.2 Form Login dengan username atau password yang salah



Gambar 4.3 Halaman utama dengan hak akses Manajer

Gambar 4.4 Halaman utama dengan hak akses Staff Produksi

#### 4.2.2 Uji Coba Form Master Pengguna

Form master pengguna digunakan untuk mengelola data pengguna. Tampilan utama master pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.5. Untuk dapat memasukkan data pengguna, *user* harus menekan tombol **TAMBAH DATA** terlebih dahulu dan akan muncul *form* seperti pada gambar 4.6, kemudian barulah *user* dapat memasukkan nama pengguna, *password*, alamat pengguna, nomor handphone 1 dan 2 lalu tekan tombol **Simpan**. Dalam *form* ini, pengguna juga dapat melakukan perubahan dan penghapusan pada data. Untuk dapat mengubah data, *user* harus menekan tombol **edit** pada tabel tersebut. Untuk menghapus data pengguna, *user* tinggal menekan tombol **hapus** pada tabel tersebut.

MASTER PENGUNA										<a href="#">TAMBAH DATA</a>
ID Pengguna	JABATAN	NAMA	PASSWORD	ALAMAT	No. HP	No. HP 2	CREATED DATE	ACTION		
1	Manajer	zay	123	sb	123	1245	13-07-2016 21:54:13	<a href="#">G</a> <a href="#">S</a>		
4	Manajer	ivan	1234	123	123	124	13-07-2016 22:08:03	<a href="#">G</a> <a href="#">S</a>		
20	Staff Produksi	Konde	123456	Jl. Embong Malang gang 5 no 3	08657524362	0864452623	22-07-2016 00:57:24	<a href="#">G</a> <a href="#">S</a>		
34	Staff Produksi	Indra	123	Jl. Kutisari III, no. 2 Surabaya	0812674582	0856098765	11-01-2017 17:50:17	<a href="#">G</a> <a href="#">S</a>		
35	Staff Produksi	Cahyo	qwert	Jl. Kolonel Sugiono gg 6, no. 23, Waru, Sidoarjo	085677438890	081245547832	11-01-2017 17:55:34	<a href="#">G</a> <a href="#">S</a>		

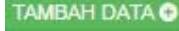
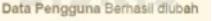
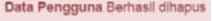
Gambar 4.5 Tampilan Utama Master Pengguna



Gambar 4.6 Uji Coba Form Input Pengguna

Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Form Master Pengguna

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menambah data pengguna sesuai dengan tipe data yang benar (Gambar 4.6)	<p>Tekan tombol <b>TAMBAH DATA</b></p> <p><b>Input :</b> Nama pengguna, password, alamat, no. HP 1, no HP 2</p> <p><b>Value :</b> 'rizky';'9056';'Jl. Kusuma Bangsa';</p>	Data pengguna berhasil tersimpan di tabel pengguna dan muncul notifikasi bahwa data sudah berhasil ditambahkan	100%	<i>User dapat melihat data pengguna yang barusan ditambahkan pada tabel pengguna dan ada notifikasi (Gambar 4.7)</i>

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
		'0816754739'; '081525252'			
2.	Menambah data pengguna dengan tipe data yang salah	<p>Tekan tombol </p> <p><b>Input :</b> Nama pengguna, <i>password</i>, alamat, no. HP 1, no HP 2</p> <p><b>Value :</b> 'rizky';'9056';'Jl. Kusuma Bangsa'; '0816754739'; 'hello world'</p>	Muncul <i>alert</i> bahwa no. HP tidak boleh memakai karakter alfabetis.	100%	<i>User</i> diperlihatkan <i>alert</i> kolom yang <i>input</i> -nya tidak sesuai pada <i>form input</i> pengguna (Gambar 4.8)
3.	Mengubah data pengguna	<p>Tekan tombol </p> <p><b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel pengguna yang dipilih</p>	Data pengguna berhasil diubah di tabel pengguna dan muncul notifikasi bahwa data berhasil diubah.	100%	Data pengguna diubah dalam tabel dan ada notifikasi  
4.	Menghapus data Pengguna	<p>Tekan tombol </p> <p><b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel pengguna yang dipilih</p>	Data pengguna berhasil dihapus di tabel pengguna dan muncul notifikasi bahwa data berhasil dihapus.	100%	Data pengguna dihapus dalam tabel dan ada notifikasi  

MASTER PENGGUNA										<a href="#">TAMBAH DATA</a>
ID Pengguna	JABATAN	NAMA	PASSWORD	ALAMAT	No. HP	No. HP 2	CREATED DATE	ACTION		
1	Manajer	zay	123	sb	123	1245	13-07-2016 21:54:13	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	
4	Manajer	ivan	1234	123	123	124	13-07-2016 22:08:03	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	
20	Staff Produksi	Konde	123456	Jl. Embong Malang gang 5 no 3	08657524362	0864452623	22-07-2016 00:57:24	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	
34	Staff Produksi	Indra	123	Jl. Kutisari III, no. 2 Surabaya	0812674582	0866098765	11-01-2017 17:50:17	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	
35	Staff Produksi	Cahyo	qwerty	Jl. Kolonel Sugiono gg 6, no. 23, Waru, Sidoarjo	085677438890	081245547832	11-01-2017 17:55:34	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	
37	Staff Produksi	rizky	9056	Jl. Kusuma Bangsa	0816754739	081525252	08-02-2017 09:00:51	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>	

Gambar 4.7 Tampilan Form Input Data Pengguna Berhasil

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
Stikom  
SURABAYA

**Input Pengguna**

Nama	rizky	✓
Password	9056	✓
Alamat	Jl. Kusuma Bangsa	✓
No. HP	asd	✗
No. HP 2	asd	✗

**Simpan** **Reset**

Gambar 4.8 Alert Form Input Pengguna dengan tipe data yang tidak Sesuai

#### 4.2.3 Uji Coba Form Master Shift

Form master *shift* digunakan untuk mengelola data *shift*. Tampilan utama master *shift* dapat dilihat pada Gambar 4.9. Untuk dapat memasukkan data *shift*, user harus menekan tombol [TAMBAH DATA](#) terlebih dahulu dan akan muncul form seperti pada gambar 4.10, kemudian barulah user dapat memasukkan nama *shift*, rentang *shift*, dan jumlah menit *shift* lalu tekan tombol [Simpan](#). Untuk dapat

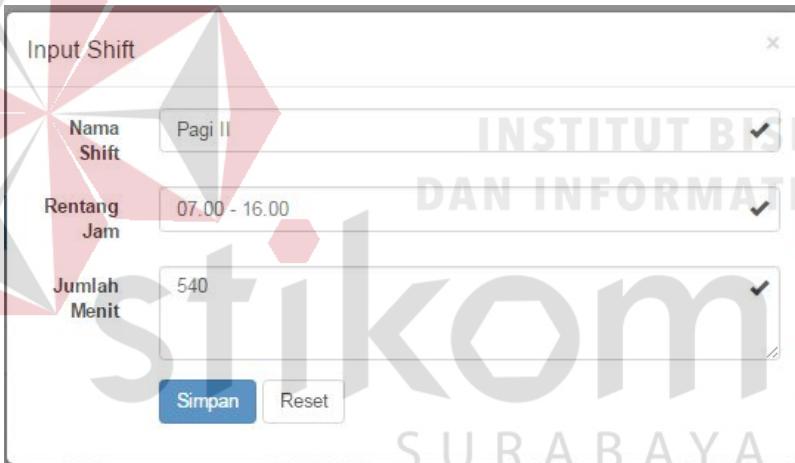
mengubah data, *user* harus menekan tombol  pada tabel tersebut. Untuk menghapus data, *user* harus menekan tombol  pada tabel tersebut.

MASTER SHIFT							TAMBAH DATA 
Show 10 entries		Search:					
ID TIPE SHIFT	NAMA SHIFT	RENTANG JAM	DESKRIPSI	CREATED DATE	UPDATED_DATE	ACTION	
1	Pagi	08.00 AM - 04.00 PM	480 menit	14-07-2016 13:23:19	09-01-2017 00:00:00	 	
2	Sore	04.00 PM - 00.00 PM	480 menit	15-07-2016 00:37:36	09-01-2017 00:00:00	 	
3	Malam	00.00 PM - 08.00 AM	480 menit	06-01-2017 17:00:04	09-01-2017 00:00:00	 	

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous **1** Next

Gambar 4.9 Tampilan Utama Master Shift



The form is titled 'Input Shift' and contains three input fields with validation checkmarks:

- Nama Shift:** Pagi II
- Rentang Jam:** 07.00 - 16.00
- Jumlah Menit:** 540

At the bottom are 'Simpan' and 'Reset' buttons.

Gambar 4.10 Uji Coba Form Input Shift

Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Form Master Shift

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menambah data shift sesuai dengan tipe data yang benar (Gambar 4.10)	<p>Tekan tombol <b>TAMBAH DATA </b></p> <p><b>Input :</b> Nama Shift, rentang jam, jumlah menit</p> <p><b>Value :</b></p>	<p>Data shift berhasil tersimpan di tabel shift dan muncul notifikasi bahwa data sudah berhasil</p>	100%	<p>User dapat melihat data shift yang barusan ditambahkan pada tabel shift dan ada notifikasi (Gambar 4.11)</p>

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
		‘Pagi II’; ‘9056’; ‘540’;	ditambahkan		
2.	Menambah data <i>shift</i> dengan tipe data yang salah	Tekan tombol <b>TAMBAH DATA</b>  <b>Input :</b> Nama <i>Shift</i> , rentang jam, jumlah menit  <b>Value :</b> ‘Pagi II’; ‘9056’; ‘asd’;	Muncul <i>alert</i> bahwa jumlah menit tidak boleh memakai karakter alfabetis.	100%	<i>User</i> diperlihatkan <i>alert</i> kolom yang <i>input</i> -nya tidak sesuai pada <i>form</i> <i>input shift</i> (Gambar 4.12)
3.	Mengubah data <i>shift</i>	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel <i>shift</i> yang dipilih	Data <i>shift</i> berhasil diubah di tabel <i>shift</i> dan muncul notifikasi bahwa data berhasil diubah.	100%	Data <i>shift</i> diubah dalam tabel dan ada notifikasi    
4.	Hapus data <i>shift</i>	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel <i>shift</i> yang dipilih	Data <i>shift</i> berhasil dihapus di tabel <i>shift</i> dan muncul notifikasi bahwa data berhasil dihapus.	100%	Data <i>shift</i> dihapus dalam tabel dan ada notifikasi    

MASTER SHIFT							TAMBAH DATA
Show 10 entries	Search:						
ID TIPE SHIFT	NAMA SHIFT	RENTANG JAM	DESKRIPSI	CREATED DATE	UPDATED_DATE	ACTION	
0	Pagi II	07.00 - 16.00	540 menit	08-02-2017 09:14:25		 	
1	Pagi	08.00 AM - 04.00 PM	480 menit	14-07-2016 13:23:19	09-01-2017 00:00:00	 	
2	Sore	04.00 PM - 00.00 PM	480 menit	15-07-2016 00:37:36	09-01-2017 00:00:00	 	
3	Malam	00.00 PM - 08.00 AM	480 menit	06-01-2017 17:00:04	09-01-2017 00:00:00	 	

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next

Gambar 4.11 Tampilan Form Input Data Shift Sukses



Gambar 4.12 Alert Form Input Shift dengan tipe data yang tidak sesuai

#### 4.2.4 Uji Coba Form Master Produk PG 1160

Form master produk PG 1160 digunakan untuk memasukkan data varian PG 1160. Tampilan utama master produk PG 1160 dapat dilihat pada Gambar 4.13. Untuk dapat memasukkan data PG 1160, *user* harus menekan tombol **TAMBAH DATA** terlebih dahulu dan akan muncul *form* seperti pada gambar 4.14, kemudian *user* bisa memasukkan nama varian, besaran *ampere*, dan deskripsi lalu tekan tombol **Simpan**. Dalam halaman ini, *user* juga dapat melakukan pengubahan

dan penghapusan pada produk PG 1160. Untuk dapat memperbarui data, *user* harus menekan tombol  pada tabel tersebut. Untuk menghapus data, *user* harus menekan tombol  pada tabel tersebut.

MASTER PG 1160							TAMBAH DATA 
Show 10 entries		Search: <input type="text"/>					
ID PRODUK	NAMA VARIAN	AMPERE	IDEAL CYCLE TIME	DESKRIPSI	CREATED DATE	ACTION	
1	PG 1160 10A	10	13.00	PG 1160 dengan daya 5 Ampere	14-07-2016 09:00:41	 	
2	PG 1160 12A	12	13.00	PG 1160 dengan daya 12 Ampere	11-08-2016 13:41:47	 	
3	PG 1160 11A	11	13.00	PG 1160 dengan daya 11 Ampere	14-07-2016 09:05:24	 	
4	PG 1160 12A	13	13.00	PG 1160 dengan daya 13 Ampere	14-07-2016 09:07:21	 	

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous **1** Next

Gambar 4.13 Tampilan Utama Master Produk PG 1160

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA  
SITIKOM SURABAYA**

**Input Produk PG 1160**

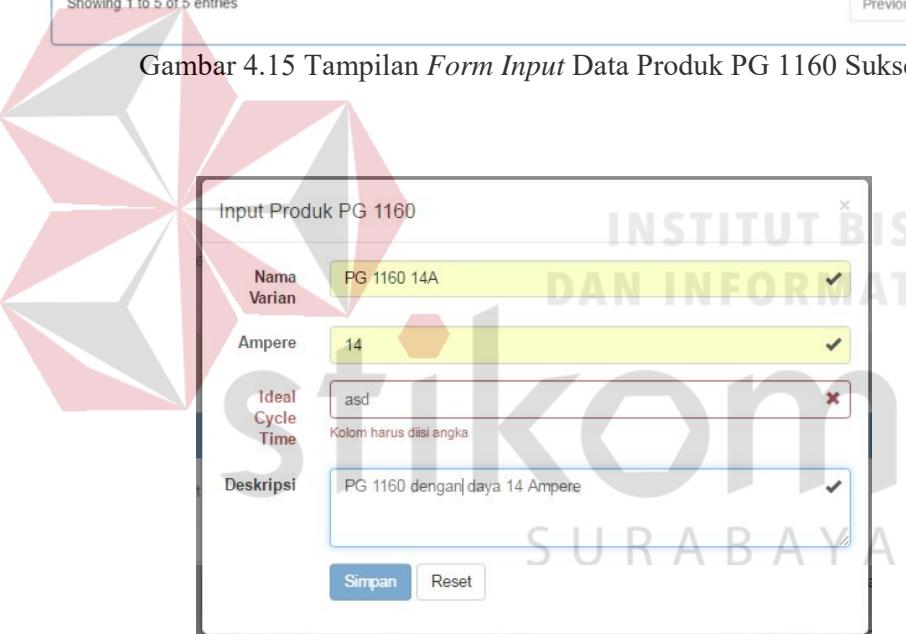
Nama Variian	<input style="width: 80%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; border-radius: 3px;" type="text" value="PG 1160 14A"/>	
Ampere	<input style="width: 80%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; border-radius: 3px;" type="text" value="14"/>	
Ideal Cycle Time	<input style="width: 80%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; border-radius: 3px;" type="text" value="12"/>	
Deskripsi	<input style="width: 100%; border: 1px solid #ccc; padding: 2px; border-radius: 3px; height: 40px;" type="text" value="PG 1160 dengan daya 14 Ampere"/>	
<input style="border: 1px solid #0070C0; border-radius: 3px; padding: 2px 10px; background-color: #0070C0; color: white; font-weight: bold; margin-right: 10px;" type="button" value="Simpan"/> <input style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 3px; padding: 2px 10px; font-weight: bold;" type="button" value="Reset"/>		

Gambar 4.14 Uji Coba Form Input Produk PG 1160

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Form Master Produk PG 1160

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menambah data produk PG 1160 sesuai dengan tipe data yang benar	Tekan tombol <b>TAMBAH DATA </b>  <b>Input :</b> Nama varian, ampere, ideal cycle time	Data <i>shift</i> berhasil tersimpan di tabel PG 1160 dan muncul notifikasi	100%	<i>User</i> dapat melihat data PG 1160 yang barusan ditambahkan pada tabel produk PG 1160 dan ada notifikasi

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
	(Gambar 4.14)	<b>Value :</b> 'PG 1160 14A'; '14'; '12'; 'PG 1160 dengan daya 14 Ampere';	bawa data sudah berhasil ditambahkan		(Gambar 4.15)
2.	Menambah data prduk PG 1160 dengan tipe data yang salah	Tekan tombol <b>TAMBAH DATA</b>  <b>Input :</b> Nama varian, ampere, <i>ideal cycle time</i>  <b>Value :</b> 'PG 1160 14A'; '14'; 'asd'; 'PG 1160 dengan daya 14 Ampere';;	Muncul <i>alert</i> bahwa <i>ideal cycle time</i> tidak boleh memakai karakter alfabetis.	100%	<i>User</i> diperlihatkan <i>alert</i> kolom yang <i>input</i> -nya tidak sesuai pada <i>form input</i> produk (Gambar 4.16)
3.	Mengubah data produk PG 1160	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel produk PG 1160 yang dipilih	Data produk PG 1160 berhasil diubah di tabel produk PG 1160 dan muncul notifikasi bahwa data berhasil diubah.	100%	Data produk PG 1160 diubah dalam tabel dan ada notifikasi    
4.	Hapus data <i>shift</i>	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel produk PG 1160 yang dipilih	Data produk PG 1160 berhasil dihapus di tabel produk PG 1160 dan muncul notifikasi bahwa data berhasil dihapus.	100%	Data produk PG 1160 dihapus dalam tabel dan ada notifikasi    



Data Produk Berhasil ditambahkan

**MASTER PG 1160**

**TAMBAH DATA**

MASTER PG 1160							
Show 10 entries <input type="button" value="▼"/> Search: <input type="text"/>							
ID PRODUK	NAMA VARIAN	AMPERE	IDEAL CYCLE TIME	DESKRIPSI	CREATED DATE	ACTION	
1	PG 1160 10A	10	13.00	PG 1160 dengan daya 5 Ampere	14-07-2016 09:00:41		
2	PG 1160 12A	12	13.00	PG 1160 dengan daya 12 Ampere	11-08-2016 13:41:47		
3	PG 1160 11A	11	13.00	PG 1160 dengan daya 11 Ampere	14-07-2016 09:05:24		
4	PG 1160 12A	13	13.00	PG 1160 dengan daya 13 Ampere	14-07-2016 09:07:21		
12	PG 1160 14A	14	13.00	PG 1160 dengan daya 14 Ampere	08-02-2017 09:57:51		

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous **1** Next

Gambar 4.15 Tampilan Form Input Data Produk PG 1160 Sukses

**Input Produk PG 1160**

Nama Variian	PG 1160 14A	✓
Ampere	14	✓
Ideal Cycle Time	asd	✗
Deskripsi	PG 1160 dengan daya 14 Ampere	✓

**Simpan** **Reset**

Gambar 4.16 Alert Form Input PG 1160 dengan tipe data yang tidak Sesuai

#### 4.2.5 Uji Coba Form Master Mesin

Form master mesin digunakan untuk memasukkan data mesin. Tampilan utama master mesin dapat dilihat pada Gambar 4.17. Untuk dapat memasukkan data mesin, *user* harus menekan tombol **TAMBAH DATA** terlebih dahulu dan akan muncul *form* seperti pada gambar 4.18, kemudian *user* bisa memasukkan nama

mesin, *vendor*, tipe mesin dan *serial number* lalu tekan tombol  . Dalam halaman ini, *user* juga dapat melakukan pengubahan dan penghapusan pada mesin. Untuk dapat memperbarui data, *user* harus menekan tombol  , kemudian untuk menghapus data, *user* harus menekan tombol  pada tabel tersebut.

MASTER MESIN											TAMBAH DATA 	
Show <input type="button" value="10"/> entries <input type="text" value="Search:"/>												
ID	NAMA	VENDOR	TIPE	SERIAL NUM	STATUS	CREATED DATE	CREATED BY	UPDATED DATE	ACTION			
1	TMC 1160-1	Insys	Montage- und Prufanlage 1160	09612KH-1862	Aktif	21-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:33	 			
2	TMC 1160-2	Bosch	Kruger A50	G9072-KLT2	Aktif	21-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:42	 			
3	TMC 1160-3	Bosch	Krueger 1-A 905x	2000764-1	Aktif	22-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:49	 			
4	TMC 1160-4	Vertical Horizon	TTS 10 G-01	152645474677587364J9102LOP	Aktif	20-08-2009 00:00:00	zay	24-01-2017 16:38:03	 			
5	TMC 1160-5	Bosch	LT-90	12shgf9264	Maintenance	02-12-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:38:11	 			

Gambar 4.17 Tampilan Utama Master Mesin

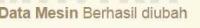
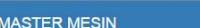
**Input Mesin**

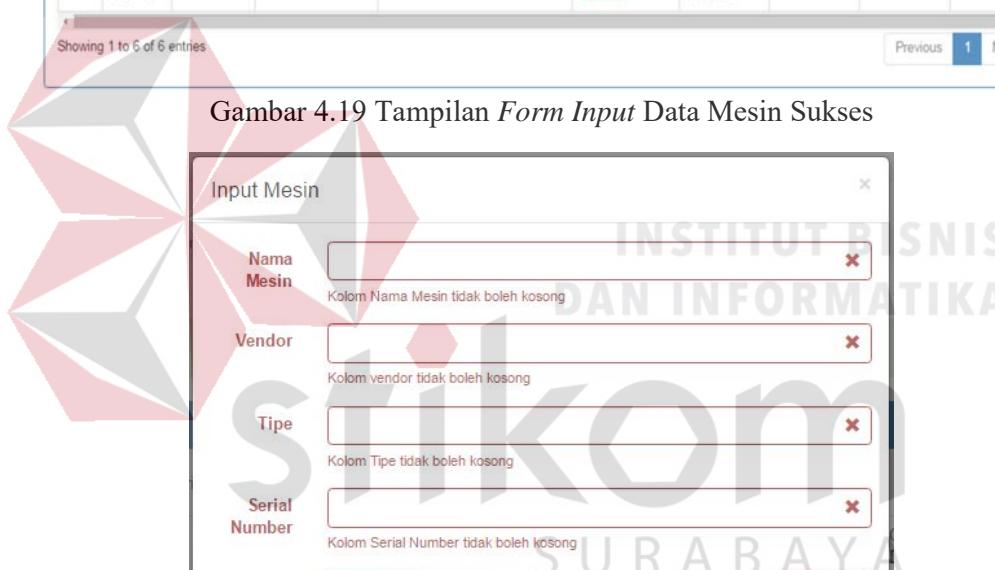
Nama Mesin	<input type="text" value="TMC 1160 - 6"/> 
Vendor	<input type="text" value="Insys"/> 
Tipe	<input type="text" value="GSK-012"/> 
Serial Number	<input type="text" value="12345-321"/> 
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/> <input style="background-color: #ff0000; color: white; border: 1px solid #ff0000; border-radius: 5px; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;" type="button" value="Kembali"/>	

Gambar 4.18 Uji Coba Form Input Mesin

Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Form Master Mesin

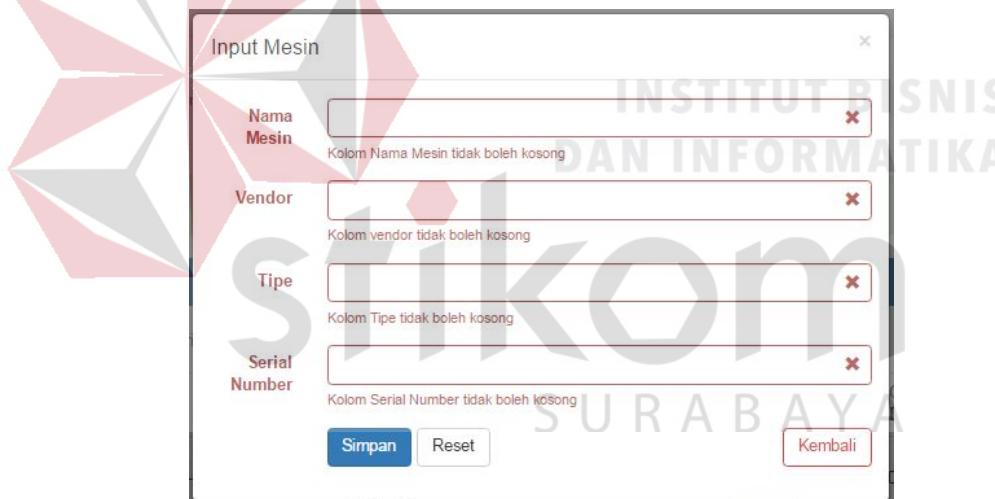
No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menambah data mesin sesuai dengan tipe	Tekan tombol  <b>Input :</b>	Data mesin berhasil tersimpan di tabel mesin	100%	User dapat melihat data mesin yang barusan ditambahkan pada

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
	data yang benar (Gambar 4.18)	Nama Mesin, <i>vendor</i> , tipe, <i>serial number</i>  <b>Value :</b> 'TMC 1160 - 6'; 'Insys'; 'GSK-012'; '12345-321'	dan muncul notifikasi bahwa data sudah berhasil ditambahkan		tabel mesin dan ada notifikasi (Gambar 4.19)
2.	Menambah data mesin Dengan <i>input</i> yang kosong	Tekan tombol   <b>Input :</b> Nama Mesin, <i>vendor</i> , tipe, <i>serial number</i>  <b>Value :</b> Kosong semua	Muncul <i>alert</i> bahwa kolom – kolom harus terisi	100%	User diperlihatkan <i>alert</i> kolom yang <i>input</i> -nya tidak boleh kosong pada <i>form input</i> mesin (Gambar 4.20)
3.	Mengubah data mesin	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel <i>mesin</i> yang dipilih	Data mesin berhasil diubah di tabel <i>mesin</i> dan muncul notifikasi bahwa data berhasil diubah.	100%	Data mesin diubah dalam tabel dan ada notifikasi    
4.	Hapus data mesin	Tekan tombol   <b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel <i>mesin</i> yang dipilih	Data mesin berhasil dihapus di tabel mesin dan muncul notifikasi bahwa data berhasil dihapus.	100%	Data mesin dihapus dalam tabel dan ada notifikasi    



MASTER MESIN											<a href="#">TAMBAH DATA</a>
Show <input type="button" value="10"/> entries <input type="text" value="Search:"/>											
ID	NAMA	VENDOR	TIPE	SERIAL NUM	STATUS	CREATED DATE	CREATED BY	UPDATED DATE	ACTION		
1	TMC 1160-1	Insys	Montage- und Prufanlage 1160	09612KH-1862	Aktif	21-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:33	 		
2	TMC 1160-2	Bosch	Kruger A50	G9072-KLT2	Aktif	21-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:42	 		
3	TMC 1160-3	Bosch	Krueger 1-A 905x	2000764-1	Aktif	22-07-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:37:49	 		
54	TMC 1160-4	Vertical Horizon	TTS 10 G-01	152645474677587364J9102LOP	Aktif	20-08-2009 00:00:00	zay	24-01-2017 16:38:03	 		
55	TMC 1160-5	Bosch	LT-90	12shgf9264	Maintenance	02-12-2016 00:00:00	zay	24-01-2017 16:38:11	 		
60	TMC 1160 - 6	Insys	GSK-012	12345-321	Aktif	08-02-2017 00:00:00	zay		 		

Gambar 4.19 Tampilan Form Input Data Mesin Sukses



**Input Mesin**

Nama Mesin	<input type="text"/>
Kolom Nama Mesin tidak boleh kosong	
Vendor	<input type="text"/>
Kolom vendor tidak boleh kosong	
Tipe	<input type="text"/>
Kolom Tipe tidak boleh kosong	
Serial Number	<input type="text"/>
Kolom Serial Number tidak boleh kosong	
<a href="#" style="border: 1px solid blue; padding: 2px 10px; color: blue; text-decoration: none;">Simpan</a>	<a href="#" style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; color: red; text-decoration: none;">Reset</a>
<a href="#" style="border: 1px solid red; padding: 2px 10px; color: red; text-decoration: none;">Kembali</a>	

Gambar 4.20 Alert Form Input mesin dengan input kosong

#### 4.2.6 Uji Coba Form Kelola Standar OEE

Form Kelola Standar OEE digunakan untuk mengelola standar OEE yang ingin diterapkan pada mesin TMC 1160. Tampilan form kelola standar OEE dapat dilihat pada Gambar 4.21. Pada form ini, user tidak dapat menambahkan data standar OEE baru, yang ada hanya mengubah data standar OEE yang nantinya

akan digunakan untuk menjadi KPI (*Key Performance Indicator*) dalam proses manufaktur. Untuk mengubah data standar OEE, pengguna harus menekan tombol **Ubah** pada *form* tersebut, kemudian akan muncul seperti Gambar 4.22. Isikan standar OEE baru kemudian klik tombol **Ubah**.



Gambar 4.21 Tampilan Utama Kelola Standar OEE

Ubah Standar
S U R A B A Y A

---

Availability (%)	90
Performance (%)	95
Quality (%)	98

---

Close
Ubah

Gambar 4.22 Uji Coba *Form* Kelola Standar OEE

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Form Kelola Standar OEE

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menambah data standar OEE sesuai dengan tipe data yang benar (Gambar 4.22)	<p>Tekan tombol <b>Ubah</b></p> <p><b>Input :</b> Sesuai dengan yang ada pada <i>record</i> tabel <i>mesin</i> yang dipilih</p> <p>Kemudian menekan tombol <b>Ubah</b> setelah mengubah data.</p>	Data standar OEE berhasil diubah di tabel standar OEE dan muncul notifikasi bahwa data sudah berhasil diubah	100%	<p>Data standar OEE Berhasil diubah</p> <p><b>STANDAR OEE</b></p>
2.	Ubah data standar OEE dengan tipe data yang salah	<p><b>Input :</b> <i>Availability</i></p> <p><b>Value :</b> 'asd'</p> <p>Kemudian menekan tombol <b>Ubah</b></p>	Muncul <i>alert</i> bahwa data <i>availability</i> hanya boleh berisi angka.	100%	<i>User</i> diperlihatkan <i>alert</i> kolom yang <i>input</i> -nya tidak boleh kosong pada <i>form input</i> mesin (Gambar 4.23)

Ubah Standar

Availability (%) asd Kolom harus berisi angka

Performance (%) 95

Quality (%) 98

Close Ubah

Gambar 4.23 Alert Form Input standar OEE dengan tipe data tidak sesuai

#### 4.2.7 Uji Coba Form Input Produksi

Form input produksi digunakan untuk memasukkan data produksi. Form input produksi dapat dilihat pada Gambar 4.24. Untuk dapat memasukkan data produksi, user tinggal memasukkan mesin, mesin yang dipakai, varian PG 1160, waktu mesin berjalan (*run time*), *down time*, *setup time*, mesin istirahat (*breaks*), total produksi, dan produksi yang mengalami gagal / cacat lalu tekan tombol

Simpan .

INPUT PRODUKSI					
ID Produksi	152				
Mesin	TMC 1160 - 2 (Pilihlah satu mesin yang digunakan)				
Shift	Sore - 16.00-00.00 (Pilihlah satu jenis shift yang digunakan)				
Varien PG 1160	PG 1160 10A (Pilihlah satu jenis shift yang digunakan)				
Waktu Mesin Berjalan	08:00 AM	to	04:00 PM	480	Menit
Down Time	Kehabisan Bahan Baku 10:00 AM to 10:30 AM, 30 Menit				
Setup Time	08:00 AM	to	08:15 AM	15	Menit
Mesin Istirahat	---	to	---	0	Menit
Waktu Total Produksi	435 Menit				
Total Produksi	2500 Unit				
Produksi Gagal / Cacat	20 Unit				
Produksi Baik	2480 Unit				
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>					

Gambar 4.24 Form Input Produksi

Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Form Input Produksi

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumenasi
1.	Menambah data produksi sesuai dengan tipe data yang benar (Gambar 4.24).	<p>Tekan Tombol <b>Input Produksi</b></p> <p><b>Input :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin</li> <li>- Shift</li> <li>- Varian PG 1160</li> <li>- Total waktu mesin berjalan (<i>Total Time</i>)</li> <li>- Waktu produksi efektif (<i>Run Time</i>)</li> <li>- <i>Down Time</i></li> <li>- <i>Setup Time</i></li> <li>- Mesin istirahat (<i>Breaks</i>)</li> <li>- Total Produksi (<i>Total Count</i>)</li> <li>- Produksi gagal/cacat (<i>Bad Count</i>)</li> </ul> <p><b>Value :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'TMC 1160 – 2'</li> <li>- 'Pagi 08.00 AM – 16.00'</li> <li>- 'PG 1160 10A'</li> <li>- '480'</li> <li>- '435'</li> <li>- '30'</li> <li>- '15'</li> <li>- '0'</li> <li>- '2500'</li> <li>- '20'</li> </ul>	Data produksi berhasil ditambahkan di tabel produksi dan muncul notifikasi bahwa data sudah berhasil diubah	100%	<p>User dapat melihat data produksi yang barusan ditambah pada tabel produksi (Gambar 4.25) dan ada notifikasi</p> <p><b>Data Produksi Berhasil</b></p> <p><b>INPUT PRODUKSI</b></p>
2.	Menambah data produksi sesuai dengan data kosong.	<p>Tekan tombol <b>Input Produksi</b></p> <p><b>Input :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin</li> <li>- Shift</li> <li>- Varian PG 1160</li> <li>- Total waktu mesin berjalan (<i>Total Time</i>)</li> <li>- Waktu produksi efektif (<i>Run Time</i>)</li> <li>- <i>Down Time</i></li> <li>- <i>Setup Time</i></li> </ul>	Muncul <i>alert</i> bahwa kolom-kolom harus terisi	100%	<p>User diperlakukan <i>alert</i> kolom yang input-nya tidak boleh kosong pada form input mesin</p>

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumen tasi
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin istirahat (<i>Breaks</i>)</li> <li>- Total Produksi (<i>Total Count</i>)</li> <li>Produksi gagal/cacat (<i>Bad Count</i>)</li> </ul> <p><b>Value :</b> Kosong semua</p>			(Gambar 4.26)

Wednesday | 8 February 2017 | Staff | Konde | [Logout](#)

**DETAIL PRODUKSI HARI INI**

NO.	MESIN	SHIFT	JENIS VARIAN	NAMA STAFF	TANGGAL PRODUKSI	OEE	TOTAL TIME	RUN TIME	DOWN TIME	SETUP TIME	BREAKS	TOTAL COUNT	GR
1	TMC 1160-1	Pagi	PG 1160 10A	Konde	08-02-2017 01:01:13	86.08%	480 Min	440 Min	30 Min	10 Min	0 Min	2000 Units	188

Showing 1 to 1 of 1 entries

Gambar 4.25 Form Tampil Produksi Hari ini

**INPUT PRODUKSI**

ID Produksi	153
Mesin	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span>
(Pilihlah satu mesin yang digunakan) Kolom mesin tidak boleh kosong	
Shift	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span>
(Pilihlah satu jenis shift yang digunakan) Kolom shift tidak boleh kosong	
Varian PG 1160	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span>
(Pilihlah satu jenis shift yang digunakan) Kolom varian produk tidak boleh kosong	
Waktu Mesin Berjalan	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> to <input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> <input type="text"/> Menit
Kolom Waktu Mesin Berjalan tidak boleh kosong	
Down Time	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> to <input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> <input type="text"/> Menit
Kehabisan Bahan Baku	
Setup Time	<input type="text"/> to <input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> <input type="text"/> Menit
Mesin Istirahat	<input type="text"/> to <input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> <input type="text"/> Menit
Waktu Total Produksi	<input type="text"/> Menit
Total Produksi	<input type="text"/> <span style="color: red;">*</span> Unit
Kolom Total Produksi tidak boleh kosong	
Produksi Gagal / Cacat	<input type="checkbox"/>
Produksi Baik	<input type="checkbox"/> Unit
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Gambar 4. 26 Alert Form Produksi dengan *input* kosong

#### 4.2.8 Uji Coba Metode OEE

Dalam uji coba metode OEE, diperlukan *input* dari *form* produksi. Uji ini membuktikan bahwa metode OEE sudah sesuai dengan yang ada di sistem. Gambar 4.27 merupakan *input* yang dilakukan pada *form* produksi untuk menguji metode OEE. Tabel 4.8 merupakan *input* produksi untuk uji metode, sedangkan tabel 4.9 merupakan proses *input* lanjutan dari tabel 4.8.

**INPUT PRODUKSI**

ID Produksi	153
Mesin	TMC 1160 - 2 (Pilihlah satu mesin yang digunakan)
Shift	Pagi - 08.00 AM - 04.00 PM (Pilihlah satu jenis shift yang digunakan)
Varian PG 1160	PG 1160 10A (Pilihlah satu jenis shift yang digunakan)
Waktu Mesin Berjalan	08:00 AM <input checked="" type="checkbox"/> to 04:00 PM <input checked="" type="checkbox"/> 480 Menit
Down Time	Kehabisan Bahan Baku 10:00 AM to 10:30 AM 30 Menit
Setup Time	08:00 AM to 08:15 AM 15 Menit
Mesin Istirahat	--- to --- NaN Menit
Waktu Total Produksi	435 Menit
Total Produksi	2500 <input checked="" type="checkbox"/> Unit
Produksi Gagal / Cacat	20 <input checked="" type="checkbox"/> Unit
Produksi Baik	2480 <input checked="" type="checkbox"/> Unit
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Gambar 4.27 Input Produksi untuk Uji metode OEE

Tabel 4.8 Input produksi dalam satu shift

Data Produksi	Input	Nilai	Satuan	Sumber
ID Produksi	162	162	-	Data Produksi
Mesin	TMC 1160 – 1	-	-	Data Mesin
Shift	Pagi – 08.00 AM – 04.00 PM	-	-	Data Shift
Varian PG 1160	PG 1160 10A	-	-	Data Produk PG 1160
Waktu Total Produksi (Total Time)	08.00 AM – 04.00 PM	480	Menit	Input
Mesin Istirahat	-	0	Menit	Input

(Breaks)				
<i>Setup Time</i>	08.00 AM – 08.15 AM	5	Menit	<i>Input</i>
<i>Down Time</i>	10.00 AM – 10.30 AM	15	Menit	<i>Input</i>
Total Produksi ( <i>Total count</i> )	2127	2127	Unit	<i>Input</i>
Produksi gagal/cacat ( <i>Bad Count</i> )	20	18	Unit	<i>Input</i>

Tabel 4.9 *Input* proses produksi

Data Produksi	Input	Nilai	Satuan	Sumber
ID OEE	79	79	-	Data OEE
<i>Good Count</i>	= <i>Total Count</i> – <i>Bad Count</i> = 2127 – 18 = 2109	2109	Unit	<i>Input</i>
<i>Ideal Cycle Time</i>	-	13	Detik / unit	Data Produk PG 1160
<i>Ideal Run Rate</i>	= 60 / <i>Ideal Cycle Time</i> = 60 / 10 = 6	4,62	Unit / min	Data Produk PG 1160
<i>Run Time</i>	= <i>Total Time</i> – ( <i>Down Time</i> + <i>Setup Time</i> ) = 480 – (15 + 5) = 460	460	Menit	<i>Input</i>

Setelah nilai *input* produksi telah diproses dan diketahui hasilnya, barulah OEE dapat dihitung. Tabel 4.10 merupakan tabel penghitungan OEE.

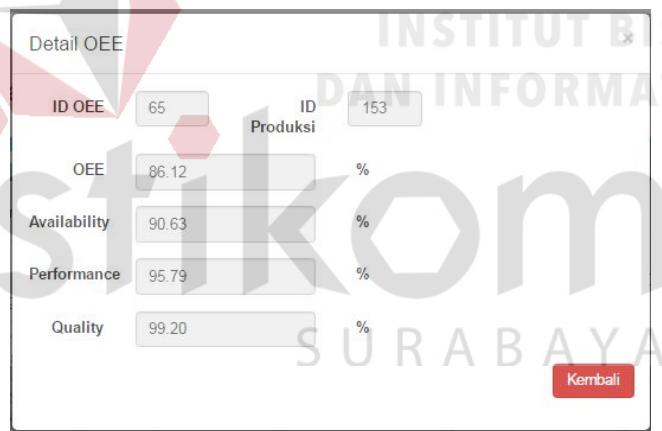
Tabel 4.10 Tabel penghitungan OEE

Variabel OEE	Formula	Hasil
<i>Availability</i>	= <i>Run Time</i> / <i>Total Time</i> = (435 / 480)*100	90.63%
<i>Performance</i>	= ( <i>Total Count</i> / <i>Run Time</i> ) / <i>Ideal Run Rate</i> * 100 = (2500/435)/6*100	95,79%
<i>Quality</i>	=( <i>Good Count</i> / <i>Total Count</i> ) = (2480/ 2500)*100	99.20%
<b>OEE</b>	<b><i>Availability</i> * <i>Performance</i> * <i>Quality</i></b>	<b>86.12%</b>

Tabel 4.10 merupakan tabel penghitungan OEE. Pada penghitungan OEE diatas, didapatkan nilai OEE ialah 86,12%. Gambar 4.28 menunjukkan OEE yang sama yakni angka 86,12%. Gambar 4.28 merupakan tabel hasil penghitungan OEE dalam aplikasi. Untuk melihat nilai *availability*, *performance*, dan *quality* tekan tombol  kemudian akan muncul detail OEE seperti pada Gambar 4.29.

DAFTAR HASIL OEE									
Show <input type="button" value="10"/> entries <input style="width: 100px;" type="text" value="Search: "/>									
No.	Tanggal	ID OEE	ID PRODUKSI	NAMA VARIAN PG 1160	SHIFT	OEE	STATUS	NAMA STAFF	DETAIL
1	09-01-2017 18:11:58	65	153	PG 1160 10A	Pagi - 08.00 AM - 04.00 PM	86.12%	Datas Standard	Konde	

Gambar 4.28 Tabel Hasil Penghitungan OEE



Gambar 4.29 Tabel Detail Hasil Penghitungan OEE

#### 4.2.9 Uji Coba *Form Input Laporan OEE Mesin*

*Form input* laporan OEE digunakan untuk mencetak laporan OEE mesin.

Tampilan *form input* laporan OEE dapat dilihat pada Gambar 4.30. Ada empat pilihan periode laporan dan tipe laporan yang bisa dicetak. Untuk periode laporan yakni hari ini, bulan lalu, tahun lalu, dan *custom*. Sedangkan tipe laporan yakni

laporan OEE, laporan *availability*, laporan *performance* dan laporan *quality*.

Setelah itu akan muncul tabel berisi data OEE mesin yang sesuai dengan inputan

sebelumnya. Untuk mencetak tabel tersebut, *user* tinggal menekan [Lihat Laporan](#)

Maka akan tampil tabel laporan data OEE seperti Gambar 4.31 milik *form* lihat

produksi. Jika ingin mencetak laporan, tekan tombol  kemudian akan muncul

laporan berbentuk pdf seperti pada gambar 4.32

Tabel 4.11 Hasil Uji Coba *Form* Input Laporan OEE

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menampilkan Tabel Data OEE	Memasukkan data <i>input</i> pilihan laporan dan periode laporan, kemudian tekan tombol <a href="#">Lihat Laporan</a> . (Gambar 4.30)	Tampil laporan yang berbentuk daftar tabel yang diinginkan sesuai dengan inputan.	100%	<i>User</i> dapat melihat daftar tabel OEE dengan periode dan tipe laporan sesuai inputan pada tabel laporan OEE (Gambar 4.31)
2.	Mencetak laporan OEE	Tekan tombol  (Gambar 4.30)	Tampil laporan berbentuk PDF sesuai dengan tabel yang tampil	100%	<i>User</i> dapat melihat laporan OEE berbentuk PDF dengan periode dan tipe laporan sesuai inputan (Gambar 4.32)

Gambar 4.30 *Form Input* Laporan OEE mesin

DETAIL PRODUKSI					
Search: <input type="text"/>					
CREATED DATE	ID MESIN	NAMA MESIN	VALUE (%)	STAFF	
15-Dec-2016 16:50:00	1	TMC 1160-1	88.11	Konde	
15-Dec-2016 23:50:00	2	TMC 1160-2	80.94	Indra	
16-Dec-2016 16:43:00	1	TMC 1160-1	90.64	Konde	
16-Dec-2016 23:55:00	2	TMC 1160-2	83.11	Indra	
19-Dec-2016 16:56:00	1	TMC 1160-1	82.42	Konde	
19-Dec-2016 23:51:00	2	TMC 1160-2	84.78	Indra	
20-Dec-2016 17:02:00	1	TMC 1160-1	88.90	Konde	
20-Dec-2016 23:59:00	2	TMC 1160-2	83.42	Cahyo	

Showing 1 to 8 of 8 entries

Previous 1 Next

Gambar 4.31 Hasil Tabel Laporan OEE mesin

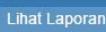
LAPORAN OEE		
01-Dec-2016 - 21-Dec-2016		
TGL PRODUKSI	TMC 1160-1	STAFF
20-Dec-2016 17:02:00	88.90 %	Konde
16-Dec-2016 16:43:00	90.64 %	Konde
19-Dec-2016 16:56:00	82.42 %	Konde
15-Dec-2016 16:50:00	88.11 %	Konde
TMC 1160-2		
TGL PRODUKSI	OEE (%)	STAFF
20-Dec-2016 23:59:00	83.42 %	Cahyo
16-Dec-2016 23:55:00	83.11 %	Indra
19-Dec-2016 23:51:00	84.78 %	Indra
15-Dec-2016 23:50:00	80.94 %	Indra

Yang Membuat \_\_\_\_\_ Manager In Charge \_\_\_\_\_

Gambar 4.32 Hasil Output PDF Laporan OEE mesin

#### 4.2.10 Uji Coba *Form Input Laporan Produksi Mesin*

*Form input* laporan produksi mesin digunakan untuk mencetak laporan produksi mesin. Tampilan *form input* laporan produksi dapat dilihat pada Gambar 4.33. Ada empat pilihan periode laporan dan tipe laporan yang bisa dicetak. Untuk periode laporan yakni hari ini, bulan lalu, tahun lalu, dan *custom*. Sedangkan tipe laporan yakni laporan *down time*, laporan *run time*, laporan *setup count* dan laporan *bad count*. Setelah itu akan muncul tabel berisi data produksi mesin yang sesuai dengan *input*-an sebelumnya. Untuk mencetak tabel tersebut tersebut, *user*

tinggal menekan  Maka akan tampil tabel laporan data produksi seperti Gambar 4.34 milik *form* lihat produksi. Jika ingin mencetak laporan, tekan tombol  kemudian akan muncul laporan berbentuk pdf seperti pada gambar 4.35

Tabel 4.12 Hasil Uji Coba *Form Input Laporan Produksi*

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menampilkan Tabel Data Produksi	Memasukkan data input pilihan laporan dan periode laporan, kemudian tekan tombol  . (Gambar 4.33)	Tampil laporan yang berbentuk daftar tabel yang diinginkan sesuai dengan inputan.	100%	<i>User</i> dapat melihat daftar tabel produksi dengan periode dan tipe laporan sesuai inputan pada tabel laporan OEE (Gambar 4.34)
2.	Mencetak Laporan Produksi	Tekan tombol  (Gambar 4.33)	Tampil laporan berbentuk PDF sesuai dengan tabel yang tampil	100%	<i>User</i> dapat melihat laporan produksi berbentuk PDF dengan periode dan tipe laporan sesuai inputan (Gambar 4.35)

Pilih Laporan: Laporan Down Time

Periode: Hari ini

Dari: mm/dd/yy Sampai: mm/dd/yy

Lihat Laporan

Gambar 4.33 Form Input Laporan Produksi Mesin

DETAIL PRODUKSI						
Show 10 entries Search: <input type="text"/>						
TGL PRODUKSI	ID MESIN	NAMA MESIN	TIME	STAFF		
15-Dec-2016 16:50:00	1	TMC 1160-1	20	Konde		
15-Dec-2016 23:50:00	2	TMC 1160-2	15	Indra		
16-Dec-2016 16:43:00	1	TMC 1160-1	20	Konde		
16-Dec-2016 23:55:00	2	TMC 1160-2	5	Indra		
19-Dec-2016 16:56:00	1	TMC 1160-1	20	Konde		
19-Dec-2016 23:51:00	2	TMC 1160-2	10	Indra		

Showing 1 to 6 of 6 entries Previous 1 Next

Gambar 4.34 Hasil Tabel Laporan Produksi mesin

LAPORAN DOWNTIME			
01-Dec-2016 - 20-Dec-2016			
TMC 1160-1			
TGL PRODUKSI	RUN TIME	DOWN TIME	STAFF
01-Jan-1970 07:00:00	430	20	Konde
01-Jan-1970 07:00:00	455	20	Konde
01-Jan-1970 07:00:00	450	20	Konde
TMC 1160-2			
TGL PRODUKSI	RUN TIME	DOWN TIME	STAFF
01-Jan-1970 07:00:00	455	15	Indra
01-Jan-1970 07:00:00	460	10	Indra
01-Jan-1970 07:00:00	485	5	Indra

Yang Membuat \_\_\_\_\_ Manager In Charge \_\_\_\_\_

Gambar 4.35 Hasil Output PDF Laporan Produksi mesin

#### 4.2.11 Uji Coba Grafik *Dashboard* OEE

Grafik *dashboard* OEE digunakan untuk melihat OEE secara keseluruhan. Tampilan *form input* rentang tanggal produksi dapat dilihat pada Gambar 4.36. Maka akan tampil grafik seperti Gambar 4.37.

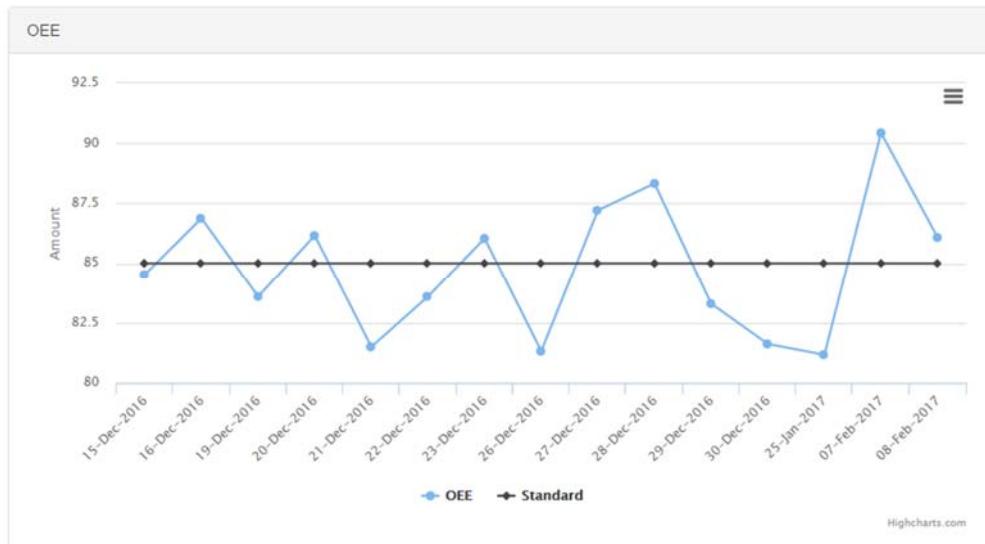


FROM	11/18/2016
TO	01/13/2017

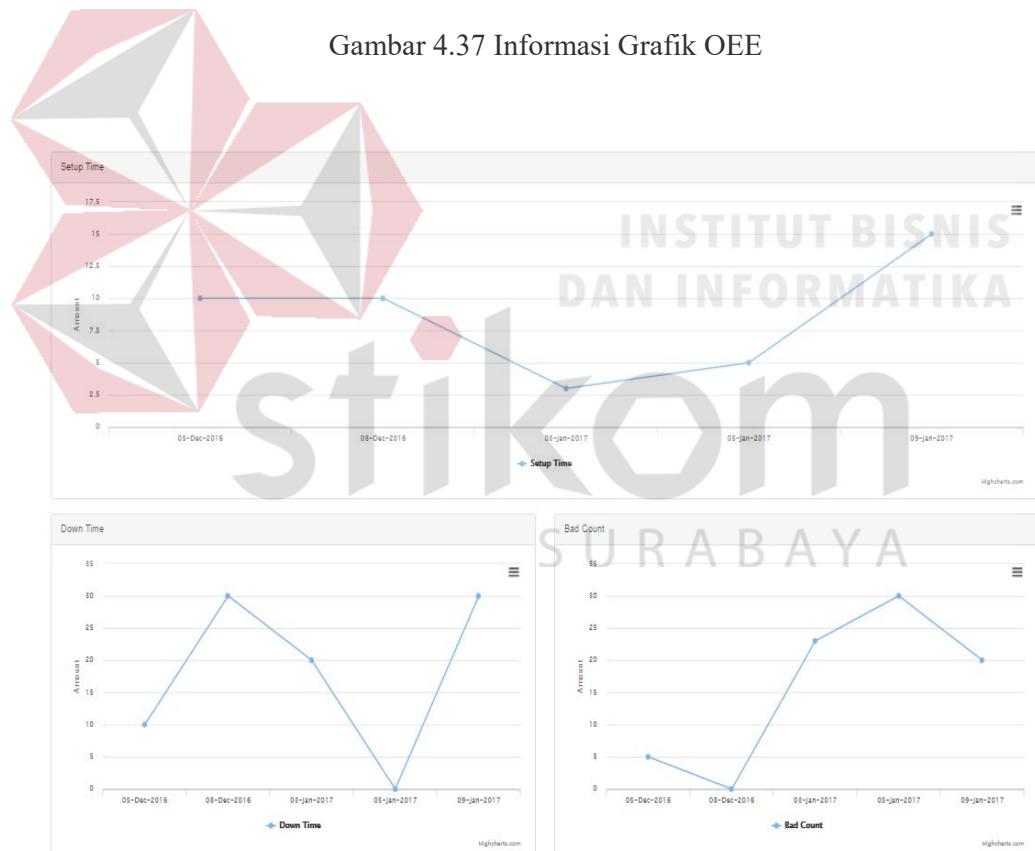
Gambar 4.36 Kontrol *Input* Rentang Tanggal untuk Grafik

Tabel 4.13 Hasil Uji Coba Tampil Grafik

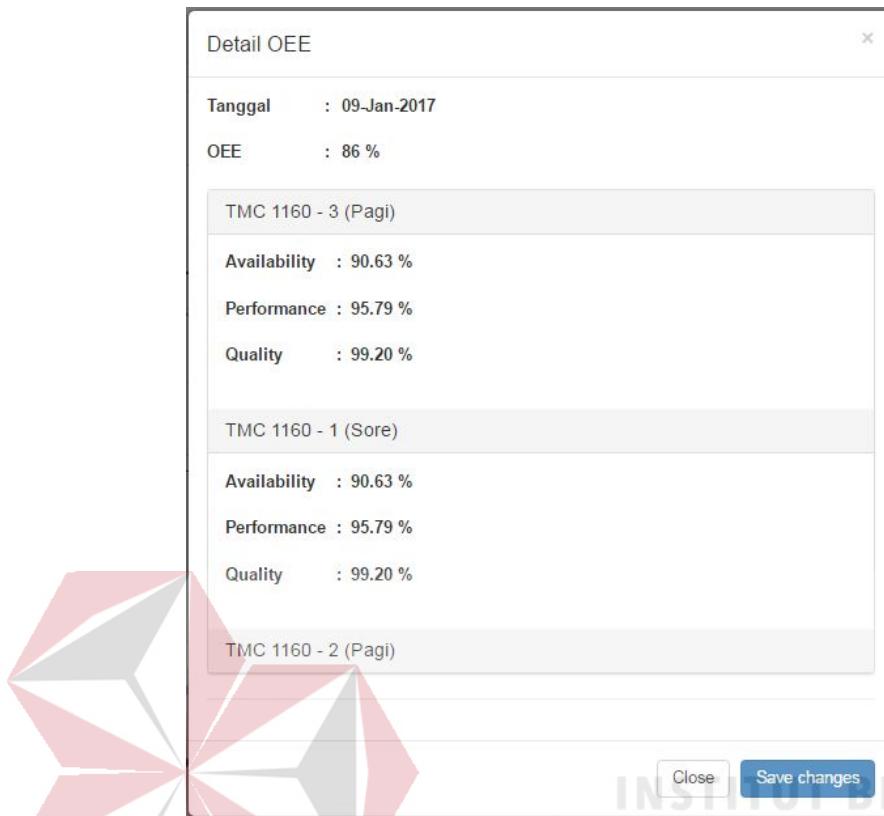
No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Hasil	Dokumentasi
1.	Menampilkan grafik	<p>Memasukkan rentang tanggal (Gambar 4.36)</p> <p><b>Input :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rentang Dari</li> <li>- Rentang Sampai</li> </ul> <p><b>Values :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18 Nov 2016</li> <li>- 13 Januari 2017</li> </ul>	Tampil informasi yang berbentuk grafik yang diinginkan sesuai dengan inputan.	100%	<i>User</i> dapat melihat informasi grafik OEE (Gambar 4.37) dan informasi grafik produksi (gambar 4.38)
2.	Menampilkan informasi detail dari grafik	Mengklik <i>dot</i> (.) pada grafik di masing-masing tanggal yang diinginkan	Tampil informasi detail berbentuk grafik yang diinginkan sesuai dengan inputan.	100%	<i>User</i> dapat melihat informasi detail OEE (Gambar 4.39)
3.	Menampilkan grafik dengan <i>input</i> rentang tanggal <b>FROM</b> lebih besar dari rentang tanggal <b>TO</b>	<p>Memasukkan rentang tanggal (Gambar 4.36)</p> <p><b>Input :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rentang <b>FROM</b></li> <li>- Rentang <b>TO</b></li> </ul> <p><b>Values :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 13 Januari 2017</li> <li>- 18 November 2016</li> </ul>	Grafik tidak menampilkan informasi apapun	100%	<i>User</i> tidak melihat kemunculan grafik (Gambar 4.40)



Gambar 4.37 Informasi Grafik OEE



Gambar 4.38 Informasi Grafik Produksi



Gambar 4.39 Informasi Detail Grafik

Gambar 4.40 Informasi grafik dengan *input* tanggal salah

### 4.3 Uji Coba Efektivitas Mesin TMC 1160

Uji coba efektivitas mesin TMC 1160 merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah mesin yang ada pada PT. E-T-A Indonesia sudah berjalan efektif atau belum. Di dalam uji coba ini akan dibuat 5 (lima) uji pada mesin yang sama namun waktu yang berbeda. Data produksi yang diperoleh merupakan hasil data produksi *real* mesin TMC 1160 yang ada di PT. E-T-A Indonesia. *Detail* dari pelaksanaan pengujian tercantum pada lampiran 3. Pengujian dihitung dari (jumlah pengujian yang standar / banyaknya pengujian)\*100%. Hasil penghitungan mesin dapat dilihat pada tabel 4,14 berikut.

Tabel 4.14 Hasil pengujian Mesin

No.	Tanggal	ID Produksi	OEE	World Class OEE	Hasil
1	19-12-2016	162	82,43 %	85 %	Belum Standar
2	20-12-2016	163	88,89 %	85 %	Standar
3	21-12-2016	164	87,02 %	85 %	Standar
4	22-12-2016	165	86,92 %	85 %	Standar
5	23-12-2016	166	89,79 %	85 %	Standar
				Standar = 4 Belum Standar = 1	

Hasil uji coba mendapat hasil 4 (empat) uji coba yang memenuhi standar *world class* OEE, dan 1 (satu) uji coba yang tidak memenuhi standar. Penghitungan uji yakni  $(4/5)*100\% = 80\%$ , artinya mesin pada PT. E-T-A Indonesia masih bisa menghasilkan OEE di bawah standar *world class*..

Tabel 4.15 merupakan hasil pengamatan data OEE mesin yang didapatkan dari nilai *availability, performance, quality* pada uji coba diatas.

Tabel 4.15 Hasil Pengamatan Data OEE Mesin

No.	Tanggal	ID Produksi	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	World Class OEE Standard (%)	OEE (%)
1	19-12-16	162	86,87	95,89	98,95	85	82,43
2	20-12-16	163	95,74	96,61	96,11	85	88,89
3	21-12-16	164	95,96	93,64	96,84	85	87,02
4	22-12-16	165	96,67	90,51	99,34	85	86,92
5	23-12-16	166	95,70	94,75	99,02	85	89,79

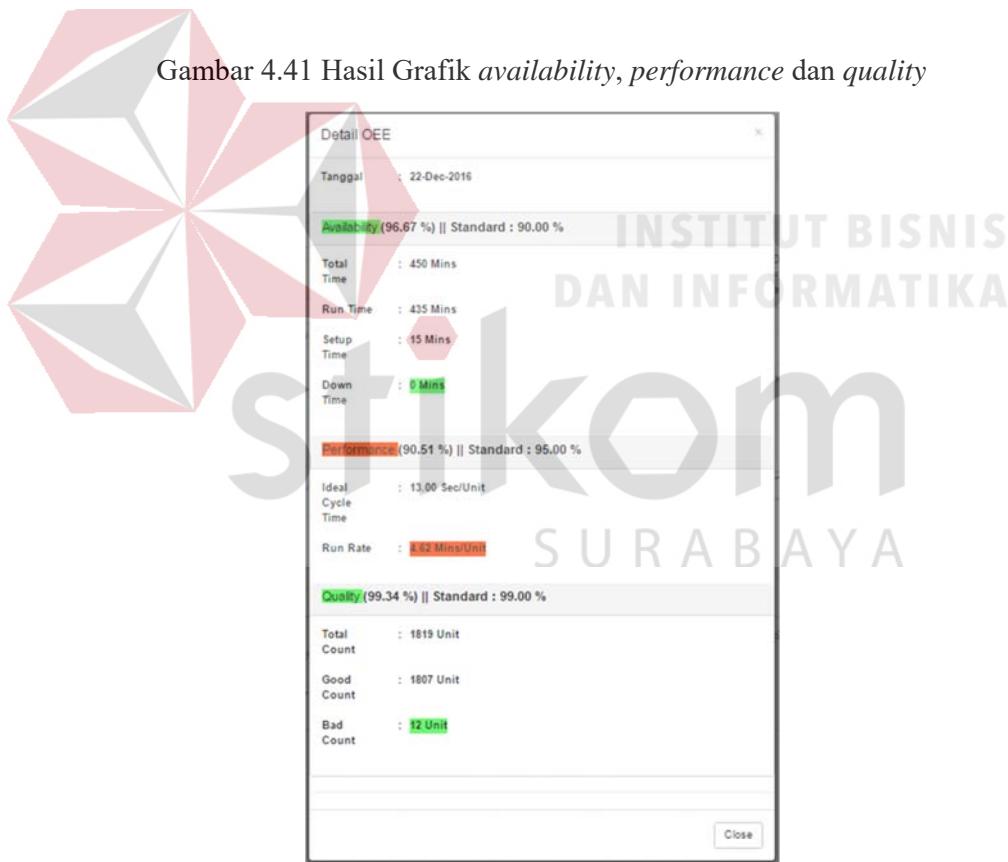
Baris dengan warna  menunjukkan bahwa OEE tidak mencapai standar

*world class*. Bisa dilihat pada tabel 4.15 bahwa metrik paling rendah pada ID produksi 162 yakni *availability* dengan nilai 86,87%. Manajer bisa saja memutuskan untuk melakukan pemeliharaan / perbaikan pada mesin, akan tetapi data diatas sebenarnya belum cukup untuk menentukan perbaikan, karena masih diperlukan data *availability* sebelum tanggal 19 Desember 2016 untuk melihat tren data *availability* apakah sebelumnya memang cenderung turun, atau hanya saat ini saja turun.

Baris dengan warna  berfokus pada ID produksi 162 yang tidak memenuhi standar *world class* OEE yakni 85%, selain itu 4 (empat) data produksi yang lain memenuhi standar *world class* OEE. Tetapi jika mengamati dengan seksama pada ID produksi 163, 164 dan 165, tren data *performance* cenderung turun, padahal OEE sudah memenuhi standar *world class*. Baris berwarna  pada tabel 4.15 menunjukkan data *performance* yang cenderung turun dari tanggal 20–22 Desember 2016. Gambar 4.41 merupakan grafik *availability*, *performance* dan *quality*.



Gambar 4.41 Hasil Grafik *availability*, *performance* dan *quality*



Gambar 4.42 Hasil Detail OEE per hari

Pada gambar 4.42, terlihat bahwa metrik *availability* dan *quality* berwarna hijau artinya, sektor tersebut sudah sesuai dengan standar yang

ditentukan. Kemudian warna merah menunjukkan sektor *performance* mesin di bawah standar. Pada kondisi ini, aplikasi telah dapat memberikan informasi tentang kinerja mesin dengan menggunakan metrik OEE.

#### 4.4 Evaluasi

Berdasarkan hasil uji coba, Aplikasi Pengukuran Efektivitas Mesin Produksi dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* pada PT. E-T-A Indonesia ini dapat menghitung dan mengolah data mentah (produksi) menjadi data OEE yang dapat menghasilkan informasi tentang kinerja mesin, laporan produksi per mesin, dan laporan OEE per mesin.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil uji coba di PT. E.T.A Indonesia yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat memberikan informasi tentang kondisi dan kinerja mesin saat ini sesuai dengan metrik OEE beserta *availability*, *performance*, dan *quality* yang dapat dibandingkan dengan *World Class OEE* guna menyimpulkan efektivitas kinerja sebuah mesin.
2. Aplikasi dapat memberikan laporan kinerja baik laporan produksi atau laporan OEE. Hal ini dapat membantu staff produksi yang sebelumnya kesulitan dalam merekap kinerja.
3. Berdasarkan uji coba metode OEE didapatkan kinerja mesin TMC 1160 pada PT. E-T-A Indonesia sebesar 80%. Artinya mesin produksi pada PT. E-T-A masih belum memenuhi standar *world class OEE*.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Aplikasi dapat dikembangkan lagi hingga mampu melakukan deteksi kerusakan pada mesin secara spesifik.
2. Aplikasi dapat dikembangkan lagi hingga mampu mengidentifikasi kerugian (*loss*) yang mungkin terjadi terhadap operasional mesin.

3. Aplikasi dapat dikembangkan lagi hingga mampu memunculkan sistem *alert* atau notifikasi terhadap pengguna lewat *sms gateway* atau *email* sehingga memudahkan manajer dalam memantau kinerja mesin.



## DAFTAR PUSTAKA

- Djemari Mardapi, 2012, *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*, Yogyakarta, Nuha Medika.
- Effendy, Sofian. 1989. "Metode Penelitian Survei". Jakarta. PT. Midas Surya Grafindo
- Exor International Inc. 2010. *The Complete Guide to Simple OEE*, Website: <http://www.exor-rd.com>, Tanggal akses: 7 Juni, 2016
- Jogiyanto. 2006. *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Jonsson, P., M. Lesshammar, 1999. "Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement Systems – The Role of OEE", Int'l, Journal of Operations and Production Management, Vol. 19, p. 55.
- Kendall, K.E. dan Kendall, J.E. 2003. *Analisis dan Perancangan Sistem Jilid 1*. Jakarta: Prenhallindo.
- Mahmudi. 2005. "Manajemen Kinerja Sektor Publik". Yogyakarta. UPP AMP YKPN.
- Marlinda, L. 2004. *Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Nakajima, Seiichi. 1988. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Cambridge, MA : Productivity Press,
- Rizky, S. 2011. *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Saputra, Agus. 2012. *Web Trik: PHP, HTML5 dan CSS3*. Jakarta : Jasakom
- Stamatis, D.H. 2010. *The OEE Primer Understanding Overall Equipment Effectiveness, Reliability, and Maintainability*. New York : Productivity Press.
- Suliyanto. 2006. *Metode Riset Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Vorne Industries 2005. *The Fast Guide to OEE*. Itasca, Illionis USA. Vorne Industries.Inc
- Wikipedia. "Teknik Otomasi". 12 Desember 2016. [https://id.wikipedia.org/wiki/Teknik\\_otomasi](https://id.wikipedia.org/wiki/Teknik_otomasi)
- Wikipedia. "MySql". 25 April 2016. <https://id.wikipedia.org/wiki/MySQL>