



**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI
PENJADWALAN PRODUKSI MENGGUNAKAN
ATURAN PRIORITAS PADA PT. IGLAS (Persero)**



UNIVERSITAS
Dinamika

**Oleh:
GILANG RAMADHAN
12.41010.0218**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2015**

ABSTRAK

PT. IGLAS (Persero) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pembuatan kemasan gelas (botol). Saat ini perusahaan dalam melakukan kegiatan produksi sering mengalami keterlambatan dalam pemenuhan permintaan botol dari *customer*. Hal ini disebabkan, antara lain oleh cara penjadwalan yang dilakukan secara konvensional dan proses produksi yang kurang efisien.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas untuk mengatasinya. Sistem informasi ini dapat memberikan penjadwalan produksi yang sesuai dengan kriteria yang dipilih dari lima metode yang digunakan. Kriteria yang digunakan yaitu waktu penyelesaian rata-rata, utilisasi, jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem, dan keterlambatan pekerjaan rata-rata, sedangkan lima metode yang digunakan yaitu *First Come First Serve* (FCFS), *Earliest Due Date* (EDD), *Shortest Processing Time* (SPT), *Longest Processing Time* (LPT), dan *Critical Ratio* (CR).

Berdasarkan sistem informasi yang dibuat dan serangkaian uji coba yang telah dilakukan, perusahaan memperoleh urutan penjadwalan produksi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh perusahaan, sehingga semua pesanan *customer* dapat dipenuhi dan tepat waktu dalam penyelesaiannya.

Kata Kunci : Aturan Prioritas, Penjadwalan Produksi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan Prioritas Pada PT. IGLAS (Persero) ini dengan lancar. Penyelesaian laporan Tugas Akhir ini merupakan bagian syarat untuk menempuh kelulusan S1 Sistem Informasi.

Tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan rasa penghargaan dan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibuku Supi'ah dan ayahku H. Adenan (alm) yang telah mendidik, menjadi panutan untuk bisa sampai menjadi saat ini, dan memberi semangat, doa, dan dukungan selama ini.
2. Bapak Munarjo dan staf-staf HRD yang telah memberikan kesempatan untuk studi lapangan di PT. IGLAS (Persero).
3. Bapak Luqman dan bapak Hary yang telah membantu dalam proses studi lapangan di PT. IGLAS (Persero).
4. Bapak Ir. Henry Bambang Setyawan, M.M. dan bapak Tony Soebijono, S.E., S.H., M.Ak. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
5. Nur'ayni Marditasari, Ahmad Rizal, Tegar Muharyana Putra dan Arief Setiawan yang selalu membantu dan mendukung pengerjaan Tugas Akhir ini.

6. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir dan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Untuk itu segala kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, September 2015

Gilang Ramadhan
Penulis



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Sistem Informasi.....	9
2.2 Informasi	11
2.3 Proses Manufaktur.....	11
2.4 Penjadwalan Produksi	12
2.4.1 Tujuan Penjadwalan	15
2.4.2 Kriteria Penjadwalan	15
2.4.3 <i>Input dan Output</i> Penjadwalan	16

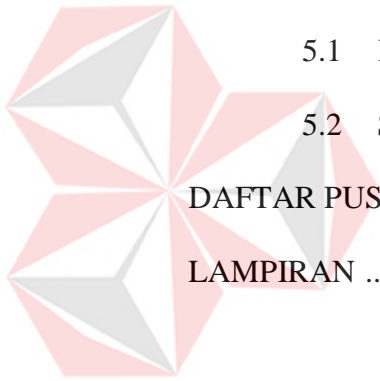
2.4.4	Jenis-jenis Penjadwalan.....	18
2.5	Aturan Prioritas	23
2.6	<i>First Come First Serve</i> (FCFS)	24
2.7	<i>Earliest Due Date</i> (EDD).....	26
2.8	<i>Shortest Processing Time</i> (SPT).....	27
2.9	<i>Longest Processing Time</i> (LPT).....	29
2.10	<i>Critical Ratio</i> (CR).....	30
2.11	Evaluasi Hasil Aturan Prioritas	32
2.12	Testing Software.....	33
2.12.1	<i>Black box Testing</i>	34
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....		35
3.1	Analisis Sistem.....	35
3.1.1	Identifikasi Masalah	35
3.1.2	Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan	37
3.1.3	Analisis Kebutuhan Sistem.....	41
3.2	Perancangan Sistem.....	42
3.2.1.	<i>Flow Chart</i>	45
3.2.2.	<i>System Flow</i>	46
3.2.3.	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD).....	57
3.2.4.	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	63
3.2.5.	Struktur Data	65
3.3	Perancangan Desain <i>Input</i> dan <i>Output</i>	71
3.3.1	Desain <i>Input Login</i>	72

3.3.2	Desain <i>Input Login Setting</i>	72
3.3.3	Desain <i>Input Setting Koneksi</i>	73
3.3.4	Desain Menu Utama	74
3.3.5	Desain <i>Input Maintenance</i> Desain dan Detail Perusahaan	74
3.3.6	Desain <i>Input Maintenance</i> Departemen	75
3.3.7	Desain <i>Input Maintenance Priveledge</i>	76
3.3.8	Desain <i>Input Maintenance User</i>	76
3.3.9	Desain <i>Input</i> Tambah Pengguna	77
3.3.10	Desain <i>Input Maintenance</i> Agama	78
3.3.11	Desain <i>Input Maintenance</i> Kota	78
3.3.12	Desain <i>Input Maintenance</i> Karyawan	79
3.3.13	Desain <i>Input Maintenance</i> Pelanggan	80
3.3.14	Desain <i>Input Maintenance</i> Produk	81
3.3.15	Desain <i>Input</i> Data Pesanan	82
3.3.16	Desain <i>Input</i> Penerimaan Pesanan	82
3.3.17	Desain <i>Input</i> Pilih atau Tambah Pelanggan	83
3.3.18	Desain <i>Input</i> Pilih atau Tambah Produk	84
3.3.19	Desain <i>Input</i> Jumlah Pesanan	84
3.3.20	Desain <i>Input</i> Pesanan Diterima	85
3.3.21	Desain <i>Input</i> Pesanan Ditolak	85
3.3.22	Desain <i>Output Dashboard</i> Pemasaran	86
3.3.23	Desain <i>Input Maintenance</i> Tanur	87
3.3.24	Desain <i>Input Maintenance</i> Mesin	88

3.3.25 Desain <i>Input Maintenance</i> Jenis Produk	88
3.3.26 Desain <i>Input Maintenance</i> Komposisi BOM	89
3.3.27 Desain <i>Input Maintenance</i> BOM.....	90
3.3.28 Desain <i>Input</i> Lihat BOM	91
3.3.29 Desain <i>Input Maintenance</i> Kuartal.....	91
3.3.30 Desain <i>Input Maintenance</i> Kriteria	92
3.3.31 Desain <i>Input Maintenance</i> Regu	93
3.3.32 Desain <i>Input Approve</i> Pesanan.....	93
3.3.33 Desain <i>Input</i> Kecepatan Mesin.....	94
3.3.34 Desain <i>Input</i> Penjadwalan Oprasional.....	95
3.3.35 Desain <i>Input</i> Perbaikan Mesin.....	96
3.3.36 Desain <i>Output</i> Hasil Perhitungan Aturan Prioritas.....	96
3.3.37 Desain <i>Output</i> Penjadwalan Produksi Per Kuartal	97
3.3.38 Desain <i>Output</i> MPS	98
3.3.39 Desain <i>Output</i> Penjadwalan Produksi Oprasional.....	98
3.3.40 Desain <i>Input</i> Realisasi Produksi	99
3.3.41 Desain Laporan MPS.....	100
3.3.42 Desain Laporan Perencanaan 3 Bulanan	101
3.3.43 Desain Laporan Perencanaan Periode Tertentu.....	101
3.3.44 Desain Laporan Perencanaan Oprasioanal	102
3.3.45 Desain Laporan <i>Performance</i> Produksi Harian.....	103
3.3.46 Desain Laporan <i>Tracing</i> Botol Cacat	103

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI	104
4.1 Implementasi	104
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	104
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	104
4.1.3 Instalasi dan Pengaturan Sistem	105
4.2 Pembuatan dan Implementasi Sistem	105
4.3 Pengoprasian Sistem.....	106
4.3.1 <i>Form Login</i>	106
4.3.2 <i>Form Loading Data</i>	107
4.3.3 <i>Form Utama</i>	107
4.3.4 <i>Form Maintenance</i> Desain dan <i>Detail</i> Perusahaan	108
4.3.5 <i>Form Maintenance</i> Departemen.....	108
4.3.6 <i>Form Maintenance Priveledge</i>	109
4.3.7 <i>Form Maintenance User</i>	109
4.3.8 <i>Form Maintenance Agama</i>	110
4.3.9 <i>Form Maintenance Kota</i>	111
4.3.10 <i>Form Maintenance Karyawan</i>	112
4.3.11 <i>Form Maintenance Pelanggan</i>	112
4.3.12 <i>Form Maintenance Tanur</i>	113
4.3.13 <i>Form Maintenance Bahan Baku</i>	114
4.3.14 <i>Form Maintenance Jenis Produk</i>	115
4.3.15 <i>Form Maintenance Produk</i>	116
4.3.16 <i>Form Maintenance Kuartal</i>	117

	Halaman
4.3.17 <i>Form Maintenance</i> Kriteria.....	117
4.3.18 <i>Form Maintenance</i> Regu.....	118
4.3.19 <i>Form</i> Transaksi Pesanan.....	118
4.3.20 <i>Form</i> Transaksi Penjadwalan Produksi	120
4.3.21 <i>Form</i> Transaksi Produksi	128
4.4 Evaluasi	131
4.4.1 Uji Coba Sistem.....	131
4.4.2 Evaluasi	161
BAB V PENUTUP	163
5.1 Kesimpulan.....	163
5.2 Saran	163
DAFTAR PUSTAKA	165
LAMPIRAN	166



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data keterlambatan proses produksi pada tahun 2014.....	3
Tabel 2.1 Data untuk contoh kasus penjadwalan satu prosessor	24
Tabel 2.2 Penyelesaian kasus dengan metode EDD	25
Tabel 2.3 Penyelesaian kasus dengan metode EDD	26
Tabel 2.4 Penyelesaian kasus dengan metode SPT	28
Tabel 2.5 Penyelesaian kasus dengan metode LPT	29
Tabel 2.6 Perhitungan <i>Critical Ratio</i>	31
Tabel 2.7 Penyelesaian kasus dengan metode CR	31
Tabel 2.8 Hasil perhitungan kriteria setiap metode	32
Tabel 2.9 Pembobotan prosentase kriteria	33
Tabel 3.1 Tabel Identifikasi Masalah.....	36
Tabel 3.2 Tabel Master Pelanggan.....	65
Tabel 3.3 Tabel Master Jenis Produk.....	66
Tabel 3.4 Tabel Master Produk.....	66
Tabel 3.5 Tabel Master Bahan Baku.....	67
Tabel 3.6 Tabel Master Komposisi Bahan Baku	67
Tabel 3.7 Tabel Master Tanur.....	67
Tabel 3.8 Tabel Master Mesin	67
Tabel 3.9 Tabel Master Kuartal	68
Tabel 3.10 Tabel Master Kriteria	68
Tabel 3.11 Tabel Master Regu	68

Tabel 3.12 Tabel Transaksi Penerimaan Pesanan	69
Tabel 3.13 Tabel Transaksi Detail Penerimaan Pesanan	69
Tabel 3.14 Tabel Transaksi Penjadwalan.....	69
Tabel 3.15 Tabel Transaksi Detail Penjadwalan.....	70
Tabel 3.16 Tabel Transaksi Produksi.....	70
Tabel 3.17 Tabel Transaksi Detail Produksi	70
Tabel 3.18 Tabel Transaksi Realisasi.....	71
Tabel 4.1 Tabel <i>Test Case Form Login</i>	132
Tabel 4.2 Tabel <i>Test Case Form Loading Data</i>	133
Tabel 4.3 Tabel <i>Test Case Form Maintenance Tanur</i>	134
Tabel 4.4 Tabel <i>Test Case Form Maintenance Mesin</i>	136
Tabel 4.5 Tabel <i>Test Case Form Maintenance Produk</i>	138
Tabel 4.6 Tabel <i>Test Case Form Maintenance Pelanggan</i>	139
Tabel 4.7 Tabel <i>Test Case Form Maintenance Kriteria</i>	141
Tabel 4.8 Tabel <i>Test Case Form Penerimaan Pesanan</i>	143
Tabel 4.9 Tabel <i>Test Case Approve Pesanan</i>	145
Tabel 4.10 Tabel Nilai Kecepatan dan EFF mesin	145
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Mesin	146
Tabel 4.12 Tabel <i>Test Case Perhitungan Mesin</i>	146
Tabel 4.13 Tabel <i>Test Case Proses Penjadwalan</i>	147
Tabel 4.14 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan FCFS	148
Tabel 4.15 Tabel <i>Test Case FCFS</i>	149
Tabel 4.16 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan EDD	149

Tabel 4.17 Tabel <i>Test Case</i> EDD.....	149
Tabel 4.18 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan SPT	150
Tabel 4.19 Tabel <i>Test Case</i> SPT	150
Tabel 4.20 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan LPT	151
Tabel 4.21 Tabel <i>Test Case</i> LPT	151
Tabel 4.22 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan CR.....	152
Tabel 4.23 Tabel <i>Test Case</i> CR.....	152
Tabel 4.24 Tabel Perhitungan Kriteria Untuk Setiap Aturan.....	153
Tabel 4.25 Tabel <i>Test Case</i> Perhitungan Kriteria	155
Tabel 4.26 Tabel Kriteria Pembobotan	156
Tabel 4.27 Tabel Pembobotan Nilai Kriteria Dari Aturan yang Digunakan.....	156
Tabel 4.28 Tabel <i>Test Case</i> Pembobotan Aturan.....	157
Tabel 4.29 Tabel Prosentase Pembobotan	157
Tabel 4.30 Tabel <i>Test Case</i> Pembobotan Aturan.....	158
Tabel 4.31 Tabel Hasil Evaluasi <i>Form</i> Penjadwalan Produksi Oprasional	160
Tabel 4.32 Tabel Hasil Evaluasi Kuesioner	161

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tanur dan mesin IS produksi PT. IGLAS	2
Gambar 2.1 Manufaktur sebagai proses <i>input-output</i>	12
Gambar 2.2 Persoalan Penjadwalan Produksi	14
Gambar 2.3 Elemen-elemen Sistem Penjadwalan	18
Gambar 2.4 Penjadwalan <i>Paraller</i>	23
Gambar 2.5 Penjadwalan <i>Seri</i>	23
Gambar 3.1 <i>Document Flow</i> Penerimaan Pesanan	38
Gambar 3.2 <i>Document Flow</i> Penjadwalan Produksi	39
Gambar 3.3 <i>Document Flow</i> Proses Produksi	40
Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Informasi Penjadwalan Produksi	42
Gambar 3.5 <i>Block Diagram</i> Sistem Informasi Penjadwalan Produksi	43
Gambar 3.6 <i>Flow Chart</i> Penjadwalan Produksi	45
Gambar 3.7 <i>System Flow</i> Penerimaan Pesanan	46
Gambar 3.8 <i>System Flow</i> Proses Penjadwalan Produksi	48
Gambar 3.9 <i>System Flow</i> Penjadwalan Per Kuartal	50
Gambar 3.10 <i>System Flow</i> Penjadwalan Oprasional	51
Gambar 3.11 <i>System Flow</i> Pembutan <i>Production Schedule</i> (MPS)	52
Gambar 3.12 <i>System Flow</i> Produksi	53
Gambar 3.13 <i>System Flow</i> Realisasi Produksi	55
Gambar 3.14 <i>System Flow</i> Cetak Laporan Pemasaran	56
Gambar 3.15 <i>Contex Diagram</i>	57

Gambar 3.16 Diagram Berjenjang	58
Gambar 3.17 DFD Level 0.....	59
Gambar 3.18 DFD Level 1 <i>Maintenance</i> Data Master	60
Gambar 3.19 DFD Level 1 Penerimaan Pesanan.....	61
Gambar 3.20 DFD Level 1 Penjadwalan	62
Gambar 3.21 DFD Level 1 Produksi.....	63
Gambar 3.22 CDM.....	64
Gambar 3.23 PDM	65
Gambar 3.24 Desain <i>Input Login</i>	72
Gambar 3.25 Desain <i>Input Login Setting</i>	72
Gambar 3.26 Desain <i>Input Setting Koneksi</i>	73
Gambar 3.27 Desain Menu Utama.....	74
Gambar 3.28 Desain <i>Input Maintenance</i> Desain dan Detail Perusahaan.....	74
Gambar 3.29 Desain <i>Input Maintenance</i> Departemen.....	75
Gambar 3.30 Desain <i>Input Maintenance Priveledge</i>	76
Gambar 3.31 Desain <i>Input Maintenance User</i>	76
Gambar 3.32 Desain <i>Input</i> Tambah Pengguna	77
Gambar 3.33 Desain <i>Input Maintenance</i> Agama.....	78
Gambar 3.34 Desain <i>Input Maintenance</i> Kota.....	78
Gambar 3.35 Desain <i>Input Maintenance</i> Karyawan	79
Gambar 3.36 Desain <i>Input Maintenance</i> Pelanggan.....	80
Gambar 3.37 Desain <i>Input Maintenance</i> Produk.....	81
Gambar 3.38 Desain <i>Input</i> Data Pesanan.....	82

Gambar 3.39 Desain <i>Input</i> Penerimaan Pesanan	82
Gambar 3.40 Desain <i>Input</i> Pilih atau Tambah Pelanggan	83
Gambar 3.41 Desain <i>Input</i> Pilih atau Tambah Produk	84
Gambar 3.42 Desain <i>Input</i> Jumlah Pesanan.....	84
Gambar 3.43 Desain <i>Input</i> Pesanan Diterima	85
Gambar 3.44 Desain <i>Input</i> Pesanan Ditolak	85
Gambar 3.45 Desain <i>Output Dashboard</i> Pemasaran	86
Gambar 3.46 Desain <i>Input Maintenance</i> Tanur	87
Gambar 3.47 Desain <i>Input Maintenance</i> Mesin	88
Gambar 3.48 Desain <i>Input Maintenance</i> Jenis Produk	88
Gambar 3.49 Desain <i>Input Maintenance</i> Komposisi BOM	89
Gambar 3.50 Desain <i>Input Maintenance</i> BOM	90
Gambar 3.51 Desain <i>Input</i> Lihat BOM.....	91
Gambar 3.52 Desain <i>Input Maintenance</i> Kuartal	91
Gambar 3.53 Desain <i>Input Maintenance</i> Kriteria	92
Gambar 3.54 Desain <i>Input Maintenance</i> Regu	93
Gambar 3.55 Desain <i>Input Approve</i> Pesanan.....	93
Gambar 3.56 Desain <i>Input</i> Kecepatan Mesin	94
Gambar 3.57 Desain <i>Input</i> Penjadwalan Oprasional	95
Gambar 3.58 Desain <i>Input</i> Perbaikan Mesin	96
Gambar 3.59 Desain <i>Output</i> Hasil Perhitungan Penjadwalan	96
Gambar 3.60 Desain <i>Output</i> Penjadwalan Produksi Per Kuartal.....	97
Gambar 3.61 Desain <i>Output</i> MPS.....	98

Gambar 3.62 Desain <i>Output</i> Penjadwalan Produksi Oprasional	98
Gambar 3.63 Desain <i>Input</i> Realisasi Produksi.....	99
Gambar 3.64 Desain Laporan MPS	100
Gambar 3.65 Desain Laporan Perencanaan 3 Bulanan.....	101
Gambar 3.66 Desain Laporan Perencanaan Periode Tertentu	101
Gambar 3.67 Desain Laporan Perencanaan Oprasional.....	102
Gambar 3.68 Desain Laporan <i>Performance</i> Produksi Harian	103
Gambar 3.69 Desain Laporan <i>Tracing</i> Botol Cacat.....	103
Gambar 4.1 <i>Form Login</i>	106
Gambar 4.2 <i>Form Loading Data</i>	107
Gambar 4.3 <i>Form Utama</i>	107
Gambar 4.4 <i>Form Maintenance</i> Desain dan <i>Detail</i> Perusahaan.....	108
Gambar 4.5 <i>Form Maintenance</i> Departemen.....	108
Gambar 4.6 <i>Form Maintenance Priveledge</i>	109
Gambar 4.7 <i>Form Maintenance User</i>	109
Gambar 4.8 <i>Form Tambah User</i>	110
Gambar 4.9 <i>Form Maintenance Agama</i>	110
Gambar 4.10 <i>Form Maintenance Kota</i>	111
Gambar 4.11 <i>Form Maintenance Karyawan</i>	112
Gambar 4.12 <i>Form Maintenance Pelanggan</i>	112
Gambar 4.13 <i>Form Maintenance Tanur</i>	113
Gambar 4.14 <i>Form Maintenance Mesin</i>	114
Gambar 4.15 <i>Form Maintenance Bahan Baku</i>	114

Gambar 4.16 <i>Form Maintenance</i> Jenis Produk.....	115
Gambar 4.17 <i>Form Maintenance</i> Komposisi Bahan Baku	116
Gambar 4.18 <i>Form Maintenance</i> Produk.....	116
Gambar 4.19 <i>Form Maintenance</i> Kuartal	117
Gambar 4.20 <i>Form Maintenance</i> Kriteria.....	117
Gambar 4.21 <i>Form Maintenance</i> Regu.....	118
Gambar 4.22 <i>Form Data Pesanan</i>	119
Gambar 4.23 <i>Form Penerimaan Pesanan</i>	119
Gambar 4.24 <i>Form Laporan Confirmation Order</i>	120
Gambar 4.25 <i>Form Approve Pesanan</i>	120
Gambar 4.26 <i>Form Lihat Produk</i>	121
Gambar 4.27 <i>Form Input Kecepatan Mesin</i>	122
Gambar 4.28 <i>Form Hasil Perhitungan</i>	122
Gambar 4.29 <i>Form Hasil Perhitungan</i>	123
Gambar 4.30 <i>Form Notification Pesanan Telah Dijadwalkan</i>	123
Gambar 4.31 <i>Form Master Production Schedule (MPS)</i>	124
Gambar 4.32 <i>Laporan Master Production Schedule (MPS)</i>	124
Gambar 4.33 <i>Form Penjadwalan Per Kuartal</i>	125
Gambar 4.34 <i>Laporan Rencana Kapasitas Dan Jadwal Produksi Per Kuartal</i>	125
Gambar 4.35 <i>Form Penjadwalan Oprasional</i>	126
Gambar 4.36 <i>Laporan Rencana Kapasitas Dan Jadwal Produksi Oprasional.....</i>	126
Gambar 4.37 <i>Form Perbaikan Mesin</i>	127
Gambar 4.38 <i>Form Generate Ulang Jadwal Produksi</i>	127

Gambar 4.39 <i>Notification</i> Jadwal Perbaikan Mesin Telah Berhasil	127
Gambar 4.40 <i>Form</i> Produksi Oprasional	128
Gambar 4.41 Laporan <i>Performance</i> Produksi Harian.....	129
Gambar 4.42 <i>Form</i> Realisasi Produksi	129
Gambar 4.43 <i>Form Tracking</i> Botol Cacat.....	130
Gambar 4.44 Laporan <i>Tracking</i> Botol Cacat	130
Gambar 4.45 Peringatan Koneksi Sistem ke <i>Database</i> Gagal.....	131
Gambar 4.46 Peringatan <i>Login</i> Gagal.....	132
Gambar 4.47 Peringatan Proses Loading Data Gagal	133
Gambar 4.48 Peringatan Salah Satu <i>Field</i> Pada <i>Form</i> Tanur Kosong.....	134
Gambar 4.49 Peringatan <i>Field</i> Kapasitas Tanur Harus Diisi Angka	134
Gambar 4.50 Peringatan Salah Satu <i>Field</i> Pada <i>Form</i> Mesin Kosong	136
Gambar 4.51 Peringatan Salah Satu <i>Field</i> Pada <i>Form</i> Produk Kosong.....	137
Gambar 4.52 Peringatan <i>Field</i> Berat Produk Harus Diisi Angka	137
Gambar 4.53 Peringatan Salah Satu <i>Field</i> Pada <i>Form</i> Pelanggan Kosong.....	139
Gambar 4.54 Peringatan <i>Field</i> Telepon Harus Diisi Angka	139
Gambar 4.55 Peringatan <i>Field</i> Prosentase Kriteria.....	141
Gambar 4.56 Peringatan <i>Form</i> Penerimaan Pesanan	142
Gambar 4.57 Peringatan <i>Form Input</i> Jumlah Produk	142
Gambar 4.58 Peringatan <i>Minimal</i> Pesanan	143
Gambar 4.59 Proses Approve Pesanan	144
Gambar 4.60 <i>Form Input</i> Kecepatan Mesin.....	145
Gambar 4.61 Hasil Perhitungan Mesin	147

Gambar 4.62 Peringatan Gagal Melakukan Perhitungan Mesin	147
Gambar 4.63 Form Perhitungan Menggunakan Aturan Prioritas	148
Gambar 4.64 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan FCFS.....	149
Gambar 4.65 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan EDD.....	150
Gambar 4.66 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan SPT	151
Gambar 4.67 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan LPT	152
Gambar 4.68 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan CR.....	152
Gambar 4.69 Prosentase Kriteria	153
Gambar 4.70 Prosentase Kriteria	155
Gambar 4.71 Hasil Pembobotan Sistem.....	157
Gambar 4.72 Hasil Nilai Akhir Pembobotan	158
Gambar 4.73 Urutan Penjadwalan Dengan Menggunakan Aturan EDD.....	159
Gambar 4.74 Chart Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan EDD	159
Gambar 4.75 Peringatan Kolom Regu Tidak Boleh Kosong	160

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rencana Penjualan Botol.....	166
Lampiran 2. Master Production Schedule.....	167
Lampiran 3. Jadwal Produksi.....	168
Lampiran 4. Kuesioner.....	169
Lampiran 5. Biodata Penulis.....	173



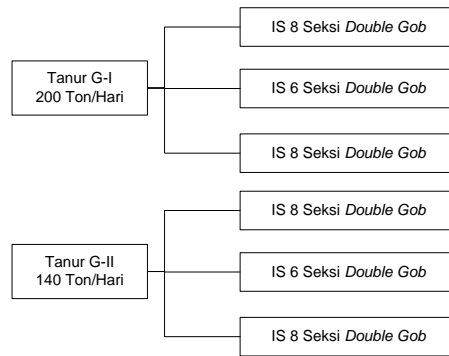
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. IGLAS (Persero) adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan kemasan gelas (botol). Perusahaan yang berlokasi di Jl. Kapten Darmosugondho, Segoromadu Gresik ini dirintis sejak 2 November 1955, dan berubah status menjadi Perusahaan Negara pada 1 Januari 1961. Dedikasi tinggi dan komitmen dari seluruh karyawan untuk melakukan pengembangan berkesinambungan telah membuat PT. IGLAS berkembang pesat. Peningkatan mutu dan kinerja dengan bantuan tenaga ahli lokal dan asing sanggup mengangkat mutu produksi sehingga memenuhi standar internasional. PT. IGLAS berhasil mendapatkan pengakuan internasional dengan mendapatkan sertifikat ISO 9002:1994 pada tahun 1995 serta sertifikat *Zero Accident* pada tahun 1997. Saat ini PT. IGLAS (Persero) telah menguasai 35% pangsa pasar botol di Indonesia. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis botol untuk memenuhi kebutuhan industri, antara lain: bir, minuman ringan, farmasi, makanan, dan kosmetik, dengan total kapasitas produksi 340 ton/hari atau 124.100 ton/tahun. Saat ini dalam memproduksi botol, perusahaan ini memiliki dua tanur produksi yaitu: tanur G-I dengan kapasitas 200 ton/hari dan tanur G-II dengan kapasitas 140 ton/hari. Setiap tanur terdapat tiga mesin IS (mesin cetak botol) yaitu dua mesin IS delapan seksi *Double Gob* (sekali proses dapat mencetak dua botol sekaligus dalam satu seksi) dan satu mesin IS enam seksi *Double Gob*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Tanur dan mesin IS produksi PT. IGLAS

Proses produksi pada PT. IGLAS (Persero) dimulai dari rencana penjualan per-tahun yang dibuat oleh Departemen Pemasaran dan *purchase order* (PO) yang diterima dari *customer*. Rencana penjualan per-tahun dan PO tersebut kemudian diserahkan kepada Departemen Perencanaan dan Evaluasi Produksi (PEP) sebagai bahan rapat perencanaan produksi. Pada rapat perencanaan produksi ini, dapat diputuskan bahwa suatu pesanan bisa dibatalkan atau tetap diproduksi sesuai dengan kriteria yang ada, yaitu ketersediaan bahan baku dan bahan penolong, kesiapan mesin produksi, kesiapan cetakan, dan ketersediaan kemasan. Jika semua kriteria tersebut dapat dipenuhi, maka botol yang dipesan bisa diproduksi, tetapi jika tidak dapat dipenuhi, maka Departemen PEP melakukan koordinasi dengan unit yang terkait untuk melakukan pembatalan pemesanan tersebut.

Selanjutnya Departemen PEP membuat rencana kapasitas dan jadwal produksi tiga bulanan, dan diturunkan lagi menjadi rencana produksi operasional. Rencana produksi operasional ini akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan proses produksi, dimulai dari penyiapan bahan baku, penyiapan cetakan dan kemasan pada waktu proses produksi sendiri. Jika semuanya sudah siap, maka proses produksi akan dilakukan. Botol yang dihasilkan akan melalui proses

pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Departemen Pengendalian Mutu Produksi (PMP). Jika lolos dari tahap ini botol akan diserahkan kepada Departemen Produk Distribusi untuk dikemas dan dikirim ke *customer*. Setiap hari Departemen Produksi selalu membuat laporan *performance* produksi harian untuk dijadikan landasan pembuatan laporan evaluasi hasil produksi yang digunakan untuk merevisi rencana produksi operasional.

Dalam melakukan kegiatan produksi botol saat ini, PT. IGLAS (Persero) sering mengalami keterlambatan dalam pemenuhan permintaan botol dari *customer*. Kondisi ini dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Data keterlambatan proses produksi pada tahun 2014

No .	Periode	Jenis Produksi	Batas Waktu yang dialokasikan	Waktu Selesai	Keterangan
1.	Periode I	Jenewer MK	22 Januari 2014	27 Januari 2014	Terlambat
2.	Periode I	Squash RW	17 Februari 2014	9 Februari 2014	Sesuai
3.	Periode I	Tawon	23 Januari 2014	19 Januari 2014	Sesuai
4.	Periode I	New Vodca	23 Maret 2014	16 Maret 2014	Sesuai
5.	Periode I	Aqua 380 ml	27 Januari 2014	16 Januari 2014	Sesuai
6.	Periode I	Marjan Polos	18 Januari 2014	21 Januari 2014	Terlambat
7.	Periode I	Syrup 620 ml	28 Januari 2014	13 Februari 2014	Terlambat
8.	Periode I	Loihein	25 Maret 2014	23 Maret 2014	Sesuai
9.	Periode I	Royal 832 A	26 Maret 2014	2 April 2014	Terlambat
Sumber: PT. IGLAS (Persero)					

Dari beberapa data pada periode I (Januari, Februari, dan Maret) terjadi keterlambatan sebanyak empat kali dari sembilan jenis produksi, sehingga diperoleh nilai rata-rata keterlambatan yaitu $4 : 9 = 0.444$ kali. Dari hasil rata-rata keterlambatan tersebut dapat diketahui bahwa tingkat keterlambatan di PT.IGLAS ini mencapai $0.444 \times 100\% = 44.4\%$.

Hal ini disebabkan, antara lain oleh cara penjadwalan yang dilakukan secara konvensional. Saat ini penjadwalan produksi yang dibuat melibatkan

banyak departemen, dan jadwal produksi yang telah disepakati ini selalu direvisi dan disesuaikan dengan laporan evaluasi produksi. Jadwal yang sudah dibuat terkadang tidak sesuai dengan perkiraan dan terlambat sampai beberapa hari, bahkan ada pekerjaan yang masih dalam proses produksi harus dihentikan di tengah jalan, karena revisi jadwal produksi yang telah dibuat sebelumnya. Penjadwalan yang tidak tepat pada setiap mesin akan menyebabkan hal tersebut terjadi. Oleh karena itu, Departemen PEP sering menunda pesanan karena tidak bisa dijadwalkan produksinya (batas waktu atau *due date* yang diminta *customer* sangat pendek, sedangkan proses produksi masih berlangsung, sehingga *customer* harus menunggu antrian produksi) dan jika *customer* tidak ingin menunggu proses produksi botol yang dipesannya, maka departemen pemasaran akan membatalkan permintaan tersebut. Jika kondisi seperti ini dibiarkan maka perusahaan akan sering mendapatkan komplain dari para *customer*-nya dan dampaknya perusahaan akan mengalami kerugian.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada PT. IGLAS (Persero) saat ini, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat mengatasi permasalahan penjadwalan dan produksi tersebut. Dalam hal ini sistem informasi yang diperlukan adalah sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Aturan prioritas memberikan urutan pekerjaan yang harus dilaksanakan dalam proses produksi dengan satu mesin. Aturan prioritas digunakan untuk mengurangi waktu penyelesaian, jumlah pekerjaan dalam sistem, dan keterlambatan kerja melalui penggunaan mesin yang optimal, sehingga semua permintaan dapat diefektifkan. Lima metode dari beberapa metode dalam aturan prioritas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *First Come First Serve* (FCFS), *Earliest Due Date* (EDD),

Shortest Processing Time (SPT), *Longest Processing Time (LPT)*, dan *Critical Ratio (CR)*. Dari lima metode tersebut, akan dipilih hasil penjadwalan produksi yang paling sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Kriteria tersebut yaitu waktu penyelesaian rata-rata, utilisasi, jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem, dan keterlambatan pekerjaan rata-rata.

Sistem informasi ini akan berbasis *desktop* yang mampu menangani pemesanan botol, penjadwalan produksi atau rencana produksi untuk tiga bulan mendatang, penentuan jadwal produksi yang paling sesuai dengan kriteria perusahaan, produksi, serta mengintegrasikan data antar departemen yang terlibat dalam produksi (Departemen PEP, Departemen Produksi, dan Departemen Pemasaran) sehingga masing-masing dapat mengambil keputusan untuk melanjutkan suatu produksi atau tidak.

Dengan adanya sistem informasi ini diharapkan dapat membantu penjadwalan produksi yang lebih sesuai dengan kriteria perusahaan sehingga dapat mengoptimalkan kapasitas mesin yang ada, sehingga semua pesanan *customer* akan terpenuhi, tepat waktu dalam penyelesaiannya, dan dapat mengurangi pembatalan serta keterlambatan terhadap pesanan *customer*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana merancang dan membangun sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas pada PT. IGLAS (Persero).

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dari sistem yang dibahas adalah sebagai berikut :

1. Tidak terjadi kerusakan mesin, selama penelitian berlangsung.
2. Data yang digunakan sebagai *input* dalam proses penjadwalan produksi dalam sistem adalah data tahun 2014.
3. Sistem ini tidak membahas *inventory*.
4. Sistem ini tidak membahas tentang evaluasi terhadap hasil penjadwalan produksi yang dihasilkan oleh sistem.
5. *Performance* mesin IS dalam kondisi baik.
6. Tidak terjadi hal-hal diluar kondisi ideal, antara lain demo buruh, pemadaman listrik, *maintenance* mesin dan lain lain.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas pada PT. IGLAS (Persero).

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam rancang bangun sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas pada PT. IGLAS (Persero) adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan penjadwalan produksi yang lebih efektif.
2. Dapat meminimalkan waktu produksi untuk keseluruhan *order*.
3. Dapat meminimalkan penundaan dan pembatalan pemesanan oleh *customer*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang masalah yang sedang dibahas, maka sistematika penulisan laporan Tugas Akhir rancang bangun sistem

informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas pada PT.IGLAS (Persero) adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat yang diberikan dan sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang definisi dan penjelasan yang lebih detil mengenai konsep yang digunakan untuk merancang dan membangun sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas ini yaitu meliputi penjelasan mengenai sistem informasi, proses *manufaktur*, penjadwalan produksi, aturan prioritas yang terdiri dari *First Come First Serve* (FCFS), *Earliest Due Date* (EDD), *Shortest Processing Time* (SPT), *Longest Processing Time* (LPT) dan *Critical Ratio* (CR). Kemudian evaluasi terhadap hasil aturan prioritas tersebut serta *testing software*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi penjelasan tentang metode penelitian dan langkah-langkah untuk pemecahan masalah dalam Tugas Akhir ini, termasuk: menganalisis permasalahan, identifikasi dari gambaran proses bisnis yang dijabarkan dalam UML, tujuan penelitian, penyelesaiannya, struktur tabel, desain *Input/Output*, dll.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab ini berisi penjelasan tentang implementasi dan evaluasi sistem yang dibuat, apakah sistem yang dirancang dan dibangun telah sesuai yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan uraian dari kesimpulan tentang analisis sistem yang dibuat dan saran bagi pengembangan sistem dari sistem informasi yang dibuat kedepannya.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini digunakan landasan teori yang berisikan uraian teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang ada dan penyelesaian dari permasalahan tersebut.

2.1 Sistem Informasi

Menurut Fatta (2007) sistem informasi adalah suatu alat untuk menyajikan informasi sedemikian rupa sehingga bermanfaat bagi penerimanya.

Tujuannya adalah untuk menyajikan informasi guna pengambilan keputusan pada perencanaan, pemrakarsaan, pengorganisasian, pengendalian kegiatan operasi suatu perusahaan yang menyajikan sinergi organisasi pada proses. Dengan demikian Sistem informasi berdasarkan konsep (*input, processing, output* – IPO).

Menurut Jogiyanto (2001), sistem informasi adalah suatu sistem yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Menurut Herlambang dan Tanuwijaya (2005), sistem informasi adalah elemen dari sistem yang terdiri dari tujuan, masukan keluaran, proses, mekanisme pengendali dan umpan lingkungan dan sistem yang lain. Sistem sendiri menurut Herlambang dan Tanuwijaya (2005) dapat didefinisikan melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan prosedur yang mempunyai tujuan tertentu, sedangkan pendekatan komponen, sistem merupakan kumpulan dari komponen-komponen yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan tertentu.

1. Tujuan

Tujuan merupakan pedoman sistem untuk melaksanakan tugas serta merupakan pemacu untuk mencapai hasil tertentu.

2. Masukan

Masukan (*input*) adalah segala sesuatu yang dimasukkan kedalam karakter-karakter huruf maupun berupa numerik. Data ini akan diproses dengan metode-metode tertentu dan akan menghasilkan *output* yang berupa informasi yang dihasilkan dapat berupa laporan maupun solusi dari proses yang dijalankan.

3. Proses

Kegiatan yang ada dalam proses meliputi, mencatat, mengklasifikasi, menghitung, menganalisis, membuat hipotesa dan perkiraan-perkiraan, menarik kesimpulan, serta membuat keputusan. Hasil proses ini akan diberikan pada bagian berikutnya yaitu *output*.

4. Keluaran

Keluaran (*output*) diterima dari proses yang dihasilkan. Hasil dari proses bisa berupa informasi, laporan, gambar, dan grafik.

5. Batas

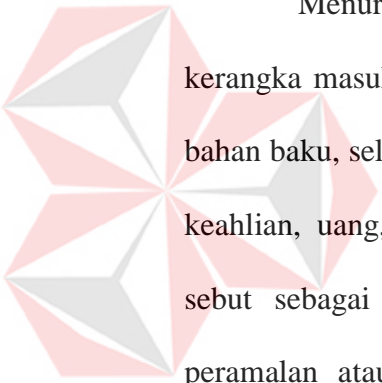
Batas merupakan pemisah antara sistem dengan daerah di luar sistem. Sistem yang berada di luar sistem disebut lingkungan. Ada delapan elemen lingkungan yang mempengaruhi sistem yaitu pemasok, pelanggan, serikat pekerja, masyarakat keuangan, pemegang saham atau pemilik, pesaing, pemerintah, dan masyarakat *global*.

2.2 Informasi

McFadden, dkk dalam Kadir (2003) mendefinisikan informasi sebagai data yang telah diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang menggunakan data tersebut.

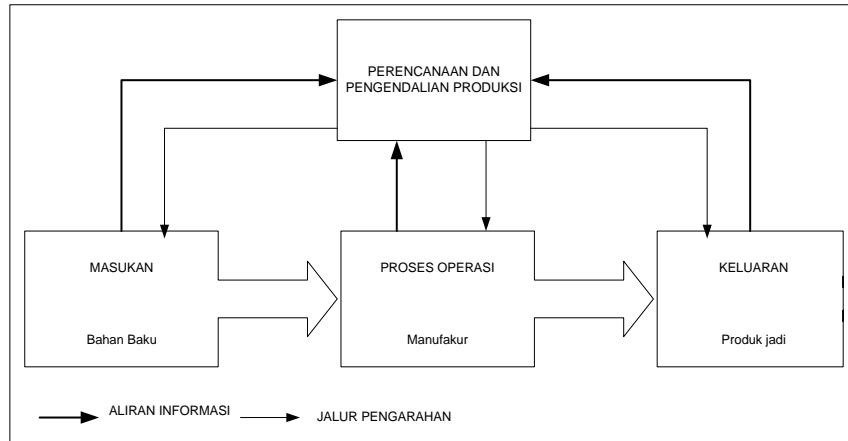
Burch dan Grudnitski dalam Kadir (2003) menggambarkan siklus informasi yang dimulai dari pengolahan data menjadi informasi dan pemakaian informasi untuk mengambil keputusan, hingga akhirnya dari tindakan hasil pengembangan pengambilan keputusan tersebut dihasilkan data kembali.

2.3 Proses Manufaktur



Menurut Kusuma (2009: 5) proses manufaktur dapat digambarkan dalam kerangka masukan-keluaran seperti terlihat pada Gambar 1. Masukannya berupa bahan baku, selanjutnya bahan baku dikonversi (dengan bantuan peralatan, waktu, keahlian, uang, manajemen, dan lain sebagainya) menjadi keluaran yang kita sebut sebagai produk akhir. Pengendalian produksi berkepentingan dengan peramalan atau perkiraan keluaran, penentuan *input* yang dibutuhkan, serta perencanaan dan penjadwalan pengolahan bahan baku berdasarkan urutan produksi atau konversi yang dibutuhkan.

Proses konversi dapat amat sederhana namun dapat pula amat rumit. Aliran produk dapat berupa satuan yang kontinyu atau diskrit. Produk jadi dapat terdiri atas beberapa komponen yang didapatkan dari beberapa pemasok. Terdapat banyak hal yang mungkin terjadi selama material mengalir ke seluruh pabrik. Tetapi satu hal yang pasti: harus ada pengendalian terhadap segala proses konversi. Pada tempat inilah pengendalian produksi berperan.



Gambar 2.1 Manufaktur sebagai proses *input-output*

Dalam suatu organisasi, pengendalian produksi berguna untuk meningkatkan produktifitas. Definisi produktifitas adalah rasio nilai barang dan jasa yang dihasilkan dibagi dengan nilai sumber daya yang digunakan dalam produksi. Jika mesin atau orang menganggur karena tidak ada pekerjaan, atau komponen menumpuk di gudang karena tidak tersedia mesin untuk mengolah komponen tersebut, maka hal ini berarti sumber daya yang dimiliki terbuang percuma. Peran pengendalian produksi adalah meminimasi pemborosan dengan mengkoordinasikan ketersediaan tenaga kerja, peralatan dan bahan. Tak terhitung banyaknya kasus yang membuktikan bahwa persediaan dan kapasitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan organisasi kehilangan sejumlah besar uang. Perbaikan produktifitas dapat dilakukan dengan meningkatkan rancangan dan tatacara kerja produksi sehingga menjadi lebih efisien. Produktifitas juga dapat ditingkatkan dengan pengendalian produksi yang lebih baik.

2.4 Penjadwalan Produksi

Menurut Ginting (2007: 255) penjadwalan adalah pengurutan pembuatan atau pengerjaan produk secara menyeluruh yang dikerjakan pada beberapa buah

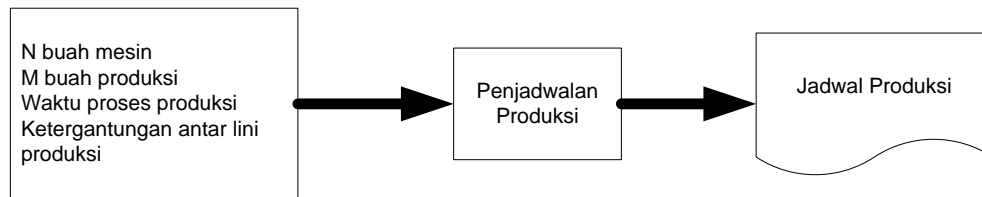
mesin. Dengan demikian masalah *sequencing* senantiasa melibatkan pengerjaan sejumlah komponen yang sering disebut dengan istilah 'job'. *Job* sendiri masih merupakan komposisi dari sejumlah elemen-elemen dasar yang disebut aktivitas atau operasi. Tiap aktivitas atau operasi ini membutuhkan alokasi sumber daya tertentu selama periode waktu tertentu yang sering disebut dengan waktu proses.

Penjadwalan merupakan alat ukur yang baik bagi perencanaan agregat. Pesanan-pesanan actual pada tahap ini akan ditugaskan pertama kalinya pada sumberdaya tertentu (fasilitas, pekerja, dan peralatan), kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimalitas utilisasi kapasitas yang ada. Pada penjadwalan ini, permintaan akan produk-produk yang tertentu (jenis dan jumlah) dari *Master Production Schedule* (MPS) akan ditugaskan pada pusat-pusat pemrosesan tertentu untuk periode harian.

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 83) penjadwalan produksi (*production scheduling*) secara umum didefinisikan sebagai suatu proses dalam perencanaan dan pengendalian produksi yang merencanakan produksi produksi dan pengalokasian sumber daya pada suatu waktu tertentu dengan memperhatikan kapasitas sumber daya yang ada. Sumber daya yang terbatas dengan sejumlah produksi yang harus dikerjakan menjadi persoalan dalam penjadwalan dapat digambarkan pada Gambar 2. Perencanaan dan pengendalian produksi diperlukan suatu proses penjadwalan, yaitu:

1. Membuat daftar pesanan yang dating dengan memperhitungkan kapasitas produksinya.
2. Sebelum produksi dilakukan, maka terlebih dahulu mereka memeriksa ketersediaan materialnya.

3. Menentukan batasan waktu (*due date*) untuk setiap pekerjaan.
4. Mengadakan pengawasan langsung saat produksi
5. Membuat Laporan umpan balik (*feedback*) atas semua aktivitas produksi yang berjalan.
6. Melakukan pengawasan efisiensi produksi yang berjalan.



Gambar 2.2 Persoalan Penjadwalan Produksi

Masalah penjadwalan berkaitan dengan pengurutan produksi (*sequencing*) yang didefinisikan sebagai penentuan urutan-urutan kedatangan dan bermacam-macam pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Masalah penjadwalan seringkali muncul jika terdapat sekumpulan tugas secara bersamaan, sedangkan peralatan yang dimiliki terbatas.

Dalam membuat suatu penjadwalan dibutuhkan masukan berupa jenis dan banyaknya pekerjaan yang akan diproses, urutan proses produksi dan ketergantungan antar operasi, waktu proses masing-masing operasi, dan fasilitas lainnya yang dibutuhkan setiap operasi, berdasarkan masukan tersebut, maka penjadwalan yang akan dihasilkan adalah jadwal urutan-urutan pekerjaan yang diproses. Dalam membuat penjadwalan yang baik, suatu perusahaan membutuhkan suatu perencanaan dan pengendalian produksi agar fasilitas yang digunakan untuk memproduksi dapat digunakan secara efektif.

2.4.1 Tujuan Penjadwalan

Tujuan dari aktifitas penjadwalan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktifitas dapat meningkat.
2. Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain. Teori *Baker* mengatakan, jika aliran kerja suatu jadwal konstan, maka antrian yang mengurangi rata-rata waktu alir akan mengurangi rata-rata persediaan barang setengah jadi.
3. Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimisasi *penalty cost* (biaya keterlambatan).
4. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

2.4.2 Kriteria Penjadwalan

Dalam bukunya Ginting (2007: 258), hasil penjadwalan pada kasus deterministic dapat dievaluasi dengan menggunakan beberapa kriteria berikut:

1. *Processing time*, taksiran permalan tentang berapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas. Taksiran meliputi *setup time* yang mungkin dibutuhkan, yang diasumsikan bebas. Pada pembahasan ini, *processing time* untuk tugas i dinyatakan dengan t_i .

2. *Completion time* (C_i) rentang antara awal dari tugas pada pekerjaan pertama, di mana waktunya mengacu pada $t = 0$, dengan waktu ketika tugas selesai. Rentang dinyatakan dengan C_i .
3. *Flow time*, $F_i = C_i - r_i$, rentang waktu antara satu titik di mana tugas tersedia untuk di proses dengan suatu titik ketika tugas tersebut selesai. Jadi, *flow time* sama dengan *processing time* dijumlahkan dengan waktu ketika tugas menunggu sebelum diproses. *Flow time* dinyatakan dengan F_i .
4. *Due Date*, batas waktu yang ditentukan untuk tugas yang telah lewat, yang akan dinyatakan dengan terlambat. Denda akan diberikan bila terlambat. *Due date* dinyatakan dengan d_i .

2.4.3 Input dan Output Penjadwalan

Dalam bukunya Ginting (2007: 260) menyebutkan *input* dan *output* penjadwalan sebagai berikut:

1. *Input* penjadwalan

Pekerjaan-pekerjaan yang merupakan alokasi kapasitas untuk *order-order*, penugasan prioritas *job*, dan pengendalian jadwal produksi membutuhkan informasi terperinci, di mana informasi-informasi tersebut akan menyatakan *input* dari sistem penjadwalan. Kita harus menentukan kebutuhan-kebutuhan kapasitas dari *order-order* yang dijadwalkan dalam hal jumlah dan macam sumberdaya yang digunakan. Untuk produk-produk tertentu, informasi ini bisa diperoleh dari lembar kerja operasi dan *bill of material* (BOM). Kualitas dari keputusan-keputusan penjadwalan sangat dipengaruhi oleh ketetapan estimasi *input-input* tersebut. Oleh karena itu, pemeliharaan catatan terbaru tentang status tenaga kerja

dan peralatan yang tersedia, dan perubahan kebutuhan kapasitas yang diakibatkan perubahan desain produk atau proses menjadi sangat penting.

Bila digambarkan, maka elemen-elemen *output-input*, prioritas-prioritas dan ukuran kinerja dari sistem penjadwalan akan tampak seperti pada gambar 10.1.

2. *Output* Penjadwalan

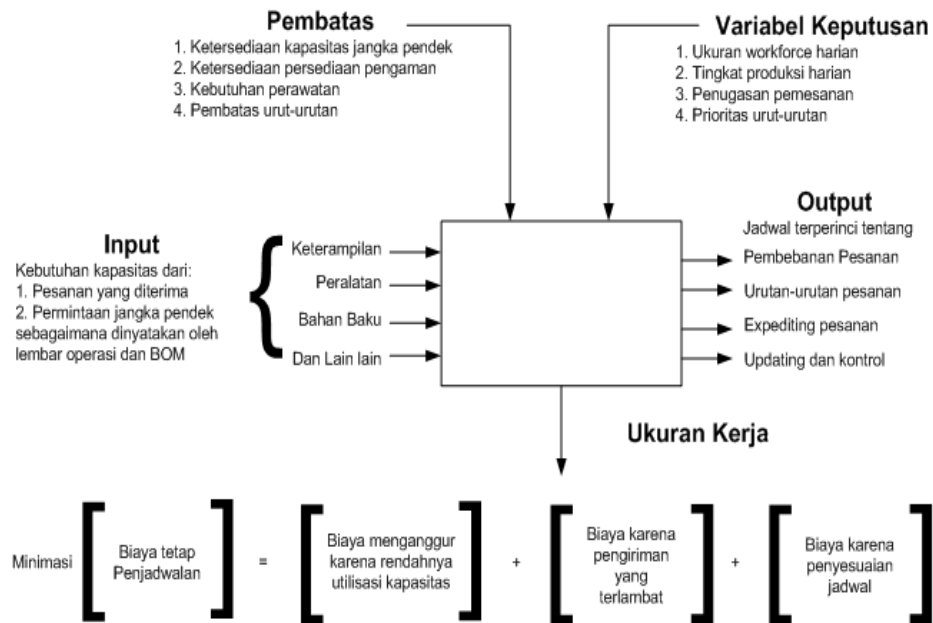
Untuk memastikan bahwa suatu aliran kerja yang lancar akan melalui tahapan produksi, maka sistem penjadwalan harus membentuk aktivitas-aktivitas *output* sebagai berikut:

1. Pembebanan (*loading*)

Pembebanan melibatkan penyesuaian kebutuhan kapasitas untuk *order-order* yang diterima atau diperkirakan dengan kapasitas yang tersedia. Pembebanan dilakukan dengan menugaskan *order-order* pada fasilitas-fasilitas, operator-operator, dan peralatan tertentu.

2. Pengurutan (*Sequencing*)

Pengurutan merupakan penugasan tentang *order-order* mana yang diprioritaskan untuk diproses dahulu bila suatu fasilitas memproses banyak *job*.



Gambar 2.3 Elemen-elemen Sistem Penjadwalan

2.4.4 Jenis-jenis Penjadwalan

Ada beberapa jenis penjadwalan menurut Ginting (2007: 262) yaitu:

1. Penjadwalan *Flow Shop*

Penjadwalan *flow shop* merupakan suatu pergerakan unit-unit yang terus-menerus melalui suatu rangkaian stasiun-stasiun kerja yang disusun berdasarkan produk. Susunan suatu proses produksi jenis *flow shop* dapat diterapkan dengan tepat untuk produk-produk dengan desain yang stabil dan diproduksi.

Secara banyak (volume produk), sehingga investasi dengan tujuan khusus (*special purpose*) yang dapat secepatnya kembali.

2. Penjadwalan *Batch*

Banyak dari pabrik dengan jenis *Make To Stock* (MTS) memproduksi produk-produk yang berbeda pada fasilitas-fasilitas yang umum. Sebagai contoh, pabrik minuman ringan mungkin memproduksi beberapa rasa minuman yang

berbeda pada satu fasilitas atau perusahaan sabun mungkin mengemas produknya dalam beberapa ukuran yang berbeda pada lintasan pengepakan yang sama, pada kasus seperti ini, produk-produk tersebut umumnya diproduksi dalam ukuran *batch*. Keputusan-keputusan yang dihadapi oleh manajer produksi dalam sistem produksi *batch* adalah “berapa” jumlah produksi dalam setiap *batch*-nya berikut urut-urutannya, atau perintah mengenai produk-produk mana saja yang harus dibuat secara *batch*.

3. Penjadwalan *Job Shop*

Penjadwalan pada proses produksi tipe *jop shop* lebih sulit dibandingkan penjadwalan *flow shop*. Hal ini disebabkan oleh tiga alasan, yaitu:

- *Job shop* menangani variasi produk yang sangat banyak, dengan pola aliran yang berbeda-beda melalui pusat-pusat kerja.
- Peralatan pada *job shop* digunakan bersama-sama oleh bermacam-macam *order* pada prosesnya, sedangkan peralatan pada *flow shop* digunakan khusus untuk satu jenis produk.
- *Job-job* yang berbeda mungkin ditentukan oleh prioritas berbeda pula. Hal ini mengakibatkan produk tertentu yang dipilih harus diproses seketika pada saat *order* tersebut ditugaskan pada suatu pusat kerja, sedangkan pada *flow shop* tidak terjadi permasalahan seperti tersebut karena keseragaman *output* yang diproduksi untuk persediaan. Prioritas *order* pada *flow shop* dipengaruhi terutama pada pengirimannya dibandingkan tanggal pemrosesan.

Faktor-faktor tersebut menghasilkan sangat banyak kemungkinan kombinasi dari pembebanan (*loading*) dan urutan-urutan (*sequencing*). Perhitungan dari identifikasi dan evaluasi jadwal-jadwal yang mungkin menjadi

sulit sehingga banyak perhatian diarahkan pada riset penjadwalan *job shop*. Selain itu, persiapan suatu penjadwalan *job shop*, penyesuaian dan pembaharuannya membutuhkan investasi yang besar untuk fasilitas komputer.

Ada beberapa penjadwalan *job shop*, yaitu:

3.1. *Job Shop Loading*

Ketika *order-order* pada suatu *job shop*, kegiatan pertama dari penjadwalan adalah menugaskan *order-order* tersebut kepada bermacam-macam pusat-pusat kerja untuk diproses. Permasalahan loading menjadi lebih sederhana ketika suatu *job* tidak dapat dipisah. Meskipun hal ini sering terjadi, biasanya suatu industry sering dalam prakteknya melakukan pemisahan *job* dan menugaskan bagian-bagian terpisah dari *job* tersebut kepada pusat-pusat yang berbeda untuk tujuan meningkatkan utilisasi sumber daya. Untuk permasalahan yang sederhana, kita mengasumsikan tidak ada pemisah *job*, maka *shop loading* dapat dibuat dengan mudah dengan menggunakan *ganttt chart* dan metode penugasan.

Loading dengan *ganttt chart* merupakan cara yang paling sederhana, paling tua dan paling banyak digunakan untuk bermacam-macam aktifitas penjadwalan. Meskipun sederhana dan tervisualisasika, *ganttt chart* sangat lemah dalam mengevaluasi rencana-rencana *alternative* untuk *loading*. Pengguna harus memakai cara *trial error* dalam improvisasi jadwal. Bila jumlah *job* meningkat, proses ini menjadi cukup sulit dan tidak layak.

Loading dengan metode penugasan merupakan cara pembedaan pekerja-pekerja untuk *job-job* yang tersedia dengan tujuan meminimasi total waktu kerja atau total biaya kerja. Metode Hungarian merupakan metode yang biasa dipakai

untuk permasalahan ini. Dalam situasi yang lebih kompleks, permasalahan *loading* dapat diformulasikan sebagai suatu bentuk problem transportasi.

3.2. *Job Shop Sequencing*

Sekali beberapa *job* ditugaskan (*loading*) pada pusat kerja tertentu, maka langkah berikutnya adalah menentukan aturan-aturan memprosesnya. Pemrosesan *order* merupakan hal yang penting karena mempengaruhi lamanya suatu *job* akan diproses dalam sistem tertentu. Lamanya *job* dalam proses ini akan mempengaruhi batas waktu janji pengiriman kepada konsumen. Yang tidak kalah pentingnya pengaruh urutan-urutan pemrosesan *job* terhadap utilisasi sumberdaya organisasi, khususnya pada kondisi suplai yang kritis.

Penjadwalan *job shop* meliputi aturan-aturan prioritas *sequencing* aturan-aturan prioritas *sequencing* diaplikasikan untuk seluruh *job* yang sedang menunggu dalam antrian. Bila pusat kerja relay lowong untuk satu *job* baru, maka *job* dengan prioritas terdahulu akan diproses. Pemilihan prioritas *sequencing* tersebut mempertimbangkan efisiensi penggunaan fasilitas dengan kriteria antara lain, biaya setup, biaya persediaan, waktu menganggur stasiun kerja, presentase waktu menganggur, rata-rata jumlah *job* yang menunggu, dan sebagainya.

Beberapa aturan-aturan *sequencing* yang umum antara lain adalah sebagai berikut:

- *FIRST-COME-FIRST-SERVED* (FCFS)

Job yang datang diproses sesuai dengan *job* mana yang datang terlebih dahulu.

- *EARLIEST DUE DATE* (EDD)

Prioritas diberikan kepada *job-job* yang mempunyai tanggal batas waktu penyerahan (*due date*) paling awal.

- *SHORTEST PROCESSING TIME* (SPT)

Job dengan waktu proses terpendek akan diproses lebih dahulu, demikian berlanjut untuk *job* yang waktu prosesnya terpendek kedua. Aturan SPT ini tidak memperdulikan *due date* maupun kedatangan *order* baru.

3.3. Penjadwalan “n” *Job* pada “satu” prosesor

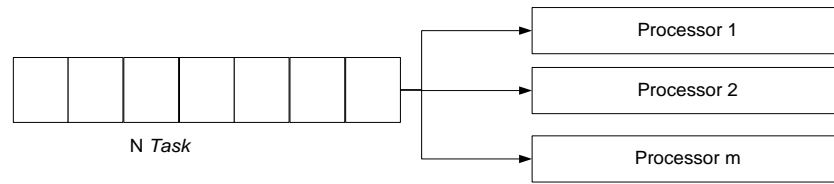
Masalah mendasar dari suatu penjadwalan adalah bila suatu rangkaian pekerjaan tiba dan siap dikerjakan tetapi hanya tersedia satu prosesor. Sebagai contoh, jika ada empat buah pekerjaan A, B, C, D yang saling independent atau pekerjaan tidak tergantung satu dengan yang lainnya, maka akan ada empat puluh satu cara penjadwalan (ABCD, ACDB, ADBC, ACDB, dan seterusnya) atau dua puluh empat cara penjadwalan yang mungkin dilakukan, sedangkan kita harus memutuskan aliran pekerjaan seperti apa yang kita terapkan. Pekerjaan mana yang akan dimulai lebih dahulu, dan pekerjaan apa selanjutnya.

3.4. Penjadwalan “n” *Job* pada “m” prosesor

Ada dua jenis penjadwalan yang dapat digunakan pada n *job* dan m prosesor yang digunakan sesuai dengan kebutuhannya, yaitu:

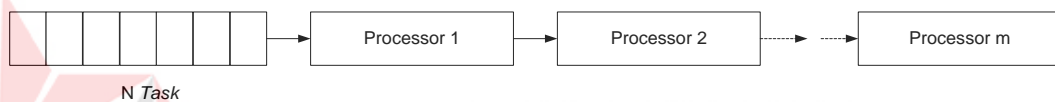
3.4.1. Penjadwalan *Parallel*

Digunakan jika n buah pekerjaan dapat dioperasikan bersamaan pada m buah prosesor. Pada kondisi seperti ini, masing-masing pekerjaan hanya dikerjakan oleh satu mesin.

Gambar 2.4 Penjadwalan *Paraller*

3.4.2. Penjadwalan Seri

Digunakan jika n-buah pekerjaan harus melalui m-buah prosessor secara berurutan. Disini, setiap tugas atau pekerjaan harus melewati masing-masing mesin. Dalam hal ini usahakan untuk mendapatkan m-1 penjadwalan, serta memilih penjadwalan yang terbaik untuk melaksanakan sesuai dengan kriteria yang digunakan.

Gambar 2.5 Penjadwalan *Seri*

2.5 Aturan Prioritas

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 87) aturan prioritas memberikan urutan pekerjaan yang harus dilaksanakan dalam proses produksi dengan satu mesin. Aturan prioritas digunakan untuk mengurangi waktu penyelesaian, jumlah pekerjaan dalam sistem, dan keterlambatan kerja melalui penggunaan mesin yang optimal.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan sebagai pedoman simulasi dalam rangka menentukan prioritas terbaik. Namun demikian, sangat sulit dalam mencari metode terbaik atau optimal karena setiap metode menghasilkan hasil yang berbeda, tergantung parameter yang ingin dioptimalkan atau tujuan yang ingin dicapai.

Untuk pekerjaan yang diselesaikan menggunakan satu mesin, beberapa metode yang dapat digunakan dalam aturan prioritas adalah sebagai berikut:

1. *First Come First Serve* (FCFS).
2. *Earliest Due Date* (EDD).
3. *Shortest Processing Time* (SPT).
4. *Longest Processing Time* (LPT).
5. *Critical Ratio* (CR).

2.6 *First Come First Serve* (FCFS)

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 88), metode *First Come First Serve* (FCFS) mempunyai aturan yaitu memprioritaskan pekerjaan yang datang lebih dulu untuk diproses lebih dahulu. Metode ini mengacu kepada konsep keadilan sebagai kelebihanannya, karena pekerjaan yang datang lebih dahulu akan diprioritaskan untuk dikerjakan. Kelemahan dari metode ini adalah mengabaikan informasi penting tentang batas tanggal pengiriman dan waktu proses yang dibutuhkan.

- Contoh kasus penjadwalan produksi satu prosessor (Tanuwijaya dan Bambang (2012))

Tabel 2.1 Data untuk contoh kasus penjadwalan satu prosessor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Batas Waktu Pekerjaan (Hari)
A	6	8
B	2	6
C	8	18
D	3	15
E	9	23

Dari contoh kasus di atas , penyelesaian dengan metode FCFS menghasilkan urutan A-B-C-D-E. Sehingga bisa diketahui sebagai berikut:

Tabel 2.2 Penyelesaian kasus dengan metode EDD pada penjadwalan satu prosessor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Aliran Waktu	Batas Waktu Pekerja (Hari)	Keterlambatan
A	6	6	8	0
B	2	8	6	2
C	8	16	18	0
D	3	19	15	4
E	9	28	23	5
Jumlah	28	77		11

Dengan menggunakan aturan EDD, menghasilkan ukuran efektifitas sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata = jumlah aliran waktu total / jumlah pekerjaan

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = 77 \text{ hari} / 5$$

$$\text{Jadi waktu penyelesaian rata-rata} = 15,4 \text{ hari}$$

2. Utilisasi = jumlah waktu proses total / jumlah aliran waktu total

$$\text{Utilisasi} = 28/77$$

$$\text{Jadi utilisasi} = 36,40 \%$$

3. Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = jumlah aliran waktu total / waktu proses pekerjaan total

$$\text{Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 77 \text{ hari} / 28 \text{ hari}$$

$$\text{Jadi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 2,75 \text{ pekerjaan}$$

4. Keterambatan pekerjaan rata-rata = jumlah hari terlambat / jumlah pekerjaan

$$\text{Keterambatan pekerjaan rata-rata} = 11/5$$

$$\text{Jadi keterambatan pekerjaan rata-rata} = 2,2 \text{ hari}$$

2.7 Earliest Due Date (EDD)

Menurut Kusuma (2009), Metode EDD ini merupakan pengurutan pekerjaan berdasarkan batas waktu (*due date*) tercepat. Pekerjaan dengan saat jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan terlebih dahulu daripada pekerjaan dengan saat jatuh tempo belakangan.

Aturan ini bertujuan untuk meminimasi kelambatan maksimum (*maximum latenes*) atau meminimasi ukuran kelambatan maksimum (*maximum tardiness*) suatu pekerjaan. Buruknya aturan ini menyebabkan jumlah pekerjaan yang terlambat yang terlambat menjadi banyak serta akan menambah keterlambatan rata-rata (*mean tardiness*).

- Contoh kasus penjadwalan produksi satu prosessor (Tanuwijaya dan Bambang (2012))

Dari contoh kasus yang ada pada Tabel 2.1, penyelesaian dengan metode EDD menghasilkan urutan B-A-D-C-E. Sehingga bisa diketahui sebagai berikut:

Tabel 2.3 Penyelesaian kasus dengan metode EDD pada penjadwalan satu processor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Aliran Waktu	Batas Waktu Pekerjaan (Hari)	Keterlambatan
B	2		6	0
A	6	8	8	0
D	3	11	15	0
C	8	19	18	1
E	9	28	23	5
Jumlah	28	68		6

Dengan menggunakan aturan EDD, menghasilkan ukuran efektivitas sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata = jumlah aliran waktu total / jumlah pekerjaan

Waktu penyelesaian rata-rata = 68 hari / 5

Jadi waktu penyelesaian rata-rata = 13,6 hari

2. Utilisasi = jumlah waktu proses total / jumlah aliran waktu total

Utilisasi = 28/68

Jadi utilisasi = 41,20 %

3. Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = jumlah aliran waktu total / waktu proses pekerjaan total

Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = 68 hari / 28 hari

Jadi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = 2,43 pekerjaan

4. Keterambatan pekerjaan rata-rata = jumlah hari terlambat / jumlah pekerjaan

Keterambatan pekerjaan rata-rata = 6/5

Jadi keterambatan pekerjaan rata-rata = 1,2 hari

2.8 Shortest Processing Time (SPT)

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 89), *Shortest Processing Time* (SPT) merupakan metode yang memprioritaskan penyelesaian proses produksi berdasarkan waktu proses terpendek. Aturan ini didasarkan atas pemikiran bahwa apabila suatu pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat, maka mesin lain di bagaian berikut akan menerima pekerjaan lebih cepat sehingga pekerjaan mengalir dengan cepat dan pemanfaatan yang tinggi.

Tujuan metode ini adalah mencapai utilisasi yang maksimum dari mesin tersebut. Tetapi kelemahan metode ini adalah menunda-nunda suatu pekerjaan yang mempunyai waktu yang panjang, sehingga jika tanggal jatuh tempo pekerjaan tersebut sangat dekat, maka pekerjaan tersebut akan selesai jauh pada tanggal jatuh tempo yang diinginkan.

- Contoh kasus penjadwalan produksi satu prosessor (Tanuwijaya dan Bambang (2012))

Dari contoh kasus pada Tabel 2.1, penyelesaian dengan metode SPT menghasilkan urutan B-D-A-C-E. Sehingga bisa diketahui sebagai berikut:

Tabel 2.4 Penyelesaian kasus dengan metode SPT pada penjadwalan satu prosessor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Aliran Waktu	Batas Waktu Pekerjaan (Hari)	Keterlambatan
B	2	2	6	0
D	3	5	15	0
A	6	11	8	3
C	8	19	18	1
E	9	28	23	5
Jumlah	28	65		9

Dengan menggunakan aturan SPT, menghasilkan ukuran efektifitas sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata = jumlah aliran waktu total / jumlah pekerjaan
Waktu penyelesaian rata-rata = 65 hari / 5
Jadi waktu penyelesaian rata-rata = 13 hari
2. Utilisasi = jumlah waktu proses total / jumlah aliran waktu total
Utilisasi = 28/65
Jadi utilisasi = 43,10 %
3. Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = jumlah aliran waktu total / waktu proses pekerjaan total
Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = 65 hari / 28 hari
Jadi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = 2,32 pekerjaan
4. Keterambatan pekerjaan rata-rata = jumlah hari terlambat / jumlah pekerjaan

Keterambatan pekerjaan rata-rata = $9/5$

Jadi keterambatan pekerjaan rata-rata = 1,8 hari

2.9 Longest Processing Time (LPT)

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 90), *Longest Processing Time* (LPT) merupakan metode yang memiliki aturan yang bertolak belakang dengan SPT, yaitu memprioritaskan atau mendahulukan penyelesaian proses produksi berdasarkan waktu proses yang paling lama.

- Contoh kasus penjadwalan produksi satu prosessor (Tanuwijaya dan Bambang (2012))

Dari contoh kasus pada Tabel 2.1, penyelesaian dengan metode LPT menghasilkan urutan E-C-A-D-B. Sehingga bisa diketahui sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penyelesaian kasus dengan metode LPT pada penjadwalan satu prosessor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Aliran Waktu	Batas Waktu Pekerjaan (Hari)	Keterlambatan
E	9	9	23	0
C	8	17	18	0
A	6	23	8	15
D	3	26	15	11
B	2	28	6	22
Jumlah	28	103		48

Dengan menggunakan aturan LPT, menghasilkan ukuran efektifitas sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata = jumlah aliran waktu total / jumlah pekerjaan

Waktu penyelesaian rata-rata = $103 \text{ hari} / 5$

Jadi waktu penyelesaian rata-rata = 20,6 hari

2. Utilisasi = jumlah waktu proses total / jumlah aliran waktu total

$$\text{Utilisasi} = 28/103$$

$$\text{Jadi utilisasi} = 27,30 \%$$

3. Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = jumlah aliran waktu total / waktu proses pekerjaan total

$$\text{Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 103 \text{ hari} / 28 \text{ hari}$$

$$\text{Jadi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 3,68 \text{ pekerjaan}$$

4. Keterambatan pekerjaan rata-rata = jumlah hari terlambat / jumlah pekerjaan

$$\text{Keterambatan pekerjaan rata-rata} = 48/5$$

$$\text{Jadi keterambatan pekerjaan rata-rata} = 9,6 \text{ hari.}$$

2.10 Critical Ratio (CR)

Menurut Tanuwijaya dan Bambang (2012: 90), *Critical Ratio* (CR) merupakan metode yang mengurutkan pekerjaan dengan menghitung waktu sisa sampai dengan batas waktu pengerjaannya. Dengan mengurutkan pekerjaan berdasarkan CR terkecil, maka dapat membantu mengurangi keterlambatan (*lateness*). Rumus dari CR adalah:

$$\text{Critical Ratio} = \frac{\text{Due Date} - \text{Now}}{\text{Remaining Lead Time}}$$

Nilai CR dari setiap pekerjaan terdiri dari tiga kemungkinan, yaitu:

1. CR = 1,0 ; berarti masih tersedia cukup waktu.
2. CR > 1,0 ; berarti waktu yang tersedia lebih dari cukup.
3. CR < 1,0 ; berarti tidak cukup waktu.

Nilai CR < 1,0 menandakan bahwa waktu yang tersedia untuk mengerjakan tidak cukup atau kekurangan waktu menyelesaikan pekerjaan,

sehingga pekerjaan tersebut harus dikerjakan terlebih dahulu untuk mengurangi tingkat keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

- Contoh kasus penjadwalan produksi satu prosessor (Tanuwijaya dan Bambang (2012))

Dari contoh kasus pada Tabel 2.1, penyelesaian dengan metode CR menghasilkan urutan A-C-E-B-D yang didapat dari:

Tabel 2.6 Perhitungan *Critical Ratio*

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	<i>Critical Ratio</i>
A	6	8	1,33
B	2	6	3,00
C	8	18	2,25
D	3	15	5,00
E	9	23	2,56

Sehingga bisa diketahui sebagai berikut:

Tabel 2.7 Penyelesaian kasus dengan metode CR pada penjadwalan satu prosessor

Pekerjaan	Waktu Pemrosesan (hari)	Aliran Waktu	Batas Waktu Pekerjaan (Hari)	Keterlambatan
A	6	6	8	0
C	8	14	18	0
E	9	23	23	0
B	2	25	6	19
D	3	28	15	13
Jumlah	28	96		32

Dengan menggunakan aturan CR, menghasilkan ukuran efektivitas sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata = jumlah aliran waktu total / jumlah pekerjaan

$$\text{Waktu penyelesaian rata-rata} = 96 \text{ hari} / 5$$

$$\text{Jadi waktu penyelesaian rata-rata} = 19,2 \text{ hari}$$

2. Utilisasi = jumlah waktu proses total / jumlah aliran waktu total

$$\text{Utilisasi} = 28/96$$

$$\text{Jadi utilisasi} = 29,17 \%$$

3. Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem = jumlah aliran waktu total / waktu proses pekerjaan total

$$\text{Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 96 \text{ hari} / 28 \text{ hari}$$

$$\text{Jadi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem} = 3,43 \text{ pekerjaan}$$

4. Keterambatan pekerjaan rata-rata = jumlah hari terlambat / jumlah pekerjaan

$$\text{Keterambatan pekerjaan rata-rata} = 32/5$$

$$\text{Jadi keterambatan pekerjaan rata-rata} = 6,4 \text{ hari}$$

2.11 Evaluasi Hasil Aturan Prioritas

Dari ke-lima metode yang digunakan pada aturan prioritas di atas, dapat diringkas sebagai berikut:

Tabel 2.8 Hasil perhitungan kriteria setiap metode

Aturan	Waktu Penyelesaian Rata-rata (hari)	Utilisasi (%)	Jumlah Pekerjaan Rata-rata Sistem	Keterlambatan Rata-rata (hari)
FCFS	15,40	36,40	2,75	2,20
SPT	13,00	43,10	2,23	1,80
LPT	20,60	27,20	3,68	9,60
EDD	13,60	41,20	2,43	1,20
CR	19,2	29,17	3,43	6,4

Dari hasil yang diperoleh pada Tabel 2.9 di atas, akan dipilih satu penjadwalan yang paling sesuai dengan prosentase nilai yang dibobotkan pada masing-masing kriteria. PT. IGLAS menggunakan pembobotan prosentase pada Tabel 2.10 sebagai berikut:

Tabel 2.9 Pembobotan prosentase kriteria

Kriteria	Prosentase
Waktu Penyelesaian rata-rata	10%
Utilisasi	20%
Jumah pekerjaan rata-rata	30%
Keterlambatan rata-rata	40%
Jumlah	100%
Sumber : PT. IGLAS (Persero)	

2.12 Testing Software

Menurut Romeo (2003), *testing software* adalah proses mengoperasikan software dalam suatu kondisi yang di kendalikan, untuk verifikasi apakah telah berlaku sebagaimana telah ditetapkan (menurut spesifikasi), mendeteksi error, dan validasi apakah spesifikasi yang telah ditetapkan sudah memenuhi keinginan atau kebutuhan dari pengguna yang sebenarnya. Verifikasi adalah pengecekan atau pengetesan entitas-entitas, termasuk *software*, untuk pemenuhan dan konsistensi dengan melakukan evaluasi hasil terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan. Validasi adalah melihat kebenaran sistem, apakah proses yang telah dilakukan adalah apa yang sebenarnya diinginkan atau dibutuhkan oleh *user*. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *testing* merupakan tiap-tiap aktifitas pengumpulan informasi yang dibutuhkan untuk melakukan evaluasi atau mengukur suatu atribut dari *software*.

Testing software dilakukan untuk mendapatkan informasi *reliable* terhadap *software* dengan cara termudah dan paling efektif, antara lain:

1. Apakah *software* telah siap digunakan ?
2. Apa saja risikonya ?
3. Apa saja kemampuannya ?
4. Apa saja keterbatasannya ?

5. Apa saja masalahnya ?
6. Apakah telah berlaku seperti yang diharapkan ?

2.12.1 *Black box Testing*

Black box testing, dilakukan tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites, juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input / output testing* atau *functional testing*. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada software, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing* adalah sebagai berikut:

1. Fungsi yang hilang atau tidak benar.
2. *Error* dari antar muka.
3. *Error* dari struktur data atau akses *eksternal database*.
4. *Error* dari kinerja atau tingkah laku.
5. *Error* dari inisialisasi dan terminasi.

Test di desain untuk menjawab pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana validasi fungsi yang akan dites ?
2. Bagaimana tingkah laku kinerja dari sistem yang akan dites ?
3. Kategori masukan apa saja yang bagus digunakan untuk test case ?
4. Apakah sebagian sistem sensitif terhadap suatu nilai masukan tertentu ?
5. Bagaimana batasan suatu kategori masukan ditetapkan ?
6. Sistem mempunyai toleransi jenjang dan volume data apa saja ?
7. Apa saja akibat dari kombinasi data tertentu yang akan terjadi pada operasi dari sistem ?

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Dalam merancang dan membangun sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas dibutuhkan analisis dan tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan sistem. Berikut ini adalah analisis dan tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan sistem.

3.1.1 Identifikasi Masalah

Proses bisnis pada PT. IGLAS saat ini dilakukan mulai dari Departemen pemasaran yang membuat rencana penjualan per tahun dan *purchase order* (PO) yang diterima dari pelanggan. Rencana penjualan dan PO ini akan diserahkan kepada Departemen PEP yang akan dilakukan rapat perencanaan produksi. Pada rapat inilah pesanan *customer* bisa diterima atau ditolak. Setelah itu pesanan pelanggan yang bisa diproduksi akan dibuatkan rencana kapasitas dan jadwal produksi tiga bulanan, dan diturunkan lagi menjadi rencana produksi operasional. Rencana produksi operasional ini akan dijadikan acuan dalam melakukan proses produksi. Botol yang dihasilkan akan melalui proses pemeriksaan dan pengujian yang dilakukan oleh Departemen Pengendalian Mutu Produksi (PMP), jika lolos dari tahap ini botol akan diserahkan kepada Departemen Produk Distribusi untuk dikemas dan dikirim ke pelanggan.

Dari proses bisnis PT. IGLS tersebut di atas, sering mengalami keterlambatan dalam pemenuhan permintaan botol dari *customer*. Hal ini disebabkan oleh cara penjadwalan yang dilakukan secara konvensional dan proses

produksi yang kurang efisien. Jika kondisi seperti ini dibiarkan maka perusahaan akan sering mendapatkan komplain dari para *customer*-nya dan dampaknya perusahaan akan mengalami kerugian.

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap masalah yang ada pada PT. IGLAS dengan akibat yang ditimbulkan. Identifikasi masalah dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Identifikasi Masalah

No	Analisa Sebab Akibat		Optimasi Oleh Sistem	
	Masalah	Akibat	Target Sistem	Batasan Sistem
1.	Dalam melakukan penjadwalan banyak departemen yang dilibatkan.	Memakan waktu yang cukup lama dalam melakukan penjadwlan.	Sistem dapat meminimalkan koordinasi dalam pembuatan jadwal produksi, yaitu dengan hanya melibatkan tiga departemen saja yaitu Departemen Pemasaran, PEP, dan Produksi. Tiga departemen tersebut akan saling terkoneksi dengan sistem, sehingga tidak perlu melakukan rapat perencanaan produksi.	Dalam melakukan proses penjadwalan, sistem hanya bisa diakses oleh departemen yang terlibat sesuai dengan priveledge yang diberikan oleh administrator.
2.	Terlalu banyak revisi dan terkadang ada jadwal yang tidak sesuai dengan perkiraan.	Terdapat pekerjaan yang masih dalam proses produksi harus dihentikan ditengah jalan karena harus menyesuaikan revisi jadwal yang ada.	Sistem dapat memberikan penjadwalan produksi yang lebih sesuai dengan kriteria dari PT. IGLAS. Dalam sistem nantinya akan ada lima metode yang digunakan	Dalam melakukan proses penjadwalan dan penentuan penjadwalan produksi yang lebih sesuai ini hanya bisa dilakukan oleh Dep. PEP.

No	Analisa Sebab Akibat		Optimasi Oleh Sistem	
	Masalah	Akibat	Target Sistem	Batasan Sistem
			yaitu FCFS, EDD, SPT, LPT, dan CR. Dari kelima metode tersebut akan dianalisa dan dipilih satu jadwal produksi yang paling sesuai dengan prosentase yang dibobotkan oleh perusahaan pada masing-masing kriteria. Sehingga permasalahan ini dapat diatasi dengan sistem.	
3.	Pemanfaatan mesin produksi yang kurang optimal.	Departemen PEP sering menunda pesanan karena tidak bisa dijadwalkan produksinya (batas waktu atau due date yang diminta <i>customer</i> sangat pendek, sedangkan proses produksi masih berlangsung, sehingga <i>customer</i> harus menunggu antrian produksi.	Sistem yang bisa memberikan penjadwalan yang sesuai dengan kriteria perusahaan akan dapat mengoptimalkan pemanfaatan mesin produksi.	Dalam melakukan proses penjadwalan dan penentuan penjadwalan produksi ini hanya bisa dilakukan oleh Dep. PEP.

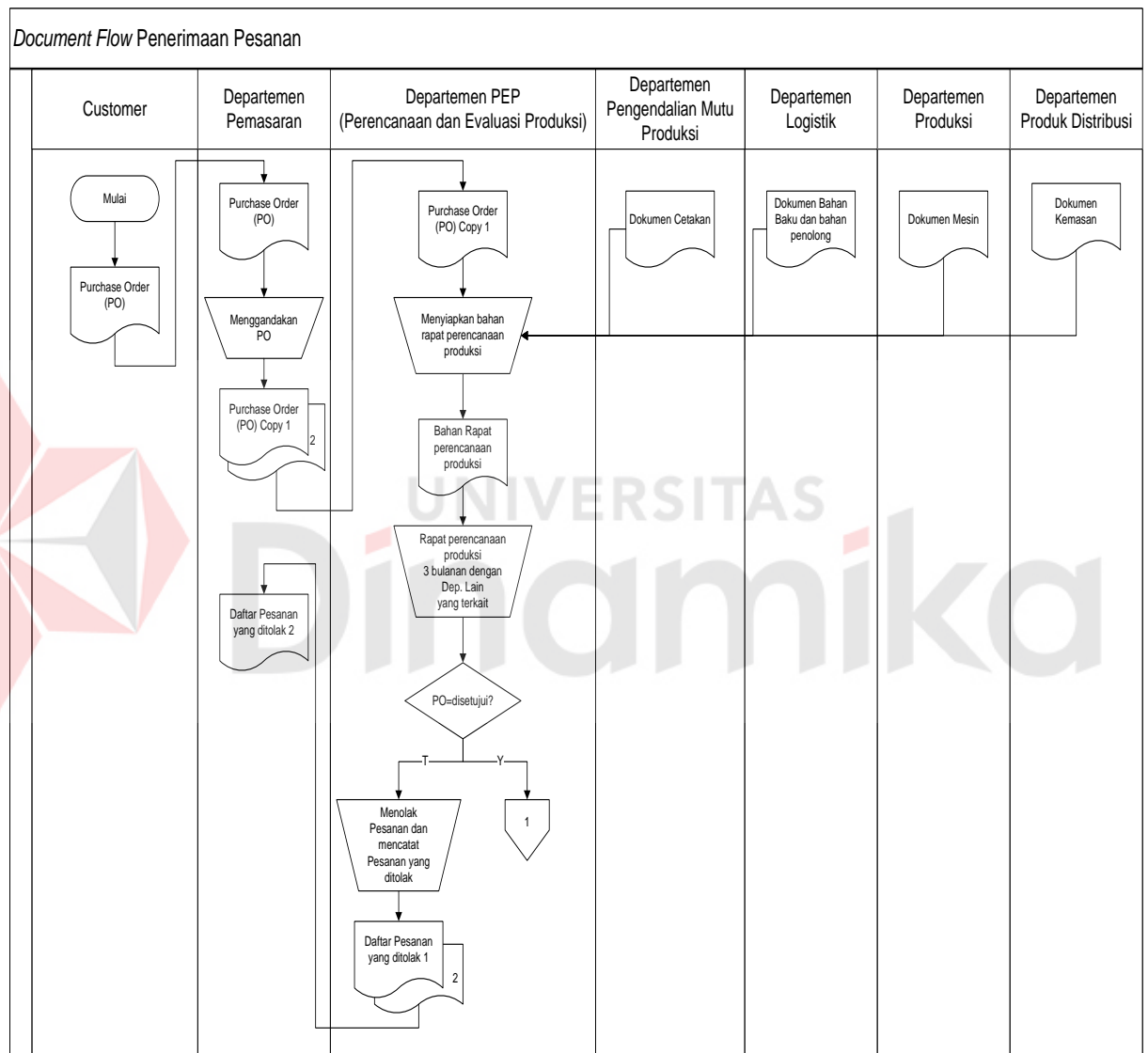
3.1.2 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Untuk mengetahui aliran data penjadwalan produksi pada proses bisnis yang sedang berjalan pada PT. IGLAS, maka dilakukan analisis terhadap sistem

yang sedang berjalan saat ini. Berikut ini adalah *document flow* proses penjadwalan produksi pada PT. IGLAS.

A. Document Flow Penerimaan Pesanan

Document flow penerimaan pesanan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



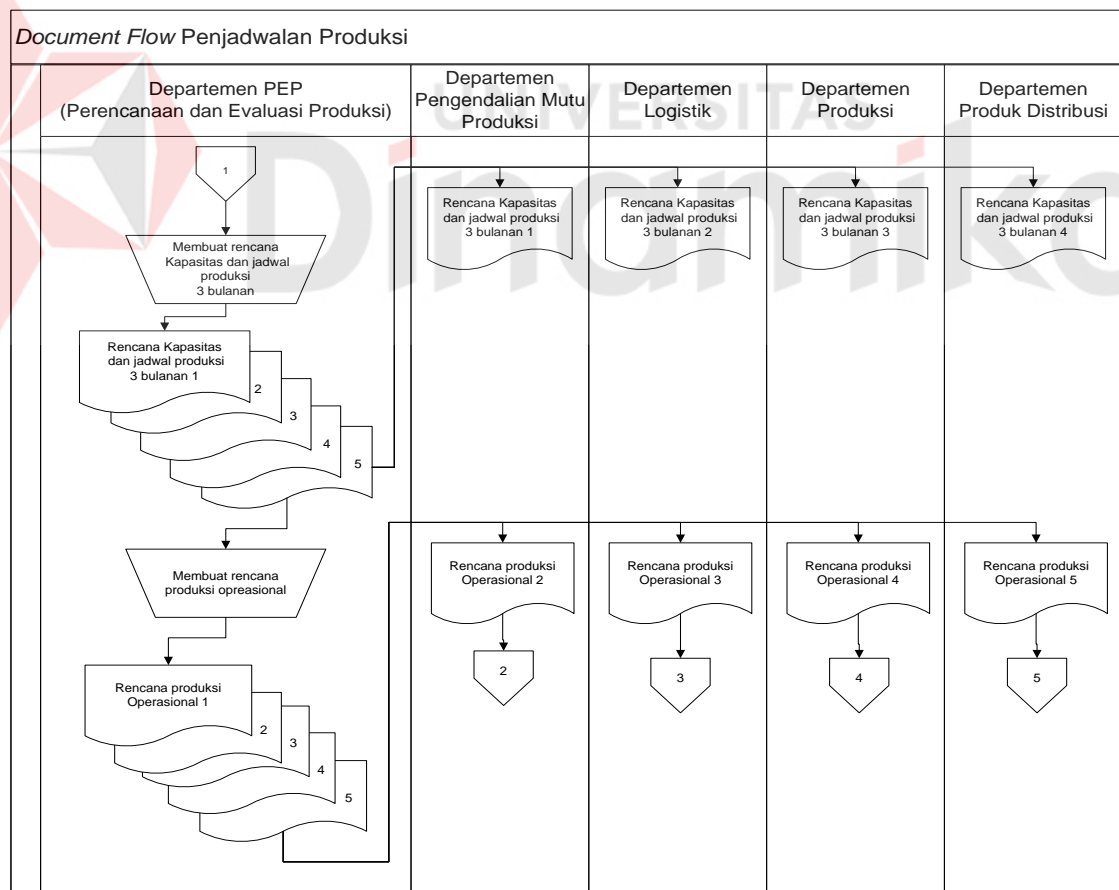
Gambar 3.1 *Document Flow* Penerimaan Pesanan

Proses penerimaan pesanan dimulai dari *purchase order* (PO) yang diterima oleh departemen pemasaran yang digandakan untuk diberikan kepada departemen PEP. Dari PO yang diterima, departemen PEP akan menyiapkan

bahan rapat untuk perencanaan produksi, bahan rapat ini didapat dari dokumen yang diberikan oleh departemen yang terkait dengan proses penjadwalan ini. Jika bahan rapat tersebut sudah siap, akan diadakan rapat dengan departemen lainnya. Dalam rapat ini, bisa diketahui pesanan mana yang dapat diproduksi dan pesanan mana yang tidak bisa diproduksi (ditolak). Pesanan yang dapat diproduksi akan diteruskan ke proses penjadwalan produksi, sedangkan pesanan yang ditolak akan diinformasikan kepada departemen pemasaran untuk dilakukan konfirmasi dengan *customer* yang bersangkutan.

B. Document Flow Penjadwalan Produksi

Document flow penjadwalan produksi dapat dilihat pada Gambar 3.2.

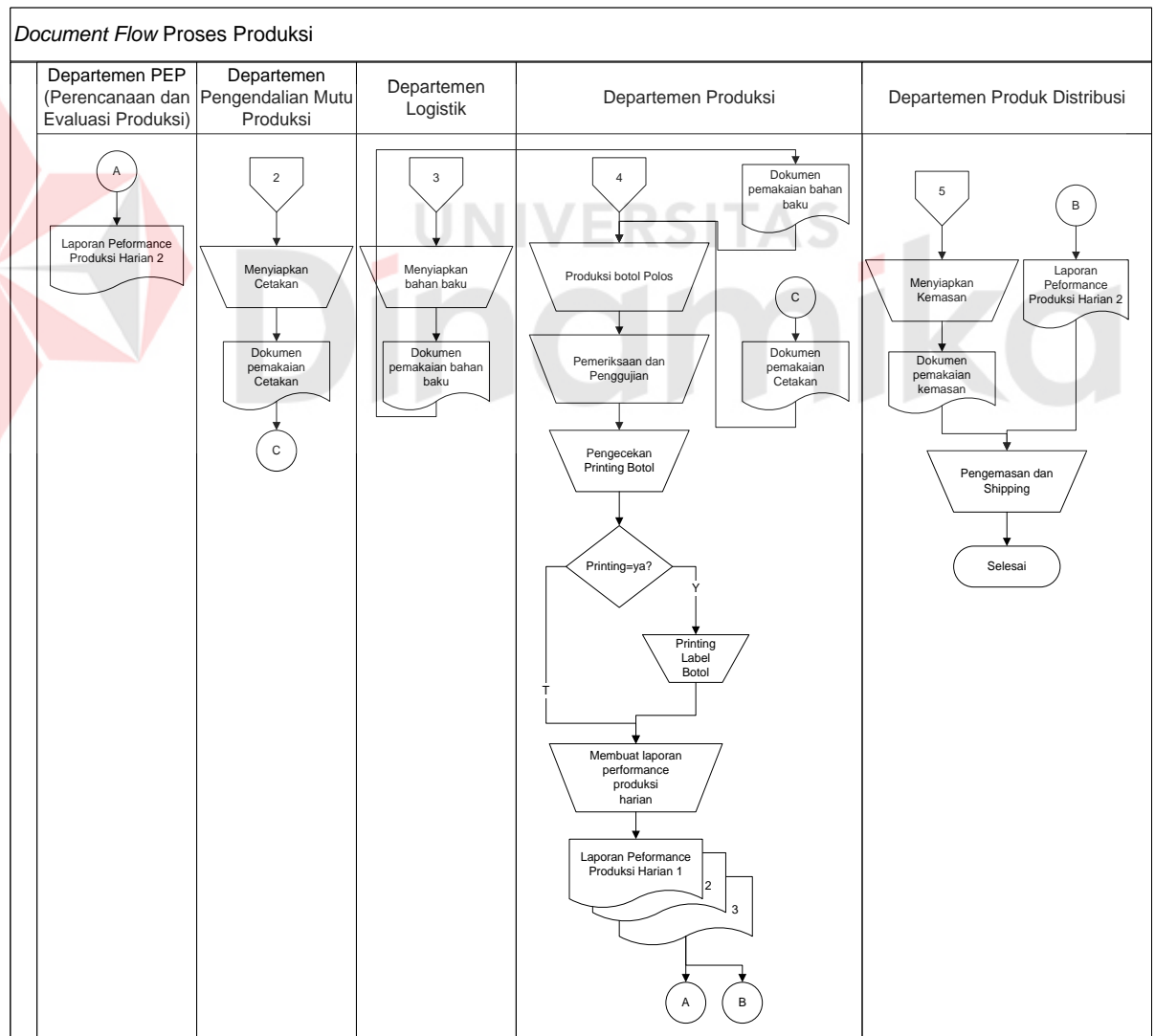


Gambar 3.2 Document Flow Penjadwalan Produksi

Proses penjadwalan produksi dimulai dari pesanan yang telah diterima akan dibuat rencana kapasitas dan jadwal produksi tiga bulanan dan dari rencana produksi tiga bulanan tersebut akan dirturunkan lagi menjadi rencana produksi oprasional. Dari masing-masing dokumen tersebut akan digandakan dan diberikan masing-masing kepada departemen PMP, departemen logistik, departemen produksi, dan departemen produk distribusi.

C. Document Flow Proses Produksi

Document flow proses produksi dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Document Flow* Proses Produksi

Proses produksi dimulai dari rencana produksi oprasional yang diterima oleh departemen produksi. Dari rencana produksi oprasional tersebut akan dilakukan proses produksi botol polos. Proses produksi ini akan dimulai jika dokumen pemakaian bahan baku dan dokumen pemakaian cetakan sudah diberikan kepada departemen produksi. Setelah proses produksi botol polos selasi, akan dilakukan proses pemeriksaan dan pengujian. Setelah botol lolos dari proses pemeriksaan dan pengujian akan dicek kembali, apakah botol tersebut diberi label atau tidak. Botol yang memerlukan label akan dicetak terlebih dahulu di mesin ACL printing. Kemudian departemen produksi membuat laporan performance produksi harian yang akan dikirim ke departemen PEP dan departemen produk distribusi beserta botol yang akan dikirim untuk dilakukan proses pengemasan dan *shipping*.

3.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem

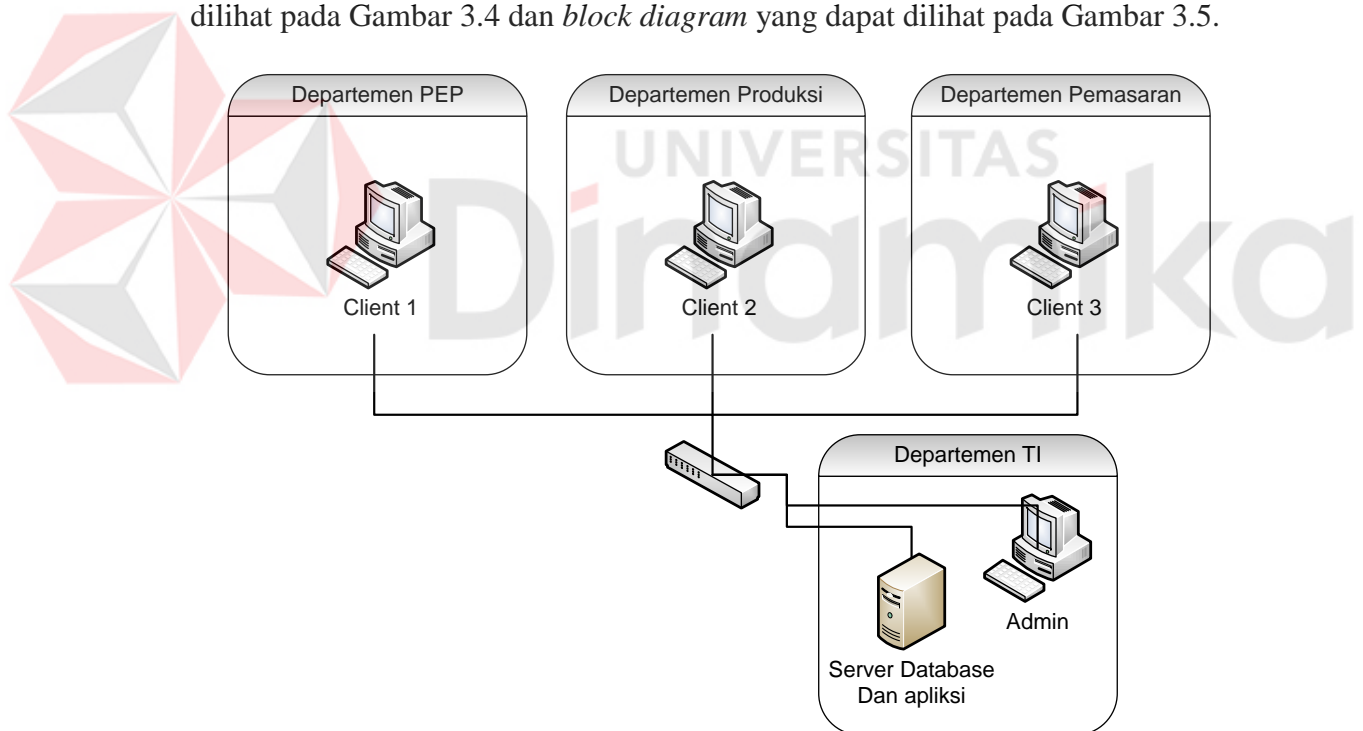
Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap semua kebutuhan dari sistem, yang berupa *input*, *process* dan *output*. Tahap ini akan berguna untuk mempermudah dalam pembuatan desain sistem yang baru pada PT. IGLAS.

Analisis kebutuhan sistem untuk *input* yaitu mengelola data *master* pelanggan, data *master* jenis produk, data *master* produk, data *master* bahan baku, data *master* komposisi bahan baku, data *master* tanur, data *master* mesin, data *master* kuartal, data *master* kriteria, dan data *master* regu. Kemudian kebutuhan sistem untuk *process* yaitu proses transaksi penerimaan pesanan, proses transaksi penjadwala, dan proses transaksi produksi. Dari hasil proses terebut akan menghasilkan *output* yaitu laporan pelanggan pemesan terbanyak, laporan data pelanggan, laporan pemesanan, *Master Production Schedule* (MPS), laporan

penjadwalan yang sesuai dengan kriteria perusahaan, laporan perencanaan kapasitas dan jadwal produksi tiga bulanan, laporan rencana produksi oprasional, laporan *tracking* botol cacat, laporan realisasi produksi botol baik, dan laporan realisasi produksi botol cacat.

3.2 Perancangan Sistem

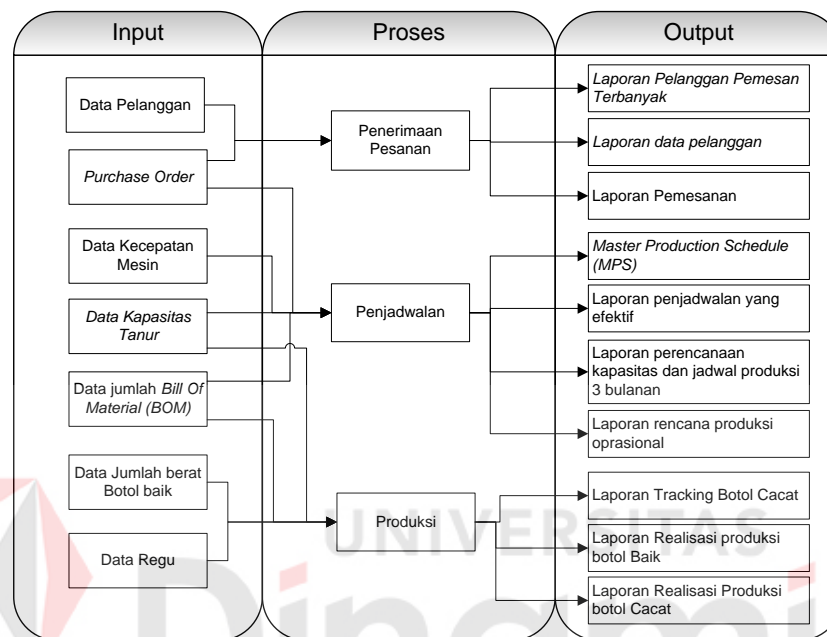
Berdasarkan analisis kebutuhan sistem di atas, maka dapat dibuat sebuah model pengembangan yang berupa arsitektur sistem dan *block diagram*. Dengan adanya model pengembangan ini sistem yang akan dibuat diharapkan akan berjalan sesuai dengan kebutuhan. Berikut ini adalah arsitektur sistem yang dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan *block diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Arsitektur Sistem Informasi Penjadwalan Produksi

Pada Gambar 3.4 menjelaskan tentang arsitektur sistem informasi penjadwalan produksi yang terdapat tiga komputer *client* yang masing-masing diletakkan di departemen PEP untuk menangani proses penjadwalan produksi serta

evaluasi, di departemen produksi untuk menangani proses produksi, dan di departemen pemasaran untuk menangani proses pemesanan botol, sedangkan *server database* dan aplikasi diletakkan di departemen TI beserta komputer admin yang berfungsi untuk mengatur kendala atau hak akses terhadap *client-client*-nya.



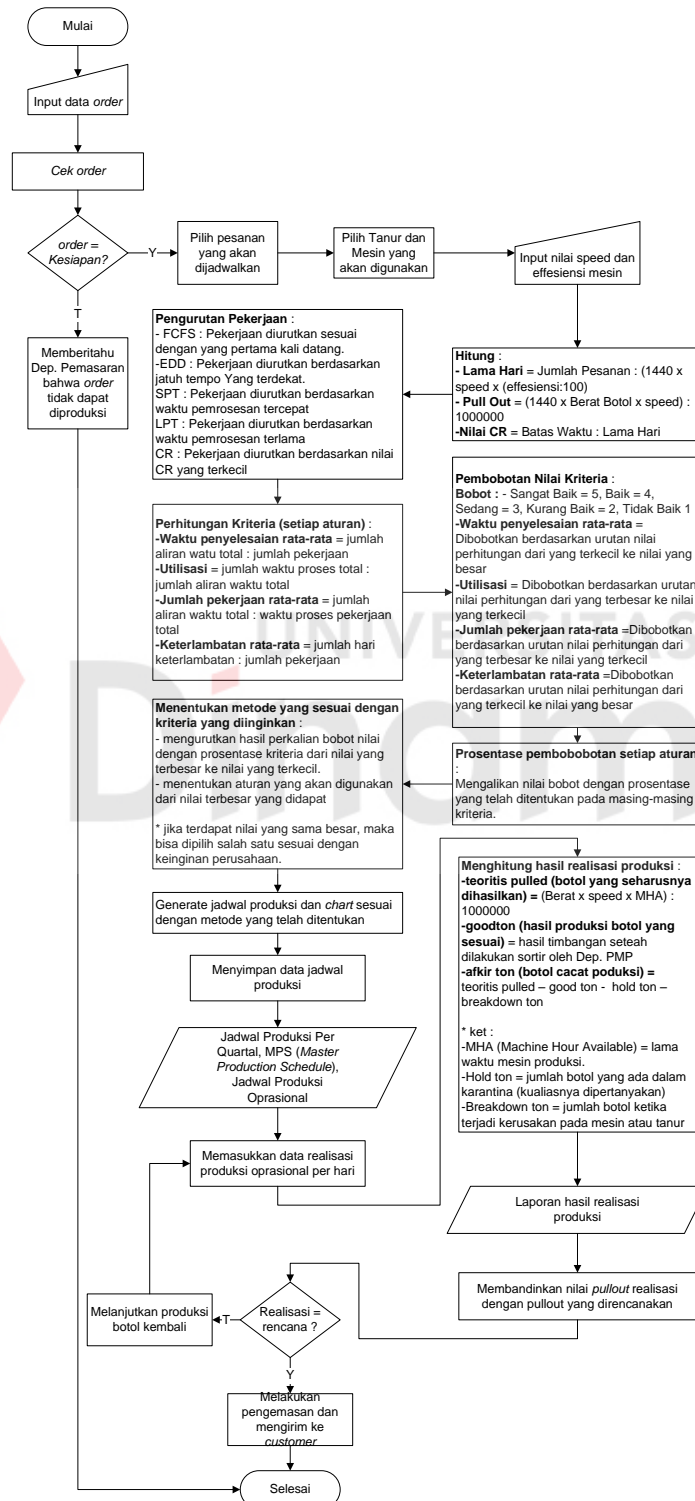
Gambar 3.5 *Block Diagram* Sistem Informasi Penjadwalan Produksi

Gambar 3.5 di atas merupakan *Block Diagram* dari sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Terdapat tiga fase pada gambar tersebut yaitu: *input*, *proses*, dan *output*. Ada tiga proses pada *block diagram* di atas yaitu: 1. Penerimaan pesanan, dalam proses penerimaan pesanan ini data yang dimasukkan berupa data pelanggan dan *purchase order* (pelanggan, produk yang di-order, dan batas jatuh tempo), kemudian akan menghasilkan *output* Laporan pelanggan pemesan terbanyak, laporan data pelanggan, dan laporan pemesanan. Laporan-laporan ini berbentuk *dashboard* yang akan menginformasikan kepada departemen pemasaran siapa-siapa saja pelanggan yang melakukan *order* terbanyak di PT. IGLAS, kemudian jumlah pelanggan dalam

periode tertentu, grafik *order*, produk yang paling banyak di-*order*, data semua pelanggan, dan data seluruh pemesanan. 2. Penjadwalan, dalam proses penjadwalan ini, data yang dimasukkan adalah *purchase order* (produk yang di-*order*, dan batas jatuh tempo), data kecepatan mesin (dari kecepatan mesin ini nantinya akan bisa diketahui berapa lama produk tersebut dapat diselesaikan), data kapasitas tanur (data ini digunakan untuk menentukan produk apa saja yang nantinya akan diproduksi ditanur tersebut disesuaikan dengan kapasitasnya), dan data jumlah *Bill of Material*, kemudian proses penjadwalan ini akan menghasilkan *output* berupa *Master Production Schedule* (ini yang akan digunakan sebagai acuan dalam pembuatan jadwal), Laporan penjadwalan yang efektif (Laporan ini didapat dari proses penjadwalan menggunakan lima aturan prioritas yang dipilih satu yang paling sesuai dengan kriteria yang dipilih dan dibobotkan sebelumnya), Laporan perencanaan kapasitas dan jadwal produksi 3 bulanan dan akan diturunkan lagi menjadi Laporan rencana produksi oprasional (ini yang akan digunakan acuan dalam proses pelaksanaan produksi). 3. Produksi, pada proses produksi data yang dimasukkan adalah data kapasitas tanur, data jumlah *Bill Of Material* (data jumlah BOM yang masuk tidak boleh melebihi batas kapasitas tanur), data jumlah berat botol baik (data ini diperoleh dari hasil timbangan setelah proses pengecekan botol), dan data regu, dari proses penjadwalan ini akan menghasilkan *output* laporan *tracking* botol cacat (dari laporan ini nanti bisa diketahui batch mana dan siapa karyawan yang terlibat dalam pengerjaan botol cacat tersebut, dan botol-botol mana yang paling banyak cacat sehingga bisa dijadikan evaluasi bagi PT. IGLAS dalam proses produksi selanjutnya), laporan realisasi produksi botol baik dan cacat.

3.2.1. Flow Chart

Flow Chart ini menunjukkan alur dari sistem informasi penjadwalan produksi secara detail yang dapat dilihat pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 *Flow Chart* Penjadwalan Produksi

akan memasukkan data pelanggan ke sistem, kemudian sistem akan mengecek apakah data pelanggan tersebut sudah ada sebelumnya atau tidak, jika tidak ada maka, data pelanggan tersebut akan disimpan dalam tabel pelanggan. Dari data yang disimpan tersebut akan ditampilkan, kemudian departemen pemasaran memasukkan data botol yang dipesan yang ada dalam PO. Sistem akan melakukan pengecekan apakah botol tersebut produk baru atau tidak, jika produk baru maka botol tersebut akan disimpan pada tabel produk. Setelah itu akan ditampilkan dan departemen pemasaran memasukkan batas jatuh tempo yang ada dalam PO dan jumlah masing-masing botol yang dipesan. Kemudian sistem akan melakukan perhitungan biaya total pemesanan untuk pelanggan tersebut. Setelah dihitung, sistem akan menyimpan data pemesanan tersebut ke dalam tabel penerimaan pesanan dan detail penerimaan pesanan. Pesanan yang telah disimpan akan difilter berdasarkan pesanan yang mempunyai status “Belum Terverifikasi”, dan akan ditampilkan kepada departemen pemasaran dan departemen PEP (Berupa *notification*). Setelah ditampilkan departemen pemasaran bisa mencetak laporan pemesanan sesuai dengan periode yang ditentukan.

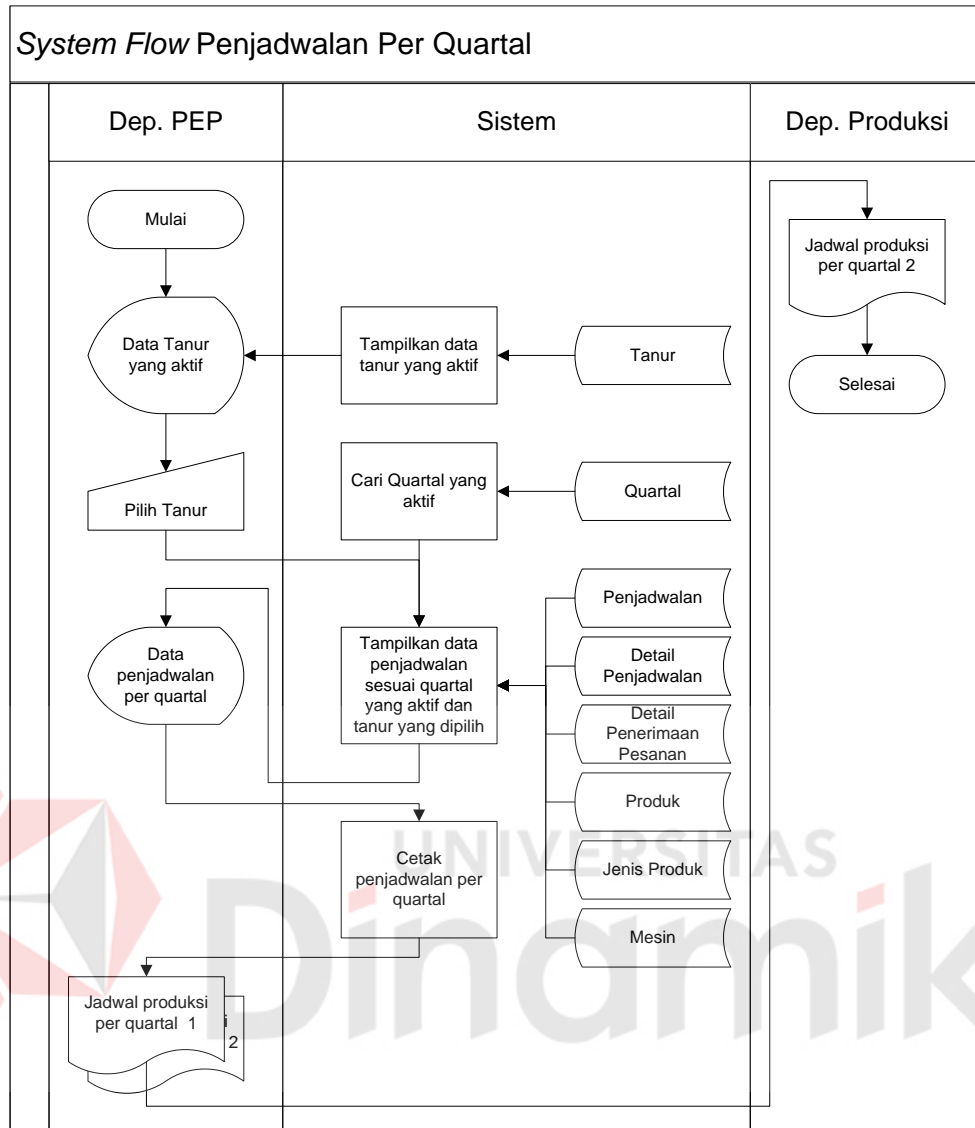
B. *System Flow* Penjadwalan Produksi

System flow penjadwalan produksi dapat dilihat pada Gambar 3.8.

System flow penjadwalan produksi dimulai dari pemilihan beberapa data pemesanan yang belum terverifikasi untuk dijadwalkan, kemudian pesanan akan dicek dan disesuaikan dengan spesifikasi. Pesanan yang telah memenuhi spesifikasi selanjutnya akan dijadwalkan dengan tanur dan mesin yang akan dipilih, sedangkan pesanan yang tidak sesuai dengan spesifikasi, status pesanan tersebut akan diubah menjadi ditolak dan akan ditampilkan kepada departemen pemasaran. Setelah itu setiap pesanan yang sesuai dengan spesifikasi akan diinputkan kecepatan mesin dan efisiensi, selanjutnya sistem akan menghitung lama produksi, batas pengerjaan, *pullout*, dan nilai CR. Hasil perhitungan tersebut akan ditampilkan kepada departemen PEP, dan departemen PEP memilih tanur dan mesin untuk menjadwalkan pesanan yang dipilih tersebut. Setelah itu sistem akan melakukan perhitungan penjadwalan menggunakan aturan prioritas. Hasil dari perhitungan tersebut akan dipilih satu yang paling sesuai dengan prosentase per kriteria yang telah dimasukkan. Jadwal yang dipilih tersebut akan ditampilkan kepada departemen PEP dan disimpan kedalam *database* penjadwalan dan detail penjadwalan. Sistem juga melakukan update status pesanan menjadi terverifikasi. Setelah itu sistem akan menampilkan pesanan yang belum terverifikasi lainnya dan akan mencetak jadwal yang sesuai dengan kriteria perusahaan tersebut.

C. *System Flow* Penjadwalan Per Kuartal

System flow penjadwalan per kuartal dapat dilihat pada Gambar 3.9.

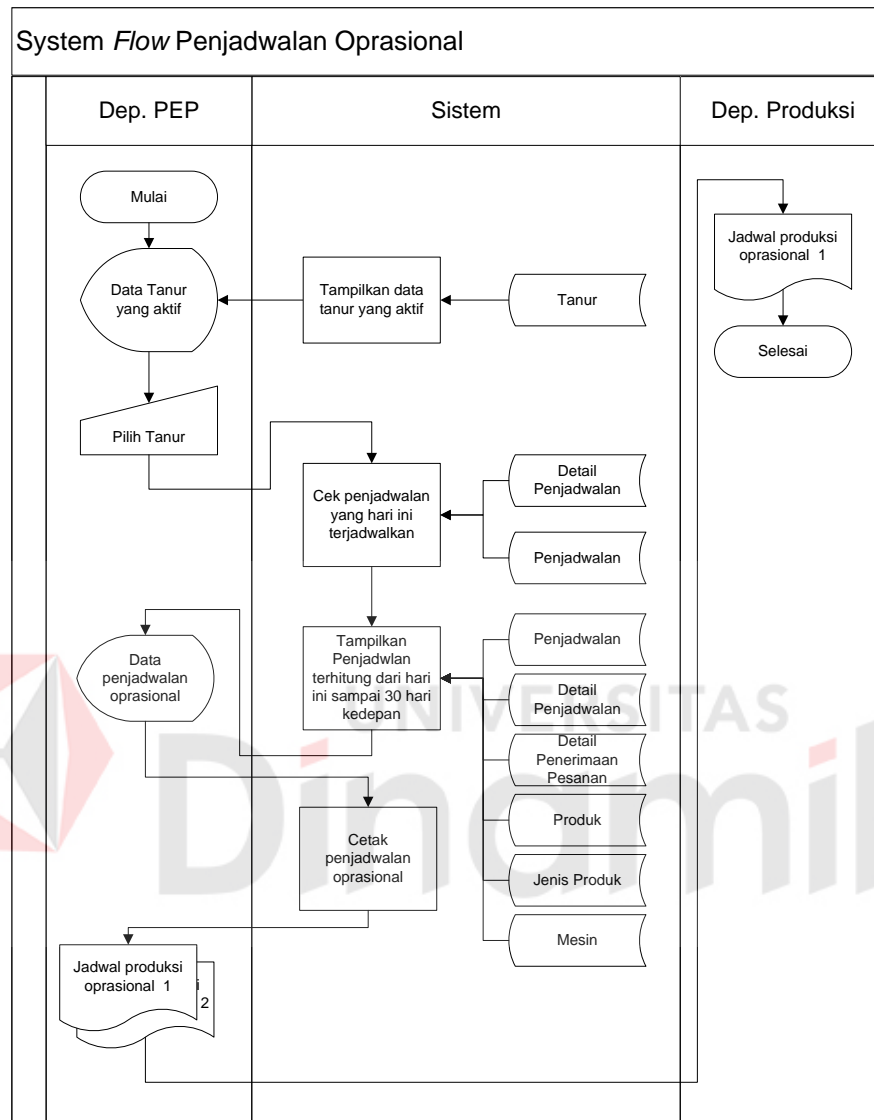


Gambar 3.9 *System Flow* Penjadwalan Per Kuartal

System flow penjadwalan per kuartal ini dimulai dari departemen PEP yang memilih salah satu tanur yang aktif, kemudian sistem akan mencari kuartal yang sedang aktif, dan menampilkan data penjadwalan sesuai kuartal yang aktif tersebut dan tanur yang telah dipilih. Pada saat menampilkan data penjadwalan per kuartal ini sistem mengambil data dari tabel penjadwalan, detail penjadwalan, detail penerimaan pesanan, produk, jenis produk, dan mesin. Setelah itu sistem akan mencetak penjadwalan per kuartal yang oleh departemen PEP diberikan kepada departemen Produksi.

D. System Flow Penjadwalan Oprasional

System flow penjadwalan oprasional dapat dilihat pada Gambar 3.10.



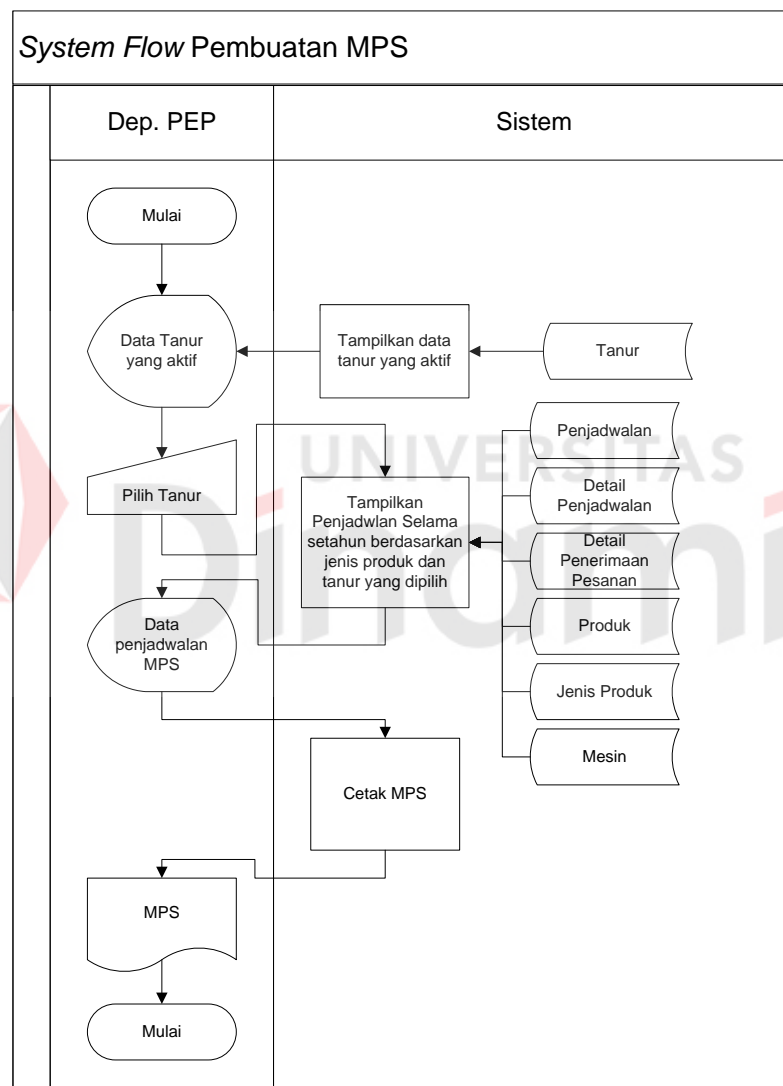
Gambar 3.10 System Flow Penjadwalan Oprasional

System flow penjadwalan oprasioanal ini dimulai dari departemen PEP yang memilih salah satu tanur yang aktif, kemudian sistem akan mengecek pesanan yang terjadwalkan hari ini dari tabel penjadwalan dan detail penjadwalan. Setelah itu sistem akan menampilkan jadwal yang terhitung dari hari ini sampai tiga puluh hari ke depan yang diambil dari tabel penjadwalan, detail penjadwalan, detail penerimaan pesanan, produk, jenis produk, dan mesin. Sitem juga akan

mencetak jadwal oprasional, dan oleh departemen PEP diberikan kepada departemen produksi.

E. *System Flow Pembuatan Master Production Schedule (MPS)*

System flow master production schedule (MPS) dapat dilihat pada Gambar 3.11.



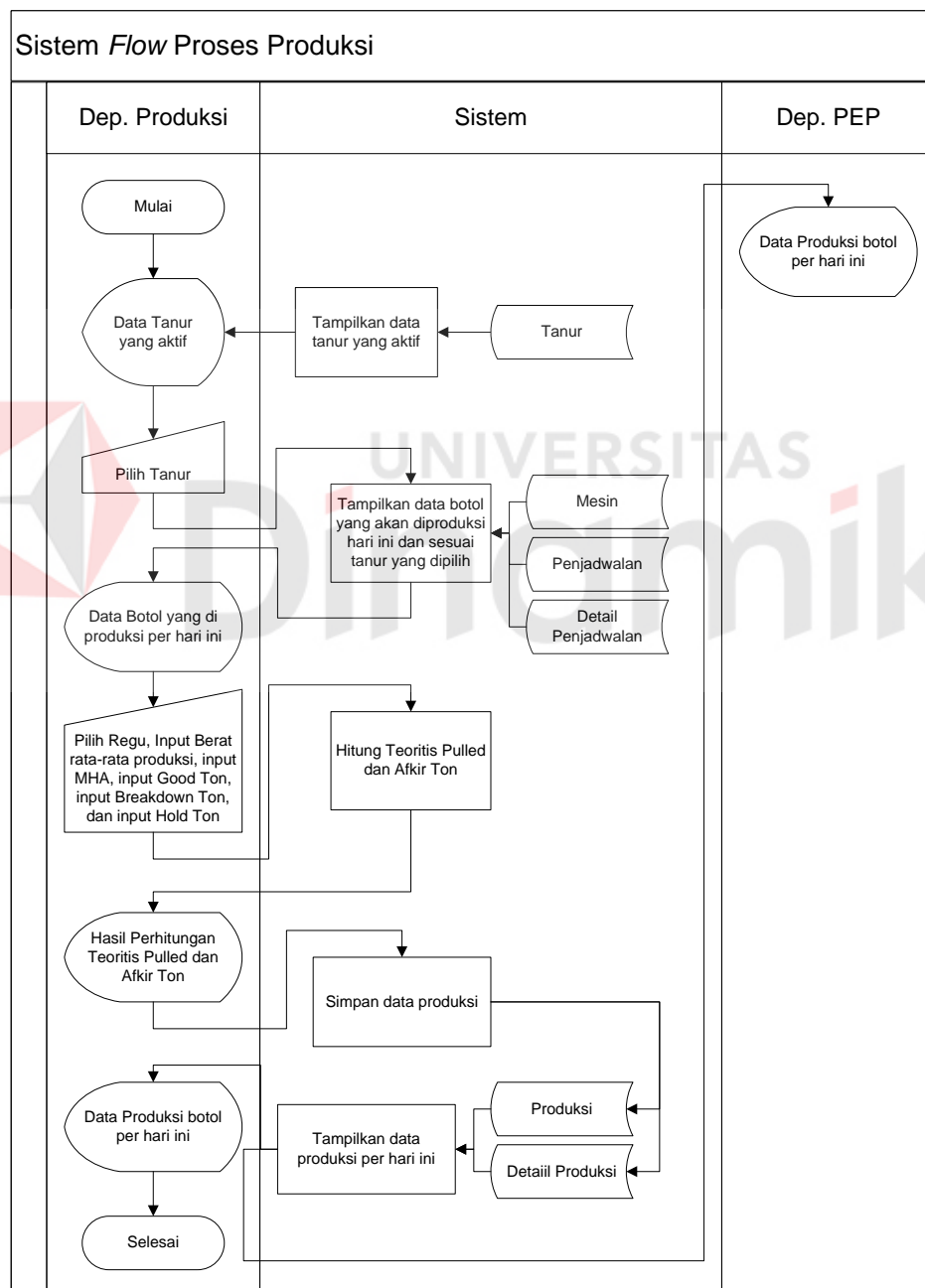
Gambar 3.11 *System Flow Pembuatan Production Schedule (MPS)*

System flow master production schedule (MPS) ini dimulai dari departemen PEP yang memilih salah satu tanur yang aktif, kemudian sistem akan menampilkan data penjadwalan selama setahun berdasarkan jenis produk dan

tanur yang dipilih sebelumnya dari tabel penjadwalan, detail penjadwalan, detail penerimaan pesanan, produk, jenis produk, dan mesin. Setelah itu sistem akan mencetak MPS.

F. *System Flow Proses Produksi*

System flow proses produksi dapat dilihat pada Gambar 3.12.

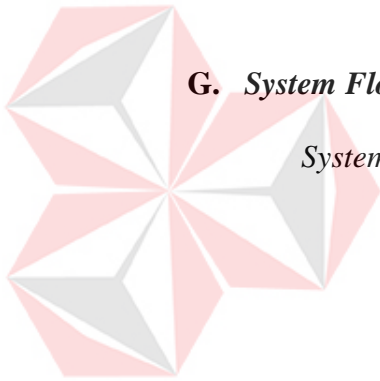


Gambar 3.12 *System Flow* Produksi

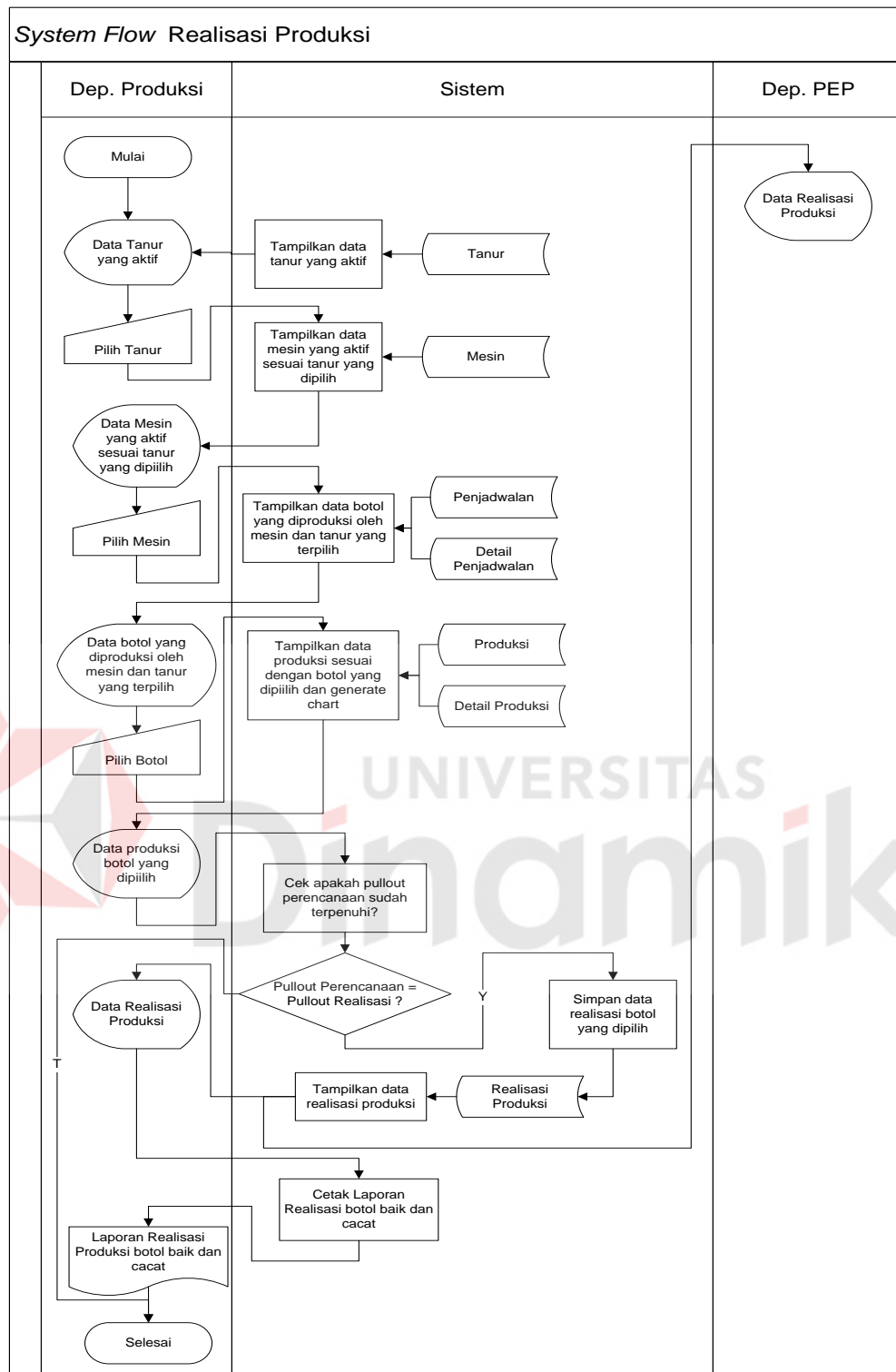
System flow produksi ini dimulai dari departemen produksi yang memilih salah satu tanur yang aktif, kemudian sistem akan menampilkan data botol yang diproduksi hari ini sesuai dengan tanur yang dipilih dari tabel mesin, penjadwalan, dan detail penjadwalan. Setelah itu departemen produksi memilih regu, memasukkan nilai berat rata-rata produksi, nilai MHA, nilai *good* ton, nilai *breakdown* ton, dan *hold* ton. Kemudian sistem akan menghitung nilai teoritis pulled dan afkir ton dan menampilkannya pada departemen produksi, selanjutnya sistem akan menyimpan data produksi hari ini pada tabel produksi dan tabel detail produksi. Setelah menyimpan data produksi, sistem akan menampilkan data produksi pada departemen produksi dan PEP.

G. *System Flow* Realisasi Produksi

System flow realisasi produksi dapat dilihat pada Gambar 3.13.



UNIVERSITAS
Dinamika



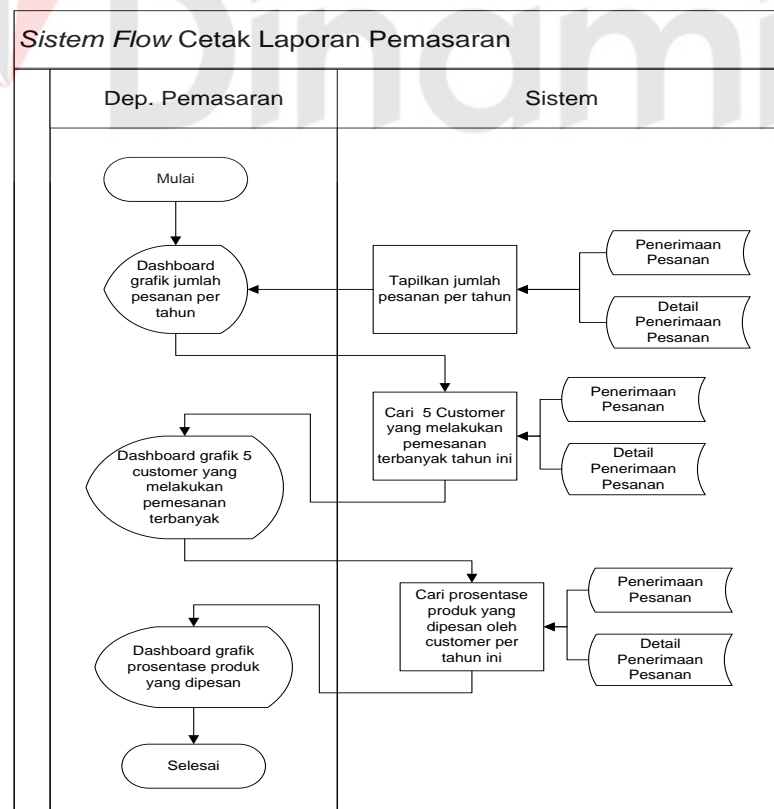
Gambar 3.13 System Flow Realisasi Produksi

System flow realisasi produksi ini dimulai dari departemen produksi yang memilih salah satu tanur yang aktif, kemudian sistem akan menampilkan data mesin yang aktif sesuai tanur yang dipilih dan departemen produksi memilih salah

satu mesin yang ditampilkan tersebut. Setelah itu sistem akan menampilkan data botol yang diproduksi oleh mesin dan tanur yang telah dipilih dari tabel penjadwalan dan detail penjadwalan. Selanjutnya sistem akan menampilkan data produksi botol yang dipilih tersebut, dan sistem akan melakukan cek terhadap *pullout* perencanaan, apakah sudah terpenuhi apa belum. Jika *pullout* perencanaan sama dengan *pullout* realisasi, maka sistem akan menyimpan data realisasi botol pada tabel realisasi produksi, kemudian sistem akan menampilkan dan mencetak data laporan realisasi botol baik dan botol cacat. Begitu sebaliknya jika *pullout* perencanaan tidak sama dengan *pullout* realisasi, maka sistem tidak akan bisa melakukan proses simpan data realisasi ini.

H. System Flow Cetak Laporan Pemasaran

System flow cetak laporan pemasaran dapat dilihat pada Gambar 3.14.



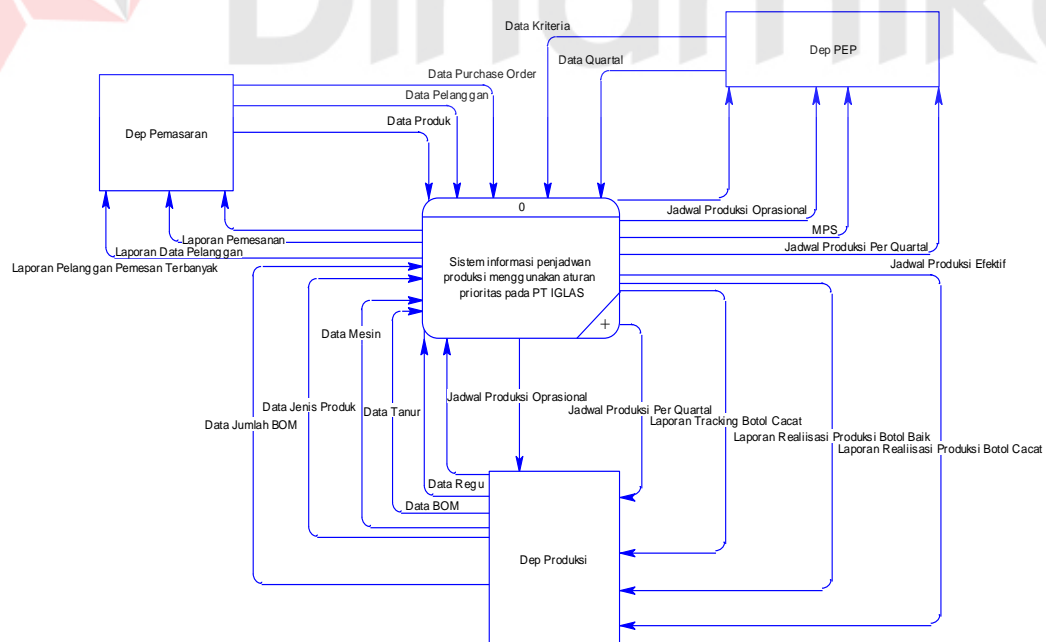
Gambar 3.14 *System Flow* Cetak Laporan Pemasaran

System flow laporan pemasaran ini dimulai dari sistem yang menampilkan jumlah pesanan pertahun dari tabel penerimaan pesanan dan detail penerimaan pesanan, kemudian sistem akan mencari lima pelanggan yang melakukan pemesanan terbanyak pada tahun ini, dan selanjutnya sistem akan menampilkannya pada departemen pemasaran. Setelah itu sistem akan mencari dan menampilkan prosentase setiap produk yang dipesan oleh pelanggan. Ketiga laporan tersebut ditampilkan dalam sebuah *dashboard* grafik.

3.2.3. Data Flow Diagram (DFD)

A. Context Diagram

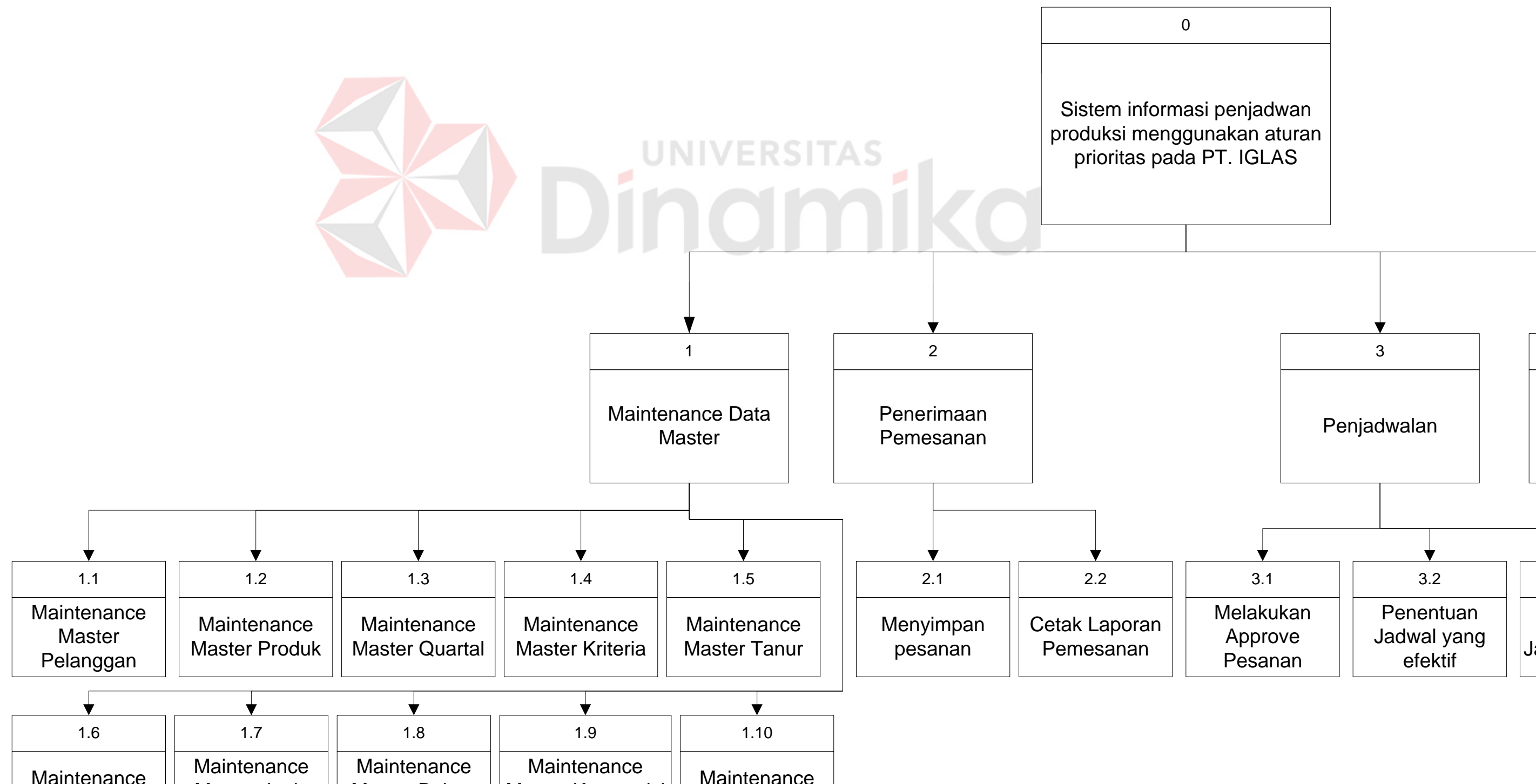
Context diagram ini merupakan hal yang pertama yang harus dibuat dalam rangkaian suatu DFD yang menggambarkan entitas-entitas yang berhubungan dengan suatu sistem. *Context diagram* untuk sistem penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas ini dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 *Context Diagram* Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan Prioritas

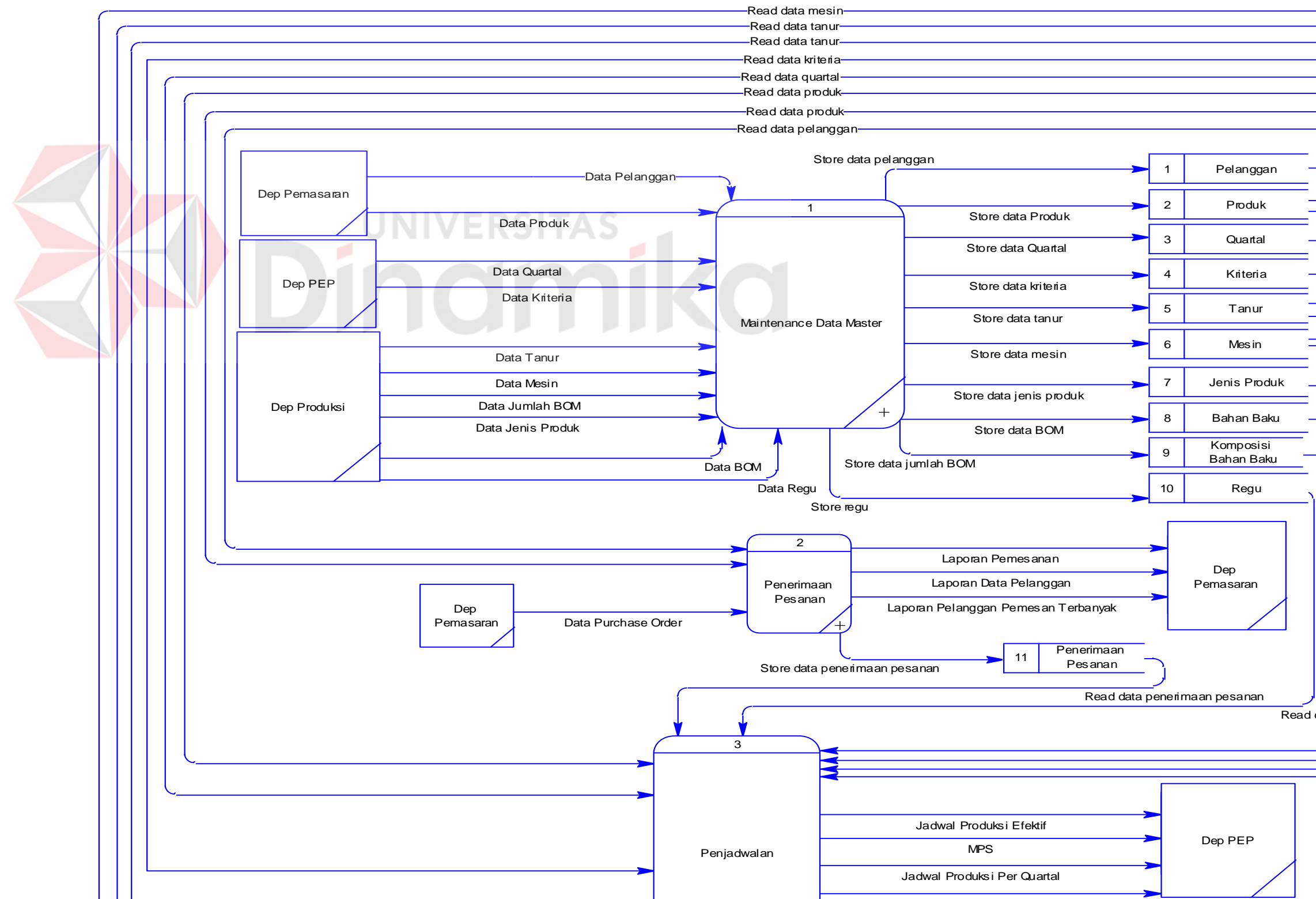
B. Diagram Berjenjang

Langkah selanjutnya dalam rangkaian suatu DFD setelah membuat *Context Diagram*, adalah membuat diagram berjenjang. Diagram berjenjang menunjukkan detail proses yang terdapat pada suatu aplikasi tertentu dengan jelas dan terstruktur. Diagram berjenjang untuk sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan



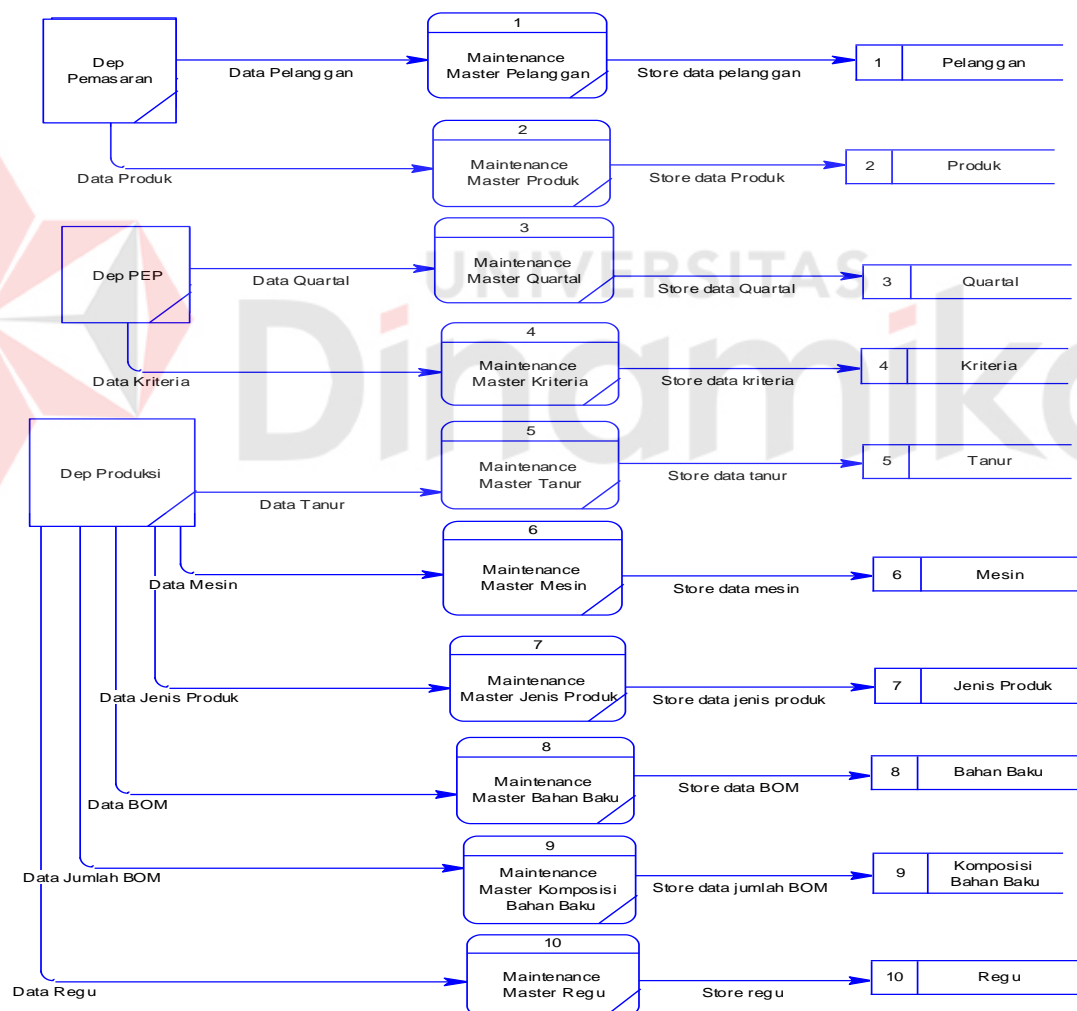
C. DFD Level 0 Sistem Informasi Penjadwalan Produksi

Langkah selanjutnya setelah membuat diagram berjenjang, yaitu menggambarkan diagram yang lebih rinci lagi dari *context diagram* dan *Level 1 DFD* yang bisa dilihat pada Gambar 3.17.



D. DFD Level 1 *Maintenance Data Master*

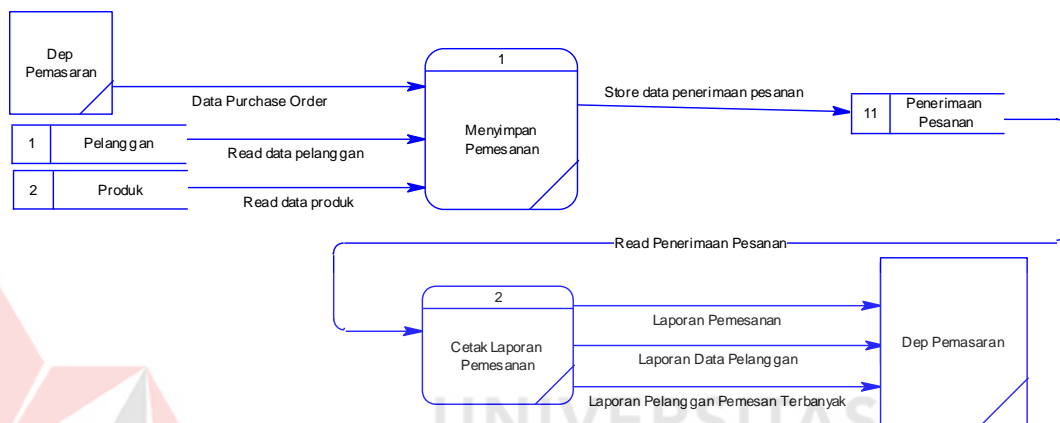
Pada Gambar 3.18 ang ada pada DFD Sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Di dalam sub proses *maintenance* data *master* ini dibagi menjadi empat sub proses lagi yaitu *maintenance master* pelanggan, *maintenance master* produk, *maintenance master* kuartal, *maintenance master* kriteria, *maintenance master* tanur, *maintenance master* mesin, *maintenance master* jenis produk, *maintenance master* bahan baku, *maintenance master* komposisi bahan baku, dan *maintenance master* regu.



Gambar 3.18 DFD Level 1 *Maintenance Data Master*

E. DFD Level 1 Penerimaan Pesanan

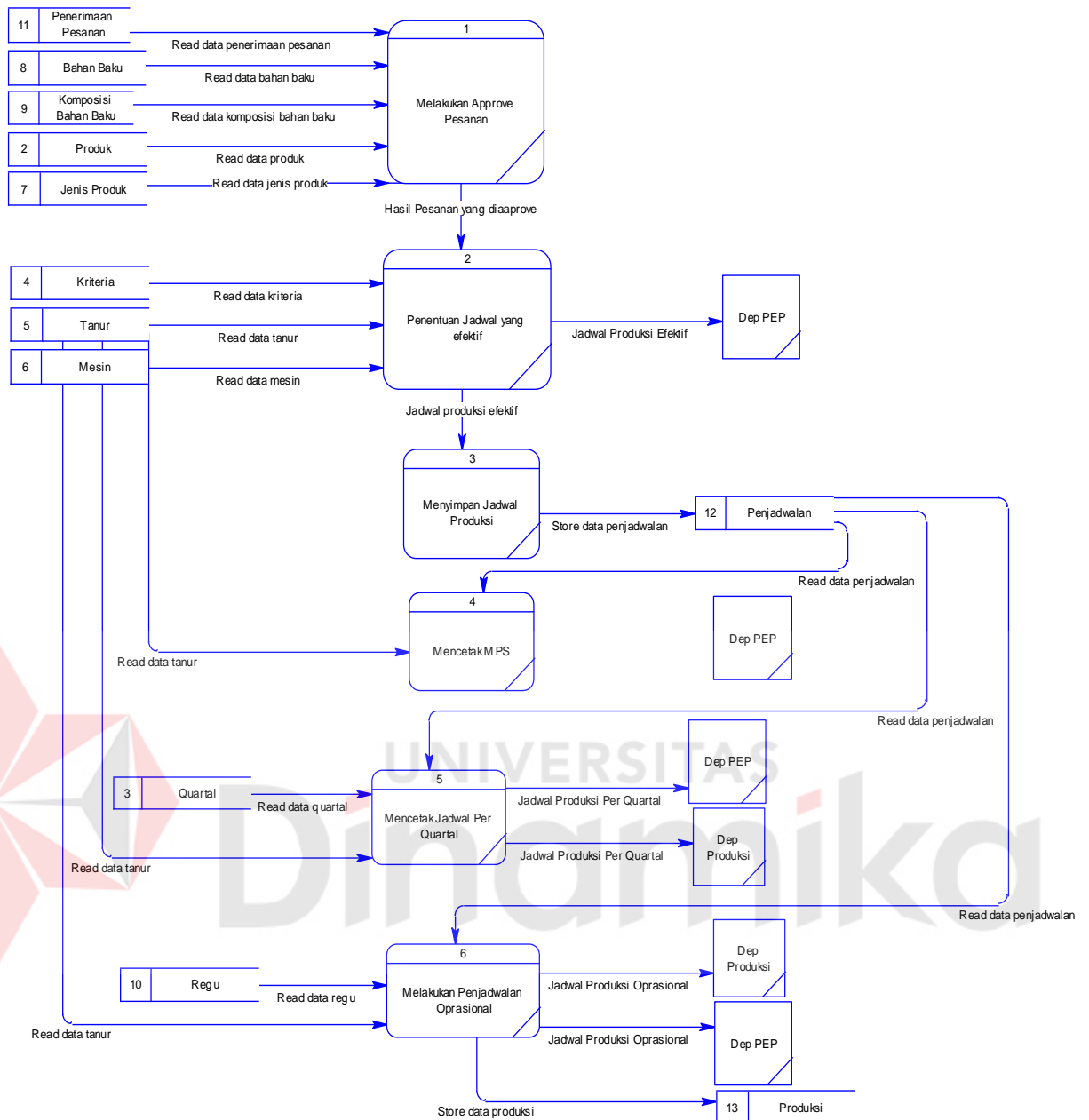
Pada Gambar 3.19 adalah rincian proses / *decompose* dari sub proses penerimaan pesanan yang ada pada DFD Sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Di dalam sub proses penerimaan pesanan ini dibagi menjadi dua sub proses lagi yaitu proses menyimpan pemesanan dan proses cetak laporan pemesanan.



Gambar 3.19 DFD Level 1 Penerimaan Pesanan

F. DFD Level 1 Penjadwalan

Pada Gambar 3.20 adalah rincian proses / *decompose* dari sub proses penjadwalan yang ada pada DFD Sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Di dalam sub proses penjadwalan ini dibagi menjadi enam sub proses lagi yaitu melakukan *approve* pesanan, penentuan jadwal yang sesuai dengan kriteria perusahaan, menyimpan jadwal produksi, mencetak MPS, mencetak jadwal per kuartal, dan melakukan penjadwalan oprasional.

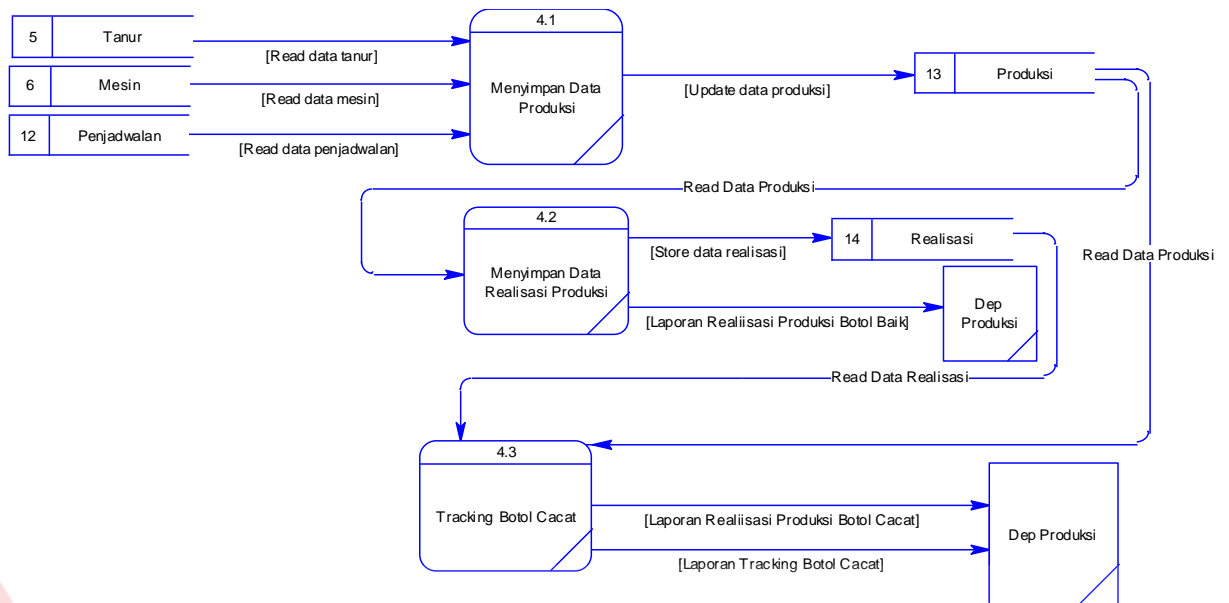


Gambar 3.20 DFD Level 1 Penjadwalan

G. DFD Level 1 Produksi

Pada Gambar 3.21 adalah rincian proses / *decompose* dari sub proses produksi yang ada pada DFD Sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Di dalam sub proses produksi ini dibagi menjadi

tiga sub proses lagi yaitu menyimpan data produksi, menyimpan data realisasi produksi, dan *tracking* botol cacat.



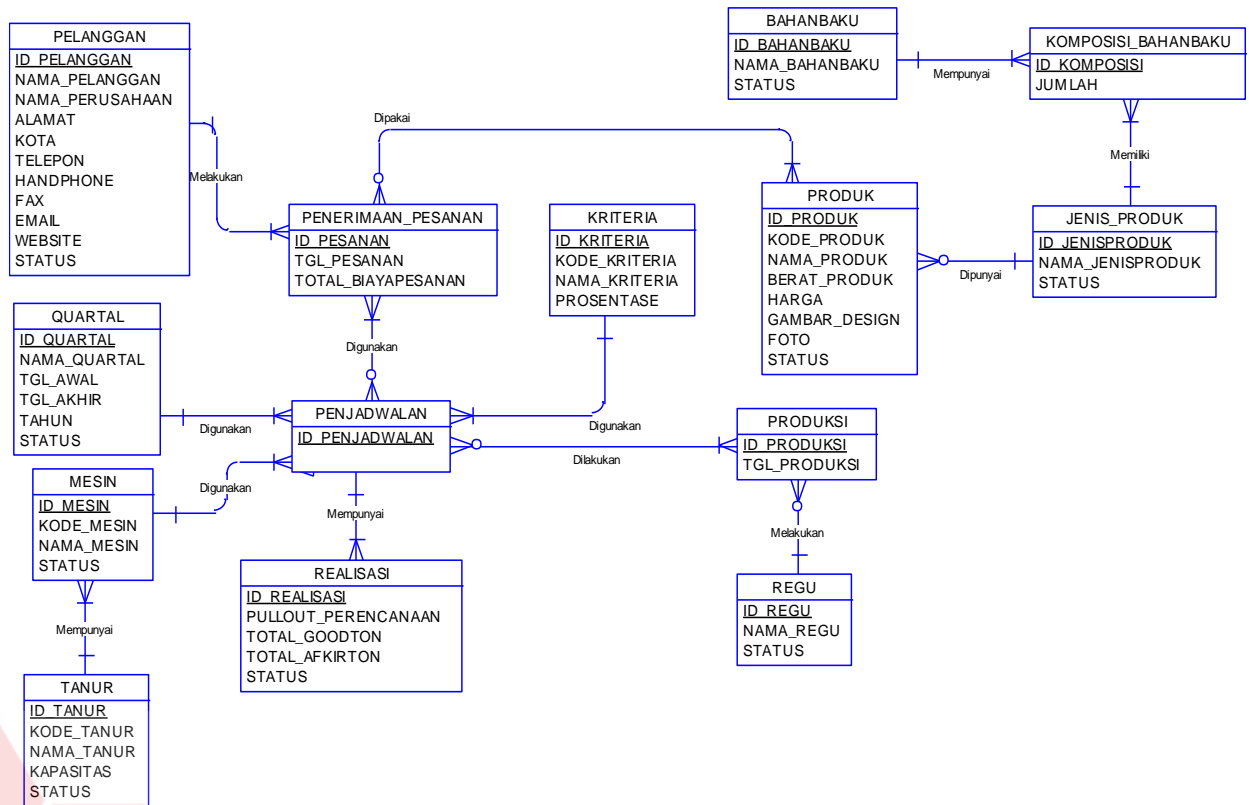
Gambar 3.21 DFD Level 1 Produksi

3.2.4. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah suatu desain sistem untuk merepresentasikan model data yang ada pada sistem dan didalamnya terdapat *entity* dan *relationship*. ERD ini menggambarkan tabel-tabel dan relasinya yang ada pada sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. ERD dibagi menjadi dua, yaitu *Conceptual Data Model* (CDM) dan *Physical Data Model* (PDM).

A. Conceptual Data Model (CDM)

CDM menggambarkan secara keseluruhan konsep terstruktur basis data yang dirancang untuk suatu program atau aplikasi. CDM dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 CDM Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan Prioritas

B. Physical Data Model (PDM)

PDM menggambarkan secara detail konsep rancangan basis data yang dirancang untuk suatu program aplikasi. PDM merupakan hasil *generate* dari CDM. PDM dapat dilihat pada Gambar 3.23.

3.2.5. Struktur Data

A. Tabel Master Pelanggan

Fungsi : Menyimpan data *master* pelanggan

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_PELANGGAN	VARCHAR(36)	Primary Key
NAMA_PELANGGAN	VARCHAR(225)	
NAMA_PERUSAHAAN	VARCHAR(225)	
ALAMAT	VARCHAR(225)	
KOTA	VARCHAR(225)	

Nama Field	Type Data	Constraint
TELEPON	VARCHAR(15)	
HANDPHONE	VARCHAR(15)	
FAX	VARCHAR(15)	
EMAIL	VARCHAR(150)	
WEBSITE	VARCHAR(150)	
STATUS	VARCHAR(1)	

B. Tabel Master Jenis Produk

Nama Tabel : jenis_produk

Fungsi : Menyimpan data *master* jenis produk

Tabel 3.3 Tabel Master Jenis Produk

Nama Field	Type Data	Constraint
ID_JENISPRODUK	VARCHAR(36)	Primary Key
NAMA_JENISPRODUK	VARCHAR(225)	
STATUS	VARCHAR(1)	

C. Tabel Master Produk

Nama Tabel : produk

Fungsi : Menyimpan data *master* produk

Tabel 3.4 Tabel Master Produk

Nama Field	Type Data	Constraint
ID_PRODUK	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_JENISPRODUK	VARCHAR(36)	Foreign Key
KODE_PRODUK	VARCHAR(10)	
NAMA_PRODUK	VARCHAR(225)	
BERAT_PRODUK	INT	
HARGA	FLOAT	
GAMBAR_DESIGN	IMAGE	
FOTO	IMAGE	
STATUS	VARCHAR(1)	

D. Tabel Master Bahan Baku

Nama Tabel : bahanbaku

Fungsi : Menyimpan data *master* bahanbaku

Tabel 3.5 Tabel Master Bahan Baku

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_BAHANBAKU	VARCHAR(36)	Primary Key
NAMA_BAHANBAKU	VARCHAR(225)	
STATUS	VARCHAR(1)	

E. Tabel Master Komposisi Bahan Baku

Nama Tabel : komposisi_bahanbaku

Fungsi : Menyimpan data *master* komposisi bahanbaku

Tabel 3.6 Tabel Master Komposisi Bahan Baku

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_KOMPOSISI	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_JENISPRODUK	VARCHAR(36)	Foreign Key
ID_BAHANBAKU	VARCHAR(36)	Foreign Key
JUMLAH	FLOAT	

F. Tabel Master Tanur

Nama Tabel : tanur

Fungsi : Menyimpan data *master* tanur

Tabel 3.7 Tabel Master Tanur

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_TANUR	VARCHAR(36)	Primary Key
KODE_TANUR	VARCHAR(10)	
NAMA_TANUR	VARCHAR(225)	
KAPASITAS	INT	
STATUS	VARCHAR(1)	

G. Tabel Master Mesin

Nama Tabel : mesin

Fungsi : Menyimpan data *master* mesin

Tabel 3.8 Tabel Master Mesin

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_MESIN	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_TANUR	VARCHAR(36)	Foreign Key
KODE_MESIN	VARCHAR(10)	

Nama Field	Tipe Data	Constraint
NAMA_MESIN	VARCHAR(225)	
STATUS	VARCHAR(1)	

H. Tabel Master Kuartal

Nama Tabel : kuartal

Fungsi : Menyimpan data *master* kuartal

Tabel 3.9 Tabel Master Kuartal

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_KUARTAL	VARCHAR(36)	Primary Key
NAMA_KUARTAL	VARCHAR(100)	
TGL_AWAL	DATETIME	
TGL_AKHIR	DATETIME	
TAHUN	VARCHAR(4)	
STATUS	VARCHAR(1)	

I. Tabel Master Kriteria

Nama Tabel : kriteria

Fungsi : Menyimpan data *master* kriteria

Tabel 3.10 Tabel Master Kriteria

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_KRITERIA	VARCHAR(36)	Primary Key
KODE_KRITERIA	VARCHAR(1)	
NAMA_KRITERIA	VARCHAR(225)	
PROSENTASE	FLOAT	

J. Tabel Master Regu

Nama Tabel : regu

Fungsi : Menyimpan data *master* regu

Tabel 3.11 Tabel Master Regu

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_REGU	VARCHAR(36)	Primary Key
NAMA_REGU	VARCHAR(2)	
STATUS	VARCHAR(1)	

K. Tabel Transaksi Penerimaan Pesanan

Nama Tabel : penerimaan_pesanan

Fungsi : Menyimpan data transaksi penerimaan pesanan

Tabel 3.12 Tabel Transaksi Penerimaan Pesanan

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_PESANAN	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_PELANGGAN	VARCHAR(36)	Foreign Key
TGL_PESANAN	DATETIME	
TOTAL_BIAYAPESANAN	FLOAT	

L. Tabel Transaksi Detail Penerimaan Pesanan

Nama Tabel : detail_penerimaanpesanan

Fungsi : Menyimpan data detail transaksi penerimaan pesanan

Tabel 3.13 Tabel Transaksi Detail Penerimaan Pesanan

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_DETAILPESANAN	VARCHAR(36)	Primary Key
NO_URUT	INT	
ID_PESANAN	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
ID_PRODUK	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
TGL_PENGERJAAN	DATETIME	
TGL_SELESAI	DATETIME	
TGL_JATUHTEMPO	DATETIME	
JUMLAH	FLOAT	
HARGA	FLOAT	
TOTAL_HARGA	FLOAT	
STATUS	VARCHAR(1)	

M. Tabel Transaksi Penjadwalan

Nama Tabel : penjadwalan

Fungsi : Menyimpan data transaksi penjadwalan

Tabel 3.14 Tabel Transaksi Penjadwalan

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_PENJADWALAN	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_MESIN	VARCHAR(36)	Foreign Key
ID_KUARTAL	VARCHAR(36)	Foreign Key

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_KRITERIA	VARCHAR(36)	Foreign Key

N. Tabel Transaksi Detail Penjadwalan

Nama Tabel : detail_penjadwalan

Fungsi : Menyimpan data detail transaksi penjadwalan

Tabel 3.15 Tabel Transaksi Detail Penjadwalan

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_DETAILPENJADWALAN	VARCHAR(36)	Primary Key
NO_URUT	INT	
ID_PENJADWALAN	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
ID_PESANAN	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
TGL_PENGERJAAN	DATETIME	
TGL_SELESAI	DATETIME	
SPEED	INT	
EFF	INT	
PULLOUT	FLOAT	
ALIRAN_WAKTU	INT	
STATUS	VARCHAR(1)	

O. Tabel Transaksi Produksi

Nama Tabel : produksi

Fungsi : Menyimpan data transaksi produksi

Tabel 3.16 Tabel Transaksi Produksi

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_PRODUKSI	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_REGU	VARCHAR(36)	Foreign Key
TGL_PRODUKSI	DATETIME	

P. Tabel Transaksi Detail Produksi

Nama Tabel : detail_produk

Fungsi : Menyimpan data detail transaksi produksi

Tabel 3.17 Tabel Transaksi Detail Produksi

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_DETAILPRODUKSI	VARCHAR(36)	Primary Key

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_PRODUKSI	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
ID_PENJADWALAN	VARCHAR(36)	Primary Key, Foreign Key
WAKTU	VARCHAR(1)	
BERAT	FLOAT	
SPEED	FLOAT	
MHA	FLOAT	
BREAKDOWN_TON	FLOAT	
TEORITIS_PULLED	FLOAT	
GOOD_TON	FLOAT	
HOLD_TON	FLOAT	
AFKIR_TON	FLOAT	

Q. Tabel Transaksi Realisasi

Nama Tabel : realisasi

Fungsi : Menyimpan data transaksi realisasi produksi

Tabel 3.18 Tabel Transaksi Realisasi

Nama Field	Tipe Data	Constraint
ID_REALISASI	VARCHAR(36)	Primary Key
ID_PENJADWALAN	VARCHAR(36)	Foreign Key
PULLOUT_PERENCANAAN	FLOAT	
GOOD_TON	FLOAT	
TOTAL_AFKIRTON	FLOAT	
STATUS	VARCHAR(1)	

3.3 Perancangan Desain *Input* dan *Output*

Desain *input* dan *output* merupakan acuan dalam menentukan desain komponen sistem informasi. Desain *input* dan *output* ini berupa rancangan *form-form* yang digunakan untuk membantu dalam rancang bangun sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas. Berikut ini adalah desain *input* dan *output* tersebut:

3.3.1 Desain *Input Login*

Gambar 3.24 Desain *Input Login*

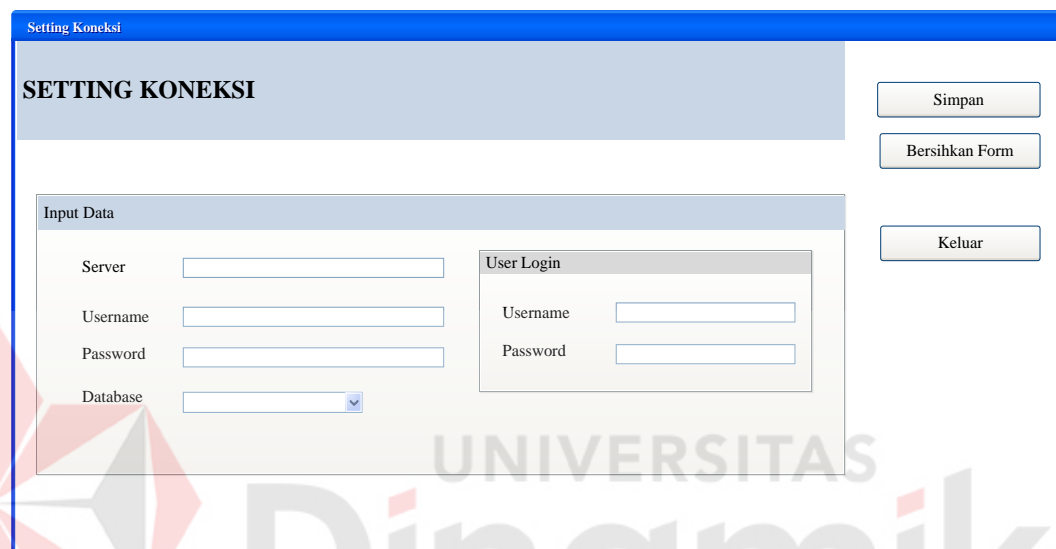
Gambar 3.24 di atas adalah desain *input login* yang berfungsi sebagai *authentication* pengguna sistem penjadwalan produksi ini. Setiap pengguna yang sudah terdaftar atau telah ada dalam sistem, dapat masuk ke sistem dengan memasukkan *username* dan *password*.

3.3.2 Desain *Input Login Setting*

Gambar 3.25 Desain *Input Login Setting*

Gambar 3.25 di atas adalah desain *input login setting* yang berfungsi sebagai *authentication user administrator* sistem untuk melakukan konfigurasi *server database*, jika koneksi sistem ke *database* gagal. Terdapat dua *textbox* yang harus diisi oleh administrator untuk masuk ke konfigurasi *server database*.

3.3.3 Desain Input Setting Koneksi

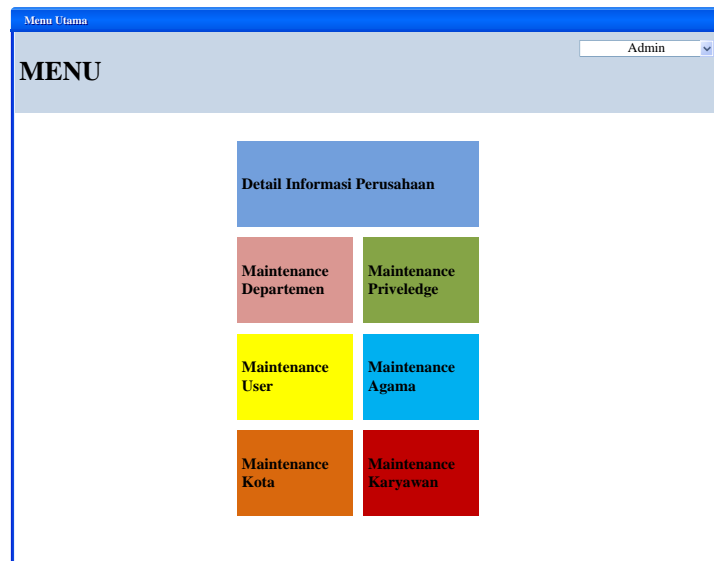


The screenshot shows a window titled "Setting Koneksi". Inside, there is a section titled "SETTING KONEKSI". To the right of this section are three buttons: "Simpan", "Bersihkan Form", and "Keluar". Below the "SETTING KONEKSI" section is a box labeled "Input Data". Inside this box, there are four input fields: "Server", "Username", "Password", and "Database" (which is a dropdown menu). To the right of the "Input Data" box is a smaller box titled "User Login". Inside the "User Login" box, there are two input fields: "Username" and "Password".

Gambar 3.26 Desain *Input Setting Koneksi*

Gambar 3.26 di atas adalah desain *input setting koneksi* yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi *server database* yang akan digunakan oleh sistem begitu juga dengan *user* yang akan digunakan oleh administrator selanjutnya. Pada form ini *server*, *username*, dan *password* menggunakan *control textbox*, kemudian *database* menggunakan *control combobox* yang digunakan untuk menampilkan semua *database* yang terdapat dalam *server* yang dimasukkan.

3.3.4 Desain Menu Utama



Gambar 3.27 Desain Menu Utama

Gambar 3.27 di atas adalah desain menu utama yang berfungsi sebagai tampilan awal dari *user* yang *login*. Menu yang ditampilkan pada form ini, akan disesuaikan dengan *priveledge* dari masing-masing *user* yang *login* ke sistem.

3.3.5 Desain Input Maintenance Desain dan Detail Perusahaan

Gambar 3.28 Desain Input Maintenance Desain dan Detail Perusahaan

Gambar 3.28 di atas adalah desain *input maintenance* desain dan detail perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan detail perusahaan yang terdiri dari nama perusahaan, alamat, telepon, fax dan logo perusahaan begitu juga dengan desain tampilan form utama yang disediakan tiga *background*.

3.3.6 Desain *Input Maintenance Departemen*

Maintenance Departemen

Maintenance Departemen

Input Data

Kode

Departemen

Status ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Cari

Kode	Nama	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.29 Desain *Input Maintenance Departemen*

Gambar 3.29 di atas adalah desain *input maintenance departemen* yang berfungsi untuk menyimpan data departemen yang terdiri dari kode, departemen dan status. Pada desain input ini juga terdapat textbox cari yang digunakan untuk mencari data departemen sesuai dengan nama yang dimasukkan. Kemudian terdapat datagridview yang digunakan untuk menampilkan seluruh data departemen yang tersimpan dalam *database*.

3.3.7 Desain *Input Maintenance Priveledge*

Maintenance Priveledge

Simpan
Keluar

	Departemen	Administrator	Maintenance	Pemesanan	Penjadwalan	Produksi	Laporan
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

*Klik sesuai dengan priveledge yang anda berikan

Gambar 3.30 Desain *Input Maintenance Priveledge*

Gambar 3.30 di atas adalah desain *input maintenance priveledge* yang berfungsi untuk menyimpan data hak akses setiap departemen, hak akses yang terdapat dalam sistem ini ada enam hak akses, yaitu administrator, maintenance, pemesanan, penjadwalan, produksi dan laporan. Pemberian hak akses setiap departemen ini dilakukan dengan cara memberikan *checkbox* pada kolom hak akses yang ada pada *datagridview*

3.3.8 Desain *Input Maintenance User*

Maintenance User

Baru
Keluar

USER ADMIN
1

USER BIASA
3

USER TIDAK AKTIF
0

Cari

	Priveledge	Username	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.31 Desain *Input Maintenance User*

Gambar 3.31 di atas adalah desain *input maintenance user* yang berfungsi untuk menampilkan data semua pengguna baik admin maupun user biasa. Dalam desain *input* ini terdapat tiga informasi yang dapat menginformasikan berapa jumlah *user* admin yang aktif, *user* biasa yang aktif, dan *user* yang tidak aktif.

3.3.9 Desain *Input* Tambah Pengguna

Gambar 3.32 Desain *Input* Tambah Pengguna

Gambar 3.32 di atas adalah desain *input* tambah pengguna yang berfungsi untuk menyimpan data pengguna sistem yang terdiri dari *priveledge*, *username*, *password*, *confirm password*, dan status. *Textbox password* dengan *textbox confirm password* harus sama isinya, jika berbeda dalam pengisiannya, maka data pengguna tidak akan bisa disimpan.

3.3.10 Desain *Input Maintenance Agama*

Gambar 3.33 Desain *Input Maintenance Agama*

Gambar 3.33 di atas adalah desain *input maintenance* agama yang berfungsi untuk menyimpan data agama yang terdiri dari nama agama saja. Pada desain *input* ini juga terdapat textbox cari yang digunakan untuk mencari data agama sesuai dengan nama yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data agama yang tersimpan dalam *database*.

3.3.11 Desain *Input Maintenance Kota*

Gambar 3.34 Desain *Input Maintenance Kota*


Gambar 3.34 di atas adalah desain *input maintenance* kota yang berfungsi untuk menyimpan data kota yang terdiri dari nama kota saja. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data kota sesuai dengan nama yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data kota yang tersimpan dalam *database*.

3.3.12 Desain *Input Maintenance* Karyawan

Maintenance Karyawan

Maintenance Karyawan

Input Data

NIP Agama Foto 

Nama Jenis Kelamin ☒ Laki-laki ☐ Perempuan

Alamat No. Telp No. HP

Kota Departemen

Tgl. Lahir *dd-MM-yyyy Status ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Cari

NIP	Nama	Alamat	Kota	Tgl. Lahir	Agama	Kelamin

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.35 Desain *Input Maintenance* Karyawan

Gambar 3.35 di atas adalah desain *input maintenance* karyawan yang berfungsi untuk menyimpan data karyawan yang terdiri dari NIP, nama, alamat, kota, tgl. Lahir, agama, jenis kelamin, no. telp, no. HP, departemen, dan status karyawan. *Textbox* kota dan agama menggunakan *auto complete*, sehingga dapat mempermudah pengguna sistem dalam melakukan *entry data*. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data karyawan sesuai dengan nama karyawan yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang

digunakan untuk menampilkan seluruh data karyawan yang tersimpan dalam *database*.

3.3.13 Desain *Input Maintenance* Pelanggan

The screenshot shows a web application window titled "Maintenance Pelanggan". Inside, there's a header "Maintenance Pelanggan" and a section "Input Data" containing various text input fields for customer information: Nama, Perusahaan, Alamat, Kota, Telepon, Handphone, Fax, Email, Website, and a Status dropdown with options "Aktif" and "Tidak Aktif". To the right of the form are five buttons: "Baru", "Simpan", "Ubah", "Batal", and "Keluar". Below the form is a search bar labeled "Cari". At the bottom, there's a data grid with columns: Pelanggan, Perusahaan, Alamat, Kota, Telepon, Handphone, Fax. A small note at the bottom right of the grid says "*Klik di tabel untuk melakukan merubah data".

Gambar 3.36 Desain *Input Maintenance* Pelanggan

Gambar 3.36 di atas adalah desain *input maintenance* pelanggan yang berfungsi untuk menyimpan data pelanggan PT. IGLAS yang terdiri dari nama, perusahaan, alamat, kota, telepon, handphone, fax, e-mail, website dan status. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data pelanggan sesuai dengan nama pelanggan atau nama perusahaan yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data pelanggan yang tersimpan dalam *database*.

3.3.14 Desain *Input Maintenance* Produk

Maintenance Produk

Input Data

Jenis

Kode

Nama

Berat gram

Harga Rp/Kg

Status ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Gambar Desain

Foto Produk

Cari

Kode	Jenis	Produk	Berat	Harga	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.37 Desain *Input Maintenance* Produk

Gambar 3.37 di atas adalah desain *input maintenance* produk yang berfungsi untuk menyimpan data produk yang diproduksi oleh PT. IGLAS yang terdiri dari jenis, kode, nama, berat, harga dan status. Pada desain *input* ini terdapat dua *picturebox* yang pertama digunakan untuk memasukkan gambar dari botol itu sendiri dan yang kedua digunakan untuk memasukkan foto desain produk (*blue print*), kemudian terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data produk sesuai dengan nama produk yang dimasukkan, kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data produk yang tersimpan dalam *database*.

3.3.15 Desain *Input* Data Pesanan

Data Pesanan

Pesanan Baru Cari

No. Urut	Tgl. Pesanan	Pelanggan	Jenis	Produk	Berat	Tgl Jatuh Tempo	Jumlah	Harga	Total Harga	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.38 Desain *Input* Data Pesanan

Gambar 3.38 di atas adalah desain *input* data pesanan yang berfungsi untuk menampilkan semua data pesanan yang mempunyai status “Belum Terverifikasi”. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data pesanan sesuai dengan nama perusahaan pelanggan yang dimasukkan, kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data pesanan yang belum terverifikasi dan tersimpan dalam *database*.

3.3.16 Desain *Input* Penerimaan Pesanan

Penerimaan Pesanan

Tanggal
 Pelanggan Cari
 Username

Data Produk

Tambah

Jenis	Produk	Berat	Tgl Jatuh Tempo	Jumlah	Harga	Total Hrga	Status

*Klik di tabel untuk menghapus Produk

Total

Gambar 3.39 Desain *Input* Penerimaan Pesanan

Gambar 3.39 di atas adalah desain *input* penerimaan pesanan yang berfungsi untuk menyimpan data pesanan yang dilakukan oleh setiap pelanggan yang terdiri tanggal, pelanggan, *username*, dan total. Pada desain *input* ini terdapat *button* cari yang digunakan untuk memanggil *form* pilih atau tambah pelanggan, kemudian ada *button* tambah yang berguna untuk memanggil *form* pilih atau tambah pelanggan. Setelah itu *textbox* *username* akan secara otomatis terisi dengan *username* pengguna yang login saat itu, dan *textbox* total akan terisi sesuai dengan total dari subtotal harga produk yang dipesan, kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data barang yang akan dipesan oleh pelanggan atau perusahaan yang dipilih.

3.3.17 Desain *Input* Pilih atau Tambah Pelanggan

Pilih/ Tambah Pelanggan

Tambah Pelanggan

Tambah Pelanggan Cari

	Pelanggan	Perusahaan	Alamat	Kota

*Klik di tabel untuk memilih pelanggan

Gambar 3.40 Desain *Input* Pilih atau Tambah Pelanggan

Gambar 3.40 di atas adalah desain *input* pilih atau tambah pelanggan yang berfungsi untuk menampilkan data pelanggan yang aktif. Pada desain *input* ini terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data pelanggan sesuai dengan nama perusahaan pelanggan yang dimasukkan, kemudian juga terdapat *button* tambah pelanggan untuk memanggil *form maintenance* pelanggan.

3.3.18 Desain *Input* Pilih atau Tambah Produk

Pilih/ Tambah Produk

Tambah Produk

Tambah Produk Cari

	Kode	Jenis	Produk	Berat	Harga

*Klik di tabel untuk memilih produk

Gambar 3.41 Desain *Input* Pilih atau Tambah Produk

Gambar 3.41 di atas adalah desain *input* pilih atau tambah produk yang berfungsi untuk menampilkan data produk yang masih aktif. Pada desain *input* ini terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data produk sesuai dengan nama produk yang dimasukkan, kemudian juga terdapat *button* tambah produk untuk memanggil *form maintenance* produk.

3.3.19 Desain *Input* Jumlah Pesanan

Input Jumlah

Jatuh Tempo

Jumlah

Tambah

Gambar 3.42 Desain *Input* Jumlah Pesanan

Gambar 3.42 di atas adalah desain *input* jumlah pesanan yang berfungsi untuk memasukkan tanggal jatuh tempo produk yang dipesan dan berapa banyak

jumlahnya. Pada desain *input* ini terdapat *button* tambah yang digunakan untuk menambahkan produk yang dipilih ke daftar pesanan pelanggan.

3.3.20 Desain *Input* Pesanan Diterima

Gambar 3.43 Desain *Input* Pesanan Diterima

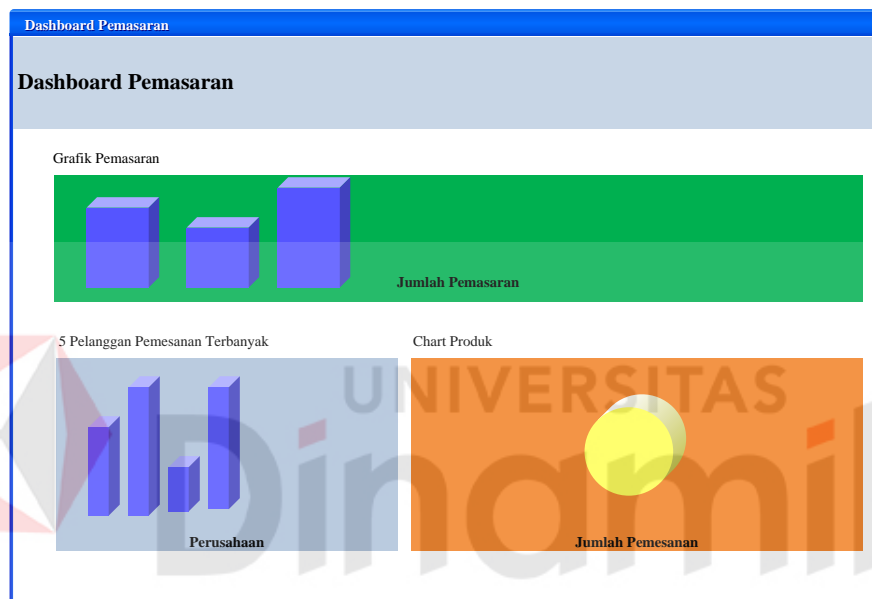
Gambar 3.43 di atas adalah desain *input* pesanan diterima yang berfungsi untuk menampilkan pesanan yang telah dilakukan *verifikasi* atau telah disetujui untuk diproduksi. Data pesanan yang telah disetujui tersebut akan ditampilkan pada *datagridview*. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang berfungsi untuk mencari data pesanan yang telah disetujui berdasarkan nama produk yang dimasukkan.

3.3.21 Desain *Input* Pesanan Ditolak

Gambar 3.44 Desain *Input* Pesanan Ditolak

Gambar 3.44 di atas adalah desain *input* pesanan ditolak yang berfungsi untuk menampilkan pesanan yang telah ditolak oleh departemen PEP. Data pesanan yang telah ditolak tersebut akan ditampilkan pada *datagridview*. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang berfungsi untuk mencari data pesanan yang telah ditolak berdasarkan nama produk yang dimasukkan.

3.3.22 Desain Output Dashboard Pemasaran



Gambar 3.45 Desain Output Dashboard Pemasaran

Gambar 3.45 di atas adalah desain *output dashboard* pemasaran yang berfungsi untuk menampilkan laporan pemasaran yang berbentuk *dashboard*. *Dashboard* pemasaran ini dibagi menjadi tiga *dashboard* yaitu *dashboard* jumlah pemasaran, *dashboard* lima pelanggan pemesanan terbanyak, dan *dashboard* prosentase penjualan produk.

3.3.23 Desain *Input Maintenance Tanur*

Maintenance Tanur

Input Data

Kode

Tanur

Kapasitas Ton/Hari

Status ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Cari

Kode	Tanur	Kapasitas	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data atau melihat mesin

Gambar 3.46 Desain *Input Maintenance Tanur*

Gambar 3.46 di atas adalah desain *input maintenance* tanur yang berfungsi untuk menyimpan data tanur yang digunakan oleh PT.IGLAS yang terdiri dari kode, nama tanur, kapasitas dan status. Pada desain *input* ini *textbox* kapasitas hanya bisa diisi dengan angka, kemudian *button* lihat mesin digunakan untuk menampilkan form *maintenance* mesin untuk setiap tanur. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data tanur sesuai dengan nama tanur yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data tanur yang tersimpan dalam *database*.

3.3.24 Desain *Input Maintenance* Mesin

The screenshot shows a web application for machine maintenance. The interface includes a sidebar with navigation buttons (Baru, Simpan, Ubah, Batal, Keluar) and a main content area. The main area has a 'Tanur' dropdown, a 'Mesin' table with columns 'Kode', 'Mesin', and 'Status', a 'Cari' search box, and an 'Input Data' section with fields for 'Kode', 'Mesin', and 'Status' (radio buttons for 'Aktif' and 'Tidak Aktif').

Gambar 3.47 Desain *Input Maintenance* Mesin

Gambar 3.47 di atas adalah desain *input maintenance* mesin yang berfungsi untuk menyimpan data mesin yang ada pada setiap tanur yang terdiri dari kode, nama mesin dan status. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data mesin sesuai dengan nama mesin yang dimasukkan dan tanur yang dipilih sebelumnya. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data mesin yang tersimpan dalam *database* sesuai dengan tanur yang dipilih.

3.3.25 Desain *Input Maintenance* Jenis Produk

The screenshot shows a web application for product maintenance. The interface includes a sidebar with navigation buttons (Baru, Simpan, Ubah, Batal, Keluar) and a main content area. The main area has an 'Input Data' section with fields for 'Jenis' and 'Status' (radio buttons for 'Aktif' and 'Tidak Aktif'), a 'Lihat BOM' button, a 'Cari' search box, and a 'Jenis' table with columns 'Jenis' and 'Status'. A footer note reads: '*Klik di tabel untuk melakukan merubah data'.

Gambar 3.48 Desain *Input Maintenance* Jenis Produk

Gambar 3.48 di atas adalah desain *input maintenance* tanur yang berfungsi untuk menyimpan data jenis produk yang diproduksi oleh PT.IGLAS yang terdiri dari jenis produknya dan status. Pada desain *input* ini *button* lihat BOM digunakan untuk menampilkan *form maintenance* komposisi BOM untuk setiap jenis produknya. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data jenis produk sesuai dengan nama jenis produk yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data jenis produk yang tersimpan dalam *database*.

3.3.26 Desain *Input Maintenance* Komposisi BOM

Bahan Baku	Jumlah

Simpan
Ubah
Keluar
Reset Bahan Baku

Gambar 3.49 Desain *Input Maintenance* Komposisi BOM

Gambar 3.49 di atas adalah desain *input maintenance* komposisi BOM yang berfungsi untuk menyimpan data komposisi bahan baku untuk setiap jenis produk yang terdiri dari kolom bahan baku dan jumlah. Kolom bahan baku dan jumlah akan terisi apabila komposisi bahan baku sudah disimpan dalam *database* sebelumnya, akan tetapi jika sebelumnya data tidak ada dalam *database*, maka yang akan terisi kolom bahan baku saja. Pada desain *input* ini juga terdapat *button*

reset bahan baku yang berfungsi untuk menghapus data komposisi yang ada pada *database*.

3.3.27 Desain *Input Maintenance BOM*

Maintenance Bill Of Material

Maintenance Bill Of Material

Input Data

Bahan Baku

Status ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Cari

Bahan Baku	Status

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 3.50 Desain *Input Maintenance BOM*

Gambar 3.50 di atas adalah desain *input maintenance BOM* yang berfungsi untuk menyimpan data bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi yang terdiri dari nama bahan baku dan status. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data bahan baku sesuai dengan nama bahan baku yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data bahan baku yang tersimpan dalam *database*.

3.3.28 Desain *Input* Lihat BOM

Gambar 3.51 Desain *Input* Lihat BOM

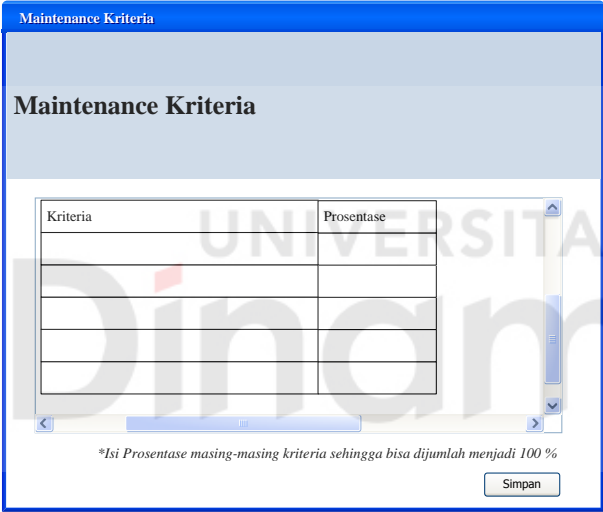
Gambar 3.51 di atas adalah desain *input* lihat BOM yang berfungsi untuk menampilkan data komposisi bahan baku dari setiap produk yang dipilih. Pada desain *input* ini terdapat dua *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan jenis produk dan menampilkan komposisi bahan baku. Selain itu juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data jenis produk sesuai dengan nama jenis produk yang dimasukkan.

3.3.29 Desain *Input* Maintenance Kuartal

Gambar 3.52 Desain *Input* Maintenance Kuartal

Gambar 3.52 di atas adalah desain *input maintenance* kuartal yang berfungsi untuk menampilkan data kuartal untuk tahun saat ini. Pada desain *input* ini terdapat satu *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan hasil *generate* kuartal dari sistem dari tahun saat ini yang terdiri dari kolom kuartal, tanggal awal, tanggal akhir dan statusnya. Selain itu juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data kuartal sesuai dengan nama kuartal yang dimasukkan.

3.3.30 Desain *Input Maintenance Kriteria*



Kriteria	Prosentase

*Isi Prosentase masing-masing kriteria sehingga bisa dijumlah menjadi 100 %

Simpan

Gambar 3.53 Desain *Input Maintenance Kriteria*

Gambar 3.53 di atas adalah desain *input maintenance* kriteria yang berfungsi untuk menampilkan data empat kriteria penjadwalan. Pada desain *input* ini terdapat satu *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan kriteria yang ada, jika pada *database* sebelumnya masih tidak ada kriteria, maka akan dimasukkan secara otomatis empat kriteria penjadwalan tersebut.

3.3.31 Desain *Input Maintenance Regu*

Gambar 3.54 Desain *Input Maintenance Regu*

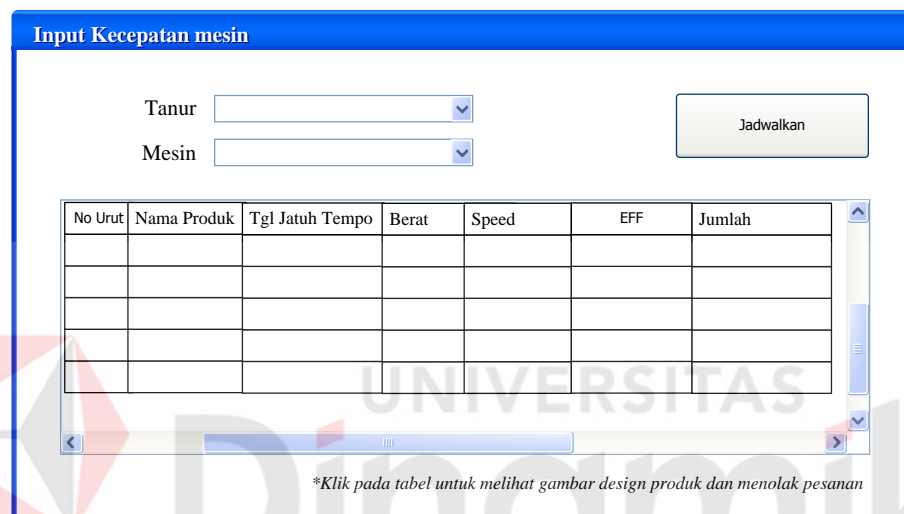
Gambar 3.54 di atas adalah desain *input maintenance Regu* yang berfungsi untuk menyimpan data regu yang akan digunakan pada saat penjadwalan oprasional yang terdiri dari nama regu dan status. Pada desain *input* ini juga terdapat *textbox* cari yang digunakan untuk mencari data regu sesuai dengan nama regu yang dimasukkan. Kemudian terdapat *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan seluruh data regu yang tersimpan dalam *database*.

3.3.32 Desain *Input Approve Pesanan*

Gambar 3.55 Desain *Input Approve Pesanan*

Gambar 3.55 di atas adalah desain *input approve* pesanan yang berfungsi untuk menampilkan semua pesanan yang statusnya belum terverifikasi. Dari desain *input* ini setiap data yang ditampilkan akan disertai sebuah *checkbox* yang ada disebelah kiri (kolom pilih), ini berfungsi untuk pemilihan lebih dari data pemesanan yang akan dijadwalkan.

3.3.33 Desain *Input* Kecepatan Mesin



Input Kecepatan mesin

Tanur

Mesin

Jadwalkan

No Urut	Nama Produk	Tgl Jatuh Tempo	Berat	Speed	EFF	Jumlah

*Klik pada tabel untuk melihat gambar design produk dan menolak pesanan

Gambar 3.56 Desain *Input* Kecepatan Mesin

Gambar 3.56 di atas adalah desain *input* kecepatan mesin yang berfungsi untuk memasukkan nilai *speed* dan efisiensi mesin pada setiap pesanan yang dipilih dan juga untuk memilih tanur dan mesin mana yang akan digunakan untuk menjadwalkan pesanan yang dipilih tersebut.

3.3.34 Desain *Input* Penjadwalan Oprasional

Gambar 3.57 Desain *Input* Penjadwalan Oprasional

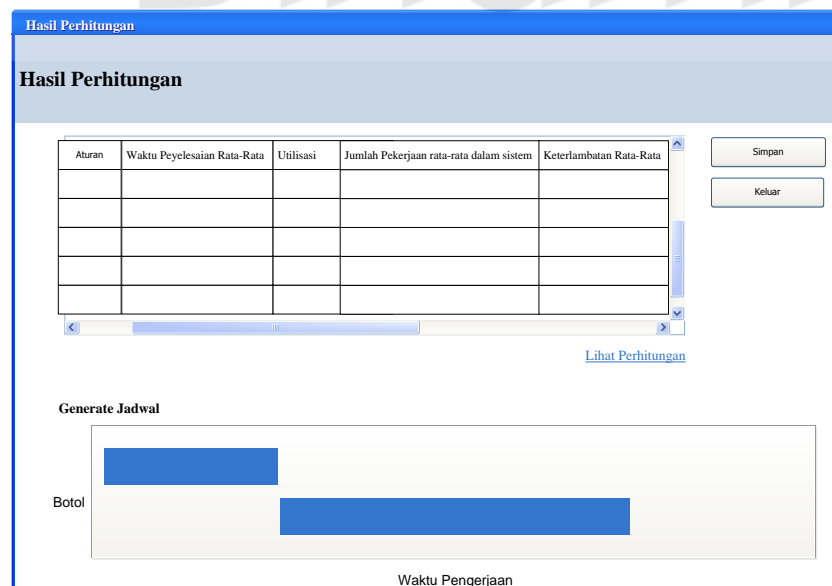
Gambar 3.57 di atas adalah desain *input* penjadwalan oprasional yang berfungsi untuk memasukkan hasil dari proses produksi perharinya. Pada desain *input* ini terdapat sebuah *combobox* yang digunakan untuk menampilkan tanur yang sedang aktif, kemudian terdapat sebuah *chart* untuk menampilkan jadwal produksi yang dimulai dari hari ini sampai tiga puluh hari ke depan, dan juga terdapat sebuah *datagridview* yang digunakan untuk menampilkan jadwal produksi hari ini. Pada *datagridview* tersebut dapat dimasukkan regu yang berbentuk *combobox* untuk setiap jadwalnya. Kemudian Proses perhitungan akan dilakukan untuk menentukan *teoritis pulled* dan afkir ton sesuai dari data yang dimasukkan.

3.3.35 Desain *Input* Perbaikan Mesin

Gambar 3.58 Desain *Input* Perbaikan Mesin

Gambar 3.58 di atas adalah desain *input* perbaikan mesin yang berfungsi untuk memasukkan jadwal perbaikan mesin yang dilakukan oleh PT. IGLAS. Pada desain *input* ini terdapat dua *combobox* yang berisi tanur dan mesin, kemudian terdapat dua *datetimepicker* tanggal mulai dan tanggal selesainya jadwal perbaikan mesin tersebut.

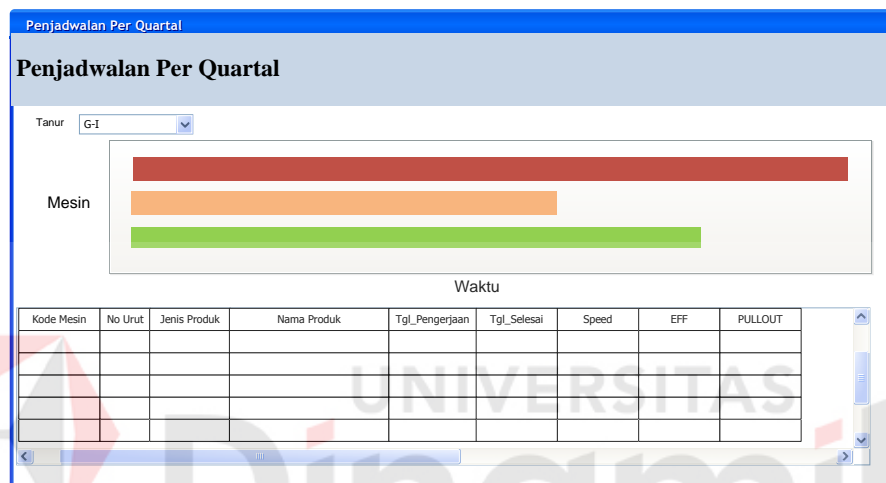
3.3.36 Desain *Output* Hasil Perhitungan Penjadwalan Dengan Aturan Prioritas



Gambar 3.59 Desain *Output* Hasil Perhitungan Penjadwalan Dengan Aturan Prioritas

Gambar 3.59 di atas adalah desain *output* hasil perhitungan penjadwalan dengan aturan prioritas yang berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan dari lima metode yang digunakan, dan menampilkan urutan pekerjaan dalam bentuk *chart* sesuai dengan metode yang dipilih oleh sistem sebagai metode yang paling sesuai dengan perhitungan dan prosentase yang diinginkan perusahaan.

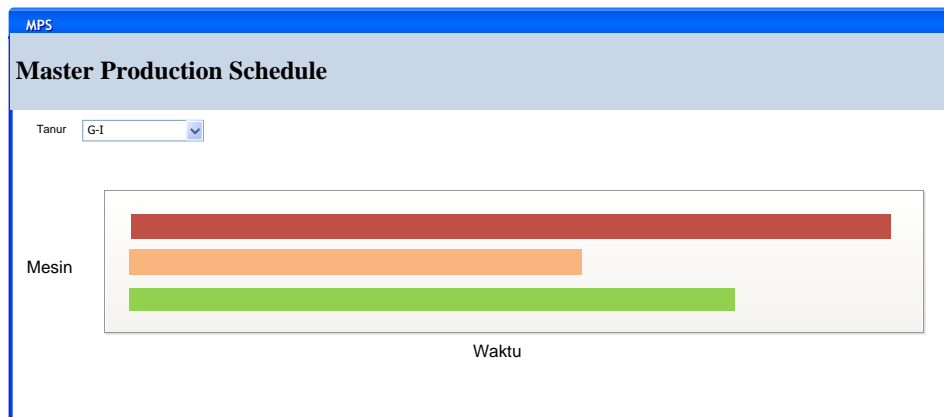
3.3.37 Desain *Output* Penjadwalan Produksi Per Kuartal



Gambar 3.60 Desain *Output* Penjadwalan Produksi Per Kuartal

Gambar 3.60 di atas adalah desain *output* penjadwalan per kuartal yang berfungsi untuk menampilkan pesanan yang sudah terjadwalkan selama satu kuartal sesuai dengan kuartal yang statusnya aktif. Pada desain *output* ini terdapat satu *combobox* tanur, satu *chart* dan satu *datagridview*. Fungsi dari *combobox* tanur tersebut adalah untuk menampilkan data tanur yang aktif pada *database*. Setelah memilih salah satu tanur yang aktif tabel akan menampilkan data penjadwalan sesuai dengan kuartal yang aktif pada saat itu, kemudian dari data tersebut akan degenerate menjadi *chart*.

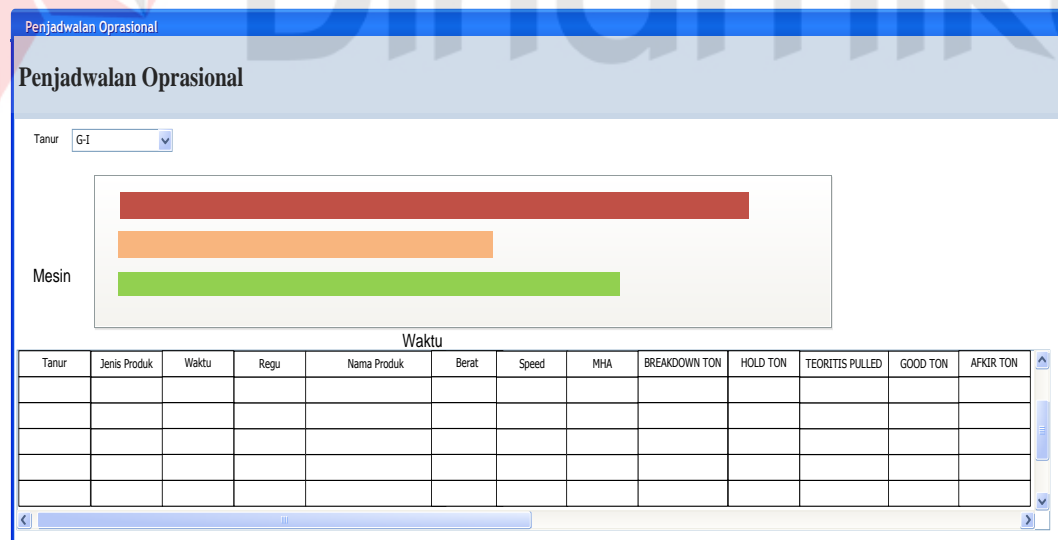
3.3.38 Desain *Output* MPS



Gambar 3.61 Desain *Output* MPS

Gambar 3.61 di atas adalah desain *output* MPS yang berfungsi untuk menampilkan jadwal produksi dalam setahun sesuai dengan tanur yang dipilih. Pada desain *output* ini data yang ditampilkan bukan perproduk, melainkan per jenis produk

3.3.39 Desain *Output* Penjadwalan Produksi Oprasional



Gambar 3.62 Desain *Output* Penjadwalan Produksi Oprasional

Gambar 3.62 di atas adalah desain *output* penjadwalan oprasional yang berfungsi untuk menampilkan jadwal produksi yang telah dikerjakan hari ini

sesuai dengan yang dimasukkan pada desain *input* penjadwalan oprasional. Desainnya hampir sama dengan desain *input* penjadwalan oprasional, perbedaannya hanya terletak pada *datagridview*. *Datagridview* pada desain *output* ini tidak bisa dimasukkan atau *read only*, yang hanya digunakan untuk menampilkan jadwal oprasional hari ini saja.

3.3.40 Desain *Input* Realisasi Produksi

Realisasi Produksi

Tanur: G-I
Mesin: G.1.1

Nama Produk

Waktu

Rencana
Realisasi

Tanggal	Tanur	Mesin	Waktu	Regu	Produk	Berat	Speed

Pull Out Perencanaan: **0 TON**
Total Pull Out Realisasi: **0 TON**
Status: **Terpenuhi**

Confirm
Batal

Gambar 3.63 Desain *Input* Realisasi Produksi

Gambar 3.63 di atas adalah desain *input* realisasi produksi yang berfungsi untuk menyimpan proses produksi yang telah terpenuhi kapasitas produksinya antara *pull out* perencanaan lebih besar dari sama dengan *pull out* realisasi. Pada desain *input* ini terdapat dua *combobox* yaitu tanur dan mesin. Kemudian terdapat *list* nama produk yang yang diproduksi oleh mesin dan tanur yang dipilih. pada desain *input* ini juga terdapat chart yang berfungsi untuk mengrtahui sisa hari produksi dan juga *datagridview* yang berisi data produksi

oleh produk yang dipilih, dan yang terakhir terdapat total *pullout* realisasi yang didapat dari penjumlahan *good ton* yang ada pada *datagridview*.

3.3.41 Desain Laporan MPS

MASTER PRODUCTION SCHEDULE
 Pada Tanur : Tanur G-1
 Dibuat Tanggal : 17/09/2015

No.	Mesin	Jenis Produk	Tanggal Pengerjaan	Tanggal Selesai
1	G.1.3	Flint	01/01/2014	14/04/2014

Keterangan :
Gresik, 17/09/2015

**DEP.
PEMASARAN**

TTD

KATIM MANUFACTURING

TTD

DEP. PEP

TTD

Gambar 3.64 Desain Laporan MPS

Gambar 3.64 di atas adalah desain laporan MPS, pada desain laporan ini data penjadwalan yang akan ditampilkan adalah data penjadwalan yang sudah dikelompokkan berdasarkan jenis botol yang diproduksi dan tanur. Laporan ini akan diverifikasi oleh departemen pemasaran, katim *manufacturing* dan departemen PEP.

Gambar 3.66 di atas adalah desain laporan perencanaan kapasitas dan jadwal produksi periode tertentu, pada desain laporan ini data penjadwalan yang akan ditampilkan adalah data penjadwalan yang yang difiter berdasarkan mesin yang dipilih dan range tanggal sesuai yang dipilih. Laporan ini akan diverifikasi oleh departemen pemasaran, katim *manufacturing* dan departemen PEP.

3.3.44 Desain Laporan Perencanaan Kapasitas dan Jadwal Produksi Oprasioanal

RENCANA KAPASITAS DAN JADWAL PRODUKSI OPRASIONAL

Dibuat Tanggal : 05/01/2014

No. Urut	Jenis	Produk	Tanggal Pengerjaan	Tanggal Selesai	SPEED	EFF	PULLOUT
Mesin : G. 1.3							
1	Flint	Aqua 380 ml	05/01/2014	06/01/2014	98	55	44.5
2							

Keterangan :

Gresik, 05/01/2014

DEP. PEMASARAN

TTD

KATIM MANUFACTURING

TTD

DEP. PEP

TTD

Gambar 3.67 Desain Laporan Perencanaan Kapasitas dan Jadwal Produksi Oprasional

Gambar 3.67 di atas adalah desain laporan perencanaan kapasitas dan jadwal produksi oprasional, pada desain laporan ini data penjadwalan yang akan ditampilkan adalah data penjadwalan yang yang difiter berdasarkan tanggal system saat ini. Laporan ini akan diverifikasi oleh departemen pemasaran, katim *manufacturing* dan departemen PEP

3.3.45 Desain Laporan *Performance* Produksi Harian

LAPORAN PERFORMANCE PRODUKSI HARIAN										
Tanur G-1										
Dibuat Tanggal : 05/01/2014										
Waktu	Regu	Job Jenis Produk	Berat Rata2 (gram)	SPEED Rata2 (BPM)	MHA X60 (Menit)	Total Breakdown (TON)	Teoritis Pulled (TON)	GOOD TON	HOLD TON	AFKIR TON
Mesin : G. 1.1										
P	A	Jenewer MK	01/01/2014	384.000	98.00	500.00	18.82	18.00	0.00	0.82
M										

DEP. PRODUKSI

TTD

Gambar 3.68 Desain Laporan *Performance* Produksi Harian

Gambar 3.68 di atas adalah desain laporan *performance* produksi harian, pada desain laporan ini data yang ditampilkan adalah data hasil dari proses produksi yang sudah dikerjakan dalam sehari. Laporan ini akan diverifikasi oleh departemen Produksi saja.

3.3.46 Desain Laporan *Tracing* Botol Cacat

LAPORAN TRACKING BOTOL CACAT						
Dibuat Tanggal : 05/01/2014						
Tanggal	Tanur	Mesin	Produk	Waktu	Regu	Akhir Ton
01/01/2014	Tanur G.1	G.1.1	Jenewer MK	M	C	3.78

Gresik, 05/01/2014

DEP. PRODUKSI

TTD

Gambar 3.69 Desain Laporan *Tracing* Botol Cacat

Gambar 3.69 di atas adalah desain laporan *tracing* botol cacat, pada desain laporan ini data yang ditampilkan adalah data detail pengerjaan botol tertentu yang menghasilkan banyak botol cacat.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

4.1 Implementasi

Tahap implementasi sistem ini merupakan suatu tahap penerapan dari analisis dan desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Adapun kebutuhan dari sistem ini yang terdiri dari kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak yang minimal harus dipenuhi sehingga sistem dapat berjalan dengan baik.

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras minimal untuk menjalankan sistem ini adalah sebagai berikut:

A. *Server*

1. *Processor core 2 duo.*
2. *Memory RAM 4 GB.*
3. *Monitor* dengan resolusi 1280x768.
4. *Harddisk 500 GB.*

B. *Client*

1. *Processor Pentium 4.*
2. *Memory RAM 512 MB.*
3. *Monitor* dengan resolusi 1280x768.
4. *Harddisk 40 GB.*

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun kebutuhan perangkat lunak dari sistem ini adalah:

1. *Server*

1. Sistem operasi yang digunakan Microsoft windows 2003 Server.
2. *Database* yang digunakan My SQL.
3. .NET Framework 4.0 atau lebih tinggi

2. *Client*

1. Sistem operasi yang digunakan Microsoft windows XP.

4.1.3 Instalasi dan Pengaturan Sistem

Tahapan-tahapan dalam instalasi dan pengaturan sistem adalah sebagai berikut:

- A. Pada komputer *server*, Microsoft windows *server* 2003 harus telah terinstal, dan pada komputer *client* harus sudah terinstal windows XP.
- B. Instalasi aplikasi *database* My SQL *Server*.
- C. *Attach database* “iglasgresik”.
- D. Instalasi aplikasi sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas.
- E. Buat *user* di *windows server* 2003 sebanyak *user* yang menggunakan sistem ini.

4.2 Pembuatan dan Implementasi Sistem

Sistem ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman .NET dengan *database* My Sql. *Source Code* sistem ini terdapat pada halaman lampiran laporan ini. Tahap akhir implementasi sistem ini adalah melakukan instalasi aplikasi dan *database* pada komputer *server*. Setelah instalasi selesai, dilakukan konfigurasi *remote desktop connection*, agar komputer *client* bisa mengakses sistem yang sudah terinstal di komputer *server*. Jadi komputer *client* tidak perlu

diinstal aplikasi, komputer *client* cukup menggunakan fasilitas *remote* yang sudah disediakan windows XP yang telah terinstal sebelumnya untuk mengakses sistem.

4.3 Pengoprasian Sistem

Pengoprasian sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas ini meliputi tampilan, fungsi validasi serta cara menggunakannya.

Pengoprasian sistem akan dijelaskan sebagai berikut:

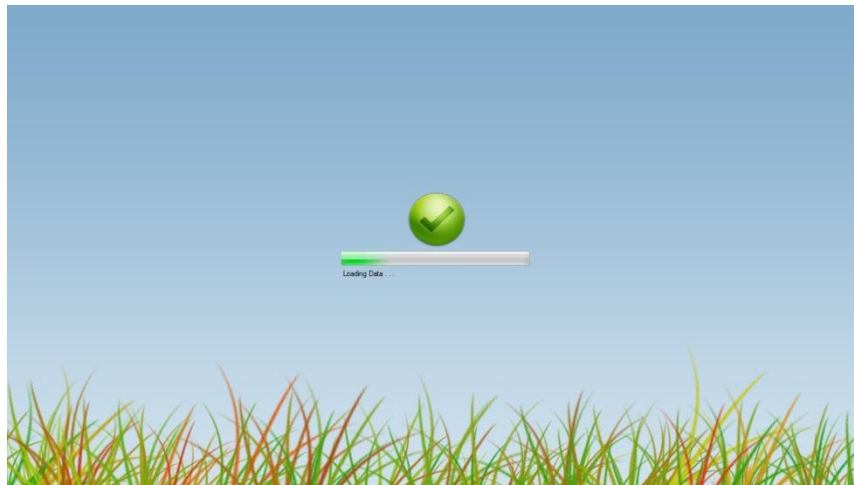
4.3.1 Form Login



Gambar 4.1 Form Login

Form login ini adalah *form* pertama yang akan ditampilkan oleh sistem, *form* ini digunakan untuk mengecek setiap pengguna yang akan masuk ke sistem dengan cara memasukkan *username* dan *password* yang sebelumnya telah didaftarkan oleh administrator pada sistem.

4.3.2 *Form Loading Data*



Gambar 4.2 *Form Loading Data*

Form loading data ini adalah form yang digunakan untuk *load* seluruh data yang akan digunakan oleh sistem, form ini akan muncul setelah pengguna telah berhasil melakukan login. Data-data tersebut akan dimasukkan kedalam *datatable* yang ada pada sistem. Lama tidaknya proses *loading* ini bergantung pada banyaknya data yang ada pada *database*.

4.3.3 *Form Utama*



Gambar 4.3 *Form Utama*

Form utama ini adalah *form* yang digunakan untuk menampilkan menu yang boleh diakses dari setiap pengguna yang masuk ke sistem. Menu yang

ditampilkan pada *form* ini akan berbeda-beda sesuai hak akses yang diberikan pada pengguna yang masuk ke sistem tersebut.

4.3.4 Form Maintenance Desain dan Detail Perusahaan

Gambar 4.4 Form Maintenance Desain dan Detail Perusahaan

Form maintenance desain dan *detail* perusahaan ini adalah *form* yang hanya bisa dibuka oleh pengguna yang memiliki hak akses sebagai *administrator* yang berfungsi untuk memasukkan detail dari perusahaan seperti nama, alamat, logo dll. Selain itu pada *form* ini juga disediakan tiga pilihan *background* untuk *form* menu utama yang bisa diubah-ubah sesuai dengan kemauan *administrator*.

4.3.5 Form Maintenance Departemen

Kode	Nama	Status
D004	Departemen IT	Aktif
D003	Departemen PEP	Aktif
D002	Departemen Pemasaran	Aktif
D001	Departemen Produksi	Aktif

Gambar 4.5 Form Maintenance Departemen

Form maintenance departemen ini adalah *form* yang digunakan untuk memasukkan data departemen yang ada pada perusahaan pada sistem. Setiap departemen yang dimasukkan terdapat status yang membedakan departemen yang dimasukkan tersebut aktif atau tidak aktif

4.3.6 *Form Maintenance Priveledge*

Departemen	Administrator	Maintenance	Pemesanan	Penjadwalan	Produksi	Laporan
Departemen Pemasaran	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Departemen Produksi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Departemen PEP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Departemen IT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Klik sesuai dengan priveledge yang anda berikan

Gambar 4.6 *Form Maintenance Priveledge*

Form maintenance priveledge ini adalah *form* yang digunakan untuk menentukan hak akses yang diberikan oleh masing-masing departemen yang aktif yang telah dimasukkan sebelumnya. *Priveledge* yang diberikan di *form* ini akan menentukan menu apa saja yang akan muncul di *form* utama masing-masing pengguna yang masuk ke sistem.

4.3.7 *Form Maintenance User*

Priveledge	Username	Status
Departemen IT	admin	Aktif
Departemen Pemasaran	12410100218	Aktif
Departemen PEP	gilang	Aktif
Departemen Produksi	21	Aktif

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 4.7 *Form Maintenance User*

Form maintenance user ini adalah *form* yang digunakan untuk menampilkan seluruh pengguna yang ada pada sistem. Pada *form* ini juga diinformasikan jumlah pengguna biasa yang aktif, jumlah pengguna yang tidak aktif dan jumlah pengguna *administrator* yang aktif. Untuk memasukkan data pengguna pada *form* ini pengguna harus melakukan *klik* pada tombol baru, dan akan muncul *form* tambah *user* seperti pada Gambar 4.8.

Gambar 4.8 *Form Tambah User*

Form tambah *user* ini digunakan untuk memasukkan data pengguna baru yang akan menggunakan sistem atau mengubah pengguna yang telah ada, yang sebelumnya dipilih dari *form maintenance user*.

4.3.8 *Form Maintenance Agama*

Gambar 4.9 *Form Maintenance Agama*

Form maintenance agama adalah *form* yang digunakan untuk memasukkan data agama yang ada di indonesia, data-data agama ini nantinya digunakan untuk membantu pengguna terutama *administrator* untuk memasukkan data yang di dalamnya terdapat *field* agama dengan menampilkan *auto complete* pada *field* tersebut.

4.3.9 *Form Maintenance Kota*

Kota
Sampang
Sidoarjo
Situbondo
Sumenep
Trenggalek

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Gambar 4.10 *Form Maintenance Kota*

Form maintenance kota ini adalah *form* yang digunakan untuk memasukkan data kota yang ada di sekitar perusahaan dan kota-kota yang berasal dari pelanggan dari PT. IGLAS. Data kota-kota ini nantinya digunakan untuk mempermudah pada saat memasukkan data yang menggunakan kota pada *field* dengan menyediakan *auto complete* pada *field* tersebut.

4.3.10 Form Maintenance Karyawan

NIP	Nama	Alamat	Kota	Tgl. Lahir	Agama	Kelamin	Telp	Hp.
12410100218	Gilang Ramadhan	Gresik	Gresik	03-18-1992	Gresik	Laki-laki	0988	098
21	ad	adad	Stubondo	03-18-1992	Stubondo	Perempuan	33	31

Gambar 4.11 Form Maintenance Karyawan

Form maintenance karyawan ini digunakan untuk memasukkan data karyawan yang ada pada PT. IGLAS dan dapat masuk ke dalam sistem nantinya sesuai dengan departemen yang dipilih. Masing-masing karyawan yang dimasukkan pada form ini akan mempunyai username yang diambil dari NIK karyawan yang dimasukkan dan password yang didapat dari hasil generate oleh sistem sebanyak enam digit.

4.3.11 Form Maintenance Pelanggan

Pelanggan	Perusahaan	Alamat	Kota	Telp.	HP.	Fax.	E-mail
Munarjo	Lasalefood	Gresik	Gresik	031566	09558	0955	lasalefood@yahoo.
Ahmad Rizal	Aqua Golden Misisipi	Jl. Jakarta	Sumenep	0315656665	085455969	03158588	aqua.misisipi@gmail
Afrain Sumari	Soho Industri Farmasi	Gresik 89877	Gresik	031585	0888889	031555	
Umum	Umum	Umum	Gresik				
Luoman	Heinz ABC Indonesia	Gresik	Gresik				

Gambar 4.12 Form Maintenance Pelanggan

Form maintenance pelanggan ini adalah *form* yang digunakan untuk memasukkan data pelanggan yang melakukan pemesanan pada PT. IGLAS. Data pelanggan ini berisikan semua informasi lengkap mengenai pelanggan, jadi nantinya diharapkan pada saat pengiriman barang hanya dengan melihat data ini saja. Data pelanggan ini juga diharapkan dapat membantu departemen pemasaran pada saat memasukkan data pesanan yang dilakukan oleh pelanggan.

4.3.12 *Form Maintenance Tanur*

Kode	Tanur	Kapasitas	Status
G-I	Tanur G-I	200	Aktif
G-II	Tanur G-II	140	Tidak Aktif

Gambar 4.13 *Form Maintenance Tanur*

Form maintenance tanur ini digunakan untuk memasukkan data tanur atau dapur peleburan yang digunakan oleh PT. IGLAS. Pada *form* ini, setiap tanur yang dimasukkan mempunyai beberapa mesin produksi, yang dapat dimasukkan dengan cara melakukan klik pada tombol lihat mesin, selanjutnya akan muncul *form maintenance* mesin seperti pada Gambar 4.14.

Maintenance Mesin

Tanur:

Mesin

Kode	Mesin	Status
G.2.1	IS 8 Seksi Double Gob	Tidak Aktif
G.2.2	IS 6 Seksi Double Gob	Tidak Aktif
G.2.3	IS 8 Seksi Double Gob	Tidak Aktif

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Input Data

Kode:

Mesin:

Status: ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

Buttons: Baru, Simpan, Ubah, Batal, Keluar

Gambar 4.14 Form Maintenance Mesin

Pada *form maintenance* mesin ini dapat dilihat mesin apa saja yang terdapat pada tanur yang telah dipilih pada *form maintenance* tanur sebelumnya. Data mesin ini digunakan untuk menjadwalkan setiap pesanan yang diterima sesuai dengan spesifikasi dari mesin yang terdapat pada perusahaan.

4.3.13 Form Maintenance Bahan Baku

Maintenance Bill Of Material

Bahan Baku:

Status: ☒ Aktif ☐ Tidak Aktif

M Cari:

Bahan_Baku	Status
Pair Belitung	Aktif
Dolomite	Aktif
Limestone	Aktif
Pasir Tuban	Aktif

*Klik di tabel untuk melakukan merubah data

Buttons: Baru, Simpan, Ubah, Batal, Keluar

Gambar 4.15 Form Maintenance Bahan Baku

Form maintenance bahan baku digunakan untuk memasukkan data semua bahan baku yang dipakai untuk produksi. Bahan baku yang dimasukkan

akan ditampilkan pada *form maintenance* komposisi bahan baku untuk dimasukkan nilai komposisinya.

4.3.14 Form Maintenance Jenis Produk

Jenis	Status
Flint	Aktif
Amber	Aktif
Hijau	Aktif

Gambar 4.16 Form Maintenance Jenis Produk

Form maintenance jenis produk digunakan untuk memasukkan data jenis produk dari botol yang diproduksi oleh PT. IGLAS. Data jenis produk ini berguna pada saat memasukkan data botol pada sistem, jadi setiap botol yang diproduksi pasti mempunyai jenis produk. Setiap jenis produk mempunyai detail komposisi bahan baku yang berbeda-beda, yang akan digunakan untuk penentuan kebutuhan bahan baku pada saat proses *verifikasi* pesanan. Untuk melihat atau memasukkan data komposisi bahan baku bisa dilakukan dengan melakukan klik pada tombol lihat BOM, selanjutnya akan muncul form maintenance komposisi bahan baku seperti pada Gambar 4.17.

Bahan_Baku	Jumlah
Pair Belitung	46.36
Dolomite	1.65
Limestone	3.25
Pasir Tuban	6.36

Gambar 4.17 Form Maintenance Komposisi Bahan Baku

Pada *form maintenance* komposisi bahan baku ini, setiap data bahan baku yang telah dimasukkan akan ditampilkan semuanya, kemudian dimasukkan jumlah bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu ton jenis produk yang dipilih sebelumnya.

4.3.15 Form Maintenance Produk

Kode	Jenis	Produk	Berat	Harga	Status
571	Flint	Squash Embosed RW	365	4984.13	Aktif
532	Flint	Marjan Polos	450	3766.67	Aktif
371	Flint	Syrup 620 ml	505	4362.07	Aktif
454	Flint	Jenewer MK	485	4000	Aktif

Gambar 4.18 Form Maintenance Produk

Form maintenance produk ini adalah *form* yang digunakan untuk memasukkan data produk yang diproduksi oleh PT. IGLAS. Data produk ini akan digunakan dalam proses selanjutnya yaitu pemesanan, penjadwalan dan produksi.

4.3.16 *Form Maintenance Kuartal*

Kuartal	Tgl.Awal	Tgl.Akhir	Status
▶ Kuartal1	1/1/2015	3/31/2015	Aktif
▶ Kuartal2	4/1/2015	6/30/2015	Tidak Aktif
▶ Kuartal3	7/1/2015	9/30/2015	Tidak Aktif
▶ Kuartal4	10/1/2015	12/31/2015	Tidak Aktif

Gambar 4.19 *Form Maintenance Kuartal*

Form maintenance kuartal ini sistem akan secara otomatis melakukan *generate* kuartal selama satu tahun sesuai dengan tahun sekarang. Dari hasil *generate* tersebut hanya ada satu kuartal saja yang dapat diaktifkan. Kuartal yang aktif ini, digunakan untuk menampilkan data penjadwalan produksi per kuartal yang aktif.

4.3.17 *Form Maintenance Kriteria*

Kriteria	Prosentase
▶ Waktu penyelesaian rata-rata	30
Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	10
Utilisasi	20
Keterlambatan pekerjaan rata-rata	40

Gambar 4.20 *Form Maintenance Kriteria*

Form maintenance kriteria ini digunakan untuk memasukkan prosentase penilaian untuk empat kriteria penjadwalan yang digunakan. Sistem akan secara otomatis melakukan *generate* empat kriteria dengan prosentase nol untuk masing-masing kriterianya, jika sebelumnya tidak ada kriteria yang tersimpan. Jumlah prosentase yang dimasukkan jumlahnya harus 100% untuk dapat disimpan. Jumlah prosentase ini akan mempengaruhi penilaian terhadap pemilihan metode dari lima metode yang digunakan, sesuai dengan prosentase yang dimasukkan.

4.3.18 *Form Maintenance Regu*

Regu	Status
A	Aktif
B	Aktif
C	Aktif
D	Aktif
E	Aktif

Gambar 4.21 *Form Maintenance Regu*

Form maintenance regu ini digunakan untuk memasukkan data regu yang akan melakukan atau menangani proses produksi. Data regu ini dapat digunakan juga untuk proses *tracking* botol cacat.

4.3.19 *Form Transaksi Pesanan*

Pada transaksi pesanan ini form yang pertama kali muncul adalah *form* data pesanan yang bisa dilihat pada Gambar 4.22.

No. Unit	Tgl. Pesanan	Pelanggan	Jenis	Produk	Berat	Tgl. Jatuh Tempo	Jumlah	Harga	Total Harga	Status
14	4/2/2015	Aqua Golden Misisipi	Flint	Jenewer MK	485	4/2/2015	500000	4000	970000000	Belum Ter

Gambar 4.22 *Form Data Pesanan*

Form data pesanan ini adalah *form* yang digunakan untuk melihat semua data pesanan yang belum dijadwalkan. Data pesanan ini akan melakukan *update* data setiap dua menit sekali, hal ini dilakukan untuk mengetahui data pesanan secara *realtime*, jadi data yang telah dijadwalkan oleh departemen PEP akan hilang dari daftar pesanan ini. Pada *form* data pesanan ini, departemen pemasaran dapat memasukkan pesanan baru dengan menekan tombol pesanan baru, selanjutnya akan muncul *form* penerimaan pesanan yang bisa dilihat pada Gambar 4.23.

Jenis	Produk	Berat	Tgl. Jatuh Tempo	Jumlah	Harga	Total_Harga	Status
Flint	Jenewer MK	485	2015-04-02	500000	4000	970000000	Belum Terverifikasi

Gambar 4.23 *Form Penerimaan Pesanan*

Pada *form* penerimaan pesanan, departemen pemasaran cukup memilih pelanggannya, dan memilih produk yang akan dipesan oleh pelanggan tersebut sesuai dengan *purchase order* yang masuk, selanjutnya sistem akan secara otomatis menghitung nilai total yang harus dibayar oleh *customer* tersebut dan memunculkan laporan *confirmation order* untuk diberikan kepada pelanggan seperti Gambar 4.24 berikut ini.

CONFIRMATION ORDER
Please check the confirmation and fax back your approval.
b9aab20e

Tanggal : 02/04/2015
Pesawai : 02410100218
Perusahaan : PT. KGLAS Penser
Alamat : Jl. Segoro Madu Gresik
Telepon : 03175805865
Fax : 03125887466

GENERAL INFORMATION
Contact name for confirmation order : Ahmad Rizal
Aqua Golden Misiapi
Jl Jakarta
Sumenep
Tel : 0315656665 HP : 085435969 Fax : 03158588
E-mail : aqua.misiapi@gmail.com
Website : aquamisiapi.com

MATERIAL INFORMATION :
Incoterms : Costs, insurance, & freight

No	Produk	Jenis	Quantity/Unit	Grades Price	Total Line	Delivery Date
1	Jenevver MK	Flint	500.000	Rp. 4.000.00	Rp. 970.000.000.00	02/04/2015
GRAND TOTAL WITHOUT VAT					Rp. 970.000.000.00	

Gambar 4.24 *Form* Laporan *Confirmation Order*

4.3.20 *Form* Transaksi Penjadwalan Produksi

Pada transaksi penjadwalan produksi ini, *form* yang pertama kali muncul adalah *form approve* pesanan seperti pada Gambar 4.25.

Approve Pesanan

Approve Cari

Pilih	TglPesanan	Pelanggan	Jenis	Produk	Berat	TglJatuhTempo	Jumlah	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	4/2/2015	Gunung Mas	Flint	New Vodca	223	4/2/2015	200000	Belum Terverifikasi

*Klik pada tabel untuk melihat gambar design produk dan menolak pesanan

Gambar 4.25 *Form Approve* Pesanan

Form approve pesanan ini menampilkan seluruh data pesanan yang mempunyai status belum terverifikasi. Pada *form* ini Dep. PEP dapat menolak ataupun menerima dan menjadwalkan pesanan yang dipilih. Untuk melihat detail dari produk yang akan dijadwalkan dapat melakukan klik pada salah satu produk, selanjutnya sistem akan menampilkan form lihat produk seperti pada Gambar 4.26.

Perhatikan :

1. Apakah bahan baku tersedia?
2. Apakah cetakan sudah siap?
3. Apakah Kemasan tersedia?
4. Apakah mesin mumpuni untuk mengerjakan?

Jika ke 4 Aspek ini sudah terpenuhi, anda bisa melanjutkan pesanan untuk approve di menu sebelumnya, tetapi jika tidak terpenuhi, maka klik tombol tolak pesanan yang ada dibawah form ini.

BahanBaku	Jumlah(KG/TON)	TotalKebutuhan(KG)
Pasir Gelung	46.36	2,067.66
Dolomite	1.65	73.59
Limestone	3.25	144.95
Pasir Tuban	6.36	283.66

Gambar 4.26 *Form* Lihat Produk

Pada *form* lihat produk ini, akan ditampilkan informasi lengkap mengenai produk yang akan dijadwalkan, mulai dari gambar desain produknya sampai informasi kebutuhan bahan bakunya. Kedua informasi ini menjadi bahan pertimbangan Dep. PEP untuk tetap melanjutkan pesanan tersebut untuk dijadwalkan atau menolaknya. Untuk pesanan yang ditolak akan langsung diinformasikan kepada departemen pemasaran, dan pesanan yang diterima akan dipilih dengan pesanan yang diterima lainnya dan dilakukan *approve*, selanjutnya akan muncul *form input* kecepatan mesin, seperti pada Gambar 4.27.

Input Kecepatan Mesin

Tanur:

Mesin:

Jadwalkan

No Urut	Nama Produk	Tgl. Jatuh Tempo	Berat	Speed	EFF	Jumlah	Lama
15	New Vodca	4/2/2015	223	98	55	200000	3

*Klik di tabel untuk input kecepatan mesin

Hitung

Gambar 4.27 Form Input Kecepatan Mesin

Pada *form input* kecepatan mesin ini, ditentukan mesin mana yang akan mengerjakan pesanan yang dipilih sebelumnya, kemudian dimasukkan nilai kecepatan dan efisiensi untuk masing-masing pesanan tersebut. Nilai kecepatan mesin dan efisiensi ini bergantung pada Dep. PEP yang sudah mengetahui formula dan penyesuaian terhadap mesin produksinya. Setelah itu dilakukan proses perhitungan dan selanjutnya akan dilakukan proses penjadwalan pada *form* hasil perhitungan, seperti pada Gambar 4.28.

Hasil Perhitungan

Aturan	Waktu_Penyelesaian_RataRata(Hari)
FCFS	70.00
EDD	70.00
SPT	70.00
LPT	70.00
CR	70.00

Kriteria	FCFS
Waktu_Penyelesaian_RataRata(Hari)	70
Utilisasi(%)	4.29
Jumlah_Pekerjaan_RataRata_Dalam Sistem	23.33
Keterlambatan_RataRata(Hari)	0
Hasil	24.191

Metode	Hasil
FCFS	24.191
EDD	24.191
SPT	24.191
LPT	24.191
CR	24.191

Simpan

Keluar

[Lihat perhitungan](#)

Generate Jadwal

New Vodca

Estimasi Waktu

3/9/2015 3/10/2015 3/11/2015 3/12/2015

Gambar 4.28 Form Hasil Perhitungan

Form hasil perhitungan ini akan menampilkan hasil perhitungan lima metode dengan prosentase yang telah diberikan sebelumnya, dan akan melakukan *generate chart* kapan mulai dan selesainya produk yang dilakukan *approve* tersebut akan diproduksi. Pada form ini juga dapat dilihat detail perhitungan untuk masing-masing metode dengan melakukan klik pada hasil perhitungan, sehingga akan muncul *form* perhitungan seperti pada Gambar 4.29.

First Come First Serve (FCFS)			
NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	Bt
New Vodka	3	70	91

Earliest Due Data (EDD)			
NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	Bt
New Vodka	3	70	91

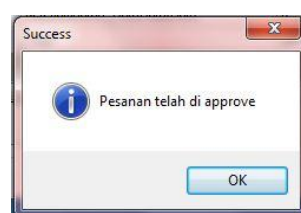
Short Processing Time (SPT)			
NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	Bt
New Vodka	3	70	91

Long Processing Time (LPT)			
NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	Bt
New Vodka	3	70	91

Critical Ratio			
NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	Bt
New Vodka	3	70	91

Gambar 4.29 Form Hasil Perhitungan

Pada *form* perhitungan di atas, dapat diketahui hasil dari pengurutan kerja dan perhitungan untuk masing-masing metode. Jika pesanan tersebut sesuai maka dilakukan proses *approve* kemudian akan muncul *notification* seperti pada Gambar 4.30.

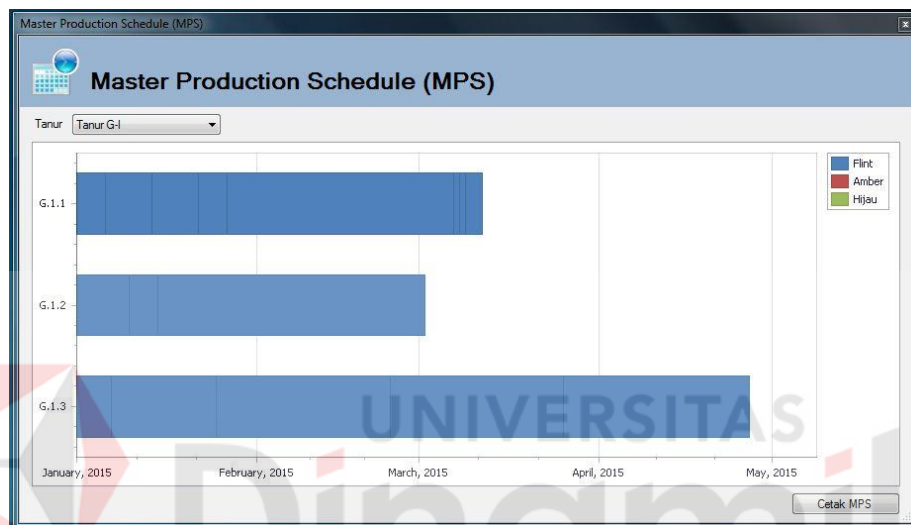


Gambar 4.30 Form Notification Pesanan Telah Dijadwalkan

Setelah pesanan dilakukan *approve*, maka akan menghasilkan tiga penjadwalan yaitu *Master Production Schedule* (MPS), penjadwalan per kuartal, dan penjadwalan oprasional sebagai berikut:

A. *Master Production Schedule* (MPS)

MPS ini digunakan untuk acuan dalam pembuatan jadwal-jadwal lainnya, MPS dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Form Master Production Schedule (MPS)

Dari *form* MPS tersebut dapat dihasilkan sebuah laporan MPS seperti Gambar 4.32 berikut ini.

No.	Mesin	Jenis Produk	Tanggal Pengerjaan	Tanggal Selesai
1	G.1.3	Flint	01/01/2015	27/04/2015
2	G.1.2	Flint	01/01/2015	02/03/2015
3	G.1.1	Flint	01/01/2015	12/03/2015

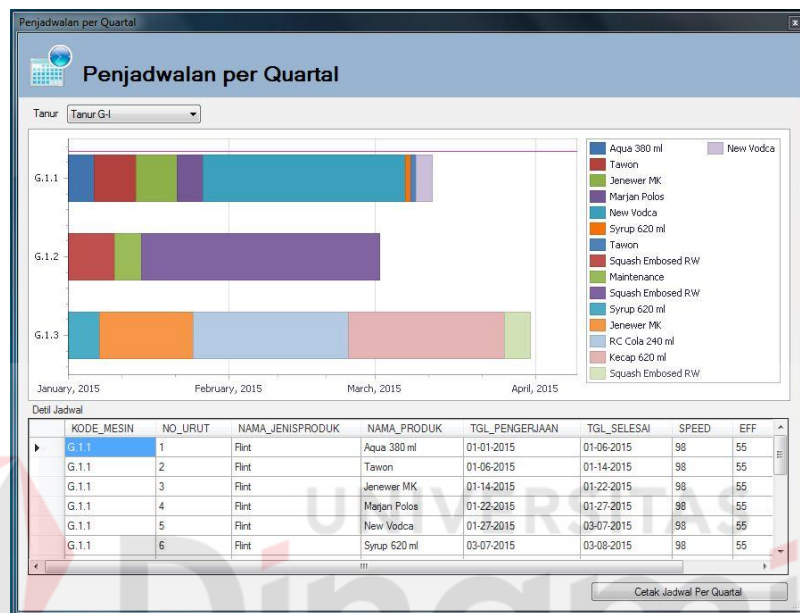
Keterangan :

DEP. PEMASARAN KATIM MANUFACTURING Gresik, 01/01/2015
 _____ _____ DEP. PEP

Gambar 4.32 Laporan Master Production Schedule (MPS)

B. Penjadwalan Per Kuartal

Form penjadwalan per kuartal ini adalah hasil *output* dari proses penjadwalan yang berisi jadwal selama tiga bulan sesuai dengan kuartal yang sedang aktif saat itu. Penjadwalan per kuartal dapat dilihat pada Gambar 4.33.



Gambar 4.33 Form Penjadwalan Per Kuartal

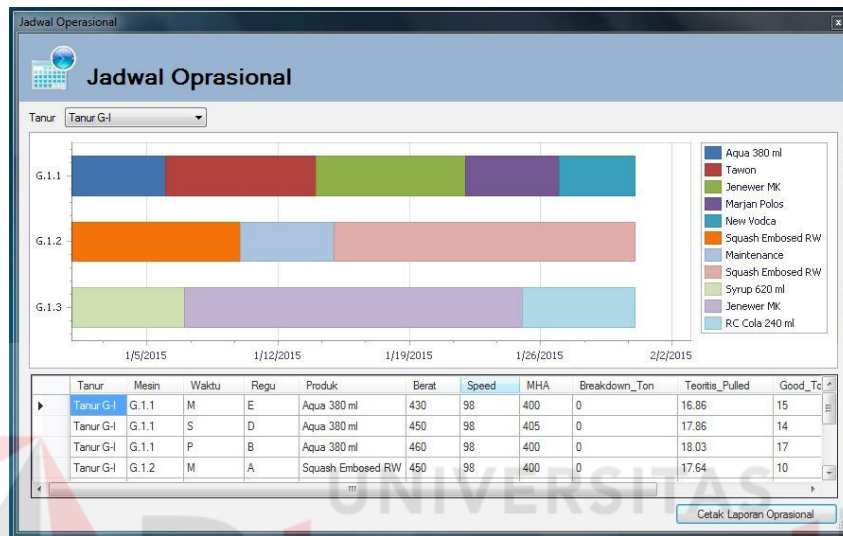
Dari *form* penjadwalan per kuartal tersebut dapat dihasilkan sebuah laporan rencana kapasitas dan jadwal produksi per kuartal seperti Gambar 4.34 berikut ini.

No. Urut	Jenis	Produk	Tanggal Pengerjaan	Tanggal Selesai	SPEED	EFF	PULLOUT
Mesin : G.1.1							
1	Flint	Aqua 380 ml	01/01/2015	06/01/2015	98	55	44.7
2	Flint	Tawon	06/01/2015	14/01/2015	98	55	42
3	Flint	Jenewer MK	14/01/2015	22/01/2015	98	55	39.4
4	Flint	Marjan Polos	22/01/2015	27/01/2015	98	55	33.5
5	Flint	New Vodka	27/01/2015	07/03/2015	98	55	31.5
6	Flint	Syrup 620 ml	07/03/2015	08/03/2015	98	55	31.3
7	Flint	Tawon	08/03/2015	09/03/2015	98	55	43
8	Flint	New Vodka	09/03/2015	12/03/2015	98	55	31.5
Mesin : G.1.2							
1	Flint	Squash Embossed RW	01/01/2015	10/01/2015	98	55	51.5
2	Flint	Maintenance	10/01/2015	15/01/2015	0	0	0
3	Flint	Squash Embossed RW	15/01/2015	02/03/2015	98	55	51.5
Mesin : G.1.3							
1	Flint	Syrup 620 ml	01/01/2015	07/01/2015	90	55	35.4
2	Flint	Jenewer MK	07/01/2015	25/01/2015	98	55	36.4
3	Flint	RC Cola 240 ml	25/01/2015	24/02/2015	98	55	43.6
4	Flint	Kecap 620 ml	24/02/2015	26/03/2015	98	55	23.6
5	Flint	Squash Embossed RW	26/03/2015	31/03/2015	98	55	31.5

Gambar 4.34 Laporan Rencana Kapasitas Dan Jadwal Produksi Per Kuartal

C. Penjadwalan Oprasional

Penjadwalan oprasional ini merupakan turunan dari penjadwalan per kuartal. Penjadwalan oprasioanal mengambil penjadwalan selama tiga puluh hari dari tanggal *server* saat ini. Form penjadwalan oprasioanal ini bisa dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar 4.35 Form Penjadwalan Oprasional

Dari *form* penjadwalan oprasional tersebut dapat dihasilkan sebuah laporan rencana kapasitas dan jadwal produksi oprasional selama satu bulan seperti Gambar 4.36 berikut ini.

Laporan Jadwal Per Kuartal

RENCANA KAPASITAS DAN JADWAL PRODUKSI

Periode : 01/01/2015 - 31/03/2015

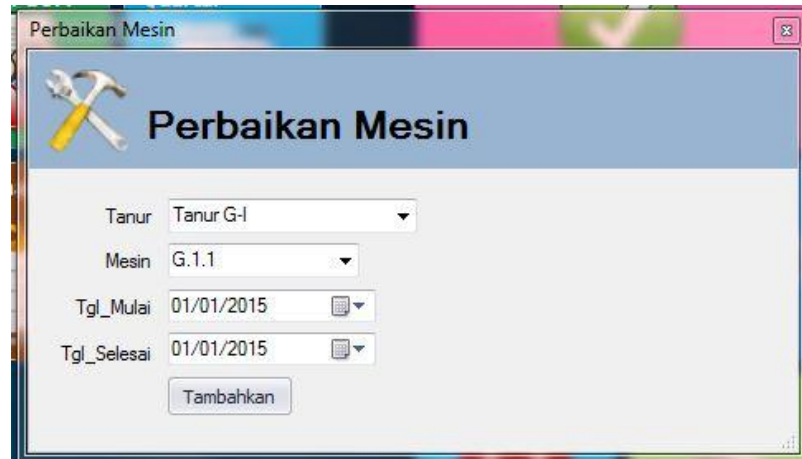
Dibuat Tanggal : 01/01/2015

No. Urut	Jenis	Produk	Tanggal Pengerjaan	Tanggal Selesai	SPEED	EFF	PULLOUT
Mesin : G.1.1							
1	Flint	Aqua 380 ml	01/01/2015	06/01/2015	98	95	44.7
2	Flint	Tawon	06/01/2015	14/01/2015	98	95	43
3	Flint	Jenewer MK	14/01/2015	22/01/2015	98	95	68.4
4	Flint	Marjan Polos	22/01/2015	27/01/2015	98	95	63.5
5	Flint	New Vodca	27/01/2015	07/03/2015	98	95	31.5
6	Flint	Syrup 620 ml	07/03/2015	08/03/2015	98	95	71.3
7	Flint	Tawon	08/03/2015	09/03/2015	98	95	43
8	Flint	New Vodca	09/03/2015	12/03/2015	98	95	31.5
Mesin : G.1.2							
1	Flint	Squash Embossed RW	01/01/2015	10/01/2015	98	95	51.5
2	Flint	Maintenance	10/01/2015	15/01/2015	0	0	0
3	Flint	Squash Embossed RW	15/01/2015	02/03/2015	98	95	51.5
Mesin : G.1.3							
1	Flint	Syrup 620 ml	01/01/2015	07/01/2015	90	95	65.4
2	Flint	Jenewer MK	07/01/2015	25/01/2015	98	95	68.4
3	Flint	RC Cola 240 ml	25/01/2015	24/02/2015	98	95	43.6
4	Flint	Kecap 620 ml	24/02/2015	26/03/2015	98	95	53.6
5	Flint	Squash Embossed RW	26/03/2015	31/03/2015	98	95	51.5

DEP. PEMASARAN KATIM MANUFACTURING Keterangan : Gresik, 01/01/2015
DEP. PEP

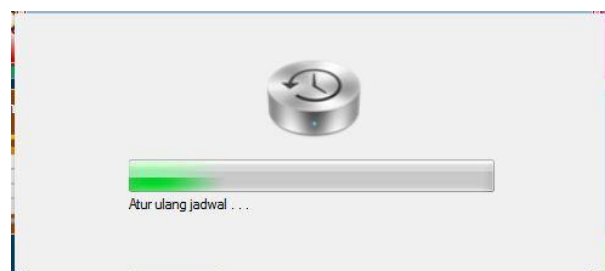
Gambar 4.36 Laporan Rencana Kapasitas Dan Jadwal Produksi Oprasional

Dari proses penjadwalan tersebut, jika dalam pengerjaannya terdapat permasalahan pada mesin produksi, maka masih bisa di atas i dengan *form* perbaikan mesin seperti pada Gambar 4.37.

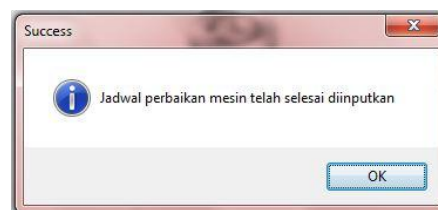


Gambar 4.37 *Form Perbaikan Mesin*

Pada *from* perbaikan mesin Dep. PEP harus bisa memperkirakan berapa lama suatu mesin itu dalam proses perbaikan kemudian dimasukkan pada form ini, selanjutnya akan dilakukan proses *generate* ulang jadwal produksi yang telah ada, dan disisipkan kedalamnya jadwal *maintenance* mesin yang ditunjukan pada Gambar 4.38 dan Gambar 4.39 berikut ini.



Gambar 4.38 *Form Generate Ulang Jadwal Produksi*



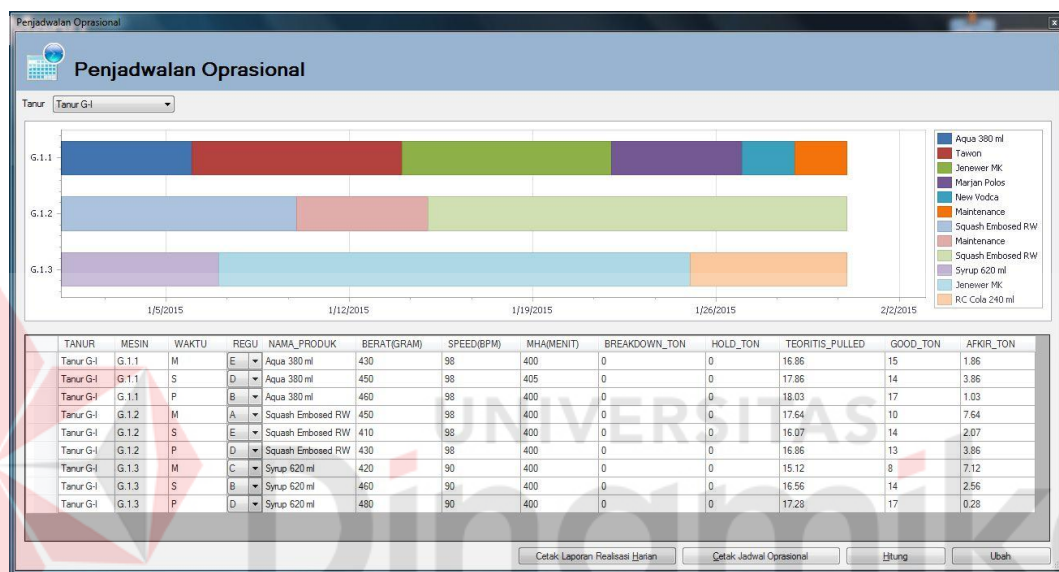
Gambar 4.39 *Notification Jadwal Perbaikan Mesin Telah Berhasil*

4.3.21 Form Transaksi Produksi

Ada tiga *form* untuk menangani proses transaksi produksi, yaitu :

A. Form Produksi Oprasional

Form produksi oprasional ini digunakan untuk melihat informasi jadwal oprasional yang dibuat oleh departemen PEP dan menampilkan data produk yang akan di produksi hari ini seperti pada Gambar 4.40.



Gambar 4.40 Form Produksi Oprasional

Pada *form* produksi oprasional ini, Dep. produksi harus memasukkan data regu untuk setiap botol yang akan diproduksi. Setelah itu Dep. Produksi ini memasukkan data hasil produksinya setiap akhir produksi per hari. Laporan yang dihasilkan dari produksi oprasional ini adalah laporan *performance* produksi harian yang ditunjukkan pada Gambar 4.41.

Realisasi Produksi

Man Report

SAP CRYSTAL REPORTS

LAPORAN PERFORMANCE PRODUKSI HARIAN
Tanur G-I
Dibuat Tanggal : 01/01/2015

WAKTU	REGU	JOB JENIS PRODUK	Berat Rata-2 (Gram)	SPEED RATA-2 (BPM)	MHA X60 (MENIT)	TOTAL BREAKDOWN (TON)	TEORITIS PULLED (TON)	GOOD TON (TON)	HOLD (TON)	AFKIR (TON)
Mesin : G.1.1										
M	E	Aqua 380 ml	430.00	98.00	400.00	0.00	16.86	15.00	0.00	1.86
S	D	Aqua 380 ml	450.00	98.00	405.00	0.00	17.86	14.00	0.00	3.86
P	B	Aqua 380 ml	460.00	98.00	400.00	0.00	18.03	17.00	0.00	1.03
Jumlah Produksi			1,340.00	294.00	1,205.00	0.00	52.75	46.00	0.00	6.75
Mesin : G.1.2										
M	A	Squash Embossed RW	450.00	98.00	400.00	0.00	17.64	10.00	0.00	7.64
S	E	Squash Embossed RW	410.00	98.00	400.00	0.00	16.07	14.00	0.00	2.07
P	D	Squash Embossed RW	430.00	98.00	400.00	0.00	16.86	13.00	0.00	3.86
Jumlah Produksi			1,290.00	294.00	1,200.00	0.00	50.57	37.00	0.00	13.57
Mesin : G.1.3										
M	C	Syrup 620 ml	420.00	90.00	400.00	0.00	15.12	8.00	0.00	7.12
S	B	Syrup 620 ml	460.00	90.00	400.00	0.00	16.56	14.00	0.00	2.56
P	D	Syrup 620 ml	480.00	90.00	400.00	0.00	17.28	17.00	0.00	0.28
Jumlah Produksi			1,360.00	270.00	1,200.00	0.00	48.96	39.00	0.00	9.96

Gambar 4.41 Laporan *Performance* Produksi Harian

B. Form Realisasi Produksi

Form realisasi produksi ditunjukkan pada Gambar 4.42.

Realisasi Produksi

Tanur: Tanur G-I

Mesin: G.1.1

Pilih Botol

NAMA_PRODUK
Aqua 380 ml
Tawon
Jenewer MK
Marjan Polos
New Vodca
New Vodca
Syrup 620 ml
Tawon
New Vodca

Pengerjaan

Aqua 380 ml

1/1/2015 1/3/2015 1/5/2015

Progress Produksi

Tanggal	Tanur	Mesin	Waktu	Regu	Produksi
1/1/2015	Tanur G-I	G.1.1	M	E	Aqua 380 ml
1/1/2015	Tanur G-I	G.1.1	S	D	Aqua 380 ml
1/1/2015	Tanur G-I	G.1.1	P	B	Aqua 380 ml

Total Pullout Realisasi

46 TON

Status

Belum Terpenuhi

Pull Out Perencanaan

223.5 TON

Confirm

Batal

Gambar 4.42 Form Realisasi Produksi

Form realisasi produksi di atas digunakan untuk mengkonfirmasi produksi botol yang sudah terpenuhi. Pada form ini juga bisa melihat sudah berapa hari proses produksi itu berlangsung dan total *pullout* yang dihasilkan.

C. Form Tracking Botol Cacat

Pada form *tracking* botol cacat ini dapat diketahui suatu botol cacat itu dikerjakan dimesin mana, tanggal berapa, dan shift serta regu berapa. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 4.43.

Produk	Afkir_Ton
Aqua 380 ml	1.86
Aqua 380 ml	3.86
Aqua 380 ml	1.03
Squash Embosed RW	7.64
Squash Embosed RW	2.07
Squash Embosed RW	3.86
Syrup 620 ml	7.12
Syrup 620 ml	2.56

Gambar 4.43 Form Tracking Botol Cacat

Dari form tersebut, dapat dihasilkan suatu laporan *tracking* botol cacat seperti pada Gambar 4.44.

Tanggal	Tanur	Mesin	Produk	Waktu	Regu	Afkit Ton
01/01/2015	Tanur G-I	G. 1.1	Aqua 380 ml	M	E	1.86

Gambar 4.44 Laporan Tracking Botol Cacat

4.4 Evaluasi

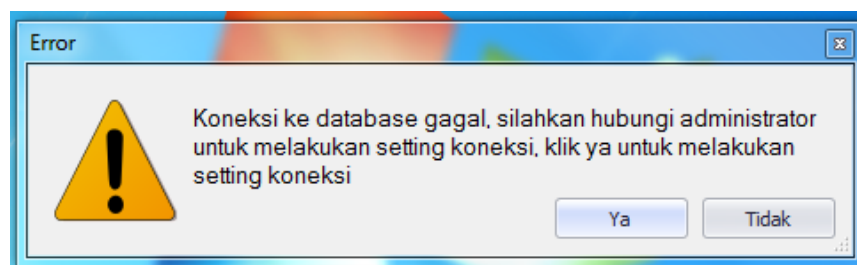
Berikut adalah tahapan dalam mengerjakan evaluasi, dimulai dari uji coba sistem kemudian dilanjutkan proses evaluasi dari hasil uji coba yang dilakukan.

4.4.1 Uji Coba Sistem

Untuk mendapatkan sistem yang sesuai dengan apa yang diharapkan maka dilakukan beberapa macam pengujian. Pengujian yang dilakukan antara lain fitur dasar sistem, dan uji coba validasi *input* menggunakan *blackbox testing*.

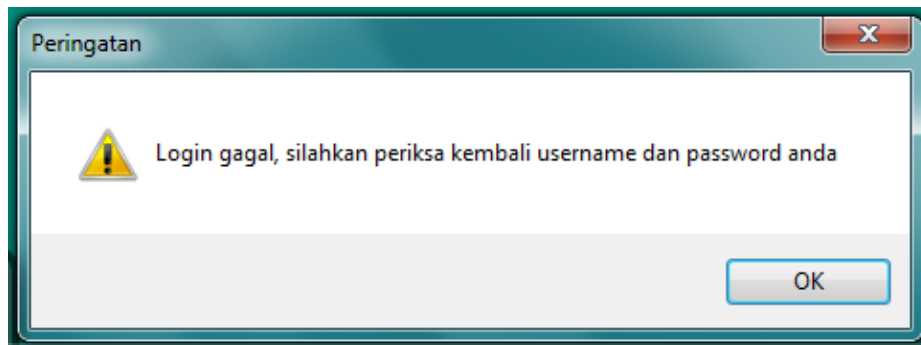
A. Uji Coba *Form Login*

Uji coba pada *form login* ini digunakan untuk mengetahui apakah proses *login* ke sistem berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Untuk dapat melakukan *login* ke dalam sistem, pengguna harus mempunyai *user* yang aktif sesuai dengan hak akses yang diberikan oleh admin dari sistem. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan membuka sistem dan memasukkan *username* dan *password* ke dalam *form login*. Apabila koneksi ke *database* gagal maka akan muncul pesan pemberitahuan untuk melakukan setting koneksi terlebih dahulu seperti pada Gambar 4.45, tetapi apabila sistem dapat melakukan koneksi ke *database* sistem akan menampilkan *form login*.



Gambar 4.45 Peringatan Koneksi Sistem ke *Database* Gagal

Selanjutnya pengguna memasukkan kombinasi *username* dan *password* pada *form login*. Apabila kombinasi yang dimasukkan sesuai maka akan ditampilkan *form loading* data, tetapi apabila kombinasinya salah akan muncul pemberitahuan gagal *login* seperti pada gambar 4.46 dan *form login* tetap ditampilkan.



Gambar 4.46 Peringatan *Login* Gagal

Dari uji coba yang dilakukan dapat dibuat test case seperti Tabel 4.1.

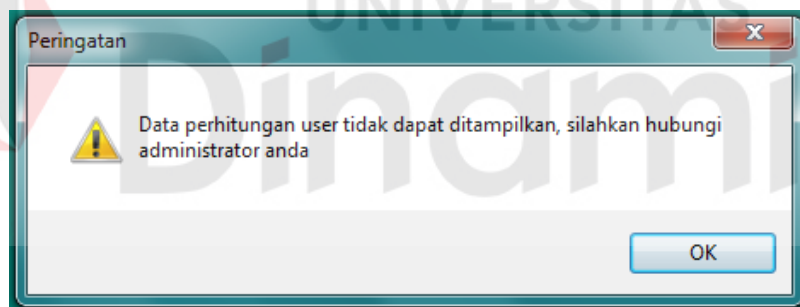
Tabel 4.1 Tabel *Test Case Form Login*

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Mengatasi <i>error</i> koneksi ke <i>database</i>	Memutus koneksi sistem ke <i>database</i>	Muncul pesan peringatan “Koneksi ke <i>database</i> gagal”	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai yang diharapkan
2	Deskripsi <i>username</i> dan <i>password</i> valid	<i>Username</i> dan <i>Password</i>	Form login akan tertutup, dan muncul form loading data	1. Login Sukses 2. Muncul form loading data untuk meload semua data yang akan digunakan pada sistem
3	Deskripsi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak valid	<i>Username</i> dan <i>Password</i> salah	Muncul Pesan "Login gagal, silahkan periksa kembali <i>username</i> dan password anda"	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan yang diharapkan 3. <i>Field username</i> dan <i>password</i> akan kosong kembali

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
4	Deskripsi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak diisi	<i>Username</i> dan <i>Password</i> kosong	Muncul Pesan "Login gagal, silahkan periksa kembali <i>username</i> dan password anda"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan yang diharapkan 3. <i>Field username</i> dan <i>password</i> akan kosong kembali

B. Uji Coba Form Loading Data

Uji coba pada *form loading* data ini digunakan untuk mengetahui apakah proses *loading* data berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan memutus koneksi pada saat *loading* data berjalan, sehingga akan muncul pesan pemberitahuan bahwa data yang pada saat itu dilakukan *load* tidak dapat ditampilkan dan sistem akan akan berhenti seperti pada Gambar 4.47.



Gambar 4.47 Peringatan Proses Loading Data Gagal

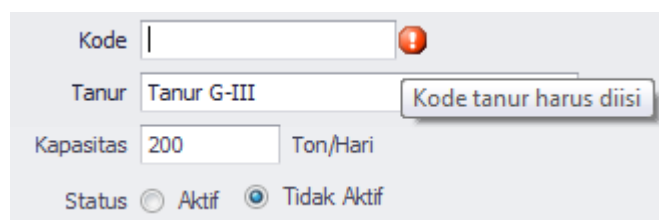
Dari uji coba yang dilakukan pada *form loading* data, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Tabel Test Case Form Loading Data

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menggagalkan proses loading data	Memutus koneksi ke <i>database</i>	Loading data berhenti, dan muncul pesan peringatan "Data tidak dapat ditampilkan, silahkan hubungi administrator anda"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Progress bar terhenti 3. Muncul pesan peringatan yang diharapkan 4. Sistem tertutup

C. Uji Coba *Form Maintenance Tanur*

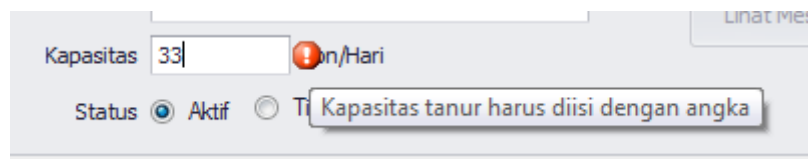
Uji coba pada *form maintenance* tanur ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pengelolaan data tanur berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu menambah dan mengubah data tanur dengan cara mengosongkan salah satu *field* dari kode, tanur, dan kapasitas, sehingga akan muncul pesan peringatan bahwa *field* tersebut harus diisi, dan kursor akan diarahkan ke *field* yang kosong tersebut seperti pada Gambar 4.8.



The screenshot shows a form with fields for 'Kode', 'Tanur', 'Kapasitas', and 'Status'. The 'Kode' field is empty, and a red warning icon is next to it. A tooltip message says 'Kode tanur harus diisi' (Tanur code must be filled).

Gambar 4.48 Peringatan Salah Satu *Field* Pada *Form* Tanur Kosong

Kemudian tahap selanjutnya dilakukan uji coba terhadap penyimpangan *input* dari pengguna pada *field* kapasitas, *field* ini tidak boleh dituliskan huruf dan hanya boleh dimasukkan angka seperti pada Gambar 4.49.



The screenshot shows the 'Kapasitas' field with the value '33'. A red warning icon is next to it. A tooltip message says 'Kapasitas tanur harus diisi dengan angka' (Tanur capacity must be filled with a number).

Gambar 4.49 Peringatan *Field* Kapasitas Tanur Harus Diisi Angka

Dari uji coba yang dilakukan pada *form maintenance* tanur ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tabel *Test Case Form Maintenance Tanur*

No .	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambah data baru ke tabel tanur	Memasukkan data tanur kemudian	Data berhasil ditambahkan pada tabel tanur	1. Sukses 2. Data berhasil masuk ke

No .	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
		menekan tombol simpan		dalam tabel tanur
2	Merubah data yang ada pada tabel tanur	Memilih data tanur yang ada pada <i>datagridview</i> kemudian mengubah data tersebut dan menekan tombol ubah	Data tanur yang ada pada tabel akan berubah sesuai dengan data yang dimasukkan	1. Sukses 2. Data tanur yang ada pada tabel tanur akan berubah
3	Menghindari <i>field</i> tertentu kosong pada tabel tanur	Memasukkan data pada <i>form</i> dengan mengosongkan salah satu <i>field</i> dari kode, tanur, dan kapasitas	Muncul pesan peringatan " <i>field</i> harus diisi" pada salah satu <i>field</i> tersebut, dan pengguna harus memasukkan data ke dalam <i>field</i> tersebut untuk melanjutkan proses penyimpanan	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data tidak masuk ke dalam tabel tanur
4	Menghindari <i>input</i> berupa huruf pada <i>field</i> tertentu	Memasukkan huruf pada <i>field</i> kapasitas	Muncul pesan peringatan pada <i>field</i> kapasitas "Kapasitas tanur harus diisi dengan angka"	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Huruf tidak masuk ke dalam <i>field</i> kapasitas 4. Data tidak masuk ke dalam tabel tanur

D. Uji Coba *Form Maintenance* Mesin

Uji coba pada *form maintenance* mesin ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pengelolaan data mesin berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu menambah dan mengubah data mesin dengan cara mengosongkan salah satu *field* dari kode, dan nama mesin, sehingga akan muncul

pesan peringatan bahwa *field* tersebut harus diisi, dan kursor akan diarahkan ke *field* yang kosong tersebut seperti pada Gambar 4.50.



Gambar 4.50 Peringatan Salah Satu *Field* Pada *Form* Mesin Kosong

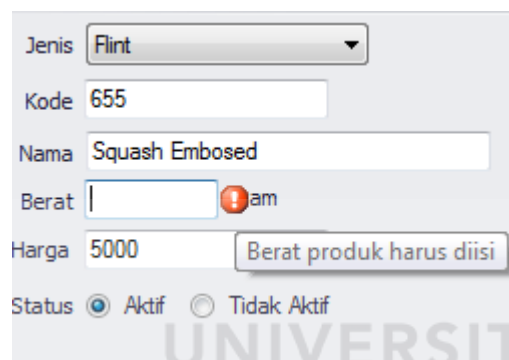
Dari uji coba yang dilakukan pada *form maintenance* mesin ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Tabel *Test Case Form Maintenance* Mesin

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambah data baru ke tabel mesin	Memasukkan data mesin kemudian menekan tombol simpan	Data berhasil ditambahkan pada tabel mesin	1. Sukses 2. Data berhasil masuk ke dalam tabel mesin
2	Merubah data yang ada pada tabel mesin	Memilih data mesin yang ada pada <i>datagridview</i> kemudian mengubah data tersebut dan menekan tombol ubah	Data mesin yang ada pada tabel akan berubah sesuai dengan data yang dimasukkan	1. Sukses 2. Data yang ada pada tabel mesin akan berubah
3	Menghindari <i>field</i> tertentu kosong pada tabel mesin	Memasukkan data pada <i>form</i> dengan mengosongkan salah satu <i>field</i> dari kode dan nama mesin.	Muncul pesan peringatan “ <i>field</i> harus diisi” pada salah satu <i>field</i> tersebut, dan pengguna harus memasukkan data ke dalam <i>field</i> tersebut untuk melanjutkan proses penyimpanan	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data tidak masuk ke dalam tabel mesin

E. Uji Coba *Form Maintenance Produk*

Uji coba pada *form maintenance* produk ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pengelolaan data produk berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu menambah dan mengubah data produk dengan cara mengosongkan salah satu *field* dari kode, nama, berat, dan harga, sehingga akan muncul pesan peringatan bahwa *field* tersebut harus diisi, dan kursor akan diarahkan ke *field* yang kosong tersebut seperti pada Gambar 4.51.



The screenshot shows a product maintenance form with the following fields: Jenis (Flint), Kode (655), Nama (Squash Embosed), Berat (empty), and Harga (5000). A red warning icon is next to the empty weight field, and a tooltip message says "Berat produk harus diisi" (Weight of product must be filled).

Gambar 4.51 Peringatan Salah Satu *Field* Pada *Form* Produk Kosong

Kemudian tahap selanjutnya dilakukan uji coba terhadap penyimpangan *input* dari pengguna pada *field* berat dan harga, dua *field* ini tidak boleh dituliskan huruf dan hanya boleh dimasukkan angka seperti pada Gambar 4.52.



The screenshot shows the same product maintenance form, but now the weight field contains the number "355". A red warning icon is still present, and a tooltip message says "Berat Produk harus diisi dengan angka" (Weight of product must be filled with a number). The price field is empty.

Gambar 4.52 Peringatan *Field* Berat Produk Harus Diisi Angka

Dari uji coba yang dilakukan pada *form maintenance* produk ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.5.

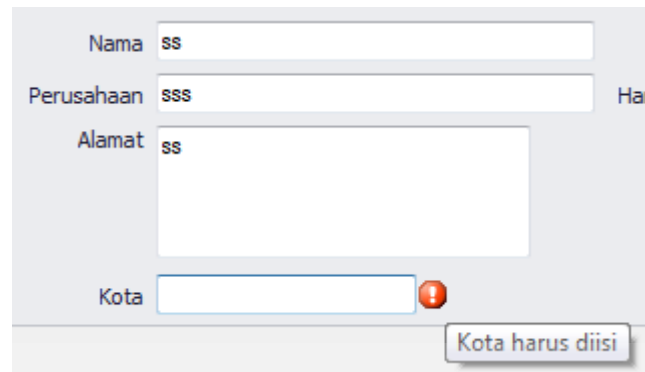
Tabel 4.5 Tabel *Test Case Form Maintenance Produk*

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambah data baru ke tabel produk	Memasukkan data produk kemudian menekan tombol simpan	Data berhasil ditambahkan pada tabel produk	1. Sukses 2. Data berhasil masuk ke dalam tabel produk
2	Merubah data yang ada pada tabel produk	Memilih data produk yang ada pada <i>datagridview</i> kemudian mengubah data tersebut dan menekan tombol ubah	Data produk yang ada pada tabel akan berubah sesuai dengan data yang dimasukkan	1. Sukses 2. Data yang ada pada tabel produk akan berubah
3	Menghindari <i>field</i> tertentu kosong pada tabel produk	Memasukkan data pada <i>form</i> dengan mengosongkan salah satu <i>field</i> dari kode, nama, berat, dan harga	Muncul pesan peringatan “field harus diisi” pada salah satu field tersebut, dan pengguna harus memasukkan data ke dalam field tersebut untuk melanjutkan proses penyimpanan	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data tidak masuk ke dalam tabel produk
4	Menghindari input berupa huruf pada field tertentu	Memasukkan huruf pada salah satu dari field berat dan harga	Muncul pesan peringatan pada salah satu field berat atau harga “field harus diisi dengan angka”	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Huruf tidak masuk ke dalam field 4. Data tidak masuk ke dalam tabel produk

F. Uji Coba *Form Maintenance Pelanggan*

Uji coba pada *form maintenance* pelanggan ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pengelolaan data pelanggan berjalan sesuai fungsinya

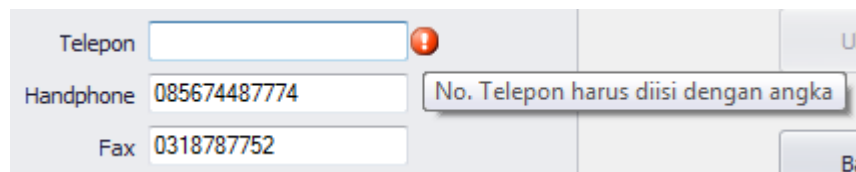
atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu menambah dan mengubah data pelanggan dengan cara mengosongkan salah satu *field* dari nama, perusahaan, alamat, dan kota, sehingga akan muncul pesan peringatan bahwa *field* tersebut harus diisi, dan kursor akan diarahkan ke *field* yang kosong tersebut seperti pada Gambar 4.53.



The image shows a web form for customer data. It has four input fields: 'Nama' (containing 'ss'), 'Perusahaan' (containing 'sss'), 'Alamat' (containing 'ss'), and 'Kota' (which is empty). A red circular icon with an exclamation mark is positioned to the right of the 'Kota' field. Below the 'Kota' field, a small rectangular box contains the text 'Kota harus diisi'.

Gambar 4.53 Peringatan Salah Satu *Field* Pada *Form* Pelanggan Kosong

Kemudian tahap selanjutnya dilakukan uji coba terhadap penyimpangan *input* dari pengguna pada *field* telepon, handphone dan fax. Beberapa *field* ini tidak boleh dituliskan huruf dan hanya boleh diinputkan angka seperti pada Gambar 4.54.



The image shows a web form with three input fields: 'Telepon' (empty), 'Handphone' (containing '085674487774'), and 'Fax' (containing '0318787752'). A red circular icon with an exclamation mark is to the right of the 'Telepon' field. A message box above the 'Handphone' field contains the text 'No. Telepon harus diisi dengan angka'.

Gambar 4.54 Peringatan *Field* Telepon Harus Diisi Angka

Dari uji coba yang dilakukan pada *form maintenance* pelanggan ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel *Test Case Form Maintenance* Pelanggan

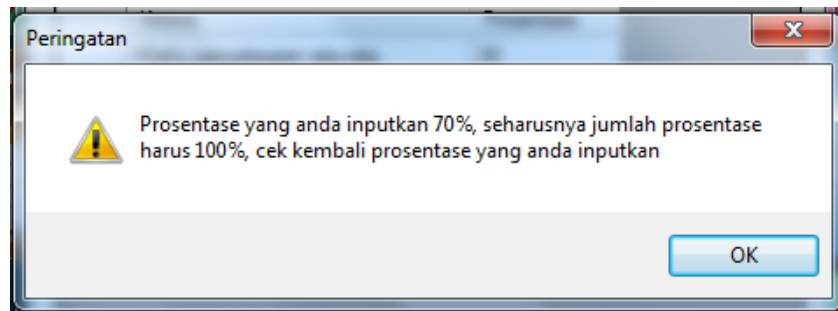
No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menambah data baru ke tabel	Memasukkan data pelanggan kemudian	Data berhasil ditambahkan pada tabel pelanggan	1. Sukses 2. Data berhasil masuk ke

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
	pelanggan	menekan tombol simpan		dalam tabel produk
2	Merubah data yang ada pada tabel pelanggan	Memilih data pelanggan yang ada pada <i>datagridview</i> kemudian mengubah data tersebut dan menekan tombol ubah	Data pelanggan yang ada pada tabel akan berubah sesuai dengan data yang dimasukkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Data yang ada pada tabel pelanggan akan berubah
3	Menghindari <i>field</i> tertentu kosong pada tabel pelanggan	Memasukkan data pada <i>form</i> dengan mengosongkan salah satu <i>field</i> dari nama, perusahaan, alamat, dan kota	Muncul pesan peringatan " <i>field</i> harus diisi" pada salah satu <i>field</i> tersebut, dan pengguna harus memasukkan data ke dalam <i>field</i> tersebut untuk melanjutkan proses penyimpanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data tidak masuk ke dalam tabel pelanggan
4	Menghindari <i>input</i> berupa huruf pada field tertentu	Memasukkan huruf pada field telepon, handphone dan fax	Muncul pesan peringatan pada salah satu field dari telepon, handphone atau fax " <i>field</i> harus diisi dengan angka"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Huruf tidak masuk ke dalam field 4. Data tidak masuk ke dalam tabel pelanggan

G. Uji Coba Form Maintenance Kriteria

Uji coba pada *form maintenance* kriteria ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pengelolaan data kriteria berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu menambah dan mengubah data kriteria dengan cara melakukan *input* pada kolom prosentase kurang atau lebih dari 100%, sehingga

akan muncul peringatan bahwa prosentase yang dimasukkan tidak sesuai seperti ditunjukkan pada Gambar 4.55.



Gambar 4.55 Peringatan *Field* Prosentase Kriteria

Dari uji coba yang dilakukan pada *form maintenance* kriteria ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.7.

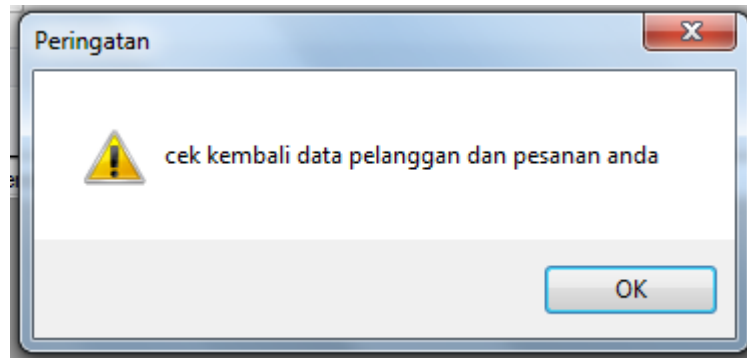
Tabel 4.7 Tabel *Test Case Form Maintenance* Kriteria

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Mengecek <i>input</i> nilai prosentase valid	Memasukkan nilai prosentase dengan jumlah total 100%	Prosentase setiap kriteria berhasil diubah	1. Sukses 2. Data prosentase masing-masing kriteria pada tabel kriteria berhasil diubah
2	Mengecek <i>input</i> nilai prosentase tidak valid	Memasukkan nilai prosentase dengan jumlah total lebih atau kurang dari 100%	Prosentase setiap kriteria gagal diubah dan muncul pesan peringatan "Prosentase yang anda inputkan %, seharusnya jumlah prosentase 100%, cek kembali prosentase yang anda masukkan"	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data prosentase masing-masing kriteria pada tabel kriteria tidak berubah

H. Uji Coba *Form* Penerimaan Pesanan

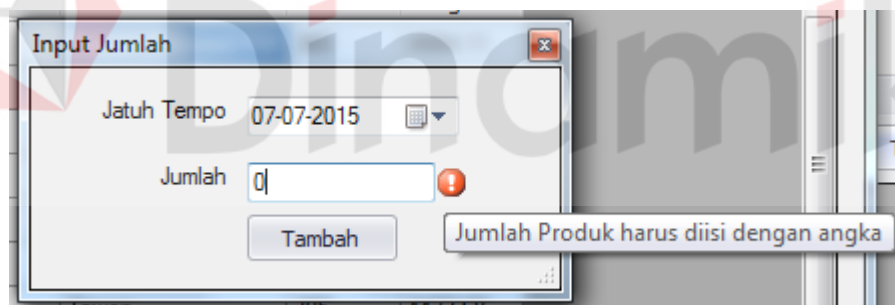
Uji coba pada *form* penerimaan pesanan ini digunakan untuk mengetahui apakah proses transaksi penerimaan pesanan dari pelanggan berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan cara mengosongkan

nama pelanggan atau data produk yang dipesan pelanggan tersebut, sehingga akan muncul pesan peringatan disuruh mengecek kembali data pesanan yang dimasukkan seperti pada Gambar 4.56.



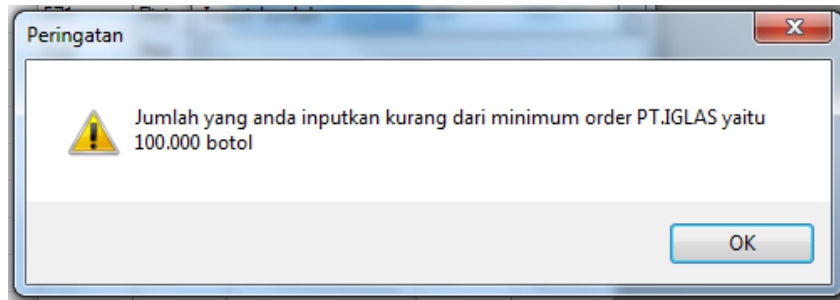
Gambar 4.56 Peringatan *Form* Penerimaan Pesanan

Kemudian tahap selanjutnya dilakukan uji coba terhadap penyimpangan *input* dari pengguna pada *field* jumlah produk yang dipesan. *Field* ini tidak boleh dituliskan huruf dan hanya boleh dimasukkan angka seperti pada Gambar 4.57.



Gambar 4.57 Peringatan *Form Input* Jumlah Produk

Selanjutnya akan dilakukan uji coba terhadap *input* jumlah yang tidak boleh kurang dari 100.000 pesanan, karena jumlah tersebut merupakan batas minimal pesanan yang ditetapkan oleh perusahaan. Sehingga akan muncul peringatan saat pesanan ditambahkan ke daftar, jika pesanan kurang dari sama dengan 100.000 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.58.

Gambar 4.58 Peringatan *Minimal Pesanan*

Dari uji coba yang dilakukan pada penerimaan pesanan ini, dapat dibuat *test case* seperti pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Tabel *Test Case Form* Penerimaan Pesanan

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menyimpan data pesanan ke tabel pesanan	Memilih pelanggan kemudian memasukkan produk yang akan dipesan serta jumlah dan tanggal jatuh temponya. Setelah itu menekan tombol simpan	Data pesanan akan masuk ke tabel pesanan dengan status Belum Terverifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Data pesanan akan masuk ke tabel pesanan dengan status “Belum Terverifikasi” 3. Muncul <i>report confirmation order</i>
2	Menghindari pelanggan atau produk kosong (belum dilakukan <i>input</i>)	Tidak memilih pelanggan pada form atau tidak menambahkan produk ke list produk yang dipesan	Muncul pesan peringatan “Cek kembali data pelanggan dan pemesanan anda”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data yang dimasukkan tidak disimpan pada tabel pesanan.
3	Menghindari <i>input</i> berupa huruf pada field tertentu	Memasukkan huruf pada field jumlah produk yang dipesan	Muncul pesan peringatan pada field jumlah “jumlah produk harus diisi dengan angka”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan

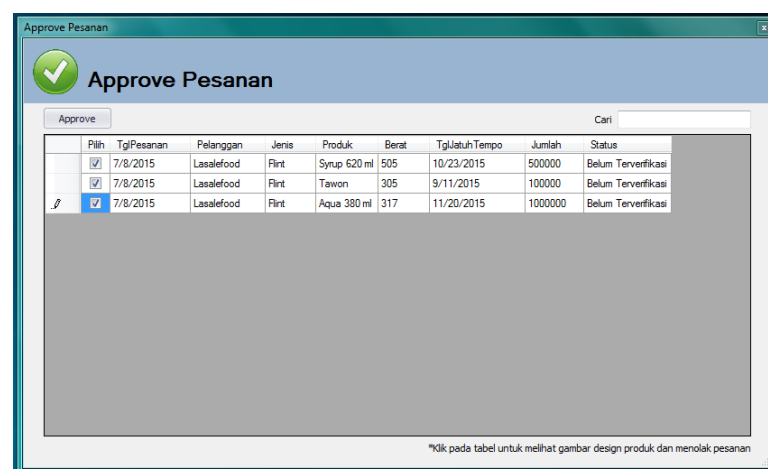
No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
				3. Data yang dimasukkan tidak masuk pada tabel pesanan
4	Membatasi Jumlah pesanan (<i>minimum order</i>)	Memasukkan jumlah pesanan kurang dari 100.000	Muncul pesan peringatan “Jumlah yang anda <i>input</i> kurang dari <i>minimum order</i> PT. IGLAS yaitu 100.000 botol”	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan 3. Data yang dimasukkan tidak masuk pada tabel pemesanan

I. Uji Coba *Form* Penjadwalan Produksi

Uji coba pada *form* penjadwalan produksi ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pembuatan jadwal produksi berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan tahapan sebagai berikut:

1. Uji Coba Perhitungan Aturan Prioritas

Sebelum melakukan proses perhitungan aturan prioritas, terlebih dahulu memilih pesanan yang akan dilakukan *approve*, seperti pada Gambar 4.60.



Gambar 4.59 Proses Approve Pesanan

Setelah itu sistem akan menampilkan form untuk memilih mesin untuk memproses ketiga pesanan tersebut.

Tabel 4.9 Tabel *Test Case Approve Pesanan*

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji proses <i>approve</i> pesanan	Pilih pesanan yang akan dilakukan <i>approve</i> , kemudian menekan tombol <i>approve</i>	Akan muncul form <i>input</i> kecepatan mesin yang berisi data pesanan yang dilakukan <i>approve</i>	1. Sukses 2. Muncul form seperti yang diharapkan (Gambar 4.60)

NoUrut	NamaProduk	Tgl.JatuhTempo	Berat	Speed	EFF	Jumlah	Lama
18	Syrup 620 ml	10/23/2015	505			500000	0
19	Tawon	9/11/2015	305			100000	0
20	Aqua 380 ml	11/20/2015	317			1000000	0

Gambar 4.60 *Form Input Kecepatan Mesin*

Pada *form* ini akan dimasukkan data kecepatan mesin dan juga EFF pada masing-masing pesanan. Nilai yang dimasukkan pada kolom kecepatan mesin dan EFF ini menjadi rahasia perusahaan, tetapi rata-rata nilai yang digunakan yaitu :

Tabel 4.10 Tabel Nilai Kecepatan dan EFF mesin

Variabel	Nilai
Kecepatan Mesin	98
EFF	55

Dari *input* data tersebut dapat diperoleh lama hari, *Pull Out* dan Nilai CR dengan perhitungan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Mesin

Variabel	Perhitungan	Hasil
Lama Hari	Rumus : Jumlah Pesanan : $(1440 \times \text{speed} \times (\text{EFF}:100))$ Syrup = $500000 : (1440 \times 98 \times 0.55) = 6,44$ hari Tawon = $100000 : (1440 \times 98 \times 0.55) = 1,29$ hari Aqua = $1000000 : (1440 \times 98 \times 0.55) = 12,88$	Syrup = 6 hari Tawon = 1 hari Aqua = 13 hari
<i>Pull Out</i>	Rumus : $(1440 \times \text{Berat} \times \text{speed}) : 1000000$ Syrup = $(1440 \times 505 \times 98) : 1000000 = 71,3$ Tawon = $(1440 \times 305 \times 98) : 1000000 = 43,0$ Aqua = $(1440 \times 317 \times 98) : 1000000 = 44,7$	Syrup = 71,3 ton Tawon = 43 ton Aqua = 44,7 ton
Nilai CR	Rumus : Batas Waktu : Lama Hari Syrup = $(295 : 6) = 49,17$ Tawon = $(253 : 1) = 253$ Aqua = $(323 : 13) = 24,85$	Syrup = 49,17 Tawon = 253 Aqua = 24,85

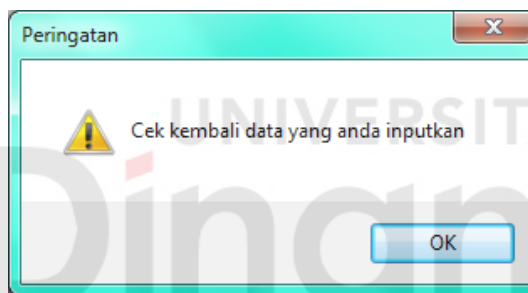
Tabel 4.12 Tabel *Test Case* Perhitungan Mesin

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji proses perhitungan lama hari, <i>Pull Out</i> dan Nilai CR	Memasukkan nilai <i>Speed</i> = 98 dan EFF = 55, kemudian menekan tombol hitung	Kolom lama hari, <i>Pull Out</i> dan Nilai CR terisi pada masing-masing pesanan sesuai dengan Tabel 4.11.	1. Sukses 2. Nilai lama hari, <i>Pull Out</i> dan Nilai CR terisi sesuai dengan harapan (Gambar 4.61)
2	Menghindari <i>input</i> pada kolom <i>speed</i> dan EFF kosong	Memasukkan data pesanan dengan mengosongkan kolom EFF dan <i>Speed</i>	Muncul pesan peringatan “Cek kembali data yang anda <i>input</i> ”	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diharapkan (Gambar 4.62)
3	Menghindari <i>input</i> berupa huruf pada kolom <i>speed</i>	Memasukkan huruf pada kolom <i>speed</i> dan EFF	Muncul pesan peringatan “Cek kembali data yang anda <i>input</i> ”	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
	dan EFF			yang diharapkan (Gambar 4.62)

NoUrut	NamaProduk	Tgl.JatuhTempo	Berat	Speed	EFF	Jumlah	LamaHari	PullOut	Batas	NilaiCR
18	Syrup 620 ml	10/23/2015	505	98	55	500000	6	71.3	295	49.17
19	Tawon	9/11/2015	305	98	55	100000	1	43.0	253	253.00
20	Aqua 380 ml	11/20/2015	317	98	55	1000000	13	44.7	323	24.85

Gambar 4.61 Hasil Perhitungan Mesin



Gambar 4.62 Peringatan Gagal Melakukan Perhitungan Mesin

Setelah proses perhitungan selesai, maka akan dilakukan proses penjadwalan.

Tabel 4.13 Tabel *Test Case* Proses Penjadwalan

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji proses pembuatan Jadwal	Setelah data hasil perhitungan didapat, tekan tombol jadwalkan	Akan muncul <i>form</i> perhitungan auran prioritas, kemudian dilakukan pengurutan pesanan sesuai dengan metode dari aturan prioritas	1. Sukses 2. Muncul form seperti yang diharapkan (Gambar 4.63)

Perhitungan

First Come First Serve (FCFS)

NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
Syrup 620 ml	6	96	295	0
Tawon	1	97	253	0
Aqua 380 ml	13	110	323	0

Earliest Due Data (EDD)

NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
Tawon	1	91	25	25
Syrup 620 ml	6	97	29	29
Aqua 380 ml	13	110	32	32

Short Processing Time (SPT)

NamaProduk	BatasWaktu	Keterlambatan
Tawon	253	0
Syrup 620 ml	295	0
Aqua 380 ml	323	0

Long Processing Time (LPT)

NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
Aqua 380 ml	13	103	323	0
Syrup 620 ml	6	109	295	0
Tawon	1	110	253	0

Critical Ratio

NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
Aqua 380 ml	13	103	323	0
Syrup 620 ml	6	109	295	0
Tawon	1	110	253	0

Gambar 4.63 Form Perhitungan Menggunakan Aturan Prioritas

Pada form perhitungan menggunakan aturan prioritas ini, semua data pesanan yang dihasilkan sistem pada Gambar 4.61 akan diurutkan dengan menggunakan lima metode yaitu sebagai berikut (aliran waktu melanjutkan aliran waktu jadwal sebelumnya yang telah dibuat yaitu : 90):

A. *First Come First Serve (FCFS)*

Proses pengurutan pesanan sirup, tawon, dan aqua dengan aturan FCFS dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan FCFS

Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
Syrup 620ml	6	96	295	0
Tawon	1	97	253	0
Aqua 380ml	13	110	323	0
Jumlah	20	303		0

Untuk menguji kesesuaian pengurutan menggunakan aturan FCFS, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4.15 Tabel *Test Case* FCFS

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian Pengurutan Pesanan dengan aturan FCFS	Data pesanan yang ada pada Gambar 4.61 dengan urutan berdasarkan no urut	Akan muncul grid dengan sistem pengurutan FCFS sesuai dengan Tabel 4.14	1. Sukses 2. Muncul grid seperti yang diharapkan (Gambar 4.64)

First Come First Serve (FCFS)

	Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
▶	Syrup 620 ml	6	96	295	0
	Tawon	1	97	253	0
	Aqua 380 ml	13	110	323	0

Gambar 4.64 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan FCFS

B. Earliest Due Date (EDD)

Proses pengurutan pesanan syrup, tawon, dan aqua dengan aturan EDD dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan EDD

Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
Tawon	1	91	253	0
Syrup 620ml	6	97	295	0
Aqua 380ml	13	110	323	0
Jumlah	20	298		0

Untuk menguji kesesuaian pengurutan menggunakan aturan EDD, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.17 sebagai berikut.

Tabel 4.17 Tabel *Test Case* EDD

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian Pengurutan Pesanan dengan aturan EDD	Data pesanan yang ada pada Gambar 4.61 dengan urutan berdasarkan tanggal jatuh tempo	Akan muncul grid dengan sistem pengurutan EDD sesuai dengan Tabel 4.16	1. Sukses 2. Muncul grid seperti yang diharapkan (Gambar 4.65)

Earliest Due Data (EDD)

	NamaProduk	WaktuPe	AliranWak	BatasWaktu	Keterl
▶	Tawon	1	91	253	0
	Syrup 620 ml	6	97	295	0
	Aqua 380 ml	13	110	323	0

Gambar 4.65 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan EDD

C. Shortest Processing Time (SPT)

Proses pengurutan pesanan syrup, tawon, dan aqua dengan aturan SPT dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan SPT

Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
Tawon	1	91	253	0
Syrup 620ml	6	97	295	0
Aqua 380ml	13	110	323	0
Jumlah	20	298		0

Untuk menguji kesesuaian pengurutan menggunakan aturan SPT, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.19 sebagai berikut.

Tabel 4.19 Tabel *Test Case* SPT

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian Pengurutan Pesanan dengan aturan SPT	Data pesanan yang ada pada Gambar 4.61 dengan urutan berdasarkan lama hari (waktu pemrosesan) yang tercepat	Akan muncul grid dengan sistem pengurutan SPT sesuai dengan Tabel 4.18	1. Sukses 2. Muncul grid seperti yang diharapkan (Gambar 4.66)

Short Processing Time (SPT)					
	NamaProduk	WaktuPer	AliranWaktu	BatasWaktu	Kete
▶	Tawon	1	91	253	0
	Syrup 620 ml	6	97	295	0
	Aqua 380 ml	13	110	323	0

Gambar 4.66 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan SPT

D. Longest Processing Time (LPT)

Proses pengurutan pesanan syrup, tawon, dan aqua dengan aturan LPT dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan LPT

Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
Aqua 380ml	13	103	323	0
Syrup 620ml	6	109	295	0
Tawon	1	110	253	0
Jumlah	20	322		0

Untuk menguji kesesuaian pengurutan menggunakan aturan LPT, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.19 sebagai berikut.

Tabel 4.21 Tabel *Test Case* LPT

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian Pengurutan Pesanan dengan aturan LPT	Data pesanan yang ada pada Gambar 4.61 dengan urutan berdasarkan berdasarkan lama hari (waktu pemrosesan) yang terlama)	Akan muncul grid dengan sistem pengurutan LPT sesuai dengan Tabel 4.18	1. Sukses 2. Muncul grid seperti yang diharapkan (Gambar 4.67)

Long Processing Time (LPT)

	NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
▶	Aqua 380 ml	13	103	323	0
	Syrup 620 ml	6	109	295	0
	Tawon	1	110	253	0

Gambar 4.67 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan LPT

E. Critical Ratio (CR)

Proses pengurutan pesanan syrup, tawon, dan aqua dengan aturan CR dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Tabel Pengurutan Pesanan Menggunakan Aturan CR

Nama Produk	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu	Keterlambatan
Aqua 380ml	13	103	323	0
Syrup 620ml	6	109	295	0
Tawon	1	110	253	0
Jumlah	20	322		0

Untuk menguji kesesuaian pengurutan menggunakan aturan CR, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.23 sebagai berikut.

Tabel 4.23 Tabel *Test Case* CR

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian Pengurutan Pesanan dengan aturan CR	Data pesanan yang ada pada Gambar 4.61 dengan urutan berdasarkan nilai CR terkecil sampai ke yang besar	Akan muncul grid dengan sistem pengurutan CR sesuai dengan Tabel 4.18	1. Sukses 2. Muncul grid seperti yang diharapkan (Gambar 4.68)

Critical Ratio

	NamaProduk	WaktuPemrosesan	AliranWaktu	BatasWaktu	Keterlambatan
▶	Aqua 380 ml	13	103	323	0
	Syrup 620 ml	6	109	295	0
	Tawon	1	110	253	0

Gambar 4.68 Hasil Pengurutan Pesanan Oleh Sistem Dengan Aturan CR

2. Uji Coba Pemilihan Aturan

Untuk menentukan mana aturan yang sesuai dengan kriteria PT. IGLAS (Persero), maka terlebih dahulu menentukan prosentase untuk masing-masing kriteria yang digunakan seperti pada Gambar 4.69.

Kriteria	Prosentase
Waktu penyelesaian rata-rata	30
Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	10
Utilisasi	20
Keterlambatan pekerjaan rata-rata	40

*Isi prosentase masing-masing kriteria sehingga bisa dijumlah menjadi 100 %

Simpan Keluar

Gambar 4.69 Prosentase Kriteria

Setelah pengisian prosentase yang akan dilakukan yaitu menghitung nilai setiap kriteria dari masing-masing aturan yang digunakan seperti pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Tabel Perhitungan Kriteria Untuk Setiap Aturan

Aturan	Kriteria	Rumus	Perhitung-an	Hasil
FCFS	Waktu penyelesaian rata-rata	Jumlah aliran waktu total : jumlah pekerjaan	303 : 3	101 hari
	Utilisasi	Jumlah waktu proses total : jumlah aliran waktu total	20 : 303 = 0.0660	6.60 %
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	jumlah aliran waktu total : waktu proses pekerjaan total	303 : 20	15.15 pekerjaan
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	Jumlah hari keterlambatan : Jumlah Pekerjaan	0 : 3	0 hari
EDD	Waktu penyelesaian rata-rata	Jumlah aliran waktu total : jumlah pekerjaan	298 : 3	99.33 hari
	Utilisasi	Jumlah waktu proses total : jumlah aliran waktu total	20 : 298 = 0.0671	6.71 %

Aturan	Kriteria	Rumus	Perhitung-an	Hasil
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	jumlah aliran waktu total : waktu proses pekerjaan total	298 : 20	14.9 pekerjaan
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	Jumlah hari keterlambatan : Jumlah Pekerjaan	0 : 3	0 hari
SPT	Waktu penyelesaian rata-rata	Jumlah aliran waktu total : jumlah pekerjaan	298 : 3	99.33 hari
	Utilisasi	Jumlah waktu proses total : jumlah aliran waktu total	20 : 298 = 0.0671	6.71 %
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	jumlah aliran waktu total : waktu proses pekerjaan total	298 : 20	14.9 pekerjaan
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	Jumlah hari keterlambatan : Jumlah Pekerjaan	0 : 3	0 hari
LPT	Waktu penyelesaian rata-rata	Jumlah aliran waktu total : jumlah pekerjaan	322 : 3	107.33 hari
	Utilisasi	Jumlah waktu proses total : jumlah aliran waktu total	20 : 322 = 0.0621	6.21 %
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	jumlah aliran waktu total : waktu proses pekerjaan total	322 : 20	16.10 pekerjaan
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	Jumlah hari keterlambatan : Jumlah Pekerjaan	0 : 3	0 hari
CR	Waktu penyelesaian rata-rata	Jumlah aliran waktu total : jumlah pekerjaan	322 : 3	107.33 hari
	Utilisasi	Jumlah waktu proses total : jumlah aliran waktu total	20 : 322 = 0.0621	6.21 %
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	jumlah aliran waktu total : waktu proses pekerjaan total	322 : 20	16.10 pekerjaan
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	Jumlah hari keterlambatan : Jumlah Pekerjaan	0 : 3	0 hari

Untuk menguji kesesuaian nilai setiap kriteria yang dihasilkan sistem, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.25 sebagai berikut.

Tabel 4.25 Tabel *Test Case* Perhitungan Kriteria

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian perhitungan dengan metode FCFS	Data pada Tabel 4.14	Akan muncul <i>grid</i> perhitungan kriteria dari metode FCFS yang sesuai dengan Tabel 4.24	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.70)
2	Menguji Kesesuaian perhitungan dengan metode EDD	Data pada Tabel 4.16	Akan muncul <i>grid</i> perhitungan kriteria dari metode EDD yang sesuai dengan Tabel 4.24	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.70)
3	Menguji Kesesuaian perhitungan dengan metode SPT	Data pada Tabel 4.18	Akan muncul <i>grid</i> perhitungan kriteria dari metode SPT yang sesuai dengan Tabel 4.24	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.70)
4	Menguji Kesesuaian perhitungan dengan metode LPT	Data pada Tabel 4.20	Akan muncul <i>grid</i> perhitungan kriteria dari metode LPT yang sesuai dengan Tabel 4.24	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.70)
5	Menguji Kesesuaian perhitungan dengan metode CR	Data pada Tabel 4.22	Akan muncul <i>grid</i> perhitungan kriteria dari metode CR yang sesuai dengan Tabel 4.24	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.70)

	Aturan	Waktu_Penyelesaian_RataRata(hari)	Utilisasi(%)	Jumlah_Pekerjaan_RataRata_Dalam Sistem	Keterlambatan_
►	FCFS	101.00	6.60	15.15	0.00
	EDD	99.33	6.71	14.90	0.00
	SPT	99.33	6.71	14.90	0.00
	LPT	107.33	6.21	16.10	0.00
	CR	107.33	6.21	16.10	0.00

Gambar 4.70 Prosentase Kriteria

Setelah semua kriteria dari masing-masing aturan mempunyai nilai masing-masing, selanjutnya yaitu memberikan pembobotan untuk masing-masing nilai tersebut dengan kriteria seperti pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Tabel Kriteria Pembobotan

Kriteria	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Sedang	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Dari Tabel 4.26 di atas, maka akan dapat diperoleh pembobotan untuk masing-masing nilai yang ada pada Tabel 4.24 seperti ditunjukkan pada Tabel 4.27 berikut.

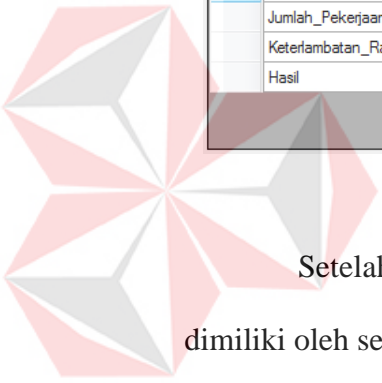
Tabel 4.27 Tabel Pembobotan Nilai Kriteria Dari Aturan yang Digunakan

Kriteria	Aturan	Nilai	Bobot
Waktu penyelesaian rata-rata (diurutkan dari yang tercepat)	FCFS	101	3
	EDD	99.33	5
	SPT	99.33	4
	LPT	107.33	2
	CR	107.33	1
Utilisasi (diurutkan dari nilai prosentase yang paling besar)	FCFS	6.60	3
	EDD	6.71	5
	SPT	6.71	4
	LPT	6.21	2
	CR	6.21	1
Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem (diurutkan dari nilai yang terbanyak)	FCFS	15.15	3
	EDD	14.90	2
	SPT	14.90	1
	LPT	16.10	5
	CR	16.10	4
Keterlambatan pekerjaan rata-rata (diurutkan dari nilai yang terkecil)	FCFS	0	5
	EDD	0	4
	SPT	0	3
	LPT	0	2
	CR	0	1

Untuk menguji kesesuaian nilai pembobotan setiap aturan yang dihasilkan sistem, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.28 sebagai berikut.

Tabel 4.28 Tabel *Test Case* Pembobotan Aturan

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian nilai pembobotan setiap aturan	Data pada Tabel 4.24 dan Tabel 4.26	Akan muncul <i>grid</i> pembobotan nilai setiap aturan yang sesuai dengan Tabel 4.27	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> seperti yang diharapkan (Gambar 4.71)



Kriteria	FCFS	EDD	SPT	LPT	CR	Prosentase(%)
Waktu_Penyelesaian_RataRata(hari)	3	5	4	2	1	30
Utilisasi(%)	3	5	4	2	1	20
Jumlah_Pekerjaan_RataRata_Dalam Sistem	3	2	1	5	4	10
Keterlambatan_RataRata(Hari)	5	4	3	2	1	40
Hasil	3.8	4.3	3.3	2.3	1.3	

Gambar 4.71 Hasil Pembobotan Sistem

Setelah itu mengalikan prosentase setiap kriteria dengan bobot yang dimiliki oleh setiap aturan prioritas seperti pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Tabel Prosentase Pembobotan

Aturan	Kriteria	Bobot	Prosentase	Hasil
FCFS	Waktu penyelesaian rata-rata	3	30	0.9
	Utilisasi	3	20	0.6
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	3	10	0.3
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	5	40	2
Total				3.8
EDD	Waktu penyelesaian rata-rata	5	30	1.5
	Utilisasi	5	20	1
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	2	10	0.2
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	4	40	1.6
Total				4.3
SPT	Waktu penyelesaian rata-rata	4	30	1.2
	Utilisasi	4	20	0.8
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	1	10	0.1
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	3	40	1.2
Total				3.3

Aturan	Kriteria	Bobot	Prosentase	Hasil
LPT	Waktu penyelesaian rata-rata	2	30	0.6
	Utilisasi	2	20	0.4
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	5	10	0.5
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	2	40	0.8
Total				2.3
CR	Waktu penyelesaian rata-rata	1	30	0.3
	Utilisasi	1	20	0.2
	Jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem	4	10	0.4
	Keterlambatan pekerjaan rata-rata	1	40	0.4
Total				1.3

Untuk menguji kesesuaian nilai akhir pembobotan setiap aturan yang dihasilkan sistem, maka digunakan *test case* yang bisa dilihat pada Tabel 4.30 sebagai berikut.

Tabel 4.30 Tabel *Test Case* Pembobotan Aturan

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menguji Kesesuaian nilai akhir pembobotan	Data pada Tabel 4.27 dan prosentase masing-masing kriteria yang ditunjukkan pada Gambar 4.69.	Akan muncul <i>grid</i> nilai akhir pembobotan yang akan dijadikan acuan dalam memilih aturan yang paling sesuai dengan kriteria perusahaan	1. Sukses 2. Muncul <i>grid</i> sesuai dengan yang diharapkan (Gambar 4.72)

	Metode	Hasil
►	FCFS	3.8
	EDD	4.3
	SPT	3.3
	LPT	2.3
	CR	1.3

Gambar 4.72 Hasil Nilai Akhir Pembobotan

Dari tabel nilai akhir pembobotan tersebut, selanjutnya akan dicari nilai akhir yang terbesar, dan itulah aturan yang dipilih sebagai metode penjadwalan

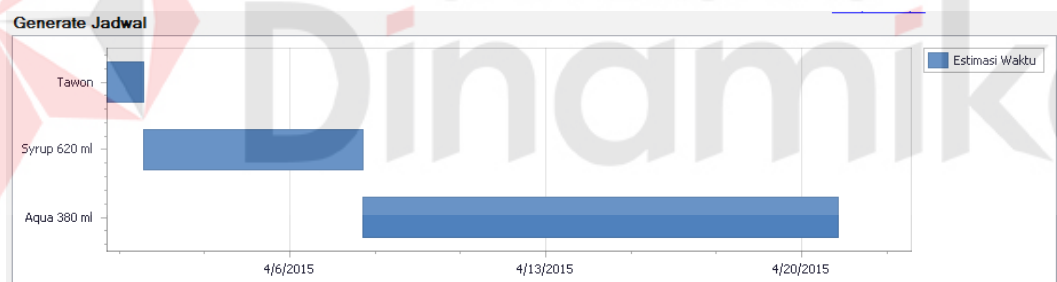
yang akan digunakan oleh perusahaan, dalam kasus ini aturan yang akan digunakan dalam proses penjadwalan yaitu aturan EDD dengan nilai 4.3. Dengan menggunakan aturan EDD hasil dari urutan penjadwalan dapat dilihat pada Gambar 4.73.

Earliest Due Data (EDD)

	NamaProduk	WaktuPe	AliranWak	BatasWaktu	Keter
▶	Tawon	1	91	253	0
	Syrup 620 ml	6	97	295	0
	Aqua 380 ml	13	110	323	0

Gambar 4.73 Urutan Penjadwalan Dengan Menggunakan Aturan EDD

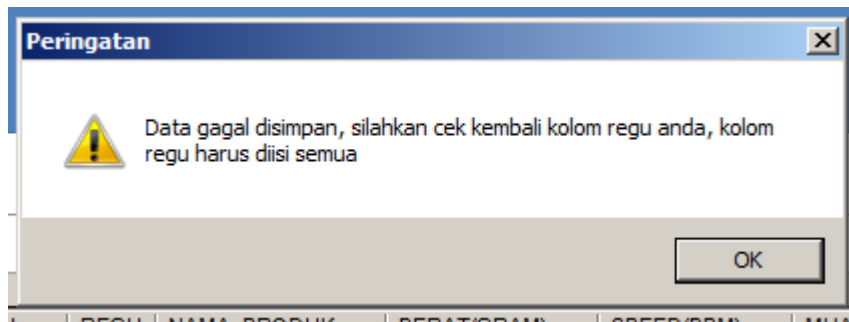
Sehingga sistem akan menampilkan hasil *generate* penjadwalan tersebut dalam bentuk *chart*, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.74.



Gambar 4.74 Chart Penjadwalan Produksi Menggunakan Aturan EDD

J. Uji Coba *Form* Penjadwalan Produksi Oprasional

Uji coba pada *form* penjadwalan produksi oprasional ini digunakan untuk mengetahui apakah proses pembuatan jadwal produksi oprasional berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Uji coba yang dilakukan yaitu dengan cara mengosongkan kolom regu kemudian melakukan save data, sehingga akan muncul pesan peringatan bahwa kolom regu harus terisi semua seperti pada Gambar 4.61.



Gambar 4.75 Peringatan Kolom Regu Tidak Boleh Kosong

Dari uji coba yang dilakukan pada *form* penjadwalan produksi oprasional ini, dapat diperoleh hasil evaluasi seperti pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Tabel Hasil Evaluasi *Form* Penjadwalan Produksi Oprasional

No.	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menyimpan data penjadwalan produksi oprasional	Memasukkan Regu untuk setiap pesanan yang terjadwal, kemudian melakukan simpan data	Data penjadwalan produksi oprasional dapat tersimpan pada tabel	1. Sukses 2. Data penjadwalan produksi oprasional tersimpan sesuai harapan
2	Menghindari <i>input</i> data kosong pada kolom regu	Tidak memilih regu sama sekali pada form ini, kemudian menekan tombol simpan	Muncul pesan peringatan "Data gagal disimpan, silahkan cek kembali kolom regu anda, kolom regu harus diisi semua"	1. Sukses 2. Muncul pesan peringatan sesuai dengan yang diiharapkan 3. Data penjadwalan produksi oprasional tidak disimpan pada tabel

K. Uji Coba *Form* Sistem Subjek Pengguna Aplikasi

Dalam melakukan evaluasi terhadap implementasi aplikasi ini, maka dibuat angket untuk uji coba sistem seperti yang terlampir di halaman Lampiran 4. Berikut ini adalah kesimpulan hasil dari uji coba sistem oleh pengguna aplikasi,

bahwa pengguna setuju bahwa sistem yang dibuat sudah sesuai dengan apa yang diharapkan oleh perusahaan, hasil evaluasi kuesioner dapat dilihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 Tabel Hasil Evaluasi Kuesioner

No	Aspek Pengujian	Hasil (0-100)	Keterangan	Penerimaan
1	Mengelola Data <i>Master</i>	8.3	Proses <i>input</i> , simpan ubah mudah digunakan dan berjalan lancar tanpa ada masalah berarti	Setuju
2	Mengelola Data Transaksi	8.6	Jadwal yang diharapkan sudah sesuai dengan kriteria perusahaan	Setuju
3	Laporan	9,1	Grafik dapat tampil dengan lancar dan akurat	Sangat Setuju
Rata-rata Kesesuaian :		8.7		Setuju

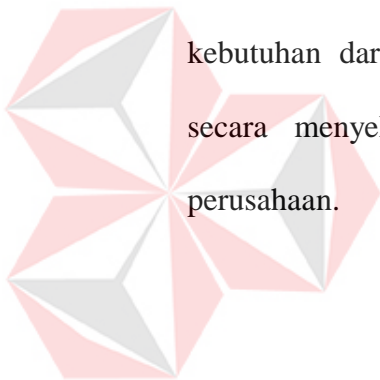
4.4.2 Evaluasi

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang evaluasi yang dilakukan pada sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas pada PT. IGLAS Persero, apakah sudah sesuai dengan tujuan awal atau belum. Tujuan awal dari merancang dan membangun sistem informasi ini adalah menghasilkan jadwal produksi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh perusahaan yang dapat mengoptimalkan kapasitas mesin yang ada, sehingga semua pesanan *customer* akan terpenuhi, tepat waktu dalam penyelesaiannya, dan dapat mengurangi pembatalan serta keterlambatan terhadap pesanan *customer*.

Setelah dilakukan uji coba pada sub bab sebelumnya, sistem informasi ini dapat menghasilkan penjadwalan yang paling sesuai dengan kriteria perusahaan

dan dapat dilihat pada Gambar 4.47 dan hal ini dibuktikan dengan uji coba yang dilakukan pada proses pembuatan jadwal produksi pada sub bab uji coba sistem. Dari hasil penjadwalan produksi yang dihasilkan oleh sistem tersebut yaitu aturan EDD yang didalamnya tidak ada keterlambatan, sehingga dapat memenuhi keinginan PT. IGLAS Persero sesuai dengan kriteria yang mereka anggap penting untuk diperbaiki dan dalam hal ini PT. IGLAS mengutamakan keterlambatan sebagai kriteria yang penting dalam penjadwalan dan diperkuat dari hasil kuesioner yang telah diberikan kepada masing-masing pengguna aplikasi.

Dari evaluasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas ini telah memenuhi kebutuhan dari PT. IGLAS Persero. Sehingga dapat dilakukan implementasi secara menyeluruh untuk menunjang proses penjadwalan yang ada pada perusahaan.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan uji coba dan evaluasi pada sistem informasi penjadwalan produksi menggunakan aturan prioritas ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat menghasilkan jadwal produksi yang lebih sesuai dengan kriteria PT. IGLAS (Persero) dari sistem yang ada sebelumnya.
2. Sistem ini mampu meminimalkan waktu produksi untuk semua *order* dengan mengoptimalkan waktu proses produksi pada setiap mesin yang digunakan.
3. Dengan adanya sistem informasi ini dapat meminimalkan terjadinya penundaan dan pembatalan pesanan yang terjadi pada sistem sebelumnya.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada pengembang yang akan mengembangkan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih kompleks lagi dengan menambahkan sistem perencanaan kebutuhan bahan baku dan persediaan bahan baku.
2. Sistem ini dapat ditambahkan fitur *SMS Gateway* yang dapat menginformasikan status proses produksi botol yang dipesan saat ini kepada pelanggan yang terkait.

3. Sistem dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan ke *database* karyawan, sehingga dalam melakukan *tracking* botol cacat, dapat diketahui siapa saja karyawan yang terlibat dalam proses produksi botol tersebut.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Ginting, Rosani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Herlambang, Soendoro dan Tanuwijaya, Haryanto. 2005. *Sistem Informasi: Konsep Teknologi dan Manajemen*. Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Jogiyanto H., MBA, Ph, D. 2001. *Analisa dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Kadir, Abdul . 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi.
- Kusuma, Hendra. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Romeo, 2003. *Testing dan Implementasi Sistem, Edisi Pertama*. Surabaya: STIKOM Surabaya.
- Tanuwijaya, Haryanto dan Bambang Setyawan, Henry. 2012. *Buku Ajar: Manajemen Produksi dan Operasi*. Surabaya: STIKOM Surabaya.