

ABSTRAK

Penjadwalan produksi adalah salah satu kegiatan penting dalam setiap industri pabrik yang mendukung operasional sebuah industri pabrik. PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya merupakan salah satu pabrik kue yang masih menggunakan penjadwalan produksi secara manual berdasarkan permintaan distributor. Hal ini menyebabkan beberapa *order* tidak dapat ditangani diakibatkan karena ketersediaan sumber daya, dan belum menggunakan suatu metode yang khusus untuk menangani kasus penjadwalan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan suatu metode khusus yang biasa digunakan dalam menangani permasalahan pada penjadwalan. Algoritma Genetik adalah suatu metode yang menerapkan prinsip Biologi (Seleksi, Penyilangan, dan Mutasi) yang diterapkan pada ilmu komputer moderen untuk menghasilkan solusi-solusi efisien untuk permasalahan-permasalahan yang diujikan. Penelitian ini membandingkan apakah jadwal produksi yang dibuat oleh algoritma genetik lebih efisien, dapat menangani permasalahan-permasalahan yang biasanya terjadi, dan juga solusi jadwal produksi yang dihasilkan oleh algoritma genetik memiliki tingkat kesesuaian yang mendekati dengan jadwal produksi keinginan pengguna.

Kata kunci: produksi, penjadwalan, solusi, algoritma genetik

ABSTRACT

Production scheduling is one of the most important activities in any industrial factory that supports the operation of an industrial factory. PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya is one the cookie factory that still uses manual production scheduling based on distributor demands. The availability of resources, and lack of special method that handles the scheduling is a main factor of some orders that can't be handled. This study aims to apply a special method commonly used in addressing issues of problems in scheduling. Genetic Algorithm is a method that applied on modern computer science to produce efficient solutions to problems which tested using the Biology principles (Selection, Crossover, and Mutation). This study comparing whether the production schedule that made by genetic algorithm generates efficient value, can handle the problems that usually occur, and also production scheduling solutions that generated by genetic algorithm has approached the level of agreement with the production schedule of the user desires.

Keyword: production, scheduling, solution, genetic algorithm

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH...	2
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	3
PRAKATA.....	4
ABSTRAK.....	6
ABSTRACT.....	7
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL.....	16
Daftar Pseudocode	18
Daftar Program.....	19
DAFTAR NOTASI/LAMBANG.....	20
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup Kajian	2
1.5 Sumber Data.....	2
1.6 Sistematika Penyajian	3
2 BAB II KAJIAN TEORI	5
2.1 Manajemen Produksi	5
2.2 Artificial Intelligence (AI)	6
2.3 Algoritma Genetik	8
3 BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	12
3.1 Analisis	12
3.2 Gambaran Keseluruhan.....	15
3.2.1 Persyaratan Antarmuka Eksternal	15
3.2.2 Antarmuka Pengguna	15

3.2.3	Antarmuka Perangkat Keras	16
3.2.4	Antarmuka Perangkat Lunak	16
3.2.5	Fitur-fitur Produk Perangkat Lunak-	16
3.3	Disain Perangkat Lunak	42
3.3.1	Pemodelan Perangkat Lunak.....	42
3.3.2	Disain Penyimpanan Data.....	71
3.3.3	Disain Penjadwalan Produksi Kue Menggunakan Algoritma Genetik 72	
3.3.4	Disain Antarmuka	88
4	BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	99
4.1	Implementasi <i>Class</i> /Modul	99
4.1.1	Class diagram.....	99
4.1.2	Implentasi Modul	118
4.2	Implementasi Penyimpanan Data.....	125
4.2.1	ERD.....	125
4.2.2	ER To Table	127
4.3	Implementasi Antarmuka.....	134
4.3.1	Implementasi Antarmuka Halaman Utama.....	134
4.3.2	Implementasi Antarmuka Halaman Login.....	134
4.3.3	Implementasi Antarmuka Halaman Bahan Baku.....	135
4.3.4	Implementasi Antarmuka Halaman Barang.....	137
4.3.5	Implementasi Antarmuka Halaman Pelanggan.....	138
4.3.6	Implementasi Antarmuka Halaman Pelanggan Barang	139
4.3.7	Implementasi Antarmuka Halaman Kota.....	140
4.3.8	Implementasi Antarmuka Halaman Order	141
4.3.9	Implementasi Antarmuka Halaman Order Barang.....	142
4.3.10	Implementasi Antarmuka Halaman Pembelian.....	143

4.3.11	Implementasi Antarmuka Halaman Pembelian Bahan Baku	144
4.3.12	Implementasi Antarmuka Halaman Pegawai	145
4.3.13	Implementasi Antarmuka Halaman Pegawai Barang	146
4.3.14	Implementasi Antarmuka Halaman Produksi Bahan Baku.....	147
4.3.15	Implementasi Antarmuka Halaman Generate Jadwal Produksi Kue 148	
5	Bab V PEMBAHASAN DAN UJI COBA HASIL PENELITIAN	149
5.1	<i>Whitebox Testing</i>	149
5.1.1	Pengujian Pengecekan Kelayakan Order	149
5.1.2	Pengujian Pengecekan nilai Fitness	150
5.1.3	Pengujian Pengecekan nilai Fitness 2	150
5.1.4	Pengujian Tidak ada jadwal produksi yang sama	151
5.1.5	Pengujian Pengecekan Tenggat Waktu Order	153
5.1.6	Pengujian Waktu Minimal dan Maksimal Produksi	154
5.1.7	Pengujian Qty Produksi mencukupi Qty Order	156
5.2	Pengujian Algoritma Genetik kasus 1	157
5.3	Pengujian Algoritma Genetik kasus 2.....	159
5.4	Pengujian Algoritma Genetik kasus 3.....	161
5.5	Pengujian Algoritma Genetik kasus 4.....	163
5.6	Pengujian Algoritma Genetik kasus 5.....	166
5.7	Pengujian Algoritma genetik kasus 6.....	170
6	Bab VI Kesimpulan dan Saran.....	174
6.1	Kesimpulan	174
6.2	Saran	174
	DAFTAR PUSTAKA	176
	RIWAYAT HIDUP PENULIS	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Form Menambah Data <i>Order</i> Kue	12
Gambar 3.2 Form Menambah Data Produksi Kue.....	12
Gambar 3.3 <i>Flow</i> Proses Produksi PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya.....	13
Gambar 3.4 <i>Use Case</i> pengelolaan PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya	43
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram Login</i>	44
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> Menambah Bahan Baku	46
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Bahan Baku	47
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Bahan Baku.....	48
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Menambah Barang	50
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Barang	51
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Barang.....	53
Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Menambah Pelanggan	54
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Pelanggan	55
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Pelanggan.....	56
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Menambah Kota	57
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Kota	58
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Kota.....	59
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram</i> Menambah <i>Order</i>	60
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram</i> Mengubah <i>Order</i>	61
Gambar 3.20 <i>Activity Diagram</i> Menghapus <i>Order</i>	62
Gambar 3.21 <i>Activity Diagram</i> Menambah Pembelian Bahan Baku	63
Gambar 3.22 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Pembelian Bahan Baku	64
Gambar 3.23 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Pembelian Bahan Baku.....	65
Gambar 3.24 <i>Activity Diagram</i> Mengelola Produksi Kue	67
Gambar 3.25 <i>Activity Diagram</i> Menambah Penggajian	67
Gambar 3.26 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Gaji Pegawai Adonan.....	69
Gambar 3.27 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Gaji Pegawai Adonan	70
Gambar 3.28 <i>Entity Relationship Diagram</i> PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya	71
Gambar 3.29.....	71
Gambar 3.30 <i>Class Order</i>	72

Gambar 3.31 <i>Class</i> barang	73
Gambar 3.32 <i>Class Order</i> barang	73
Gambar 3.33 <i>Flowchart</i> Proses Penjadwalan	74
Gambar 3.34 <i>Flowchart</i> Metode Algoritma Genetik.....	76
Gambar 3.35 Data order barang	77
Gambar 3.36 Data produksi barang	78
Gambar 3.37 Data order barang yang terurut berdasarkan fitness.....	79
Gambar 3.38 Hasil seleksi menggunakan <i>roulette wheel selection</i>	79
Gambar 3.39 Data order barang	86
Gambar 3.40 Disain Antarmuka halaman utama	89
Gambar 3.41 Disain antarmuka halaman <i>login</i>	90
Gambar 3.42 Disain antarmuka halaman kelola bahan baku.....	91
Gambar 3.43 Disain antarmuka halaman kelola barang	91
Gambar 3.44 Disain antarmuka halaman kelola pelanggan.....	92
Gambar 3.45 Disain antarmuka halman kelola pelanggan barang.....	93
Gambar 3.46 Disain atarnmuka halaman kelola kota	93
Gambar 3.47 Disain antarmuka halaman kelola <i>order</i>	94
Gambar 3.48 Disain atnarmuka halaman kelola <i>order</i> barang	94
Gambar 3.49 Disain antarmuka halaman kelola pembelian	95
Gambar 3.50 Disain antarmuka halaman kelola pembelian bahanbaku	96
Gambar 3.51 Disain antarmuka halaman pengelolaan pegawai	97
Gambar 3.52 Halaman Kelola Pegawai Barang.....	97
Gambar 3.53 Disain antarmuka halaman kelola produksi bahan baku.....	98
Gambar 3.54 Disain antarmuka halaman <i>generate</i> jadwal produksi kue	98
Gambar 4.1 <i>Class diagram</i> Aplikasi PD Kue Tambang Berkat Tasikmalaya.....	99
Gambar 4.2 <i>Class diagram</i> Adonan.....	100
Gambar 4.3 <i>Class diagram</i> Bahanbaku	100
Gambar 4.4 <i>Class diagram</i> Barang.....	101
Gambar 4.5 <i>Class diagram</i> Jabatan	102
Gambar 4.6 <i>Class diagram</i> Kota	103
Gambar 4.7 <i>Class diagram</i> Order	104
Gambar 4.8 <i>Class diagram</i> Orderbarang.....	105

Gambar 4.9 <i>Class diagram</i> Pegawai.....	105
Gambar 4.10 <i>Class diagram</i> Pegawaiadonan	107
Gambar 4.11 <i>Class diagram</i> Pelanggan.....	108
Gambar 4.12 <i>Class diagram</i> PelangganBarang	109
Gambar 4.13 <i>Class diagram</i> Pembelian	110
Gambar 4.14 <i>Class diagram</i> PembelianBahanBaku.....	111
Gambar 4.15 <i>Class diagram</i> Produksi	112
Gambar 4.16 <i>Class diagram</i> ProduksiBahanBaku	114
Gambar 4.17 <i>Class diagram</i> ProduksiBarang	114
Gambar 4.18 <i>Class diagram</i> IndividuJadwal.....	116
Gambar 4.19 ERD.....	126
Gambar 4.20 Implementasi Antarmuka Halaman Utama.....	134
Gambar 4.21 Implementasi Halaman Antarmuka <i>Login</i>	135
Gambar 4.22 Implementasi Antarmuka Halaman Bahan Baku.....	136
Gambar 4.23 Implementasi Antarmuka Halaman Barang	137
Gambar 4.24 Implementasi Antarmuka Halaman Pelanggan.....	138
Gambar 4.25 Implementasi Antarmuka Halaman Pelanggan Barang	139
Gambar 4.26 Implementasi Antarmuka Halaman Kota.....	140
Gambar 4.27 Implementasi Antarmuka Halaman <i>Order</i>	141
Gambar 4.28 Implementasi Antarmuka Halaman <i>Order</i> Barang	142
Gambar 4.29 Implementasi Antarmuka Halaman Pembelian.....	143
Gambar 4.30 Implementasi Antarmuka Halaman Pembelian Bahan Baku	144
Gambar 4.31 Implementasi Antarmuka Halaman Pegawai	145
Gambar 4.32 Implementasi Antarmuka Halaman Pegawai Barang	146
Gambar 4.33 Implementasi Antarmuka Halaman Produksi Bahan Baku.....	147
Gambar 4.34 Implementasi Antarmuka Halaman Generate Jadwal Produksi Kue	148
Gambar 5.1 Pengujian Cek Kelayakan <i>Order</i>	149
Gambar 5.2 Pengujian nilai <i>Fitness</i>	150
Gambar 5.3 Pengujian nilai <i>Fitness</i> 2	151
Gambar 5.4 Pengujian <i>Constraint</i> 1.....	152
Gambar 5.5 Pengujian <i>Constraint</i> 2.....	154

Gambar 5.6 Pengujian <i>Constraint</i> 3.....	155
Gambar 5.7 Pengujian <i>Constraint</i> 5.....	156
Gambar 5.8 Data Produksi Barang yang melanggar jam selesai	157
Gambar 5.9 Salah Satu Sumber Data Produksi Barang	157
Gambar 5.10 Hasil solusi jadwal berdasarkan data produksi barang tertentu	158
Gambar 5.11 Data produksi barang yang melanggar jam selesai	159
Gambar 5.12 Salah satu data produksi barang yang tersedia.....	159
Gambar 5.13 Hasil solusi jadwal berdasarkan data produksi barang tertentu	160
Gambar 5.14 Hasil jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	161
Gambar 5.15 Hasil jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	161
Gambar 5.16 Hasil jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	162
Gambar 5.17 Hasil jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	162
Gambar 5.18 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	162
Gambar 5.19 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	162
Gambar 5.20 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	163
Gambar 5.21 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	163
Gambar 5.22 Hasil solusi awal berdasarkan produksi barang tertentu	164
Gambar 5.23 Data Individu yang akan di crossover.....	165
Gambar 5.24 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	165
Gambar 5.25 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	165
Gambar 5.26 Hasil Crossover jadwal produksi menggunakan algoritma genetik	165
Gambar 5.27 Hasil solusi awal berdasarkan produksi barang tertentu	167
Gambar 5.28 Hasil Crossover pada generasi ke 1	167
Gambar 5.29 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 1	168
Gambar 5.30 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 2	168

Gambar 5.31 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 2	168
Gambar 5.32 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 3	169
Gambar 5.33 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 1	169
Gambar 5.34 Data produksi barang tertentu pada generasi ke 2	169
Gambar 5.35 Data solusi pada generasi awal	171
Gambar 5.36 Hasil solusi jadwal produksi pada generasi ke 1.....	172
Gambar 5.37 Hasil solusi jadwal produksi pada generasi ke 1.....	172
Gambar 5.38 Hasil solusi jadwal pada generasi ke 1.....	173
Gambar 5.39 Hasil solusi jadwal pada generasi ke 1.....	173

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Representasi Solusi	77
Tabel 3.2 Hasil pengisian individu pada pembuatan populasi.....	78
Tabel 3.3 Data individu sebagai <i>parent a</i>	80
Tabel 3.4 Data individu sebagai <i>parent b</i>	80
Tabel 3.5 Hasil <i>crossover</i>	80
Tabel 3.6 Hasil <i>crossover</i>	80
Tabel 3.7 Data individu awal	80
Tabel 3.8 Data individu hasil mutasi	81
Tabel 3.9 Data individu hasil mutasi	81
Tabel 3.10 Data individu hasil mutasi	81
Tabel 3.11 Data solusi ke 1	81
Tabel 3.12 Data solusi ke 2.....	82
Tabel 3.13 Data solusi ke 3.....	82
Tabel 3.14 Data solusi ke 4.....	82
Tabel 3.15 Data order barang.....	82
Tabel 3.16 Data order barang 2.....	82
Tabel 3.17 Data solusi jadwal produksi 1	82
Tabel 3.18 Data solusi jadwal produksi 2	82
Tabel 3.19 Data solusi jadwal produksi 3	83
Tabel 3.20 Data order barang 1	83
Tabel 3.21 Data order barang 2.....	83
Tabel 3.22 Data solusi jadwal produksi 1	83
Tabel 3.23 Data solusi jadwal produksi 2	83
Tabel 3.24 Data solusi produksi barang 1	84
Tabel 3.25 Data solusi produksi barang 2.....	84
Tabel 3.26 Data solusi produksi ke 1	84
Tabel 3.27 Data solusi produksi ke 2.....	85
Tabel 3.28 Data solusi produksi ke 3	85
Tabel 3.29 Data solusi produksi ke 4	85
Tabel 3.30 Data solusi jadwal yang belum terisi waktu pengerjaan nya	86
Tabel 3.31 Data solusi jadwal yang sudah terisi waktu pengerjaanya.....	87

Tabel 3.32 Data solusi jadwal yang belum terisi banyak barang yang bisa diproduksi	87
Tabel 3.33 Data solusi jadwal yang sudah terisi banyak barang yang bisa diproduksi	88
Tabel 4.1 Tabel Jabatan	127
Tabel 4.2 Tabel Pegawai	127
Tabel 4.3 Tabel Pembelian.....	128
Tabel 4.4 Tabel Bahan Baku.....	128
Tabel 4.5 Tabel Pembelian Bahan Baku	129
Tabel 4.6 Tabel Produksi	129
Tabel 4.7 Tabel Produksi Bahan Baku	129
Tabel 4.8 Tabel Barang.....	130
Tabel 4.9 Tabel Produksi Barang.....	130
Tabel 4.10 Tabel <i>Order</i>	131
Tabel 4.11 Tabel <i>Order</i> Barang	131
Tabel 4.12 Tabel Pelanggan.....	132
Tabel 4.13 Tabel Pelanggan Barang	132
Tabel 4.14Tabel Kota.....	133
Tabel 4.15 Tabel Adonan.....	133
Tabel 4.16 Tabel Pegawai Adonan	133
Tabel 5.1 Pengujian Cek Kelayakan <i>Order</i>	150
Tabel 5.2 Pengujian nilai <i>Fitness</i>	150
Tabel 5.3 Pengujian nilai <i>Fitness</i> 2.....	151
Tabel 5.4 Pengujian <i>Constraint</i> 1	153
Tabel 5.5 Pengujian <i>Constraint</i> 2	154
Tabel 5.6 Pengujian <i>Constraint</i> 3	155
Tabel 5.7 Pengujian <i>Constraint</i> 5	156


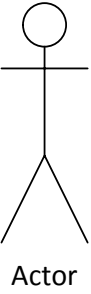
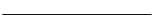




DAFTAR PSEUDOCODE


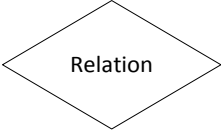

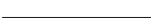
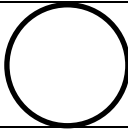
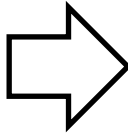
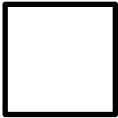
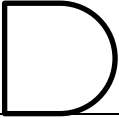
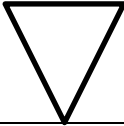
Pseudocode 4.1 <i>Pseudocode</i> untuk membuat populasi.....	119
Pseudocode 4.2 <i>Pseudocode</i> untuk seleksi	120
Pseudocode 4.3 <i>Pseudocode</i> untuk <i>Crossover</i>	122
Pseudocode 4.4 <i>Pseudocode</i> untuk mutasi	124

DAFTAR PROGRAM

Program 5.1 Kode Program Cek Kelayakan <i>Order</i>	149
Program 5.2 Kode Program Menghitung <i>fitness</i>	150
Program 5.3 Kode Program menghitung <i>fitness</i>	151
Program 5.4 Kode Program <i>Constraint</i> 1	152
Program 5.5 Kode Program <i>Constraint</i> 2	153
Program 5.6 Kode Program <i>Constraint</i> 3	155
Program 5.7 Kode Program <i>Constraint</i> 5	156

DAFTAR NOTASI/LAMBANG

Jenis	Notasi/Lambang	Nama	Arti						
<i>Use Case</i>		<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama <i>use case</i> dituliskan didalam elips tersebut.						
<i>Use Case</i>		<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan input atau memberikan output, maka aplikasi tersebut juga bisa dianggap sebagai <i>actor</i> .						
<i>Use Case</i>		<i>Association</i>	<i>Association</i> menunjukkan hubungan statis antar dua <i>class</i> .						
<i>Class Diagram</i>	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Nama Class</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ atribut</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ method</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">+ method</td> </tr> </table>	<i>Nama Class</i>	+ atribut	+ atribut	+ atribut	+ method	+ method	<i>Class</i>	<i>Class</i> adalah dekripsi kelompok obyek-obyek dengan <i>property</i> , perilaku (operasi) dan relasi yang sama.
<i>Nama Class</i>									
+ atribut									
+ atribut									
+ atribut									
+ method									
+ method									
<i>Activity Diagram</i>		<i>Start</i>	Titik awal						
<i>Activity Diagram</i>		<i>End</i>	Titik akhir						
<i>Activity Diagram</i>		<i>Activity</i>	Menunjukkan proses						
<i>Activity Diagram</i>		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan						

Jenis	Notasi/Lambang	Nama	Arti
ERD		<i>Entity (rectangle)</i>	Digunakan untuk menggambarkan obyek yang diidentifikasi ke dalam lingkungan.
ERD		Relasi (<i>diamond</i>)	Digunakan untuk menggambarkan elemen-elemen dari suatu <i>entity</i> , yang menggambarkan karakter <i>entity</i> .
ERD		Atribut (<i>oval</i>)	<i>Entity</i> dapat berhubungan satu sama lain. Hubungan ini disebut dengan <i>relationship</i> .
ERD		Garis (<i>line</i>)	Digunakan untuk menghubungkan <i>entity</i> dengan relasi/hubungan, maupun <i>entity</i> dengan atribut.
<i>Process Flow</i>		<i>Operation</i>	Melakukan suatu pekerjaan/operasi.
<i>Process Flow</i>		<i>Transport</i>	Perpindahan dokumen/barang dari suatu bagian ke bagian lainnya.
<i>Process Flow</i>		<i>Inspection</i>	Melakukan pengecekan sebagai syarat untuk mengerjakan sebuah operasi.
<i>Process Flow</i>		<i>Delay</i>	Jeda waktu untuk mengerjakan sebuah pekerjaan.
<i>Process Flow</i>		<i>Storage</i>	Penyimpanan dokumen/barang