

PENJADWALAN PRODUKSI N JOB M MESIN SERI PARALEL STUDI KASUS PT. KURNIA TEKNIK

Oleh :
Rinto Yusriski, Gianty Puspawardhani
Jurusan Teknik Industri Bandung

PT. Kurnia Teknik merupakan salah satu industri kecil yang bergerak di bidang pembuatan produk-produk metal dengan tingkat variasi produk yang tinggi. Saat ini produk-produk yang dihasilkan perusahaan lebih dititik beratkan pada pesanan-pesanan dari industri garmen.

Prosedur penjadwalan yang diterapkan berdasarkan penilaian prioritas perusahaan terhadap pelanggan. Prioritas yang selama ini diterapkan perusahaan adalah mendahulukan pesanan yang sering dipesan. Perusahaan pun mempertimbangkan menyelesaikan pesanan berdasarkan batas waktu penyelesaian paling dekat (*due date* terkecil).

Pada penelitian ini diusulkan algoritma penjadwalan untuk memecahkan permasalahan penjadwalan pada perusahaan yang memiliki kriteria sistem produksi N Job M Mesin Seri-Paralel dengan kriteria performansi yang ditetapkan yaitu meminimasi jumlah pesanan yang terlambat serta mendapatkan harga rata-rata waktu pesanan terlambat yang minimal,.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

PT. Kurnia Teknik merupakan salah satu industri kecil yang bergerak di bidang pembuatan produk-produk metal dengan tingkat variasi produk yang tinggi. Saat ini produk-produk yang dihasilkan perusahaan lebih dititik beratkan pada pesanan-pesanan dari industri garmen.

Berdasarkan kondisi shop yang digunakan perusahaan termasuk ke dalam kondisi shop n job m mesin seri-parallel dengan aliran proses *job shop*, yaitu *pure job shop* yang menyatakan sejumlah job mempunyai flow yang sama, dan tidak ada job yang sama melewati mesin yang sama sebanyak dua kali atau lebih.

Prosedur penjadwalan yang diterapkan berdasarkan penilaian prioritas perusahaan terhadap pelanggan. Prioritas yang selama ini diterapkan perusahaan adalah mendahulukan pesanan yang sering dipesan. Perusahaan pun mempertimbangkan menyelesaikan pesanan berdasarkan batas waktu

penyelesaian paling dekat (*due date* terkecil).

Akibat dari sistem prioritas penjadwalan ini, perusahaan sering mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan produk yang lain,.

Dalam penelitian ini penulis mengusulkan algoritma penjadwalan untuk memecahkan permasalahan penjadwalan pada perusahaan yang memiliki kriteria sistem produksi N Job M Mesin Seri-Paralel, dengan melakukan perbaikan dari beberapa metoda penjadwalan yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulisan Laporan Penelitian ini akan membahas mengenai :

- *Bagaimana pengurutan pesanan dengan menggunakan metoda penjadwalan usulan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi perusahaan yaitu meminimasi jumlah*

pesanan yang terlambat serta meminimasi rata-rata waktu keterlambatan seluruh pesanan yang dijadwalkan ?

Tujuan Penelitian

Penelitian terhadap sistem penjadwalan pada PT. Kurnia Teknik ini dilakukan untuk :

1. Melakukan penjadwalkan terhadap pesanan yang datang pada perusahaan.
2. Mengukur performansi penjadwalan dengan kriteria minimasi jumlah pesanan yang terlambat dan rata-rata waktu keterlambatan pesanan.

Batasan Masalah

Agar proses analisa lebih terarah, maka terdapat batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada PT. Kurnia Teknik
2. Objek penelitian adalah produk-produk yang dipesan pada bulan Agustus
3. Fokus penelitian tidak memperhatikan waktu pesanan sampai ketangan konsumen, tapi dibatasi pada waktu penyelesaian setiap lot produksi yang siap dikirimkan.

Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tidak terjadi penambahan pesanan pada saat penjadwalan pesanan.
2. Tidak terdapat hambatan dari segi mesin dan pekerja yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi.
3. Tidak ada hambatan dalam penyediaan bahan-bahan dan alat yang digunakan.
4. Tidak terdapat perubahan pada spesifikasi pekerjaan dan batas waktu penyerahannya.
5. Tidak terjadi kerusakan pada berbagai unit produk yang berakibat perlunya pengulangan operasi.
6. Tidak terjadi penundaan operasi untuk pekerjaan lain akibat tekanan pihak

pelanggan untuk mempercepat waktu penyelesaian salah satu pekerjaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini yang menjadi kajian masalah adalah Sistem penjadwalan mesin pada PT. Kurnia Tekhnik.

Dalam tahap ini telah dapat diidentifikasi bahwa penyebab dari masalah yang dihadapi perusahaan adalah karena perusahaan memiliki kesulitan dalam memilih job prioritas yang harus terlebih dahulu dijadwalkan serta kurangnya pengendalian *flow line* pada pesanan yang dijadwalkan.

Identifikasi Variabel Penelitian

Identifikasi variabel penelitian dilakukan untuk mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh pada masalah penjadwalan yang dihadapi perusahaan. Terdapat beberapa variabel yang berpengaruh dalam penjadwalan.

1. Karakteristik Pesanan

Pesanan yang datang pada perusahaan berbentuk lot (lebih dari satu buah) dengan tingkat kedatangan sesuai permintaan konsumen (job order).

2. Klasifikasi Masalah Penjadwalan

Penjadwalan yang berlaku di perusahaan adalah n job m mesin seri dan paralel.

3. Batasan Penjadwalan

Masalah penjadwalan pada perusahaan disertai dengan batasan waktu penyelesaian (*due date*),

4. Aliran Proses

Aliran proses yang digunakan perusahaan adalah job shop, pure job shop.

5. Aturan Prioritas

Aturan prioritas yang diterapkan perusahaan adalah menjadwalkan pesanan yang memiliki batas waktu penyelesaian tercepat (Early Due Date).

6. Kriteria Performansi Penjadwalan

Adapun kriteria penjadwalan yang dijadikan sebagai ukuran keberhasilan jadwal yang dibuat adalah :

- Minimasi jumlah pesanan yang terlambat
- Minimasi rata-rata waktu keterlambatan seluruh pesanan

Pemilihan Metoda

Metoda penjadwalan yang diusulkan merupakan perbaikan dari metoda penjadwalan yang telah ada dengan menggunakan teknik *dispatching-lot splitting*

PENGUMPULAN DATA

Data Mesin

Perusahaan memiliki mesin sebanyak 10 (sepuluh) buah, terdiri dari :

- ♦ Mesin Bubut sebanyak 3 (tiga) buah
- ♦ Mesin Milling sebanyak 7 (tujuh) buah

Tabel 1. Data Pemesanan Job

Nama Job	Jumlah Pesanan	Due date (hari)	Waktu Proses Mesin Bubut (hari)	Waktu Proses Mesin Milling (hari)
Guide Roll Mav	20	12	13	-
Cain Dobby	2	18	6	12
Lever Pin	50	12	6	2
Carrier Neadlel	10	6	-	6
Insert Neadler	10	6	-	6
Head Support	20	6	-	6
Leno Guide H	10	6	-	6
Insert Head Mev	5	6	1	3
Slide Piece	20	6	-	6
Exentris Bush R	10	6	3	6
Exentris Bush L	10	6	3	6
Tention Lever S	10	6	3	6
MTO 9258	5	6	1	3
Open Roler L	20	8	2	6

PENGOLAHAN DATA

Proses pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut

1. Pengelompokkan job

- berdasarkan pengerjaan pemesinannya
Data job yang telah dikumpulkan dikelompokkan dalam tiga tipe yaitu :
 - Tipe A : kelompok job yang dikerjakan pada mesin bubut
 - Tipe B : kelompok job yang dikerjakan pada mesin milling
 - Tipe C : kelompok job yang dikerjakan dengan urutan

mesin bubut kemudian mesin milling

- berdasarkan *due date*

Job-job dikelompokkan sesuai dengan batas penyelesaian *due date*. Hal ini dilakukan untuk mempermudah menentukan batasan untuk setiap *stage* penjadwalan.

2. Pembuatan routing dan notasi triplet

Setelah dikelompokkan, kemudian dibuat routing untuk setiap job yang memberikan informasi mengenai pekerjaan, urutan operasi, mesin yang mengerjakan, serta waktu proses. Dari routing inilah dapat dibuat notasi triplet untuk setiap job. Notasi triplet ini dibuat

dengan memanfaatkan informasi mengenai waktu proses dan routing. Notasi triplet dinyatakan dalam (i,j,k) dimana i = pekerjaan ke- i , j = operasi ke- j , k = pada mesin ke- k .

Tabel 2. Routing

Pekerjaan	Operasi	Mesin	Waktu Proses (hari)	Pekerjaan	Operasi	Mesin	Waktu Proses (hari)
1	1	1	13	8	1 2	1 2	1 3
2	1 2	1 2	6 12	9	1	2	6
3	1 2	1 2	6 2	10	1 2	1 2	3 6
4	1	2	6	11	1 2	1 2	3 6
5	1	2	6	12	1 2	1 2	3 6
6	1	2	6	13	1 2	1 2	1 3
7	1	2	6	14	1 2	1 2	2 6

3. Penerapan Algoritma Penjadwalan

Matrik triplet yang terbentuk dijadwalkan pada mesin sesuai dengan langkah-langkah dalam algoritma.

- Aturan dalam menentukan pembatas Aturan ini berfungsi untuk menentukan pembatas pada setiap fase penjadwalan.

Terdapat tiga jenis pembatas pada setiap fase, yaitu :

- a) Pembatas pertama berupa *Current Time* (c_j)
- b) Pembatas kedua berupa titik split (s)
- c) Pembatas ketiga berupa *due date* (d_j)

Berikut ini tabel aturan pembatas yang digunakan untuk pembatas kedua/ titik split.

Tabel 3. Aturan Pembatas

Aturan (Rule)	Keterangan
R1	<p>Bila saat paling awal operasi dapat dikerjakan (<i>Current Time</i>) untuk semua mesin bersamaan, maka :</p> $s = \frac{\sum t - \sum l_t}{N}$ <p>Dimana :</p> <p>s : titik split untuk operasi ke-j t : waktu yang tersedia pada seluruh mesin l_t : waktu proses yang dibutuhkan oleh job n : jumlah mesin yang tersedia</p>
R2	<p>Bila <i>Curent Time</i> tidak bersamaan maka pembatas yang digunakan adalah pembatas di depannya.</p>

- Aturan pemilihan *job*

Aturan ini berfungsi untuk menentukan *job* yang dipilih untuk dijadwalkan, seperti telah dijelaskan sebelumnya pemilihan *job* berdasarkan aturan prioritas LPT (*Longest Processing Time*).

- Asumsi yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Waktu set-up sudah termasuk dalam waktu proses, karena sistem penjadwalan dalam satuan harian sedangkan waktu set up mesin rata-rata hanya satu jam untuk setiap produk..
2. Setiap pesanan dianggap sebagai satu lot produksi.
3. No pre-emption : masing-masing operasi atau split operasi harus sudah diselesaikan sebelum operasi lainnya dikerjakan pada mesin yang bersangkutan.
4. Setiap mesin tidak dapat mengerjakan lebih dari satu operasi pada saat yang sama.
5. Data pemesanan diasumsikan cukup dan representatif untuk diolah dan

mewakili pesanan produk pada setiap periode pesanan.

6. Setiap pesanan dianggap memiliki prioritas yang sama dalam penjadwalan.

- Notasi yang akan dipergunakan yaitu :
P_{st} : Kumpulan *job* yang telah terjadwalkan

SA : kumpulan operasi tipe A yang siap dijadwalkan pada tiap *stage*

SB : kumpulan operasi tipe B yang siap dijadwalkan pada tiap *stage*

SC : kumpulan operasi tipe C yang siap dijadwalkan pada tiap *stage*

C_j : saat paling awal operasi j dapat mulai dikerjakan

l_j : jumlah waktu yang dibutuhkan oleh operasi ke-j

d_j : *due date*, batas waktu penyelesaian operasi ke-j

s : titik split, batas operasi ke-j dapat displit

- Algoritma Penjadwalan

Penjadwalan dibagi dalam beberapa *stage*. Batasan untuk setiap *stage* penjadwalan adalah batas waktu penyelesaian *job* (*due date*). Berikut

ini tabel langkah-langkah dalam algoritma penjadwalan usulan

Tabel 3. Algoritma Penjadwalan

Langkah	Keterangan
Langkah 0	Tetapkan waktu saat ini (cj) untuk semua jenis mesin
Langkah 1	Tetapkan <i>due date</i> (dj) terkecil sebagai pembatas akhir
Langkah 2	Kelompokan Job tipe C (SC) dengan <i>Lead Time</i> (lj) sama atau lebih kecil dari <i>due date</i> yang telah dipilih
Langkah 3	Tetapkan pembatas split (sj), sesuai dengan aturan mengenai pembatas, set pembatas ke dalam Gant Chart
Langkah 4 Langkah 4a Langkah 4b	Memilih operasi yang dikerjakan pada mesin tipe 1 dari Sc sesuai dengan aturan prioritas LPT, jadwalkan kemudian lihat Sc, bila $Sc \neq \emptyset$ kembali langkah 4a, bila $SC = \{\}$ atau tidak terdapat job yang memenuhi syarat untuk dijadwalkan lanjut langkah 4b. Memilih operasi yang dikerjakan pada mesin tipe 2 dari Sc sesuai dengan aturan prioritas LPT, jadwalkan kemudian lihat Sc, bila $Sc \neq \emptyset$ kembali langkah 4b, bila $SC = \{\}$
	atau tidak terdapat job yang memenuhi syarat untuk dijadwalkan lanjut langkah 5, bila SA dan SB = {}, lanjutkan pada stage berikutnya (langkah 1) bila tidak terdapat lagi job yang akan dijadwalkan pada SA, SB, SC jadwalkan job yang belum terjadwalkan sebelumnya (langkah 11), bila seluruh job telah terjadwalkan lanjut langkah 12
Langkah 5	Kelompokan job tipe B (SB) dengan <i>Lead Time</i> (lj) sama atau lebih kecil dari <i>due date</i> yang telah dipilih
Langkah 6	Tetapkan pembatas split (sj), sesuai dengan aturan mengenai pembatas, set pembatas ke dalam Gant Chart
Langkah 7	Memilih operasi dari SB, sesuai dengan aturan prioritas LPT, jadwalkan kemudian lihat SB, bila $SB \neq \emptyset$ kembali langkah 7, bila $SB = \{\}$ atau tidak terdapat job yang memenuhi syarat untuk dijadwalkan lanjut langkah 8, bila SA = {} lanjutkan pada stage berikutnya (langkah 1), bila tidak terdapat lagi job yang

	akan dijadwalkan pada SA, SB, SC jadwalkan job yang belum terjadwalkan sebelumnya (langkah 11), bila seluruh job telah terjadwalkan lanjut langkah 12
Langkah 8	Kelompokan job tipe A (SA) dengan Lead Time (lj) sama atau lebih kecil dari due date yang telah dipilih
Langkah 9	Tetapkan Tetapkan pembatas split (sj), sesuai dengan aturan mengenai pembatas, set pembatas ke dalam Gant Chart.
Langkah 10	Memilih operasi dari SA, sesuai dengan aturan pemilihan job, jadwalkan kemudian lihat SA, bila SA $\neq \emptyset$ kembali langkah 8, bila SA = {} atau tidak terdapat job yang memenuhi syarat lanjutkan pada stage berikutnya (langkah 1), bila tidak terdapat lagi job yang akan dijadwalkan pada SA, SB, SC, jadwalkan job yang belum terjadwalkan sebelumnya (langkah 11), bila seluruh job telah terjadwalkan lanjut langkah 12
Langkah 11	Buat himpunan job yang belum terjadwalkan untuk setiap tipe job, bila terdapat job tipe C kembali ke langkah 4, bila terdapat job

	tipe B kembali ke langkah 7, bila terdapat job tipe A kembali ke langkah 10
Langkah 12	Buat urutan penjadwalan job secara keseluruhan

Aplikasi Algoritma

Dengan mengikuti langkah demi langkah sesuai algoritma maka dapat diperoleh ringkasan penjadwalan dalam bentuk tabel sebagai berikut

Tabel 4.
Tabel Penjadwalan Usulan

Stage/ Himp Job	Mesin							Job	Triplet	Lj	Cj	s	Dj	Pst							
	1			2																	
	1	2	3	1	2	3	4								5	6	7				
I/SC	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	8	811	1	31 31	3	6	1011	
														10	1011	3	31 31	3	6		
														11	1111	3	31	3	6		
														12	1211	3		3	6		
														13	1311	1		3	6		
		3	31	31											8	811	1	31 31	3	6	1111
															11	1111	3	31 31	3	6	
															12	1211	3		3	6	
															13	1311	1		3	6	
		3	3	31											8	811	1	31 31	3	6	1211
														12	1211	3	31	3	6		
														13	1311	1		3	6		
	3	3	3											8	811	1	31 31	3	6	-	
														13	1311	1		3	6		
	3	3	3											10	1022	6	3 3	6	6	1022	
														11	1122	6	3	6	6		
														12	1222	6		6	6		
	3	3	3											11	1122	6	3 3	6	6	1122	
														12	1222	6		6	6		
	3	3	3											11	1122	6	3	6	6	1222	
														-	-	-	-	-	-		
I/SB	3	3	3											4	412	6	31 31	3	6	422	
														5	512	6	31 31	3	6		
														6	612	6	31	3	6		
														7	712	6		3	6		
														9	912	6		3	6		
	3	3	3											5	512	6	31 31	3	6	522	
														6	612	6	31 31	3	6		
														7	712	6		3	6		
														9	912	6		3	6		
	3	3	3											6	612	6	31 31	3	6	622	
														7	712	6	31	3	6		
														9	912	6		3	6		
	3	3	3											7	712	6	31 31	3	6	722	
														9	912	6		3	6		
	3	3	3											9	912	6	31	3	6	-	
II/SC	3	3	3											14	1411	2	3	6	9	1411	
	5	3	3											-	-	-	-	-	-	-	
	5	3	3											14	1422	6	7	9	9	1422	
	5	3	3											-	-	-	-	-	-	-	

III/SC	5 3 3	9 9 9 7 7 7 7	3	311	6	3	6	12	311
	5 6 6	9 9 9 7 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
	5 6 6	9 9 9 7 7 7 7	3	322	2	7	9	12	322
	5 6 6	9 9 9 7 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
III/SA	5 6 6	9 9 9 9 7 7 7	1	111	13	5	9	13	111
	13 13 6	9 9 9 9 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
IV/SC	13 13 6	9 9 9 9 7 7 7	2	211	6	7	13	19	211
	13 13 13	9 9 9 9 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
	13 13 13	9 9 9 9 7 7 7	2	222	12	13	19	19	222
	13 13 13	20 20 9 9 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
V/SC	15 15 14	20 20 9 9 7 7 7	8	811	1	14	-	-	812
	15 15 14	20 20 9 9 7 7 7	13	1311	3	14	-	-	1312
	15 15 14	20 20 9 15 7 7 7	8	822	3	15	-	-	822
	15 15 14	20 20 18 15 7 7 7	13	1322	3	15	-	-	1322
	15 15 14	20 20 18 19 7 7 7	-	-	-	-	-	-	-
V/SB	15 15 14	21 21 19 19 7 7 7	9	912	6	7	-	-	912
	15 15 14	21 21 19 19 9 9 9	-	-	-	-	-	-	-

Diperoleh urutan penjadwalannya sebagai berikut

10 - 11 - 12 - 4 - 5 - 6 - 7 - 14 - 3 - 1 - 2 - 8 - 13 - 9

Urutan Penjadwalan job pada setiap mesin dapat dilihat pada tabel hasil penjadwalan di bawah ini.

Tabel 5. Urutan Penjadwalan Job

Mesin	Pekerjaan	Ti	Di	Teoritis		Aktual	
				Mulai	Selesai	Mulai	Selesai
1-1	10	3	6	0	3	31	3
	14	2	8	3	5	3	5
	1	7	12	5	12	5	13
	8	1	6	12	13	14	15
1-2	11	3	6	0	3	31	3
	3	3	12	3	6	3	6
	1	6	12	6	12	7	13
	13	1	6	12	13	14	15
1-3	12	3	6	0	3	31	3
	3	3	12	3	6	3	6
	2	6	18	6	12	7	13
2-1	4	3	6	0	3	31	3
	10	3	6	3	6	3	6
	14	2	8	6	8	7	9
	2	6	18	12	18	14	20
2-2	4	3	6	0	3	31	3
	10	3	6	3	6	3	6
	14	2	8	6	8	7	9
	2	6	18	12	18	14	20

2-3	5	3	6	0	3	31	3
	11	3	6	3	6	3	6
	14	2	8	6	8	7	9
	8	3	6	13	16	15	18
2-4	5	3	6	0	3	31	3
	11	3	6	3	6	3	6
	3	2	8	6	8	7	9
	13	3	6	13	16	15	18
2-5	6	3	6	0	3	31	3
	12	3	6	3	6	3	6
	9	2	6	6	8	7	9
2-6	6	3	6	0	3	31	3
	12	3	6	3	6	3	6
	9	2	6	6	8	7	9
2-7	7	6	6	0	6	31	6
	9	2	6	6	8	7	9

Keterangan : Hasil perhitungan aktual pada tanggal mulai dan selesai termasuk hari libur pada tanggal 6, 13,20

- Perhitungan Makespan
Dari tabel di atas diperoleh nilai makespan sebesar 20 hari, terdapat pada mesin 2-1 dan 2-2. Idle time untuk seluruh mesin sebesar 63 hari terdiri dari Idle time mesin 1-1 sebesar 5 hari, Idle time mesin 1-2 sebesar 5 hari, Idle time mesin 1-3 sebesar 7 hari, Idle time mesin 2-1 sebesar 0 hari, Idle time mesin 2-2 sebesar 0 hari, Idle time mesin 2-3 sebesar 2 hari, Idle time mesin 2-4 sebesar 11 hari, Idle time mesin 2-5 sebesar 11 hari, Idle time mesin 2-6 sebesar 11 hari, Idle time mesin 2-7 sebesar 11 hari.
- Perhitungan Performansi
Untuk mengevaluasi job dilakukan perhitungan kriteria penjadwalan. Perhitungan ini di dapat dari hasil penjadwalan yang ditampilkan dalam tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Penjadwalan Usulan

job	10	11	12	4	5	6	7	14	3	1	2	8	13	9	Σ
Fi	6	6	6	6	6	6	6	8	8	12	18	16	16	8	128
Di	6	6	6	6	6	6	6	8	12	12	18	6	6	6	
Li	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	10	10	2	18
Ti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	2	22

- Number of Tardiness = 3 job
- Mean Lateness = $18/14 = 1,28$ hari

Diperoleh Jumlah seluruh job yang terlambat sebanyak 3 job, dengan nilai., rata-rata waktu terlambat pekerjaan (Mean Lateness) sebesar 1,28 hari

KESIMPULAN

Dari hasil penerapan metoda penjadwalan usulan terdapat beberapa kelebihan dari penerapan metoda usulan yaitu :

- Metoda penjadwalan usulan mempergunakan batasan due date dalam menjadwalkan job, hal ini akan memudahkan perusahaan mengetahui job-job yang harus segera diselesaikan.

- Perusahaan dapat mendistribusikan job pada mesin-mesin dengan cara memotong job sesuai dengan titik split, sehingga job-job yang melampaui due date dapat terjadwalkan tepat waktu.
- Perusahaan dapat memperkirakan job-job yang baru dapat terjadwalkan atau tidak, sehingga perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan penerimaan pesanan atau dalam mengambil keputusan sub kontrak pada perusahaan lain.
- Perusahaan dapat memperkirakan due date yang memungkinkan dapat dikerjakan dari job yang dipesan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baker R, Kennet. 1974, *Introduction to Sequencing and Scheduling*.
2. Bedwort, David D. 1987, *Integrated Production Control System*, John Wiley & Sons, New York.
3. Fogarty at all. 1991, *Production and Inventory Management*, South-Western Publishing co, Ohio
4. Monk G. Josep. 1996, *Operation Management*, Mc Graw-Hill, Boston
5. Narasimhan at all. 1995, *Production Planning and Inventory Control*, Prentice-hall, New Jersey.