

**MERANCANG PERHITUNGAN PADA SISTEM APLIKASI PERENCANAAN
PENJADWALAN PRODUKSI
BERBASIS WEB
(STUDI KASUS PADA PT. SAI APPAREL)**

YUSUF FACHRUDIN SUDARSONO
MAHASISWA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA, FAKULTAS ILMU KOMPUTER,
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO, SEMARANG

ABSTRAK : Penjadwalan produksi merupakan salah satu bagian yang cukup penting dalam suatu industri. Oleh sebab itu, beberapa dasawarsa terakhir banyak berkembang penelitian yang berkaitan dengan penjadwalan. PT. Sai Apparel Industries Ltd adalah perusahaan yang bergerak di bidang garment, perusahaan ini dapat memproduksi pakaian yang berupa celana, baju, jaket dan lain-lain yang semuanya adalah produk ekspor. Dalam penjadwalan produksi, diperlukan sebuah perencanaan. Keputusan perencanaan dibuat untuk meminimasi biaya total dalam memenuhi permintaan yang diramalkan. Rencana tersebut memperhitungkan bermacam-macam jenis biaya. Tujuan dari perencanaan adalah penggunaan yang produktif baik atas sumber daya manusia maupun sumber daya perlengkapan. Oleh sebab itulah perlu adanya sistem aplikasi yang dapat meramalkan optimalisasi produksi tersebut dengan waktu dan sumberdaya yang ada sehingga biaya total yang diperlukan dapat diminimalisasi. Sistem aplikasi ini mampu memperlihatkan performanya yaitu dengan memperhitungkan waktu produksi yang semula melebihi jadwal dateline yang seharusnya tanggal 30 Agustus 2013 tapi selesai pada tanggal 07 september 2013 menjadi tanggal 27 Agustus 2013 dengan penambahan jam lembur selama 4 jam untuk tiap proses produksinya. Dan dengan adanya sistem ini terbukti bahwa dalam proses perhitungan perencanaan produksi ini mampu memberikan nilai plus terhadap jadwal yang sedang akan dikerjakan yaitu dengan penambahan jam lembur sebagai tolak ukur dalam perencanaan penjadwalan produksi.

Kata Kunci : penjadwalan, perhitungan, perencanaan

**DESIGN THE CALCULATION OF PRODUCTION SCHEDULING SYSTEM WEB –
BASED PLANNING APPLICATIONS
(Case Study: Project of Beranda Mumbul Housing)**

ABSTRACT : Production scheduling is an important in an industry. Therefore, in a last decade many development research related to scheduling. PT. Sai Apparel Industries Ltd. is a company engaged in the garment industry where produce a cloth to pants, shirts, jackets, etc all export products. In production scheduling, needed a plan. Planning decisions are made to minimize the total cost of forecast demand. The plan calculated a variety type of costs. The purpose is a productivity an using of resources both a human and equipment resources. That why there needs a system optimization application that can predict the production time and

resources that necessary so the total cost can be minimized. The application system are able to demonstrate performance a calculation of the time that the original production should to be scheduled in August 30, 2013 but was completed on 07 September 2013 and become 27 August 2013, with the addition of overtime hours for 4 hours for each production process. And with this system proved that the calculation of the production planning process is able to give a value to the schedule that is going to be done that with the addition of overtime hours as a benchmark in planning production scheduling.

Keywords : scheduling , calculation , planning

PENDAHULUAN

Perusahaan mendapatkan order dengan beberapa spesifikasi yang berbeda-beda dan due-date yang berbeda pula. Setiap spesifikasi produksi memiliki routing yang berbeda-beda. Dan juga setiap stasiun kerja terdiri atas satu atau beberapa mesin dan penampung yang memiliki fungsi yang sama. Oleh karena itu perlu pengaturan pemilihan pekerjaan dan penggunaan waktu untuk menangani aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk memproduksi jenis produk tertentu pada waktu tertentu sesuai dengan jumlah waktu yang tersedia dan keterbatasan antara aktivitas dan sumber daya yang tersedia sehingga dapat meminimalkan waktu yang terbuang yang pada akhirnya akan dapat meminimalkan keterlambatan yang terjadi.

Sehingga dalam menangani management produksi dan memenuhi berbagai tujuan perusahaan, perencanaan merupakan pokok penting keberhasilan dari proses produksi tersebut.

Tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi adalah merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam, dan keluar pabrik sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat dicapai (Kusuma, 1999).

Akan tetapi perencanaan produksi berdasarkan prediksi terhadap masa yang

akan datang dalam sistem tradisional memiliki resiko kerugian yang lebih besar karena over produksi daripada produksi berdasarkan permintaan yang sesungguhnya. Untuk itu perusahaan perlu menggunakan sistem made-to-order, yakni sistem produksi yang menggunakan acuan bahwa produk/barang baru dibuat jika ada order masuk. Sistem ini biasanya untuk produk/barang yang sangat unik (highly customized), yang jika perusahaan menyimpannya dalam inventory, tidak ada yg mau membelinya

Salah satu model yg dapat diterapkan dalam keadaan made-to-order ini adalah model penjadwalan *flow-shop*. Yaitu proses penentuan urutan pekerjaan yang memiliki lintasan produk yang sama yang memproduksi apabila ada permintaan diperlukan. Suatu proses produksi hanya akan memproduksi apabila diisyaratkan oleh proses berikutnya. Sebagai akibatnya pemborosan dapat dihilangkan dalam skala besar, yaitu berupa perbaikan kualitas dan sumber daya produksi yang lebih rendah.

TINJAUAN PUSTAKA

Perencanaan produksi untuk perusahaan yang memproduksi banyak produk, maka sebuah perencanaan akan menjadi hal yang rumit. Rencana produksi adalah suatu panduan umum untuk mendefinisi level keseluruhan dari operasi produksi untuk

menghasilkan produk pada periode waktu tertentu, misalnya satu bulan, tiga bulan, atau satu tahun. Rencana produksi biasanya mendefinisikan jumlah unit atau tingkat produksi untuk berbagai macam produk yang akan diproduksi untuk memenuhi permintaan konsumen. Rencana produksi yang dibagi kedalam unit waktu dinamakan jadwal produksi, yaitu suatu rencana rinci yang mendefinisikan jumlah pasti dari unit yang akan diproduksi per hari, per jam, per hari, atau per minggu.

Berdasarkan peramalan tersebut, management dapat merencanakan berkaitan dengan tenaga kerja, persediaan, tingkat produksi, dan kebutuhan kapasitas, yang kemudian diseimbangkan untuk mencapai tingkat produksi yang diharapkan dan memenuhi permintaan konsumen. Aktifitas produksi yang dibagi menjadi periode waktu yang lebih kecil untuk menentukan rencana produksi unit yang lebih spesifik disebut *master production schedule* (mps) (Hartini, 2011).

Master production schedule (mps) untuk penjadwalan flowshop dicirikan dengan adanya aliran proses yang searah untuk setiap jenis job yang dikerjakan. Metode yang digunakan biasanya mengasumsikan bahwa setup operasi independen terhadap urutan pengerjaan dan termasuk dalam waktu proses. Sedangkan dalam kondisi yang dijumpai di beberapa industri adalah adanya waktu setup mesin untuk setiap pergantian job yang berbeda, sehingga hal ini akan mempengaruhi urutan penjadwalan. Permasalahan akan makin kompleks bila dalam suatu operasi terdapat beberapa mesin yang digunakan (flexible flowshop).

METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Metode Pengembangan adalah sebuah cara yang tersistem atau teratur yang bertujuan untuk melakukan analisa pengembangan suatu sistem agar sistem tersebut dapat memenuhi kebutuhan. dalam melakukan pembangunan atau perbaikan suatu sistem yang terkomputerisasi harus melakukan langkah - langkah dalam mengimplementasikannya.

Metode yang dipakai adalah web engineering, karena metode ini memberikan ide bagi pengembang maupun user tentang cara sistem akan berfungsi dan yang akan dikembangkan.

Metode web engineering terdapat 5 (lima) tahapan untuk dapat mengembangkan suatu perangkat lunak seperti gambar dibawah ini :

1. Customer communication
2. Planning
3. Modeling
4. Construction
5. Delivery and Feedback

Alasan menggunakan metode web engineering ini, karena metode ini cukup efektif sebagai paradigma dalam rekayasa perangkat lunak, karena mendapatkan kebutuhan dan aturan yang jelas yang disetujui oleh user.

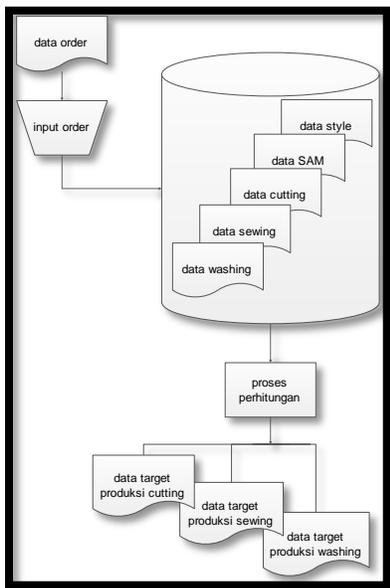
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

o Gambaran Umum

Berdasarkan hasil penelitian, perlu diketahui bahwa penjadwalan sebagai suatu fungsi pengambilan keputusan yang berkaitan dengan penentuan proses yang akan dijadwalkan dan penjadwalan sebagai teori dengan prinsip, model teknik dan logika kesimpulan yang dapat membuktikan secara jelas kedalaman fungsi dari penjadwalan itu sendiri. Pada sistem perhitungan ini

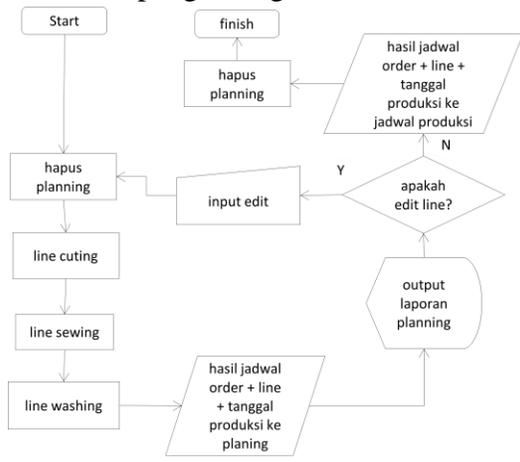
diperlukannya data-data yang mendukung dalam proses perhitungan ini. Data-data tersebut antara lain :

- a. Data order
- b. Data style
- c. Data SAM
- d. Data cutting
- e. Data Sewing
- f. Data Washing



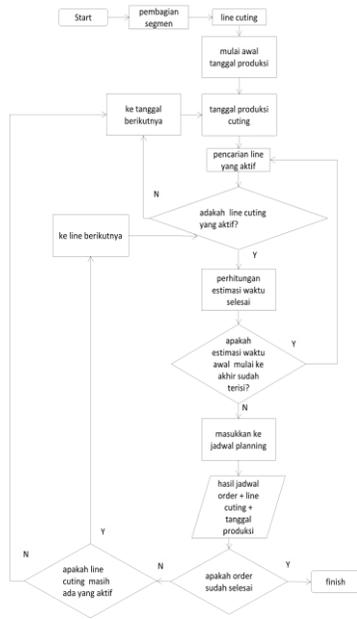
Gambar 4.1 Flow of Document Pembentukan Jadwal planning

Implementasi pengcodangan



Gambar 4.2 flowchart logika Pembentukan Jadwal secara umum

Penjelasan dari gambar diatas adalah pertama planning yang ada akan dibersihkan terlebih dahulu. Lalu kemudian akan masuk kedalam line *cutting*, *sewing* lalu *washing*. Setelah selesai hasilnya akan dimasukkan kedalam data planning. Di halaman planning akan dicetak hasil planing dari order yang ingin dibuat. Apabila ingin mengedit line yang ingin dipergunakan akan ada halaman pilihan untuk memasukkan editan line dan akan dihitung ulang. Apabila sudah selesai maka hasil planning akan dimasukkan ke jadwal produksi dan otomatis menghapus data planning.



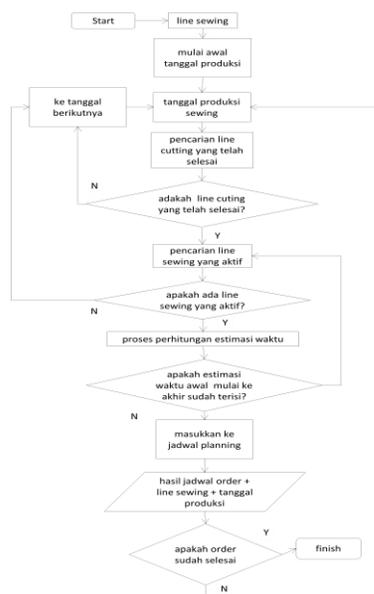
Gambar 4.3 flowchart logika Pembentukan Jadwal pada Cutting

Penjelasan secara lebih luas pada saat pembentukan jadwal planning baru pada bagian *cutting*. Pembentukan jadwal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

Jumlah order akan dibagi menjadi segmen-segmen yang telah ditentukan. Setelah itu akan masuk kedalam line *cutting* dari awal tanggal awal order akan dibuat. Pencarian line pertama dimulai dari tanggal yang telah di seting. Pada tanggal tersebut maka akan dicari line *cutting*

mana yang aktif. Setelah terpilih maka akan dihitung estimasi waktunya dari awal pengerjaan sampai selesai pengerjaan. Apabila dalam waktu pembuatan segmen produksi sampai selesai pengerjaan line tersebut sedang mengerjakan produksi lain maka akan kembali ke no 3 untuk mencari line *cutting* lain yang aktif. Apabila tidak ada maka akan dimasukkan kedalam data planning. Proses selanjutnya order akan dikurangi dengan segmen-segmen yang telah diplanning untuk dikerjakan. Apabila order yang akan dikerjakan masih ada maka akan dicek apakah ada line *cutting* yang masih aktif pada hari tersebut. Apabila ada akan kembali ke no 3 untuk diproses ulang. Apabila tidak ada akan diproses ke tanggal selanjutnya dan diproses kembali ke no 2. Apabila order telah terpenuhi maka pengerjaan segmen untuk *cutting* akan selesai.

Setelah pengerjaan segmen di *cutting* telah selesai maka proses selanjutnya ke bagian *sewing*.



Gambar 4.4 *flowchart* Pembentukan Jadwal pada Sewing

Penjelasan secara lebih luas pembentukan jadwal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut: Seperti halnya penjadwalan planning pada *cutting*, *sewing* dimulai dari awal produksi akan dikerjakan. Pada tanggal tersebut apakah ada line *cutting* yang telah selesai pengerjaannya. Apabila belum ada maka akan dicari ke tanggal berikutnya. Apabila ada maka akan masuk ke sesi selanjutnya yaitu pencarian line *sewing*. Pada pencarian line *sewing* apakah ada yang sedang aktif. Apabila ada maka masuk ke sesi perhitungan estimasi waktu produksi. Apabila tidak ada maka akan dicari ke tanggal selanjutnya. Pada proses perhitungan estimasi waktu produksi apakah waktu dari awal pengerjaan sampai selesai pengerjaan, line tersebut sedang mengerjakan produksi lain? Apabila ada maka kembali ke no 3. Apabila tidak maka hasil tersebut dimasukkan kedalam jadwal planning. Proses selanjutnya order sdah selesai semua atau tidak? Apabila belum maka akan kembali ke no 2. Apabila sudah maka pengerjaan di *sewing* sudah selesai. Setelah pengerjaan segmen di *sewing* telah selesai maka proses selanjutnya ke bagian finishing.

Setelah pengerjaan segmen di *sewing* telah selesai maka proses selanjutnya ke bagian washing. Untuk bagian washing ada kondisi khusus dalam proses pengerjaannya. Banyak sedikitnya produksi yang dibuat akan selesai 1 hari pada hari itu juga dalam proses pengerjaannya. Jadi untuk perhitungan di washing hanya penambahan 1 hari setelah semua segmen di *sewing* selesai.

- Implementasi Pengujian Perumusan

1.Segmen jumlah produksi

Segmen jumlah produksi diperoleh dari jumlah permintaan pelanggan yang akan

dikerjakan dibagi dengan segmen kerja yang akan diperlukan. Setelah itu setiap segmen akan ditambah dengan perhitungan estimasi failure yang diperoleh dari persen failure itu sendiri dan jumlah segmen. Dengan demikian segmen jumlah produksi dirumuskan sebagai berikut :

$$S_t = J_p / S_{jp}$$

$$K = S_p + (S_p * F_p)$$

Keterangan :

S_t = segmen

J_p = Jumlah produksi

S_{jp} = Segmen jumlah produksi

K = segmen produksi / jumlah keluaran persegmen

F_t = estimasi failure produksi

2.Line cutting

Untuk perhitungan line *cutting* diambil dari sam style untuK *cutting* produksi, prosentasi kemampuan produksi line t ditambah dengan awal line t produksi. Yang nantinya hasilnya dibagi dengan kapasitas kerja untuk *cutting* yang ditambah dengan waktu lembur line t.

$$W_{ot-1} = (W_{ot-1} + (K * SAM_c * Ef)) / (C_c + L_t)$$

Keterangan :

W_{ot-1} = waktu line *cutting* mulai produksi untuk t-1

W_{ot} = waktu operasi line cutting t

SAM_c = SAM untuk line *cutting*

C_c = kapasitas kerja line *cutting*

L_t = waktu lembut untuk line t

Ef = efisiensi

3.Line Sewing

Untuk perhitungan line *sewing* diambil dari sam style untuK *sewing* produksi, prosentasi kemampuan produksi line m ditambah dengan awal line m produksi. Yang nantinya hasilnya dibagi dengan

kapasitas kerja untuk *sewing* yang ditambah dengan waktu lembur line m

$$\text{Jika } W_{om} > W_{om(m-1)} \Rightarrow W_{om-1} = W_{ot}$$

$$\text{Jika } W_{om} \leq W_{om(m-1)} \Rightarrow W_{om-1} = W_{om-1}$$

$$W_{om} = (W_{om-1} + (K * SAM_s * Ef)) / (C_s + L_m)$$

Keterangan :

W_{om} = waktu operasi line sewing m

W_{om-1} = waktu line *sewing* mulai produksi untuk m-1

SAM_s = SAM untuk line *sewing*

C_c = kapasitas kerja line *sewing*

L_t = waktu lembur untuk line m

4.Line washing

Untuk perhitungan line *washing* diambil dari segmen terakhir dari line sewing ditambah 1 hari.

$$W_{ow} = W_{ow} + 1$$

Pengujian

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan dengan pembuktian dari perhitungan yang dilakukan sendiri dengan hasil yang ada di aplikasi. Akan ada 2 pilihan dan setiap pilihan mempunyai detail sebagai berikut:

Periode 2013-06-03 - 2013-08-30
Pengerjaan order Style3 (size S)
Jumlah 10000 produk dengan pembagian segmen 10 segmen
maka tiap-tiap segmen akan mengerjakan 1050 dari perhitungan :
(Jml order / segmen) + (failure x (Jml order / segmen)) = (10000 / 10) + (5% x (10000 / 10)) = 1050 produk

Gambar 4.5 pembentukan awal untuk pembagian segmen planning jadwal

Setelah segmen telah dibuat, maka proses selanjutnya adalah proses perhitungan untuk proses produksi cutting, sewing dan washing.

cutting				
no	line	lembur	awal prod	akhir prod
1	1	0	6/3/2013	6/19/2013
2	2	0	6/3/2013	6/20/2013
3	3	0	6/3/2013	6/21/2013
4	1	0	6/20/2013	7/6/2013
5	2	0	6/21/2013	7/9/2013
6	3	0	6/22/2013	7/11/2013
7	1	0	7/8/2013	7/24/2013

8	2	0	7/9/2013	7/26/2013
9	3	0	7/11/2013	7/30/2013
10	1	0	7/24/2013	8/9/2013

sewing				
no	line	lembur	awal	akhir
1	1	0	6/19/2013	7/17/2013
2	2	0	6/20/2013	7/18/2013
3	3	0	6/21/2013	7/23/2013
4	4	0	7/6/2013	8/3/2013
5	5	0	7/9/2013	8/6/2013
6	1	0	7/23/2013	8/20/2013
7	2	0	7/24/2013	8/21/2013
8	3	0	7/26/2013	8/27/2013
9	4	0	7/30/2013	8/27/2013
10	5	0	8/9/2013	9/6/2013

Dengan penambahan 1 hari yaitu tanggal 7 september 2013 untuk jadwal washing, dan ternyata jika dilihat dan ditelaah, ada waktu produksi yang diperlukan melebihi akan tanggal dateline. Hal ini akan menjadi fatal jika langsung dijadikan jawal utama. Oleh karena itu dengan system ini juga menghitung bagaimana produksi tersebut dapat berjalan sebelum dateline yang ditentukan yaitu dengan cara penambahan jam lembur yang sama untuk tiap-tiap line dan proses produksi sampai produksi tersebut selesai tepat waktu..

Karena order tersebut melewati dateline yang ditetapkan, maka aplikasi ini menghitung kembali dari awal proses perhitungan dengan penambahan jam lembur. Setelah didapat hasil produksi yang kurang dari dateline, maka hasilnya adalah sebagai berikut.

cutting				
no	line	lembur	awal	akhir
1	1	4	6/3/2013	6/14/2013
2	2	4	6/3/2013	6/15/2013

3	3	4	6/3/2013	6/15/2013
4	1	4	6/20/2013	7/2/2013
5	2	4	6/21/2013	7/4/2013
6	3	4	6/22/2013	7/5/2013
7	1	4	7/8/2013	7/19/2013
8	2	4	7/9/2013	7/22/2013
9	3	4	7/11/2013	7/24/2013
10	1	4	7/24/2013	8/5/2013

sewing				
no	line	lembur	awal	akhir
1	4	4	6/14/2013	7/3/2013
2	5	4	6/15/2013	7/4/2013
3	1	4	6/15/2013	7/4/2013
4	2	4	7/2/2013	7/20/2013
5	3	4	7/4/2013	7/25/2013
6	4	4	7/23/2013	8/10/2013
7	5	4	7/19/2013	8/7/2013
8	1	4	7/22/2013	8/9/2013
9	2	4	7/24/2013	8/12/2013
10	3	4	8/5/2013	8/26/2013

Pengerjaan semua segmen pada washing dilakukan pada tanggal 27-08-2013 dan selesai pada tanggal itu juga.

Terjadi perbedaan jadwal planning kerja yang semula melebihi date time yaitu pada tanggal 07-09-2013 setelah penambahan jam lembur maka waktu produksi menjadi kurang dari dateline produksi yaitu pada tanggal 27-08-2013.

Kesimpulan

Setelah penulis melakukan analisis, perancangan, implementasi serta pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan terhadap perhitungan pada sistem aplikasi perencanaan penjadwalan produksi berbasis web untuk PT. SAI apparel adalah sebagai berikut ini:

1. Dengan sistem aplikasi ini dapat membantu dan memberikan kemudahan kepada user terhadap pengelolaan SDM yang tersedia berdasarkan jumlah produksi.

2. Sistem yang dibuat dan menghasilkan jadwal produksi yang terperinci baik secara SDM, waktu pengerjaan, target produksi sesuai dengan produksi dalam suatu periode tertentu.
3. Sistem yang dibuat hanya sebagai alat bantu untuk memberikan informasi kepada user sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam merencanakan perencanaan / plan order.

Daftar Pustaka

Alwi, H. (2007). *Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga*. Jakarta: Pusat Bahasa a. Departemen Pendidikan Nasional Bali Pustaka.

Fahrudin, A., & Purnama, B. E. (2012). *PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI. PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI LAYANAN HAJI BERBASIS WEB PADA KELOMPOK BIMBINGAN IBADAH HAJI AR ROHMAN MABRUR KUDUS*, 63-71.

Hartini, S. (2011). *teknik mencapai produksi optimal*. bandung: lubuk agung.

Hejazi, S.R. and Saghafian, S. (2005). *Flowshop-Scheduling problems with Makespan Criterion . A Review, International Journal of Production Research*, 2895–2929.

Herry Christian Palit, Tessa Vanina Soetanto. (DESEMBER 2003). *PENJADWALAN PRODUKSI FLEXIBLE FLOWSHOPS DENGAN SEQUENCE-DEPENDENT SETUP TIMES MENGGUNAKAN METODE RELAKSASI LAGRANGIAN. JURNAL TEKNIK INDUSTRI VOL. 5, NO. 2*, 111 - 119 .

Kusuma, H. (1999). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Bandung: Andi Yogyakarta.

KUSWANDI, I. (t.thn.). *MINIMASI MASKEPAN. MINIMASI MASKEPAN DENGAN PENJADWALAN PRODUKSI PADA TIPE PRODUKSI BERULANG*. Masruroh, N. (2012). *PENJADWALAN PRODUKSI. ANALISA PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE AMPBELL DUDECK SMITH, PALMER, DAN DANNENBRING DI PT.LOKA REFRAKTORIS SURABAYA*, 158-171.

palumbai, s. (2012, 12). *Pengertian Dan Fungsi Perencanaan Agregat*. Dipetik 4 8, 2013, dari Menara ilmu:

<http://menarailmuku.blogspot.com/2012/12/pengertian-dan-fungsi-perencanaan.html>

solichin, a. (2005). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. jakarta: informatika.unsyiah.ac.id.

STEFANUS EKO WIRATNO, RUDI NURDIANSYAH, BUDI SANTOSA.

(Februari 2012). *ALGORITMA DIFFERENTIAL EVOLUTION UNTUK PENJADWALAN FLOW SHOP BANYAK MESIN DENGANMULTI OBYEKTIF. Jurnal Teknik Industri, Vol. 13, No. 1*, 1–6.

widigdo, a. k. (2003). *dasar pemrograman dan MySQL. kuliah umum ilmukomputer.com*, 1-29.

Wiwiek Fatmawati, Irwan Sukendar, Priswanto Suryo Suprobo. (2009). *penjadwalan kerja, active schedule, heuristic schedule . PENJADWALAN KERJA DENGAN METODE ALGORITMA ACTIVE SCHEDULE DAN HEURISTIC SCHEDULE UNTUK MINIMISASI WAKTU PENYELESAIAN*, 16-23