

**PENERAPAN *FLOW SHOP* SCHEDULLING PRODUKSI DI PT.
ABHIJANA JAYA BRAJA SEJAHTERA**

Darmadi

Program Studi Teknik Industri, Universitas 45 Surabaya
Email: irmadi@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu permasalahan dalam sistem produksi adalah mengatur penjadwalan kerja (jobs) agar kebutuhan konsumen terpenuhi. Oleh karena itu perusahaan PT Abhijana Jaya Braja Sejahtera dalam industri fasterner manufacktur adalah dengan menggunakan sistem penjadwalan flow shop, Karena penjadwalan dalam sistem flow shop ini akan lebih efisien sehingga memudahkan perusahaan untuk meminimumkan waktu pennisyelesaian produksi secara keseluruhan. Data diambil dari catatan produksi perusahaan, hasil pengamatan didapatkan rata – rata 5.40 jam untuk memproduksi 100 kg / jam, setelah di analisa menunjukkan waktu normal 4.86 jam dibawah waktu standartnya 5.73 jam. Jadi Dari data yang diamati, dibuktikan bahwa waktu normal lebih rendah. sehingga metode flow shop schedulling menunjukkan efisien waktu secara signifikan.

Kata kunci: *Penjadwalan Flow Shop, Efisiensi Waktu.*

Pendahuluan

Seiring berkembangnya teknologi otomotif dan pembangunan di Indonesia dari tahun ke tahun ternyata membawa pengaruh untuk industri pembuatan baut dan mur, Kondisi ini juga tidak biasa serta merta memberikan keuntungan yang maksimal kepada PT Abhijana Jaya Braja Sejahtera sebab dalam setiap elemen otomotif dan pembangunan infrastruktur pasti ada baut dan mur sebagai unsur pengikatnya. Untuk memenuhi pesanan secara efisien dan efektif dibutuhkan sebuah proses produksi yang berjalan dengan lancar, perusahaan memerlukan suatu penjadwalan proses produksi yang baik pula. Dengan penjadwalan proses produksi yang terencana secara teratur, perusahaan tidak hanya dapat mempersingkat waktu tunggu pelanggannya, perusahaan tersebut juga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas serta menghemat penggunaan sumber daya yang ada. Dalam sebuah industri, baik itu industri manufaktur maupun jasa, adanya suatu proses penyusunan penjadwalan yang baik merupakan suatu hal yang sangat penting. Hal ini dikarenakan dengan adanya penjadwalan yang baik akan dapat meningkatkan efektivitas serta efisiensi sistem produksi. Penjadwalan dapat diartikan sebagai pengalokasikan sebagian pekerjaan dalam serangkaian mesin, setiap mesin hanya mengerjakan tidak lebih dari satu pekerjaan dalam satu waktu [1].

Pada sistem produksi *made-to-order* (produksi dilakukan apabila terdapat pesanan), selain ukuran kualitas, ukuran tenggang waktu pengiriman (*delivery due date*) juga sangat penting bagi pelanggan (*customer*). Selain itu, tingkat efisiensi penggunaan (*utilitas*) fasilitas-fasilitas produksi seperti mesin, ruangan juga harus diperhatikan dalam analisis biaya dan waktu. Salah satu model yang dapat diterapkan dalam keadaan *made-to-order* pada perusahaan manufaktur adalah model penjadwalan *flowshop*. Dalam penjadwalan *flowshop*, terdapat sejumlah pekerjaan (*job*) yang tiap-tiap *job* memiliki urutan pekerjaan mesin yang sama. Suatu penjadwalan dapat dimodelkan sebagai permasalahan penjadwalan *flowshop* apabila urutan pekerjaannya selaras. Urutan pekerjaan dikatakan selaras apabila urutan pekerjaan mesin tersebut dari satu *job* dengan *job* lainnya tidak terbalik. Pengurutan tersebut membutuhkan teknik yang paling tepat untuk membuat jadwal produksi yang paling baik.

Secara umum permasalahan yang di hadapi perusahaan dalam proses penyusunan penjadwalan adalah terbatasnya waktu untuk menyelesaikan proses produksi yang harus sesuai dengan waktu penyerahan yang diminta konsumen (*due date*), dimana setiap konsumen mempunyai waktu penyerahan yang berbeda – beda sementara perusahaan memiliki keterbatasan dalam hal tenaga kerja, mesin, dan kapasitas produksi. Adakalanya perusahaan harus membayar biaya pinalti karena pesanan konsumen harus diselaesaikan melebihi waktu yang telah ditentukan.

Oleh karena itu perusahaan harus dapat menentukan sistem penjadwalan yang tepat sesuai dengan situasi persaingan dan strategi yang dijalankan oleh suatu perusahaan. Salah satu sistem penjadwalan dalam bidang industri adalah sistem penjadwalan *flow shop*. Karena penjadwalan dalam sistem *flow shop* ini akan lebih simpel dan kompleks sehingga memudahkan perusahaan untuk meminimumkan waktu pennisyelesaian produksi secara keseluruhan.

Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisikan teori dan kajian dalam menghitung *flow shop schedulling*. Tinjauan pustaka harus relevan *flow shop schedulling* karena digunakan sebagai cauan dan dasar penelitian dalam pemecahan masalah yang terjadi di PT Abhijana Jaya Braja.

1. *Flow shop Scheduling*

Teknik penjadwalan *Flow shop* dapat dibagi ke dalam dua teknik [2], yaitu teknik optimasi (algoritma johnson untuk *makespan* dan algoritma *branch and bound*) dan teknik heuristik. Proses penentuan urutan pengerjaan untuk suatu lintas produksi yang dapat digunakan beberapa jenis produk. ada beberapa operasi yang harus dilaksanakan dalam urutan tertentu serta satu pekerjaan mungkin membutuhkan maksimum satu operasi dimasing-masing mesin. Karakteristik dasar penjadwalan *flow shop* iyalah sebagai berikut:

- a) Terdapat n job yang tersedia dan siap diproses pada waktu tertentu.
- b) Waktu set up independent terhadap urutan pengerjaan.
- c) Terdapat mesin berbeda, yang tersedia secara continue.
- d) Operasi-operasi individual tidak dapat dipecah-pecah.

2. Proses Produksi Mur

Proses produksi yang ada di perusahaan PT.Abhijana Jaya Braja Sejahtera melalui 2 proses mesin :

a) M1 Mesin *Bolt Former*

Mesin ini memproses mur dari mulai pemotongan, pembentukan mur dan pengeboran. Pada proses ini mur sudah jadi barang setengah jadi setelah itu proses berikutnya dilanjutkan ke mesin pengedratan.

Gambar 1. merupakan Mesin *Bolt Former*



Gambar 1. Mesin *Bolt Former*

b) M2 Mesin Drat

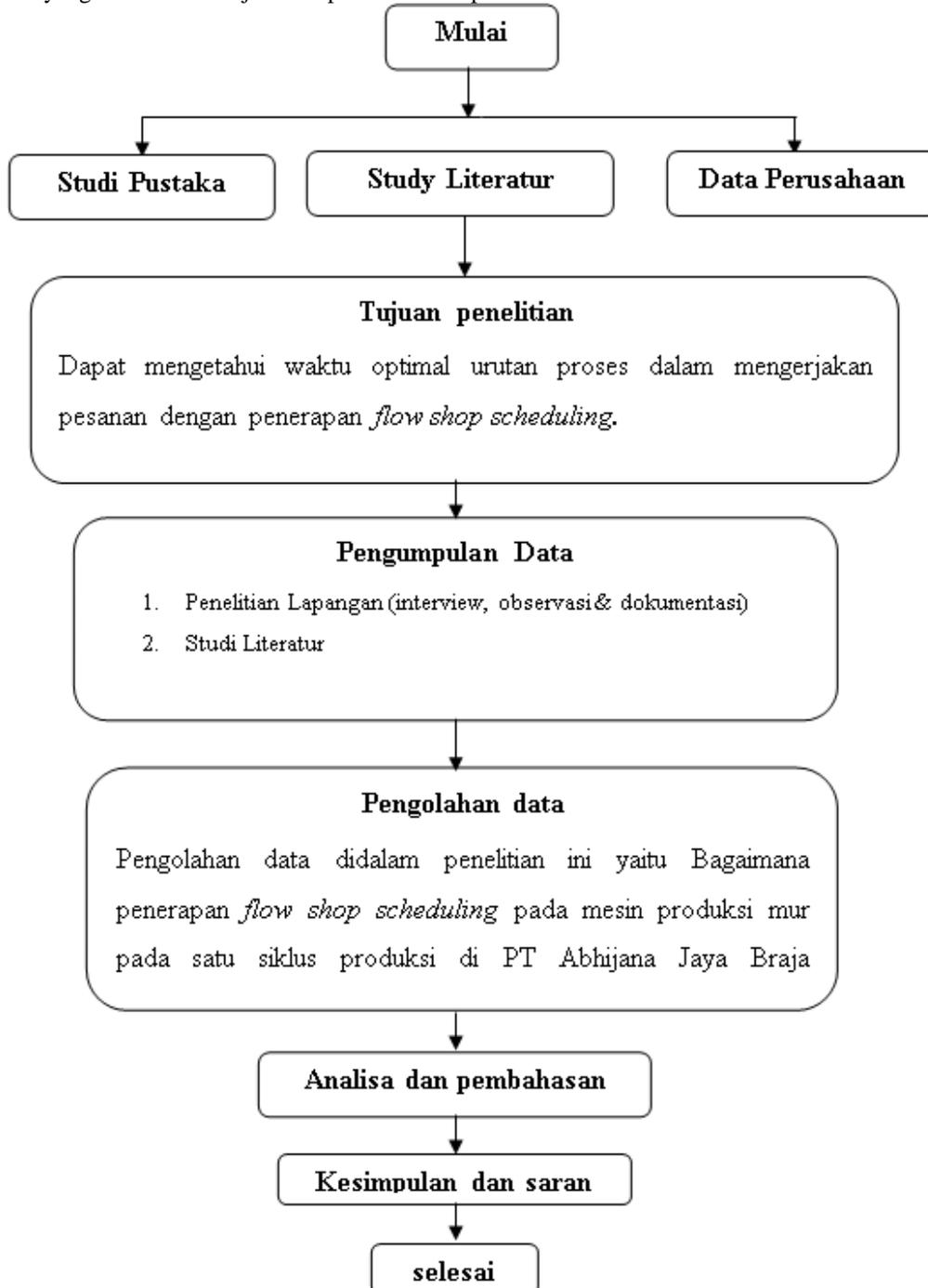
Setelah melalui proses pada Mesin *Boltformer* lalu mur tersebut dimasukan kedalam mesin pengedratan untuk mengedrat bagian dalam mur, pada tahap ini mur sudah selesai dari proses produksi. Gambar 2. Menunjukkan mesin drat di PT.Abhijana Jaya Braja.



Gambar 2. Mesin Drat

Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian. Tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. Tahapan awal adalah melakukan studi pustaka, studi literatur dan pengambilan data perusahaan. Pengumpulan data dilakukan melalui interview dengan pihak terkait, observasi dan melakukan dokumentasi. Data yang sudah terkumpul, maka dilakukan pengolahan data untuk mengetahui *flow shop scheduling* pada mesin produksi mur pada satu siklus produksi. Analisis dan pembahasan dilakukan setelah hasil pengolahan data didapat. Penarikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan menjadi tahapan akhir dari penelitian ini.



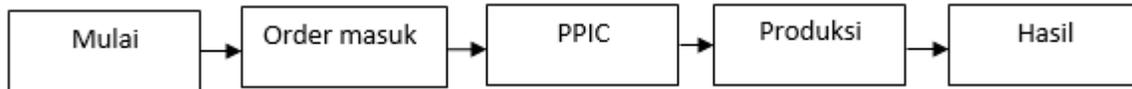
Gambar 3. Alur Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini dijelaskan perhitungan *flow shop scheduling*. Langkah awal yaitu melakukan rekapitulasi dari data produksi. Perhitungan waktu normal dan standard berdasarkan rekapitulasi data di *workshop*. Perhitungan *allowance* didasarkan oleh pada pengukuran di workshop terhadap jam kerja yang tidak produktif.

1. Rekapitulasi data produksi

Departemen Produksi di PT Abhijana Jaya Braja Sejahtera terbagi menjadi beberapa divisi yaitu : Oven, Pembahanan, Produksi, *Assembling*, *Finishing* dan *Packing*. Setiap divisi memiliki jumlah *Work Station* (stasiun kerja) dan pola aliran yang berbeda maka dari itu penulis hanya fokus pada area produksi Berikut alur PP (Perintah Produksi). Gambar 2. Menunjukkan alur proses produksi mur. Tabel 1. merupakan data produksi *flow shop* berdasarkan permintaan produk Mur dan ukuran pada bulan September 2017 di perusahaan PT.Abhijana Jaya Braja Sejahtera. Tabel 1. Diketahui rata-rata waktu pengamatan adalah 5,4 jam.



Gambar 2. Alur Proses Produksi

Tabel 1. Data Produksi Mur

No.	No. MESIN	UKURAN			Produksi Mesin	Produksi 100 Kg
		M	Satuan	Kunci	kg / jam	Jam
1	EA-003	M5 X P0,8	Metris	8	8,65	11,56
2	EA-009	W3/16 X 24T	Kotak	8	7,96	12,57
3	EA-001	M6 X P1,0	Metris	10	18,45	5,42
4	EA-002	M6 X P1,0	Metris	10	17,22	5,81
5	EA-004	M6 X P1,0	Metris	10	18,45	5,42
6	ED-007	W1/4 X 20T	Kotak	11	13,32	7,51
7	EA-012	M8 X P1,25	Metris	12	29,25	3,42
8	EA-011	M8 X P1,25	Metris	12	29,25	3,42
9	EA-010	M8 X P1,25	Metris	12	29,25	3,42
10	EA-006	M8 X P1,25	Metris	13	36,00	2,78
11	ED-008	W3/8 X 16T	Inch	14	38,28	2,61
12	EA-005	W1/2 X 12T	Inch	19	121,92	0,82
					Total	64,75
					rata – rata	5,40

2. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu standard

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan factor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan factor penyesuaian. Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal [3]. Hasil waktu normal dan rating faktor yang diukur dari hasil pengamatan adalah

$$\text{Waktu Normal} = \text{rata - rata pengamatan} \times \frac{\text{rating factor \%}}{100\%}$$

Jadi $P = 1 + (-0,10) = 0,9 = 90\%$

$\text{Waktu Normal} = 5,4 \times \frac{90\%}{100\%}$ $\text{Waktu Normal} = 5,40 \times 0,9$ $\text{Waktu Normal} = 4,86 \text{ jam}$	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Skill</td><td>= Average (D)</td><td>= 0,00</td></tr> <tr><td>Usaha</td><td>= Fair (E2)</td><td>= -0,08</td></tr> <tr><td>Kondisi kerja</td><td>= Average (D)</td><td>= 0,00</td></tr> <tr><td>Konsistensi</td><td>= Fair (E)</td><td>= -0,02</td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td style="text-align: right;">+ -0,10</td></tr> </table>	Skill	= Average (D)	= 0,00	Usaha	= Fair (E2)	= -0,08	Kondisi kerja	= Average (D)	= 0,00	Konsistensi	= Fair (E)	= -0,02			+ -0,10
Skill	= Average (D)	= 0,00														
Usaha	= Fair (E2)	= -0,08														
Kondisi kerja	= Average (D)	= 0,00														
Konsistensi	= Fair (E)	= -0,02														
		+ -0,10														

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap part harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat untuk mengatasi kelelahan atau untuk factor-faktor yang tidak dapat dihindarkan. Penggunaan waktu standard ada batasnya. Atau bisa dikatakan waktu yang dibutuhkan untuk suatu aktivitas atau pekerjaan oleh tenaga kerja yang wajar pada situasi dan kondisi yang normal. Hasil perhitungan waktu standard sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Waktu Standard} &= \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{allowance}} \\ \text{Waktu Standard} &= 4,86 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 15\%}\right) \\ \text{Waktu Standard} &= 4,86 \times 1,18 \\ \text{Waktu Standard} &= 5,73 \text{ jam}\end{aligned}$$

3. Perhitungan *Allowance* kerja

Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance* sekitar 2 sampai 5% (10 sampai 24 menit), *fatigue allowance* berkisar 5 sampai 15 menit, dan *delay allowance*. Besarnya kelonggaran yang diukur menggunakan ILO (*International Labour Organization*) *allowance* dilihat dari beberapa faktor [4] yaitu *constant allowance* dan *variable allowance*. *Constant allowance* yaitu kelonggaran yang nilainya konstan atau tetap dan sudah distandarisasikan dilihat dari *personal allowance* (kelonggaran personal) sebesar 5 % dan *basic fatigue* (tingkat kelelahan) sebesar 4 %. *Variable allowance* yaitu kelonggaran yang nilainya tidak tetap, dilihat dari pengamatan langsung secara aktual. PT. Abhijana Jaya Braja Sejahtera menentukan bahwa dalam delapan jam seorang karyawan bekerja, kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi ini 72 menit (1.2 jam) dengan rincian sebagai berikut

- a) Istirahat = 30 menit
- b) Sholat = 17 menit
- c) Makan, dll = 25 menit

$$\text{sehingga allowances (kelonggaran)} = \frac{1.2 \text{ jam}}{8 \text{ jam}} = 15\%$$

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil rata waktu pengamatan = 5,4 jam, waktu normal = 4,86 jam dan waktu standard = 5,73 jam. waktu normal lebih rendah dari pada waktu standart. Sehingga metode *flow shop schedulling* yang diterapkan di PT.Abhijana Jaya Braja Sejahtera bisa mengetahui optimal waktu produksi menunjukkan efisiensi waktu secara signifikan. Pada penelitian lebih lanjut terhadap analisa *flow shop schedulling* dengan spesifikasi job yang sama dan pengulangan yang cukup. Penentuan analisa *flow shop schedulling* dengan job yang berbeda

Daftar Pustaka

- [1] D. Applegate and W. Cook, "A Computational Study of the Job-Shop Scheduling Problem," *J. Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 149-156., 1991.
- [2] K. R. Baker, *Introduction To Sequencing and Scheduling*. New York: Jhon Wiley & Sound, 1984.
- [3] S. Wignjosoebroto, *Pengantar Teknik Industri & Managemen Industri*. Surabaya: Guna Widya, 2003.
- [4] B. Niebel and A. Freivalds, *Methods, Standards, and Work Design*. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 2009.