

**“APLIKASI JARINGAN PETRI PADA PEMBUATAN HIDRANT PILAR
DUA (*TWO WAY HIDRANT*) MODEL H-14 AP DI PT. KARYA
PADUYASA LEBAKSIU KABUPATEN TEGAL”**

Saufik Luthfianto

Suwandono

Siswiyanti

Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

Jalan Halmahera Km.1 Tegal-Jawa Tengah

Email : ftiups@yahoo.co.id

www.labftiups.blogspot.com

ABSTRAK

PT. Karya Paduyasa berdiri pada tanggal 8 April 1964 dengan nama “Karya Yasa”, pada awal berdiri bergerak dibidang pembuatan mesin-mesin tekstil, rekayasa mesin pengolah makanan (mesin soun, mesin bihun, mesin mie) dengan tenaga 6 orang dan saat ini PT. Karya Paduyasa merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi Hidrant yang sedang berusaha meningkatkan produksinya melalui pengurangan waktu menganggur pada mesin produksinya. Oleh karena itu perlu diperhatikan tentang penjadwalan mesin yang merupakan salah satu komponen utama dalam meningkatkan produktivitas kerja perusahaan. Berdasarkan pertimbangan diatas maka kami dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Pancasakti Tegal ingin melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui waktu menganggur mesin dan produktivitas dari mesin tersebut. Hal ini juga akan sangat bermanfaat bagi perusahaan sebagai pertimbangan menjadwalkan mesin pada produk hidrant pilar dua. Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode penjadwalan mesin dengan jaringan petri, metode ini akan diketahui waktu siklus sirkuit yaitu setiap produk diketahui jumlah waktu dalam proses produksinya, kemudian waktu siklus mesin yaitu setiap mesin diketahui jumlah waktunya dalam menghasilkan produk dengan mengakumulasi jumlah waktu membuat produk, dengan begitu kita dapat mengetahui mesin tersibuk dalam proses produksi dan berapa jumlah jeton minimum setiap sirkuit proses produk. Dalam penelitian ini dihasilkan Waktu siklus fabrikasi maksimum adalah pada pembuatan produk 1 yaitu sebesar 96,4 menit, Waktu periode selama pembuatan produk adalah 131,29 menit, dan Produktivitas maksimum dari pembuatan hydrant pilar dua adalah sebesar 10,94 unit / hari

Kata Kunci: Penjadwalan Mesin, Metode Jaringan Petri, Produktivitas

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dan kemajuan teknologi meningkat begitu pesat, banyak perusahaan yang memanfaatkan hasil teknologi untuk meningkatkan produktivitas di perusahaannya. Produktivitas sering diartikan sebagai ukuran sampai sejauh mana sumber-sumber daya yang ada sebagai masukan sistem produksi dikelola sedemikian rupa untuk mencapai hasil atau keluaran pada tingkat kuantitas tertentu. Maka kerjasama yang baik antara pemimpin dan karyawan dapat tercapainya suatu sasaran atau tujuan perusahaan dimana akan meningkatkan produktivitas kerja dan produk yang dihasilkan.

PT. Karya Paduyasa berdiri pada tanggal 8 April 1964 dengan nama "Karya Yasa", pada awal berdiri bergerak dibidang pembuatan mesin-mesin tekstil, rekayasa mesin pengolah makanan (mesin soun, mesin bihun, mesin mie) dengan tenaga 6 orang dan saat ini PT. Karya Paduyasa merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi Hidrant yang sedang berusaha meningkatkan produknya melalui pengurangan waktu menganggur pada mesin produksinya. Oleh karena itu perlu diperhatikan tentang penjadwalan mesin yang merupakan salah satu komponen utama dalam meningkatkan produktivitas kerja perusahaan.

Penjadwalan mesin sangatlah penting bagi perusahaan yang ingin mengetahui besarnya waktu menganggur (*idle time*) mesin dalam memproduksi barang/produk, sehingga perusahaan dapat meminimalisir waktu menganggur suatu mesin produksi.

Pada umumnya suatu perusahaan melakukan kegiatan produksinya berdasarkan permintaan konsumen (*job order*) dan produksi massal (*mass production*) sehingga proses tersebut dapat menyebabkan mesin menjadi akan sulit untuk dijadwalkan.

Berdasarkan pertimbangan diatas maka kami dari Fakultas Teknologi Industri Universitas Pancasakti Tegal ingin melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui waktu menganggur mesin dan produktivitas dari mesin tersebut. Hal ini juga akan sangat bermanfaat bagi perusahaan sebagai pertimbangan menjadwalkan mesin pada produk hidrant pilar dua.

2. Perumusan Masalah

Mengacu latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

"Bagaimana menjadwalkan mesin dengan metode jaringan petri untuk mengetahui produktivitas mesin"

Atas dasar rumusan masalah tersebut, maka peneliti mengambil judul:

"Aplikasi Jaringan Petri Pada Pembuatan Hidrant Pilar Dua Di PT. Karya Paduyasa Lebaksiu Tegal"

3. Asumsi-asumsi

Sedangkan untuk membantu dalam memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan pengumpulan data, maka asumsi-asumsi yang ditetapkan yakni:

1. Penjadwalan produk dengan metode jaringan petri hanya diusulkan saja, dimana penjadwalan

tersebut dianggap sudah mewakili semua alternatif.

2. Tidak ada kegiatan lain yang dapat menyela berjalannya proses produksi.
3. Waktu set-up mesin diabaikan.
4. Data yang diperoleh melalui data buku, observasi, dan wawancara dianggap absah dan dapat dipergunakan.

4. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah, maka diperlukan suatu batasan masalah, adapun batasan masalahnya yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan terhadap produk dari PT. Karya Paduyasa Lebaksiu Tegal.
2. Hanya menganalisa satu produk saja yaitu Hidrant Pilar Dua (Two Way Hidrant) Model H-14 AP.
3. Tidak membahas masalah biaya per unit produk
4. Penelitian hanya dilakukan pada satu perusahaan saja yaitu PT. Karya Paduyasa Lebaksiu Tegal.

B. METODE PENELITIAN

a. Memodelkan Penjadwalan Awal

Pada tahap ini dijadwalkan masing-masing sirkuit proses produk dimulai dari mesin dengan waktu kerja terlama, kemudian dijadwalkan setelah penyesuaian. Pada tahap ini dapat disimbolkan untuk produk dan mesin yaitu:

∂_i = Produk ke- i , contoh: ∂_1 = produk ke-1

M_j^i = Mesin ke- j mengerjakan produk ke- i , contoh: M_1^2 = mesin 1 mengerjakan produk 2

W_j^i = Mesin ke- j mengerjakan produk ke- i setelah penyesuaian.

b. Penyelesaian Job Scheduling

Pada tahap ini penyelesaian Job Scheduling dengan menghitung beberapa siklus produk yaitu dengan cara:

1. Menghitung waktu siklus sirkuit produk i dengan cara menjumlahkan waktu siklus produk yang dihasilkan pada setiap mesin, dengan simbol sebagai berikut:

$\mu(\partial_i)$ = waktu siklus sirkuit produk i

contoh: $\mu(\partial_1) = 25+15+6 = 46$ menit, artinya produk 1 dihasilkan dengan waktu 46 menit

2. Menghitung waktu siklus mesin j dengan cara menjumlahkan waktu siklus mesin pada setiap mesin yang menghasilkan produk, dengan simbol sebagai berikut:

$\mu(M_j)$ = waktu siklus mesin j

contoh: $\mu(M_1) = 20+21+20+6+25 = 92$ menit artinya mesin 1 menghasilkan produk dengan waktu 92 menit

3. Mencari "Bottle Neck Machine"
Pada tahap ini mencari waktu dari mesin yang tersibuk (paling banyak dalam melakukan proses produksi) dengan membandingkan waktu siklus setiap mesin.

4. Menghitung Jumlah Jeton Minimum

Pada tahap ini menghitung jumlah jeton minimum pada setiap sirkuit proses produk, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N \min (\partial i) = \left\lceil \frac{\mu(\partial i)}{\mu(bn)} \right\rceil$$

Keterangan:

$\mu(\partial i)$ = waktu siklus sirkuit produk i

$\mu(bn)$ = bottle neck machine (waktu mesin tersibuk)

$N \min (\partial i)$ = jumlah jeton minimum, Contoh: N

$$\min (\partial i) = \left\lceil \frac{50}{92} \right\rceil = 1, \text{ artinya}$$

jumlah jeton minimum menggambarkan jumlah bahan baku/WIP (Work In Process) minimum yang harus ada pada sirkuit proses produk

5. Menghitung $\partial \partial f$ setiap sirkuit proses produk i dan memetakan lama pemakaian mesin pada satu garis horizontal ∂i
 Pada tahapan ini dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\partial i(u) = 1 - \frac{\mu(\partial i) - \sum_{j=0}^u \mu(W_j^i)}{\mu bn \times NMin(\partial i) - \sum_{j=0}^u \mu(W_j^i)}$$

Keterangan:

∂i = Produk ke- i

u = Iterasi setiap horizon produk

$\mu(\partial i)$ = Waktu siklus sirkuit produk i

$\mu(W_j^i)$ = Mesin ke- j mengerjakan produk ke- i setelah penyesuaian

$\mu(bn)$ = bottle neck machine (waktu mesin tersibuk)

$N \min (\partial i)$ = jumlah jeton minimum

c. Pemetaan

Pada tahap ini dipetakan waktu pemesanan setiap sirkuit proses produk setelah penjadwalan awal.

d. Pembuatan Model RdP (Resau de Petri)/jaringan petri untuk penjadwalan.

Pada tahap ini ditentukan penjadwalan dengan metode jaringan petri pada setiap sistem.

e. Matriks Urutan Pemakaian Mesin dan Bahan

Pada tahapan ini dibuat suatu matriks urutan mesin dan Bahan yang digunakan.

f. Perhitungan Produktivitas

Pada tahapan ini dihitung produktivitas dengan menghitung terlebih dahulu:

Waktu siklus fabrikasi, dengan rumus:

$$C(\partial i) = \frac{\mu(\partial i)}{N(\partial i)}$$

Waktu Siklus Maksimum, dengan rumus:

$$\pi = \max \partial i \{C(\partial i)\}$$

g. Periode

Dengan membandingkan waktu siklus maksimum dengan produktivitas sistem produksi untu memilih hasil yang maksimum, dengan rumus sebagai berikut:

$$\pi = \max \left\{ \max | C(\partial c) |, \max | \partial \neq \partial c \right\}$$

h. Produktivitas maksimum

Sebagai langkah terakhir, adalah menentukan produktivitas maksimum suatu sistem, yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\lambda = \frac{1}{\pi}$$

Keterangan :

$\lambda =$ Produktivitas maksimum

$\pi =$ Periode

C. HASIL

1. Analisis Produktivitas

1.1 Waktu Siklus Fabrikasi

Dalam perhitungan produktivitas ini, kita menghitung waktu siklus fabrikasi terlebih dahulu.

$$C(\delta t) = \frac{H(\delta t)}{N(\delta t)}$$

$$C(\delta t) = \frac{96,4}{1} = 96,4$$

$$C(\delta_2) = \frac{47,51}{1} = 47,51$$

$$C(\delta_3) = \frac{57,18}{1} = 57,18$$

$$C(\delta_4) = \frac{43,09}{1} = 43,09$$

$$C(\delta_5) = \frac{49,15}{1} = 49,15$$

1.2 Waktu Siklus Maksimum

Dari perhitungan diatas kita memilih hasil perhitungan yang paling maksimum untuk menentukan waktu siklus maksimum.

$$\pi = \max \{ c(\delta i) \}$$

$$\pi = c(\delta i) = 96,4 \text{ menit}$$

1.3 Periode

Selanjutnya kita dapat mencari periode dengan membandingkan waktu siklus maksimum dengan produktivitas sistem produksi untuk memilih hasil yang maksimum.

$$\pi = \max \{ \max | c(oc) |, \max | c(o) | \}$$

$$\pi = \max \{ 131,29 \text{ menit}, 96,4 \text{ menit} \} = 131,29 \text{ menit}$$

1.4 Produktivitas Maksimum

Sebagai langkah yang terakhir adalah menentukan produktivitas maksimum suatu sistem.

$$\lambda = \frac{1}{\pi}$$

$$\lambda = \frac{1}{131,29} = 0,0076 \text{ unit/menit}$$

$$\lambda = 10,94 \text{ unit / hari}$$

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan diatas dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu siklus fabrikasi maksimum adalah pada pembuatan produk 1 yaitu sebesar 96,4 menit
2. Waktu periode selama pembuatan produk adalah 131,29 menit
3. Produktivitas maksimum dari pembuatan hydrant pilar dua adalah sebesar 10,94 unit / hari

2. Saran

Adapun saran – saran dalam penelitian ini adalah:

1. Pemanfaatan dari penjadwalan mesin yang maksimal sehingga dihasilkan suatu produk yang maksimal sehingga tidak mengalami suatu penumpukan pada proses produksinya
2. Penggunaan teknologi terbaru dalam pemanfaatan penjadwalan agar dihasilkan produk yang berkualitas
3. Adanya kerjasama dengan pihak Universitas sebagai pengembangan pemanfaatan teknologi fabrikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Artana, Ketut, 2001, *Sistem Produksi*, Modul Kuliah, Institut Teknologi Nasional Malang
- Askin, R.G. and C.R. Standanridge, 1993. *Modelling dan Analysis of Manufacturing Systems*. John Wiley & Sons, Inc.
- Bjork, Joakim, 2003, “How Petri Nets can be Represented in Maude” *International Journal of Production Research*, vol. 34, no. 9.
- Bruggemann, W., and H. Jahnke, 1994. “DLSP for Two-Stage Multi-Item Batch Production”, *International Journal of Production Research*, vol. 32, no. 4.
- Carlier, J. and E. Pinson, 1989. “An Algorithm for Solving the Job Shop Problem”, *Management Science*, vol. 35.
- Doctor, S.R., T.M. Cavalier, and P.J. Egbelu, 1993. “Schedulling for Machining dan Assembly in a Job Shop Enviroment”, *International Journal of Production Research*, vol. 31, no. 6.
- Gasper, Vincent, 1998, *Production Planning And Inventory Control*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Gupta, Y.P., and Y. Keung, 1990. “A Review of Multi-stage Lotsizing Models”, *International of Operation dan Production Management*, vol. 10, no. 9.
- Heizer, Jay., Dan Render Barry, 2001, *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*, Salemba Empat, Jakarta

- Manullang, Dasar-dasar Manajemen, Ghalia Indonesia Jakarta, 1983, hal 15-16
- Purnomo, Hari, 2004, *Pengantar Teknik Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Salomon, M., L.G. Kroon, R. Kuik, dan L.N. Van Wassenhove, 1991. "Some Extentions of the Discrete Lotsizing dan Scheduling Problem", *Management Science*, vol. 37, no. 7.
- Tagawa, S., 1996. "A New Concept of *Jobshop* Scheduling System Hierachical Decision Model", *International Journal of Production Economics*, vol. 44, no.12.
- Wignjosoebroto, S.,2003. *Pengantar Teknik Industri*, P.T. Guna Widya, Jakarta