

APLIKASI GOAL CHASING SEBAGAI METODE PERBAIKAN PENJADUALAN PRODUK UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PRODUK DAN MENGURANGI PEMBOROSAN WAKTU PROSES

Joko Susetyo
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta
E-mail : joko_susetyo@akprind.ac.id

ABSTRACT

The assembling process represent one activity of exist in company of where in course of this assembling is frequently happened by the component heaping to pursue the production process activity, others also will be happened by the extravagance effect to the number of component awaiting to be assembling. To avoid the mentioned needed by a schedule produce to sort the such product to be assembling beforehand and how much its component requirement amount.

To make the schedule massage and determine the component requirement with the goal chasing method conducted : firstly determine the product amount, second determine the time of cycle and mean of cycle time, third of schedule compilation massage by determining apart the minimum, fourth determine the preparate deviation. To lessen the extravagance with the method repair work.

Goal chasing method yielded the massage schedule which is either due comparison of preparate deviation. At company with the calculation result is 270.654 : 24811 this meaning result of calculation use the goal chasing method better chasing because smaller preparate deviation. By depressing time-wasting hence will improve the product amount yielded by that is : At product of Mistra Chair happened by the extravagance in 11 day of equal to 58,153 minutes and after existence of extravagance reduction hence can produce during 11 days from 14 units become 16 units. At Patio product happened by the extravagance in 8 days of equal to 40.77 minutes / unit and after existence of extravagance reduction hence can produce during 8 days from 10 units become 11 unit. At product of Laigh Chair happened by the extravagance in 9 days of equal to 46.485 minutes / unit and after existence of extravagance reduction hence can produces during 9 days from 10 units become 11 units. At Sartika product happened by the extravagance in 8 days equal to 42.27 minutes and after existence of extravagance reduction hence can produce during 8 days from 8 units become 9 units.

Key Word : Goal Chasing, Shedule, Extravagance

INTISARI

Proses perakitan merupakan salah satu kegiatan yang ada pada perusahaan dimana dalam proses perakitan ini sering kali terjadi penumpukan komponen yang akan menghambat kegiatan proses produksi, selain itu juga akan terjadi pemborosan akibat banyaknya komponen yang menunggu untuk dirakit. Untuk menghindari hal tersebut diperlukan penjadualan produksi untuk mengurutkan produk mana yang akan dirakit terlebih dahulu dan berapa jumlah kebutuhan komponennya.

Untuk membuat jadwal urut dan menentukan kebutuhan komponen dengan metode *goal chasing* dilakukan dengan : pertama menentukan jumlah produk, kedua menentukan waktu siklus dan rata-rata waktu siklus, ketiga penyusunan jadwal urut dengan menentukan jarak minimum, keempat menentukan deviasi sediaan. Untuk mengurangi pemborosan dilakukan dengan perbaikan metode kerja.

Metode *goal chasing* menghasilkan jadwal urutan produk yang lebih baik karena didapat perbandingan deviasi sediaan sebelum perbaikan dengan setelah perbaikan adalah 270,654 : 24,811 ini berarti hasil perhitungan menggunakan metode *goal chasing* lebih baik karena deviasi sediaannya lebih kecil. Dengan menekan pemborosan waktu maka akan meningkatkan jumlah produk yang dihasilkan yaitu : Pada produk Mistra Chair terjadi pemborosan dalam 11 hari sebesar 58,153 menit/unit dan setelah adanya pengurangan pemborosan maka perusahaan dapat memproduksi dalam waktu 11 hari dari 14 unit menjadi 16 unit. Pada produk Patio terjadi pemborosan dalam 8 hari sebesar 40,77 menit/unit dan setelah adanya pengurangan pemborosan maka perusahaan dapat memproduksi dalam waktu 8 hari dari 10 unit menjadi 11 unit. Pada produk Laigh Chair terjadi pemborosan dalam 9 hari sebesar 46,485 menit/unit dan setelah adanya pengurangan pemborosan maka perusahaan dapat memproduksi dalam waktu 9 hari dari 10 unit menjadi 11 unit. Pada produk Sartika terjadi pemborosan dalam 8 hari sebesar 42,27 menit dan setelah adanya pengurangan pemborosan maka perusahaan dapat memproduksi dalam waktu 8 hari dari 8 unit menjadi 9 unit.

Kata Kunci : *Goal Chasing*, Penjadualan, Pemborosan

PENDAHULUAN

Persaingan industri yang semakin ketat dan keinginan konsumen yang menuntut suatu perusahaan untuk selalu mengupayakan perbaikan yang terus menerus dalam rangka mencapai tujuan perusahaan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal sehingga perusahaan harus mengutamakan tingkat optimasi baik dari segi penggunaan sumber daya, produk yang dihasilkan serta proses dan ketepatan waktunya.

Perusahaan CV. Wira Mulya yang memproduksi produk kursi pada departemen produksi sering terjadi hambatan penyelesaian proses pada lini rakit. Hal ini terjadi karena adanya tempat penampungan komponen kursi sehingga perlu mendapat penanganan serius dari pihak manajemen, dengan kata lain urutan proses untuk perakitan perlu diperbaiki agar beban kerja menjadi seimbang dan tidak menyebabkan terhentinya lini rakit pada departemen tertentu. Perusahaan juga harus memperhatikan kebutuhan komponen atau suku cadang untuk memperlancar kegiatan proses produksi, karena pada proses perakitan sering terjadi penumpukan bahan atau komponen yang akan menghambat kegiatan proses produksi secara keseluruhan. Untuk menghindari hal tersebut diperlukan penjadualan produksi untuk membuat rencana pengurutan pekerjaan, sehingga produksi semua jenis produk dapat diselesaikan sesuai target.

Berdasarkan kondisi di atas maka analisis ini bertujuan memperbaiki urutan penjadualan produksi untuk menghindari kemacetan lini rakit dan tersedianya suplai komponen sehingga tidak terjadi pemborosan waktu atau komponen. Untuk melaksanakan fungsi-fungsi produksi yang baik, maka diperlukan rangkaian kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi. Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem-sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi *input* produksi menjadi *output* produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut hasil sampingannya seperti limbah (Nasution, 1999).

Proses produksi yang berjalan dengan lancar dan baik merupakan suatu hal yang sangat diharapkan oleh seluruh perusahaan. Untuk menjaga agar proses produksi tersebut selalu dapat berjalan dengan baik, diperlukan metode pengendalian yang baik atas proses produksi tersebut.

Penjadualan adalah alat ukur yang baik untuk perencanaan. Pesanan-pesanan pada tahapan ini akan ditugaskan pertama kalinya pada sumber daya tertentu (fasilitas, pekerja dan peralatan), kemudian dilakukan pengurutan kerja pada tiap-tiap pusat pemrosesan sehingga dicapai optimalisasi kapasitas yang ada. Pada penjadualan ini, permintaan akan produk-produk yang tertentu (jenis dan jumlah) dari *Master Production Schedule* (MPS) akan ditugaskan pada pusat-pusat pemrosesan tertentu untuk periode harian (Gasperz, 2001).

Bedworth (1987) (dalam Nasution, 2003) mengidentifikasi beberapa tujuan dari aktivitas penjadualan adalah sebagai berikut :

- Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang dan produktivitas dapat meningkat.
- Mengurangi persediaan barang setengah jadi atau mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain.
- Mengurangi beberapa kelambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga akan meminimasi penalti *cost* (biaya kelambatan).
- Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas pabrik dan jenis kapasitas yang dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

Pada saat merencanakan suatu jadwal produksi yang harus dipertimbangkan adalah ketersediaan sumber daya yang dimiliki, baik berupa tenaga kerja, peralatan ataupun bahan baku. Karena sumber daya yang dimiliki dapat berubah-ubah (terutama operator dan bahan baku).

Just In Time adalah usaha-usaha untuk meniadakan pemborosan dalam segala bidang produksi sehingga dapat menghasilkan dan mengirimkan produk akhir tepat waktu untuk dijual. Tujuan *just in time* adalah berusaha untuk mendapatkan kesempurnaan dengan berusaha melakukan perbaikan terus menerus untuk mendapatkan yang terbaik, menghilangkan pemborosan dan ketidakpastian. Tujuan utama dari *just in time* adalah menghilangkan pemborosan dan meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu penggunaan istilah JIT sering kali diartikan dengan "*zero inventori*" (Yamit, 1999).

Metode *goal chasing* adalah metode data urut pada sistem produksi tepat waktu

yang digunakan untuk menyelesaikan jadual urut produk pada lini rakit dan tujuannya agar jadual urutan lebih baik dan sederhana. Pada metode *goal chasing* jadual urut dapat digunakan jika satu lini untuk memproduksi telah menyebabkan kemacetan lini, untuk itu diperlukan sistem penjadualan yang terencana berdasarkan strategi *just in time*. Metode *goal chasing* digunakan agar ketepatan waktu dalam proses produksi dapat terjamin sesuai jadual yang telah ditentukan. Penerapan metode ini dapat mempertahankan kecepatan tetap dalam tiap penggunaan suku cadang pada lini rakit dan pertimbangan lainnya adalah menghindari pemborosan berturut-turut.

Urutan masuknya model kedalam lini rakit model campuran berbeda karena mempunyai dua tujuan yaitu (Monden, 1993) :

- Meratakan beban (waktu rakitan keseluruhan) pada tiap proses dalam lini.
- Mempertahankan kecepatan yang tetap dalam mengkonsumsi tiap suku cadang pada tiap lini.

Mengenai tujuan satu, bahwa suatu produk mungkin mempunyai waktu operasi yang lebih lama dari pada waktu siklus yang telah ditentukan. Syarat ini akan diuraikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\max \left\{ \frac{\sum_{i=1}^{\alpha} Q_i T_{ii}}{\sum_{i=1}^{\alpha} Q_i} \right\} \leq C \quad \dots\dots\dots (1)$$

Q_i = jumlah produksi produk A_i ($i = 1, \dots, \alpha$) yang direncanakan.

T_{ii} = waktu operasi per unit produk A_i pada waktu operasi keseluruhan proses per hari.

C = waktu siklus =

Waktu operasi keseluruhan perhari .. (2)

$$\sum_{i=1}^{\alpha} Q_i$$

Akibatnya, kalau produk dengan waktu operasi yang relatif yang lebih lama secara berturut-turut dimasukkan ke dalam lini produk itu akan menyebabkan keterlabatan dalam penyelesaian produk dan dapat menyebabkan kemacetan lini. Toyota menganggap bahwa yang paling penting adalah tujuan kedua dari jadual urutan yaitu mempertahankan agar kecepatan konsumsi tiap suku selalu tetap.

Tujuan dua dan model pengurutan terlebih dahulu perlu didefinisikan beberapa notasi dan nilai (Monden, 1993) :

Q : Jumlah produksi keseluruhan untuk semua produk A_i ($i = 1, \dots, n$)

$\sum_{i=1}^n Q_i$, (Q_i : jumlah produksi keseluruhan untuk semua produk A_i) .. (3)

N_j : Jumlah keseluruhan suku cadang a_j yang diperlukan untuk memproduksi semua produk A_i ($i : 1, \dots, \alpha$ dan $j : 1, \dots, \beta$)

X_{jk} : Jumlah keseluruhan suku cadang a_j yang diperlukan untuk memproduksi produk yang telah ditentukan dari yang pertama sampai yang ke K .

b_{ij} : Jumlah suku cadang a_j ($j : 1, \dots, \beta$) diperlukan untuk memproduksi satu unit produk A_i ($i : 1, \dots, \alpha$)

Dengan adanya notasi ini dapat diperoleh dua nilai sebagai berikut :

$\frac{N_j}{Q}$ = Rerata jumlah suku cadang a_j yang diperlukan per unit produk

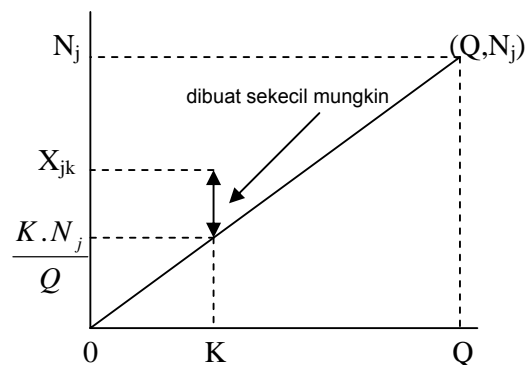
$\frac{K \times N_j}{Q}$ = Rerata jumlah suku cadang a_j yang diperlukan untuk memproduksi sejumlah K unit produk.

Untuk menjaga kecepatan konsumsi suatu suku cadang a_j tetap dan jumlah X_{jk} harus sedekat mungkin dengan nilai

$$\frac{K \times N_j}{Q}$$

Ini adalah konsep dasar yang mendasari pengurutan Toyota dan dilukiskan dalam gambar 1.

Jumlah suku cadang yang telah digunakan



Gambar 1. Tata hubungan antara X_{jk} dan

$$\frac{K \cdot N_j}{Q}$$

Untuk pengurutan berbagai produk ke dalam lini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Menentukan jumlah produksi produk yang di rencanakan (Q_i) dan kebutuhan suku cadang atau komponen setiap produk (b_{ij}).
- Jumlah keseluruhan suku cadang α_j yang diperlukan untuk memproduksi semua produk A_i dapat dihitung sebagai berikut :

$$[N_j] = [Q_i] [b_{ij}]$$

- Melakukan perhitungan dengan $i = 1$ sampai di dapat nilai dari suatu produk yang bernilai nol (yang berarti nilai iterasi berhenti dan urutan produk berulang kembali), dengan langkah-langkah berikut :

- 1) Tetapkan $K : 1, X_{j,k-1=0} (j : 1, \dots, \beta), S_{k-1} = (1, 2, \dots, \alpha)$
- 2) Tetapkan produk A_i sebagai urutan ke K dalam jadual urutan yang akan meminimalkan jarak Dk. Jarak minimum akan diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$D_{ki} = \sqrt{\sum_{j=1}^{\beta} \left(\frac{K N_j}{Q} - X_{j,k-1} - b_{ij} \right)^2}$$

..(4)

- 3) Kalau semua sudut A_i dipesan dan telah dimasukkan dalam jadual urutan maka tetapkan $S_k = S_{k-1} - \{i^*\}$ kalau beberapa unit produk A_i masih tersisa karena tidak dipesan maka tetapkan $S_k = S_{k-1}$
- 4) Kalau S_k kosong maka algoritma akan berakhir, kalau S_k sama dengan nol maka hitunglah $X_{jk} = X_{j,k-1} + b_{ij}, (j : 1, 2, 3, \dots, \beta)$ dan kembali ke langkah dua dengan menetapkan $K = K + 1$.

Untuk mengevaluasi lebih jauh rata-rata dari deviasi sediaan nilainya dihitung :

$$\left| \frac{K \cdot N}{Q} - X_{jk} \right| \text{ untuk setiap suku}$$

cadang a_j

Maka hasilnya adalah :

- (1) Bila jumlah variasi dalam jenis suku cadang dan jumlah variasi dalam model-model ditambah, rata-rata dan deviasi sediaan akan meningkat.
- (2) Bila jumlah produksi itu sendiri bertambah rata-rata dan deviasi sediaan akan berkurang.

Dari hasil ini jelas bahwa semakin banyak kecenderungan untuk memproduksi multivariasi dalam jumlah yang kecil, lebih kecil kemungkinan tercapai kelancaran produksi.

Sistem produksi tepat waktu pada dasarnya berusaha menghilangkan semua biaya (pemborosan) yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Pemborosan didefinisikan sebagai sesuatu yang secara nyata meminimumkan sumber daya seperti bahan baku, mesin dan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menambah nilai suatu produk akan tetapi kegiatan seperti pemindahan, penyimpanan menghitung adalah kegiatan yang menambah biaya tetapi tidak menambah nilai produk. Dengan demikian biaya yang tidak menambah nilai produk dapat diartikan pemborosan (Widiyono, 2000).

Ide umum dari JIT adalah menghapuskan semua beban atau yang menghambat kelancaran produk dalam menggunakan fasilitas dari awal hingga akhir. Dengan demikian pada dasarnya JIT adalah menyederhanakan atau mempermudah dan menghilangkan semua persoalan dari awal sampai akhir. Melakukan perbaikan secara terus menerus dan memperhatikan berbagai macam hambatan arus produk adalah kunci untuk menghilangkan semua bentuk pemborosan (Vinle, 1995).

Pengurangan pemborosan dapat dilakukan dengan melaksanakan tujuan JIT antara lain :

- *Zero defects* (meniadakan produk cacat)
Melaksanakan autonomasi yang akan menghilangkan produk cacat, autonomasi dapat diterjemahkan sebagai pengendalian cacat secara otonom yang mendukung JIT dengan tidak memungkinkan unit cacat dari proses terdahulu untuk mengalir ke proses berikutnya. Pengendalian cacat ini merupakan tanggung jawab dari semua departemen yang ada dia dalam perusahaan.
- *Zero inventories* (meniadakan persediaan dalam pabrik)
Zero inventori dapat terwujud dengan menghasilkan barang yang diperlukan sesuai dengan konsep JIT dan adanya sistem informasi yang baik antara perusahaan dengan perusahaan pemasok.
- *Zero setup time* (meniadakan waktu persiapan)
Untuk memendekkan waktu persiapan ada empat konsep ideal yang harus di kenali terlebih dahulu :
Konsep 1 : Pisahkan penyiapan eksternal dan internal.

Konsep 2 : Ubah sebanyak mungkin persiapan internal menjadi persiapan eksternal.

Konsep 3 : Singkirkan proses persiapan.

Konsep 4 : Hapus langkah persiapan itu sendiri.

Sedangkan untuk menerapkan konsep tersebut ada enam teknik yaitu :

Teknik 1 : Membakukan kerja persiapan eksternal.

Teknik 2 : Membakukan bagian mesin yang diperlukan.

Teknik 3 : Menggunakan alat yang pengikat yang cepat.

Teknik 4 : Menggunakan alat perkakas tambahan.

Teknik 5 : Menggunakan operasi sejajar.

Teknik 6 : Menggunakan sistem persiapan dengan mesin.

- *Zero lead time* (meniadakan waktu tunggu)
Pengurangan waktu hingga secara keseluruhan dengan waktu untuk persiapan dapat dikurangi dengan menyederhanakan prosedur persiapan mesin, memastikan pendokumentasian yang akurat mengenai bagaimana persiapan dan mengurangi jumlah produk yang cacat selama waktu persiapan, pengurangan waktu persiapan, pengurangan waktu tunggu dan meningkatkan pemanfaatan mesin sekaligus pemanfaatan kapasitas.
- *Zero handling* (meniadakan penanganan bahan)
- *Zero queues* (meniadakan antrian)
- *Zero lot excesses* (meniadakan kelebihan lot)

- *Zero break down* (meniadakan kerusakan mesin)
Peningkatan pemeliharaan mesin dan pengurangan waktu kerusakan yang tidak terencana, mengurangi waktu tunggu dan berkontribusi pada lingkungan produksi JIT.

▪ *Zero schedule interruption* (meniadakan gangguan pada jadwal produksi)
Proses pengurangan waktu siklus menyangkut *zero lead time*, *zero handling*, *zero queue* dan *zero lot excesses*.

Proses pengurangan waktu siklus menyangkut *zero lead time*, *zero handling*, *zero queue* dan *zero lot excesses*.

PEMBAHASAN

Pada departemen produksi ancaman kemacetan lini terjadi karena adanya tempat penampungan komponen sehingga menuntut adanya perbaikan urutan, dengan kata lain urutan produk yang keluar dari proses untuk dirakit perlu diubah agar beban kerja menjadi rata dan tidak menyebabkan terhentinya lini. Oleh karena itu perlu dilakukan penjadualan urutan lini dan perencanaan kebutuhan komponen yang disebabkan secara alamiah proses dapat berubah dengan seringnya terjadi perubahan dalam volume produksi, perubahan perbandingan tiap spesifikasi komponen dan perubahan keadaan produksi yang disebabkan oleh perbaikan pada proses perakitan. Dari hasil penelitian didapatkan data-data yang kemudian diolah untuk mendapatkan suatu pemecahan masalah dari penelitian yang diambil. Data-data yang dianalisis adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Jumlah, jadwal dan waktu produksi

No	Produksi	Jumlah Produksi (unit)	Waktu Produksi (hari)
1	Mistra Chair	14	11
2	Patio	10	8
3	Laigh Chair	10	9
4	Sartika	8	8

Sumber : Data Primer

Tabel 2 Jenis dan jumlah komponen yang dibutuhkan pada proses perakitan

No	Komponen	Produk (buah)			
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
1	Kaki depan	2	2	2	2
2	Kaki belakang	2	2	2	2
3	Siku	4	0	4	4
4	Sliwer	4	3	4	4
5	Stope	1	5	7	7
6	Penyangga	3	4	1	5
7	Sandaran atas	1	1	1	1
8	Sandaran bawah	1	0	1	0
9	Ruji sandaran	1	4	0	6

Sumber : Data Primer

Keterangan :

A₁ = Produk Mistra Chair

A₂ = Produk Patio

A₃ = Produk Laigh Chair

A₄ = Produk Sartika

Maka jumlah keseluruhan (N_j) suku cadang yang diperlukan untuk memproduksi semua produk dapat dihitung sebagai berikut :

$$[N_j] = [Q_i] [b_{ij}]$$

$$= [14, 10, 10, 8] \begin{bmatrix} 2 & 2 & 4 & 4 & 1 & 3 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & 3 & 5 & 4 & 1 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & 4 & 4 & 7 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 4 & 4 & 7 & 5 & 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= [84, 84, 128, 158, 190, 132, 42, 24, 102]$$

Jumlah seluruh produk

$$\sum_{i=1}^4 Q_i = 14 + 10 + 10 + 8 = 42$$

Adapun data pemborosan yang terjadi pada proses perakitan yang

berhubungan dengan pemborosan adalah sebagai berikut :

Tabel 3 Pemborosan gerakan yang terjadi pada perakitan

No	Sifat pemborosan
1	Kegiatan mencari komponen
2	Pembersihan komponen
3	Pembuatan lem kayu

Sumber : Hasil penelitian

Data ini yang berhubungan dengan waktu perakitan komponen untuk dianalisa. Untuk menganalisa data ini diukur berdasarkan waktu dengan menggunakan alat ukur *stop watch*.

Dalam pengambilan data ini dilakukan pada departemen perakitan, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4 Data pemborosan waktu didalam perakitan

No	Pemborosan	Produk	Pemborosan waktu dalam satuan detik								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Mencarai komponen	A ₁	14,8	15	8,9	9,3	8,4	9,1	8,5	8,2	8,7
		A ₂	15,4	15,2	0	9	8,1	9,4	8,6	0	8,2
		A ₃	15,5	15,6	8,4	8,8	8,3	9	8,5	8	0
		A ₄	14,9	15,2	8,6	9,2	8,3	9,2	8,4	0	8,6
2	Pembersihan komponen	A ₁	16,8	18,9							
		A ₂	17,4	18,3							
		A ₃	17,3	18,2							
		A ₄	18	18,8							
3	Pembuatan lem	A ₁	190,6								
		A ₂	196,2								
		A ₃	192,3								
		A ₄	197,8								

Sumber : Hasil penelitian

Tabel 5 Data waktu perakitan tiap produk

No	Produk	Waktu perakitan dalam satuan menit
1	Mistra Chair	43,8
2	Patio	49,2
3	Laigh Chair	54,5
3	Sartika	63,6

Sumber : Hasil penelitian

Dari data-data di atas dilakukan perhitungan-perhitungan sebagai berikut :

▪ Menentukan Waktu Siklus

a. Rerata jumlah harian setiap produksi :

$$Rerata = \frac{\text{Jumlah produksi}}{\text{Waktu produksi}}$$

b. Waktu Siklus

Waktu siklus =

$$\frac{\text{Waktu operasi keseluruhan Perhari}}{\text{Jumlah produksi produk}}$$

Tabel 6 Waktu siklus dan rerata waktu siklus

No	Produksi	Jumlah produksi (unit)	Waktu produksi (hari)	Waktu kerja efektif (menit/hari)	Jumlah harian (unit/hari)	Waktu siklus (menit)	Rerata waktu siklus (menit)
1	Mistra Chair	14	11	480	1,27	377,95	418,595
2	Patio	10	8	480	1,25	384	
3	Laigh Chair	10	9	480	1,11	432,43	
4	Sartika	8	8	480	1	480	

Sumber : Pengolahan data

- Merencanakan kebutuhan komponen
 - a. Penyusunan jadwal urutan perakitan komponen
 Tetapkan produk A_i sebagai urutan ke K dalam jadwal urutan, yang akan meminimalkan jarak D_k . Jarak minimum dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$D_k = \sqrt{\sum_{j=1}^{\beta} \left(\frac{K \cdot N_j}{Q} - X_{j,k-1} - b_{ij} \right)^2}$$

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

Bila $K = 1$ dan untuk $i = 1$, $D_{1,1} =$

$$\sqrt{\left(\frac{1 \times 84}{42} - 0 - 2\right)^2 + \left(\frac{1 \times 84}{42} - 0 - 2\right)^2 + \left(\frac{1 \times 128}{42} - 0 - 4\right)^2 + \left(\frac{1 \times 158}{42} - 0 - 4\right)^2 + \left(\frac{1 \times 190}{42} - 0 - 1\right)^2 + \left(\frac{1 \times 132}{42} - 0 - 3\right)^2 + \left(\frac{1 \times 42}{42} - 0 - 1\right)^2 + \left(\frac{1 \times 24}{42} - 0 - 1\right)^2 + \left(\frac{1 \times 102}{42} - 0 - 1\right)^2}$$

$$= \sqrt{15,627} = 3,953$$

Untuk $i = 2$, $D_{1,2} = \sqrt{13,63} = 3,69$

Untuk $i = 3$, $D_{1,3} = \sqrt{17,757} = 4,214$

Untuk $i = 4$, $D_{1,4} = \sqrt{23,637} = 4,86$

Jadi, $D_{1,i} = \min \{ 3,953, 3,69, 4,214, 4,86 \}$

$i = 3,69$ (untuk urutan ke 2 sampai 42)

- b. Menentukan kebutuhan komponen
 Dalam menentukan kebutuhan komponen digunakan rumus yang

merupakan kelanjutan dari metode *goal chasing*. Rumus yang digunakan untuk menentukan kebutuhan komponen adalah sebagai berikut :

$$X_{jk} = X_{j,k-1} + b_{ij}$$

Dari perhitungan jadwal urutan perakitan komponen diambil jarak yang paling minimum yaitu 3,69 pada produk ke 1 (A_1) dan jumlah kebutuhan komponen adalah :

$$X_{jk} = X_{j,k-1} + b_{ij}$$

$$X_{1,1} = 0 + 2 = 2 \quad X_{5,1} = 0 + 5 = 5$$

$$X_{2,1} = 0 + 2 = 2 \quad X_{6,1} = 0 + 4 = 4$$

$$X_{3,1} = 0 + 0 = 0 \quad X_{7,1} = 0 + 1 = 1$$

$$X_{4,1} = 0 + 3 = 3 \quad X_{8,1} = 0 + 0 = 0$$

- c. Menentukan Deviasi Sediaan

Untuk menentukan perbandingan jadwal urutan yang ada di perusahaan dengan hasil perhitungan diperlukan perhitungan deviasi sediaan. Dari rumus yang digunakan untuk menghitung deviasi sediaan adalah sebagai berikut :

- 1). Deviasi sediaan perusahaan

$$\sum_{i=1}^j \left| \frac{K \cdot N_j}{Q} - X_{jk} \right| \text{ (untuk tiap suku cadang)}$$

- 2). Deviasi sediaan perhitungan

$$\sum_{i=1}^j \left| \frac{K \cdot N_j}{Q} - X_{jk} \right| \text{ (untuk tiap suku cadang)}$$

Tabel 7 Perbandingan deviasi sediaan perusahaan dengan hasil perhitungan

Komponen	Deviasi sediaan Pada Perusahaan	Deviasi sediaan hasil perhitungan
Kaki depan	0	0
Kaki belakang	0	0
Siku	323,7	53,32
Sliwer	81,44	13,3
Stope	1.216,32	62,28
Penyangga	158,43	34,64
Sandaran atas	0	0
Sandaran bawah	116	10,88
Ruji sandaran	540	48,88
Jumlah	2.435,86	223,3
Rata-rata	270,654	24,811

Sumber : Pengolahan data

- Mengurangi pemborosan untuk menciptakan aliran produksi lancar
 Dari hasil analisis tentang pemborosan gerak yang terjadi pada tiap produk pada saat proses perakitan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 8 Data pemborosan dalam perakitan pada produk Mistra Chair (A₁)

No	Pemborosan	Pemborosan waktu dalam satuan detik								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Mencari komponen	14,8	15	8,9	9,3	8,4	9,1	8,5	8,2	8,7
2	Pembersihan komponen	16,8	18,9							
3	Pembuatan lem	190,6								

Sumber : .Hasil penelitian

Dengan adanya tabel pemborosan yang terjadi pada proses perakitan pada produk mistra chair maka dapat dihitung sebagai berikut :

a. Total waktu untuk mencari komponen
 $14,8 + 15 + 8,9 + 9,3 + 8,4 + 9,1 + 8,5 + 8,2 + 8,7 = 90,9$

b. Total waktu untuk membersihkan komponen
 $16,8 + 18,9 = 35,7$

c. Total waktu membuat lem kayu adalah 190,6

Total waktu keseluruhan adalah
 $90,9 + 35,7 + 190,6 = 317,2$

Jadi total waktu keseluruhan pemborosan yang terjadi adalah 317,2 detik, maka dalam waktu 11 hari terjadi pemborosan sebesar :

$317,2 \times 11 = 3.489,2$ detik = 58,153 menit
 Dalam waktu 11 hari mampu merakit produk dengan rata-rata waktu siklus sebesar

Rata-rata Ws =

$$\frac{\text{Total waktu produksi} \times \text{waktu perakitan}}{\text{Jumlah produksi}}$$

$$= \frac{11 \times 43,8}{14} = 34,41 \text{ menit/unit}$$

Apabila dilakukan pengurangan pemborosan sebesar 58,153 menit maka dalam jangka waktu 11 hari dapat dihasilkan produk sebesar :

Setelah pengurangan pemborosan =

$$\text{produksi awal} + \left(\frac{\text{Pemborosan waktu}}{Ws} \right)$$

$$= 14 + \left(\frac{58,153}{34,41} \right) = 15,69 \text{ unit} = 16 \text{ unit}$$

Pada area perakitan telah mengurangi pemborosan maka dalam hal ini telah memperpendek waktu siklus menjadi :

a. Rerata waktu siklus setelah perbaikan

Rata-rata Ws =

$$\frac{\text{Total waktu produksi} \times \text{waktu perakitan}}{\text{Jumlah produksi setelah perbaikan}}$$

$$= \frac{11 \times 43,8}{15,69} = 30,71 \text{ menit / unit}$$

b. Rerata waktu siklus produk awal

Rata-rata Ws =

$$\frac{\text{Total waktu produksi} \times \text{waktu perakitan}}{\text{Jumlah produksi}}$$

$$= \frac{11 \times 43,8}{14} = 34,41 \text{ menit /unit}$$

c. Waktu siklus perbaikan

Ws perbaikan =

$$\frac{Ws \text{ sebelum perbaikan} - Ws \text{ setelah perbaikan}}{Ws \text{ setelah perbaikan}} \times 100\%$$

$$= \frac{34,41 - 30,71}{30,71} \times 100\% = 12,05 \%$$

Untuk komponen A₂, A₃, A₄ dapat dihitung dengan cara yang sama

Dengan hasil perhitungan dengan menggunakan goal chasing diperoleh jadual produksi produk mistra chair 14 unit, patio 10 unit, laigh chair 10 unit dan sartika 8 unit adalah sebagai berikut :

A₂A₁A₃A₄A₁A₂A₃A₁A₄A₁A₂A₃A₄A₁A₃A₂A₁A₄
 A₃A₁A₂A₂A₁A₃A₄A₁A₂A₃A₁A₄A₁A₂A₃A₄A₁A₃
 A₂A₁A₄A₃A₁A₂ Sedangkan jadual produksi pada perusahaan dimulai dari
 A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁A₁
 A₁A₁A₂A₂A₂A₂A₂A₂A₂A₂A₃A₃A₃A₃A₃A₃
 A₃A₃A₃A₄A₄A₄A₄A₄A₄A₄A₄

Dengan memperhatikan konsep dasar urutan penjadualan adalah untuk mempertahankan kecepatan konsumsi tiap komponen agar selalu tetap dan tidak menimbulkan kemacetan pada lini produksi maka konsep tersebut dapat digambarkan dengan suatu grafik perbandingan sediaan jadual urutan perusahaan dan jadual urutan hasil perhitungan terhadap rerata sediaan komponen berdasarkan pada deviasi sediaan

