

**PENDEKATAN *SHOJINKA* DALAM MEMINIMASI TOTAL *WORK IN PROCESS*
PADA PRODUKSI *SPRINGBED*
(Studi Kasus di PT. Malindo Intitama Raya)**

**Shojinka's Approach in Minimizing Work In Process' Total To Springbed
Production
(Case Study in PT. Malindo Intitama Raya)**

Derry Rendragraha¹⁾, Ishardita Pambudi Tama²⁾, Ceria Farela Mada Tantrika³⁾

Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail : derryrendragraha@gmail.com¹⁾, kangdith@ub.ac.id²⁾, ceria_fmt@ub.ac.id³⁾

Abstract

Work In Process is a material that has entered the production process but not a finished product yet. The amount of WIP is included in the company's losses can be caused by the load of each work station that is not balanced. PT Malindo Intitama Raya (MIR) is a company which engaged in the furniture manufacturing and trading. The problems experienced by the company was the number of work in process in 10 of 15 process. The company made a policy to keep producing at least 5 units springbed a day that will become a buffer stock in case of residual products. Problems of work in process is expected to be solved with the flexibility of workers. Flexibility worker in this case is to change the number of workers on a production line if production demands change. The method used in the flexibility of workers is use tools shojinka's approach with gang process chart. There were five scenarios for the target product produced in this research, there are 5, 6, 7, 8 and 9 products. The result on reduction in the amount of 5 products work in process in the 4 process with total of 5 units and additional work in process in 2 process with 2 total units.

Keyword : *springbed, work in process, flexibility of workers, shojinka, gang process chart*

1. Pendahuluan

Dalam suatu perusahaan industri, kegiatan produksi merupakan suatu kegiatan yang penting dimana setiap aliran proses dari setiap departemen memerlukan waktu produksi yang berbeda-beda. Menurut Baroto (2002), aliran proses produksi suatu departemen ke departemen yang lainnya membutuhkan waktu proses produk tersebut. Apabila terjadi hambatan atau ketidakefisienan dalam suatu departemen akan mengakibatkan tidak lancarnya aliran material ke departemen berikutnya sehingga terjadi waktu menunggu (*delay time*) dan penumpukan material (*work in process*).

Penumpukan material atau yang biasa disebut *Work In Process* merupakan material yang telah memasuki proses produksi tetapi belum menjadi produk jadi. *Work In Process* (WIP) mengacu pada semua bahan dan produk setengah jadi yang berada di berbagai tahap proses produksi. WIP termasuk persediaan bahan baku pada awal siklus produksi dan persediaan produk jadi pada akhir siklus produksi. Banyaknya WIP juga termasuk dalam kerugian perusahaan yang bisa dikarenakan

oleh beban tiap stasiun kerja yang tidak seimbang.

Penelitian ini dilaksanakan pada PT. Malindo Intitama Raya (MIR) yang bergerak dibidang *Furniture Manufacturing and Trading* ini memiliki produk berupa panel, plastik, sofa, *spring bed* dan kasur busa. Permasalahan yang dialami perusahaan ialah banyaknya penumpukan material atau *Work In Process* (WIP) di 10 proses dari 15 proses pengerjaan. Nama-nama proses produksi dari pembuatan *springbed* tipe bigline maxi reguler yaitu potong kayu, profil pinggir sandaran, rakit rangka sandaran, tembak rangka sandaran, *finishing* sandaran, pemotongan kain *quilting*, pemotongan kain oscar, jahit lis, rakit pir matras, rehab *finishing* matras, potong kawat lis, tembak rangka dipan, rakit *set* matras, *finishing set* matras dan *packing*. Data permintaan untuk *Springbed* tipe Bigline Maxi Reguler dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Perencanaan dan Produksi Aktual *Springbed* tipe Bigline Maxi Reguler

Bulan	Perencanaan	Produksi	Keterangan
Januari	100	86	Lebih 14
Februari	100	122	Kurang 22
Maret	100	103	Kurang 3
April	100	146	Kurang 46
Mei	75	131	Kurang 56
Juni	90	82	Lebih 8
Juli	125	200	Kurang 75
Agustus	100	47	Lebih 53
September	75	103	Kurang 28
Oktober	100	79	Lebih 21
November	90	61	Lebih 29
Desember	100	47	Lebih 53

Permasalahan penumpukan *work in process* pada PT. Malindo Intitama Raya diharapkan dapat diatasi dengan adanya fleksibilitas pekerja. Fleksibilitas pekerja yang dimaksud adalah mengubah (mengurangi atau menambah) jumlah pekerja pada suatu lintasan produksi apabila permintaan produksi berubah (berkurang atau bertambah).

Shojinka adalah salah satu teknik untuk mencapai fleksibilitas dalam pengaturan jumlah pekerja di tempat kerja dengan menyesuaikan diri terhadap perubahan permintaan. Dengan kata lain, *shojinka* berarti mengubah (mengurangi atau menambah) jumlah pekerja pada suatu lintasan produksi apabila permintaan produksi berubah (berkurang atau bertambah) (Monden, 2000). Agar pendekatan *shojinka* dapat tepat sasaran, maka *gang process chart* dapat dijadikan salah satu *tools* untuk mengidentifikasi pembagian kerja tenaga kerja dan mengetahui waktu *idle* setiap pekerjanya.

Peta kelompok kerja pada dasarnya merupakan adaptasi dari Peta Kerja dan Mesin. Peta Pekerja dan Mesin berhadapan dengan kondisi untuk mengefektifkan kerja dari operator dengan waktu nganggur untuk mengoperasikan beberapa mesin lainnya. Peta kelompok kerja ini akan menunjukkan hubungan antara siklus menganggur dan siklus waktu operasi dari mesin atau proses dan waktu menganggur serta waktu kerja per siklus dari pekerja-pekerja yang akan melayani mesin atau proses tersebut (Wignjosoebroto, 2003).

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan minimasi total *work in process* menggunakan teknik *shojinka* dengan *tools gang process chart*. Tahapan-tahapan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Awal

Penjelasan secara sistematis mengenai tahap identifikasi awal terdiri atas :

a. Survei Pendahuluan

Studi pustaka adalah kegiatan mencari informasi yang didapat dari jurnal, skripsi, internet, buku – buku referensi ataupun sumber lain yang berhubungan dengan permasalahan yang digunakan sebagai referensi dalam pemecahan masalah dalam penjadwalan produksi.

b. Studi literatur

Studi literatur digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber literatur diperoleh dari perpustakaan, perusahaan dan internet.

c. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan tujuan untuk mencari penyebab timbulnya masalah dan kemudian mencari permasalahan yang terjadi. Masalah diidentifikasi adalah mengenai lini produksi pada PT. Malindo Intitama Raya.

d. Perumusan masalah

Setelah mengidentifikasi masalah dengan seksama, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan di lapangan.

e. Penentuan tujuan penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Hal ini ditujukan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan dan analisis hasil selanjutnya.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data yang diperlukan selama penelitian berlangsung. Data yang dikumpulkan akan digunakan sebagai input pada pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Data – data yang dikumpulkan tersebut terdiri dari :

- a. Data urutan proses produksi
- b. Data waktu/durasi setiap proses kerja
- c. Data jumlah operator tiap proses kerja
- d. Data kuota produksi per hari
- e. Data input produksi
- f. Data output produksi
- g. Data kapasitas kerja per proses kerja

3. Pengolahan Data

Langkah – langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

- a. Tahap awal yaitu melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Jika data telah seragam dan telah mencukupi, kemudian menetapkan *performance rating* dari setiap proses. *Performance rating* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Westing House System's Rating* dan untuk menentukan waktu baru harus ditetapkan pula *allowance* yang diberikan kepada operator dalam setiap proses. Perhitungan waktu normal dan waktu baku ini merupakan data waktu operasi dari setiap proses sehingga data ini diperlukan sebagai data masukan untuk pengolahan data lainnya.
- b. Membuat *precedence diagram* untuk melihat urutan suatu proses pengerjaan dari keseluruhan operasi pengerjaan, dengan tujuan agar memudahkan dalam pengawasan, evaluasi seras perencanaan aktivitas-aktivitas yang terkait di dalamnya.
- c. Melakukan analisis kondisi saat ini (*existing*) menggunakan *Gang Process Chart* yang bertujuan untuk mengetahui berapa banyaknya *work in process* yang terjadi, lamanya total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan pengerjaan dan tingkat utilitas dari setiap tenaga kerjanya.
- d. Melakukan analisis teknik *shojinka* dengan menggunakan *Gang Process Chart* yang bertujuan untuk mengatur jumlah tenaga kerja agar mencapai fleksibilitas dengan menyesuaikan diri terhadap target produksi yang ingin dicapai. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui berapa banyaknya *work in process* yang terjadi, lamanya total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan pengerjaan, jumlah pekerja yang dapat dikurangi dan tingkat utilitas dari setiap tenaga kerjanya.

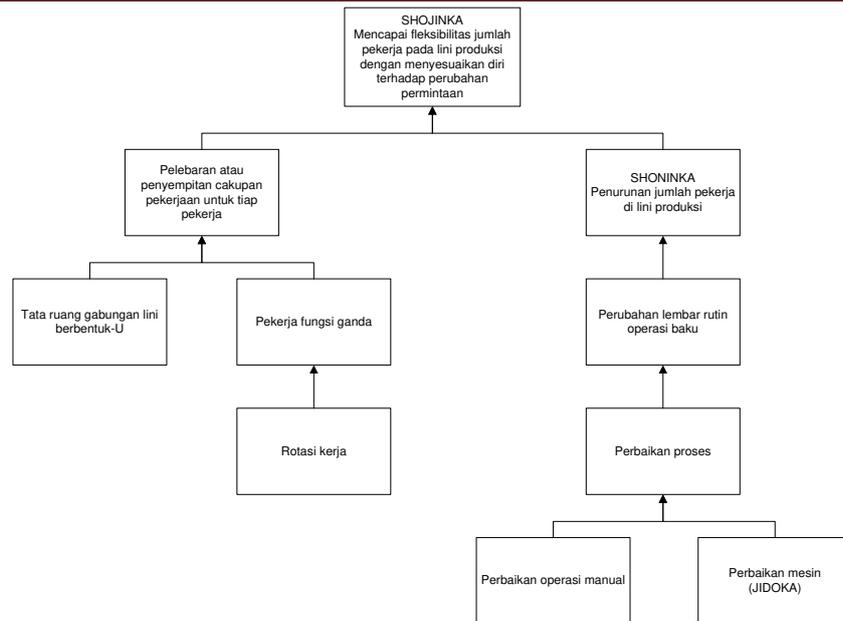
Shojinka merupakan salah satu teknik yang dikembangkan oleh Toyota di dalam sistem produksinya (*Toyota Production System*). *Shojinka* adalah

salah satu teknik untuk mencapai fleksibilitas dalam pengaturan jumlah pekerja di tempat kerja dengan menyesuaikan diri terhadap perubahan permintaan. Dengan kata lain, *shojinka* berarti mengubah (mengurangi atau menambah) jumlah pekerja pada suatu lintasan produksi apabila permintaan produksi berubah (berkurang atau bertambah) (Monden, 2000).

Shojinka didefinisikan sebagai teknik yang memiliki dua unsur pembeda utama. Pertama, adalah bahwa pekerja fungsi ganda dan dapat bekerja di beberapa stasiun dalam rantai produksi. Kedua, jalur perakitan adalah "berbentuk U" bukan tradisional linier (penting untuk dicatat bahwa ini tidak berarti bahwa produksi atau perakitan sebenarnya berbentuk seperti "U", meskipun hal ini sering terjadi). Teknik ini umumnya akan lebih tepat apabila diaplikasikan pada perusahaan yang memproduksi suatu barang dengan berbagai macam spesifikasi produk. Dengan jumlah permintaan setiap jenis produk yang berubah-ubah, maka teknik ini sangat tepat untuk diaplikasikan.

Shojinka sama dengan meningkatkan produktivitas dengan penyesuaian dan penjadwalan ulang sumberdaya manusia. Yang disebut dengan tempat kerja fleksibel adalah suatu tempat kerja yang mencapai *shojinka*.

Pekerja fungsi ganda di pabrik Toyota dibina melalui sistem rotasi pekerjaan yang unik. Akhirnya, revisi dari rutin operasi baku dapat dilakukan melalui perbaikan terus-menerus dalam pekerjaan manual dan mesin-mesin. Tujuan dari perbaikan semacam itu adalah untuk mengurangi jumlah pekerja yang diperlukan sekalipun pada masa permintaan sedang meningkat. Pada Gambar 1 dapat dilihat tata hubungan untuk mencapai teknik *shojinka*.



Gambar 1. Faktor Utama Untuk Mencapai *Shojinka*

- e. Melakukan perbandingan terhadap hasil dari analisis kondisi saat ini dan analisis yang menggunakan teknik *shojinka*. Perbedaan ini dikaitkan dengan beberapa faktor pembanding seperti jumlah *work in process* yang terjadi selama proses

4. Kesimpulan dan Saran

Merupakan tahap yang berisi tentang kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan dan merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perkiraan Jumlah Produk Yang Dihilangkan

Berdasarkan data produksi aktual seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa permintaan (*demand*) sangat berfluktuasi, dimulai dari 47 buah *springbed* (Agustus dan Desember) hingga mencapai 200 buah *springbed* (Juli). Untuk memperkirakan jumlah produk yang akan dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2 yang dibagi dalam rata-rata, minimum dan maksimum.

Tabel 2. Perkiraan Jumlah Produk Yang Dihilangkan

Permintaan	Bulan (unit)	Hari (unit)
Rata-rata	100,58 ≈ 101	4,04 ≈ 4
Minimum	47	1,88 ≈ 1
Maksimum	200	8

Perusahaan membuat kebijakan untuk tetap memproduksi sedikitnya 5 produk dalam sehari yang nantinya akan menjadi *buffer stock* jika

produksi, lamanya total waktu yang dibutuhkan untuk keseluruhan pengerjaan, jumlah pekerja yang digunakan dan tingkat utilitas dari setiap tenaga kerjanya.

terjadi produk sisa. Untuk mengatasi naik turunnya permintaan, besarnya perkiraan jumlah produk yang dihasilkan ditentukan ulang. Jika sebelumnya perkiraan jumlah produk yang dihasilkan hanya 5 produk pada saat permintaan rata-rata dan 8 produk pada saat permintaan tinggi, maka jumlah produk yang dihasilkan akan menjadi 5 dan 6 produk pada saat permintaan rata-rata dan 7, 8 dan 9 produk pada saat permintaan tinggi.

3.2 Waktu Proses Operasi Kerja

Waktu proses operasi kerja adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap proses kerja. Waktu operasi kerja merupakan penjabaran kerja dari waktu tiap proses kerja.

Pengukuran dilakukan mulai dari proses kerja potong kayu hingga proses kerja *packing*. Pengamatan diambil sebanyak 50 data dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Waktu pengambilan data dilakukan pada saat pagi, siang dan sore secara acak. Sebagai contoh pada Tabel 3. merupakan perhitungan untuk proses potong kayu.

Tabel 3. Waktu Proses Operasi Potong Kayu

Pengamatan	Potong Kayu (detik)	Pengamatan	Potong Kayu (detik)	Pengamatan	Potong Kayu (detik)
1	220	18	295	35	291
2	257	19	242	36	249
3	290	20	268	37	321
4	211	21	330	38	236
5	272	22	318	39	252
6	235	23	260	40	301
7	308	24	276	41	237
8	269	25	328	42	297
9	250	26	292	43	276
10	292	27	256	44	315
11	269	28	312	45	252
12	219	29	288	46	245
13	246	30	227	47	210
14	308	31	276	48	273
15	210	32	284	49	212
16	249	33	305	50	295
17	277	34	269		

3.3 Uji Keseragaman Data

Untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama, maka dilakukan pengujian terhadap keseragaman data. Berikut merupakan perhitungan keseragaman data untuk proses potong kayu (Wignjosoebroto, 2003).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{220 + 257 + \dots + 295}{50}$$

$$\bar{X} = 269,4$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(220 - 269,4)^2 + (257 - 269,4)^2 + \dots + (295 - 269,4)^2}{50 - 1}}$$

$$\sigma = 33,01$$

$$BKA = \bar{X} + 3\sigma$$

$$= 269,4 + 3(33,01)$$

$$= 368,44 \text{ detik}$$

$$BKB = \bar{X} - 3\sigma$$

$$= 269,4 - 3(33,01) = 170,33 \text{ detik}$$

3.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh adalah cukup secara obyektif. Tingkat ketelitian menyatakan seberapa besar penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari hasil sebenarnya. Tingkat keyakinan menentukan seberapa besar keyakinan peneliti bahwa hasil yang diperoleh memenuhi derajat ketelitian yang ditentukan (Sutalaksana 2003). Berikut

merupakan perhitungan kecukupan data untuk proses potong kayu (Wignjosoebroto, 2003).

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{50 (3682862) - (13470)^2}}{13470} \right)^2$$

$$= 23,82 \approx 24 \text{ data}$$

3.5 Faktor Penyesuaian

Performance rating adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Kecepatan usaha, tempo maupun *performance* kerja semuanya menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Tujuan diterapkannya *performance rating* adalah untuk menunjukkan kemampuan kerja operator pada saat bekerja agar bisa ditentukan waktu normal pada suatu operasi kerja. Dalam faktor penyesuaian ini terdapat beberapa metode, akan tetapi dalam penelitian ini menggunakan Metode *Westinghouse*, karena metode ini memperhitungkan 4 aspek, yaitu kecakapan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi kerja (*consistency*). Berikut merupakan perhitungan factor penyesuaian untuk proses potong kayu (Wignjosoebroto, 2003).

<i>Excellent Skill</i> (B1)	: +0,11
<i>Excellent Effort</i> (B2)	: +0,08
<i>Good Condition</i> (C)	: +0,02
<i>Average Consistency</i> (D)	: 0

$$\begin{aligned} \text{Penyesuaian} = P &= 1 + \text{Rating factor} \\ &= 1 + 0,21 \\ &= 1,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &: +0,21 \\ &= 325,98 \times \frac{100\%}{100\% - 5\%} \\ &= \mathbf{343,14 \text{ detik}} \end{aligned}$$

3.6 Kelonggaran

Dalam menghitung waktu baku perlu memasukkan *allowance* ke dalam perhitungan, karena tidaklah mungkin orang bekerja terus-menerus tanpa berhenti sejenak (Wignjosobroto, 2003). Pada Tabel 4. dapat dilihat perhitungan kelonggaran untuk proses potong kayu.

Tabel 4. Nilai Faktor Kelonggaran Proses Potong Kayu

Faktor Kelonggaran	Nilai (%)
Kebutuhan pribadi	2
Kelelahan (<i>fatigue</i>)	2
Hambatan tak terhindarkan	1
Jumlah	5

3.7 Waktu Normal

Tujuannya adalah untuk mendapatkan waktu siklus rata-rata yang wajar. Jika pekerja bekerja dengan wajar, faktor penyesuaiannya sama dengan 1. Jika bekerjanya terlalu lambat maka untuk menormalkannya pengukur harus memberi harga penyesuaian < 1, dan sebaliknya (Sutalaksana, 2003). Berikut merupakan perhitungan waktu normal untuk proses potong kayu.

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal} &= \text{Waktu rata-rata} \times \text{Penyesuaian} \\ &= 269,4 \times 1,21 \\ &= \mathbf{325,98 \text{ detik}} \end{aligned}$$

3.8 Waktu Baku

Waktu baku merupakan waktu kerja dengan mempertimbangkan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran (*allowance*). Sebelum menentukan waktu baku untuk sebuah proses kerja, harus dilakukan terlebih dahulu perhitungan mengenai *allowance* yang diberikan (Sutalaksana, 2003).

$$\text{Waktu Baku} = \frac{\text{Waktu Normal} \times 100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}}$$

Setelah dilakukan uji keseragaman data hingga didapat waktu standar (waktu baku), pada Tabel 5. dapat dilihat perhitungan waktu standar untuk seluruh prosesnya.

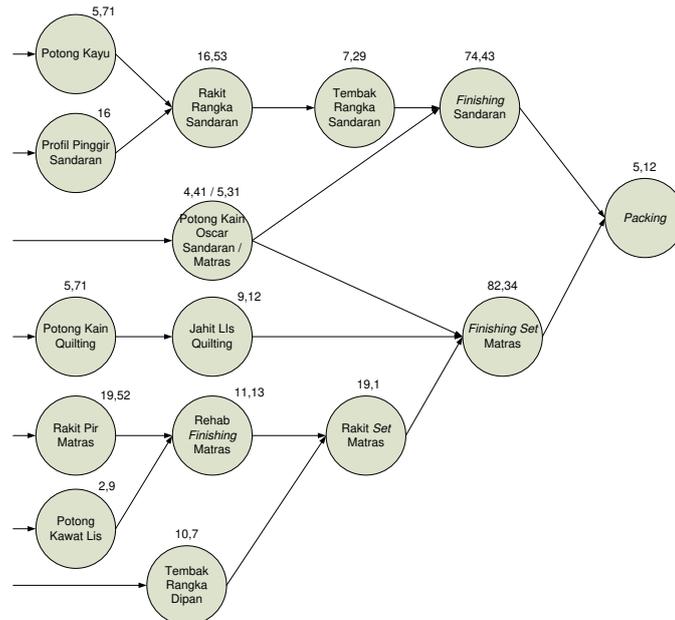
Tabel 5. Waktu Standar Seluruh Proses Pengerjaan

No	Proses	Waktu Standar (detik)	Waktu Standar (menit)
1	Potong	343,14	5,71
2	Profil	960,29	16
3	Rakit	991,8	16,53
4	Tembak	437,82	7,29
5	<i>Finishing</i>	4466,36	74,43
6	Potong	342,94	5,71
7	Potong	264,93	4,41
8	Potong	319,14	5,31
9	Jait Lis	547,73	9,12
10	Rakit Pir	1171,43	19,52
11	Rehab	668,05	11,13
12	Potong	174,19	2,9
13	Tembak	642,34	10,7
14	Rakit <i>Set</i>	1146,29	19,1
15	<i>Finishing</i>	4940,89	82,34
16	<i>Packing</i>	307,36	5,12

3.9 Precedence Diagram

Precedence Diagram merupakan gambar secara grafis yang memperlihatkan urutan suatu proses pengerjaan dari keseluruhan operasi pengerjaan, dengan tujuan agar memudahkan dalam pengawasan, evaluasi serta perencanaan aktivitas-aktivitas yang terkait di dalamnya (Wignjosobroto, 2003).

Gambar 2. memperlihatkan *precedence diagram* sebanyak 15 proses dalam pembuatan *springbed* Tipe Bigline Maxi Reguler. Pada proses potong kain oscar terdiri dari 2 jenis kegiatan yaitu proses potong kain oscar sandaran dan potong kain oscar matras. Kedua proses tersebut dikerjakan secara bergantian.



Gambar 2. Precedence Diagram Proses Produksi SpringBed Tipe Bigline Maxi Reguler

3.10 Analisis Kondisi Sekarang

Analisis kondisi sekarang (*existing*) dilakukan dengan menggunakan *gang process chart*. Perusahaan telah melakukan pembagian kerja untuk setiap tenaga kerja yang ada. Berikut merupakan contoh analisis kondisi sekarang untuk jumlah 5 produk. Perusahaan telah melakukan pembagian kerja untuk setiap tenaga kerja yang ada seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Susunan Tenaga Kerja Sekarang

No	Proses	Kode Operator
1	Potong Kayu	A
2	Profil Pinggir Sandaran	B
3	Rakit Rangka Sandaran	C
4	Tembak Rangka Sandaran	D
5	Finishing Sandaran	E1, E2, E3, E4
6	Potong Kain <i>Quilting</i>	F
7	Potong Kain Oscar	G
8	Jahit Lis <i>Quilting</i>	H1, H2
9	Rakit Pir Matras	I1, I2, I3
10	Rehab <i>Finishing</i> Matras	J
11	Potong Kawat Lis	K
12	Tembak Rangka Dipan	L
13	Rakit Set Matras	M
14	Finishing Set Matras	N1, N2, N3, N4, N5
15	Packing	O
Jumlah Pekerja		25

Setelah diterapkan dengan menggunakan *gang process chart* didapatkan hasil berupa utilitas pada Tabel 7. dan *work in process* pada Tabel 8.

Tabel 7. Utilitas Operator Jumlah 5 Produk Dengan Susunan Tenaga Kerja Sekarang

Operator	Utilitas	Operator	Utilitas
A	13,33%	L	24,9%
B	37,37%	E1	69,54%
F	13,33%	E2	34,7%
G	22,7	E3	34,7%
H1	12,78%	E4	34,7%
H2	8,52%	M	44,61%
I1	18,23%	N1	38,46%
I2	18,23%	N2	38,46%
I3	9,11%	N3	38,46%
C	36,61%	N4	38,46%
D	17,02%	N5	38,46%
J	25,9%	O	11,95%
K	6,7%		

Utilisasi dapat dievaluasi untuk seluruh pabrik, mesin tunggal dalam pabrik atau setiap sumber daya produktif seperti tenaga kerja. Utilisasi bisa dihitung dalam periode harian, mingguan bulanan ataupun tahunan. Berikut merupakan contoh perhitungan utilitas untuk operator A. Untuk mendapatkan output sebanyak 5 produk dibutuhkan waktu selama 214,06 menit. Waktu keseluruhan kerja untuk operator A untuk menghasilkan 5 potong kayu adalah $5,71 \times 5 = 28,55$ menit.

$$\begin{aligned} \text{Utilitas operator A} &= \frac{\text{Waktu operasi sebenarnya}}{\text{Waktu total operasi}} \\ &= \frac{28,55}{214,06} = 0,1333 = 13,33\% \end{aligned}$$

Tabel 8. *Work In Process* Jumlah 5 Produk Dengan Susunan Tenaga Kerja Sekarang

Proses	Work In Process (unit)
Potong Kayu	4
Profil Pinggir	1
Rakit Rangka Sandaran	0
Tembak Rangka Sandaran	1
Finishing Sandaran 1	2
Finishing Sandaran 2	
Finishing Sandaran 3	
Finishing Sandaran 4	
Potong Kain Quilting	0
Potong Kain Oscar Sandaran	4
Potong Kain Oscar Matras	5
Jahit Lis Quilting 1	5
Jahit Lis Quilting 2	
Rakit Pir Matras 1	3
Rakit Pir Matras 2	
Rakit Pir Matras 3	
Rehab Finishing Matras	2
Potong Kawat Lis	5
Tembak Rangka Dipan	4
Rakit Set Matras	0
Finishing Set Matras 1	0
Finishing Set Matras 2	
Finishing Set Matras 3	
Finishing Set Matras 4	
Finishing Set Matras 5	
Packing	0

3.11 Analisis Teknik Shojinka

Pada analisis kondisi sekarang (*existing*) dengan menggunakan *gang process chart* dapat dilihat *work in process* yang terjadi bervariasi di setiap target produksinya. Untuk mengurangi jumlah *work in process* tersebut, maka peneliti mengusulkan untuk melakukan pendekatan *shojinka* yaitu lebih berfokus kepada fleksibilitas pekerja. Fleksibilitas pekerja nantinya akan mengatur kembali jumlah tenaga kerja yang digunakan sesuai dengan perubahan permintaan atau perubahan target produksi perhari dan akan ada beberapa tenaga kerja yang mempunyai fungsi ganda, yaitu pekerja yang mengerjakan lebih dari satu jenis pekerjaan secara bergantian. Pekerja tidak mengerjakan dua pekerjaan sekaligus mengingat mesin yang digunakan harus terus dijalankan oleh manusia.

Susunan tenaga kerja dilakukan berdasarkan waktu pengerjaan, jarak antar proses kerja dan tidak boleh ada pekerja yang berpindah melewati suatu proses kerja. Sebagai contoh, pada pekerja A yaitu pekerja yang mempunyai pekerjaan pada proses potong kayu, tidak bisa ditambah dengan mengerjakan proses tembak rangka sandaran, karena pekerja tersebut harus melewati proses dan pekerja lain. Tenaga kerja yang berada pada proses kerja dengan waktu

pengerjaan yang cepat atau berada tidak jauh dari proses kerja yang pekerjaannya ingin digantikan, dapat berfungsi sebagai tenaga kerja ganda. Berikut merupakan contoh analisis teknik *shojinka* untuk jumlah 5 produk. Pada Tabel 9. dapat dilihat susunan tenaga kerja jumlah 5, 6, 7 dan 8 Produk Dengan menggunakan teknik *shojinka*.

Tabel 9. Susunan Tenaga Kerja Jumlah 5, 6, 7 dan 8 Produk Dengan Teknik *Shojinka*

No	Proses	Kode Operator
1	Potong Kayu	A
2	Profil Pinggir Sandaran	B
3	Rakit Rangka Sandaran	C
4	Tembak Rangka Sandaran	D
5	Finishing Sandaran	E1, E2, E3, E4 (1)
6	Potong Kain Quilting	H2 (2)
7	Potong Kain Oscar	H1 (2)
8	Jahit Lis Quilting	H1 (1), H2 (1)
9	Rakit Pir Matras	I1, I2
10	Rehab Finishing Matras	E4 (2)
11	Potong Kawat Lis	K (1)
12	Tembak Rangka Dipan	N5 (3)
13	Rakit Set Matras	M, N5 (2)
14	Finishing Set Matras	N1, N2, N3, N4, N5 (1)
15	Packing	K (2)
Jumlah Pekerja		19

Perbedaan *gang process chart* pada kondisi sekarang dan dengan menggunakan teknik *shojinka* akan terlihat pada kode operator E4, H1, H2, I3, K dan N5. Berikut penjelasannya:

1. Operator E4 secara bergantian mengerjakan proses *finishing* sandaran yang merupakan tugas pertama dan proses rehab *finishing* matras sebagai tugas kedua.
2. Operator H1 secara bergantian mengerjakan proses jahit lis quilting yang merupakan tugas pertama dan proses potong kain oscar sebagai tugas kedua.
3. Operator H2 secara bergantian mengerjakan proses jahit lis quilting yang merupakan tugas pertama dan proses potong kain quilting sebagai tugas kedua.
4. Operator I3 tidak dipekerjakan pada *gang process chart* dengan teknik *shojinka*, dikarenakan untuk mengurangi *work in process*.
5. Operator K secara bergantian mengerjakan proses potong kawat lis yang merupakan tugas pertama dan proses *packing* sebagai tugas kedua.
6. Operator N5 secara bergantian mengerjakan proses *finishing set* matras yang merupakan tugas pertama, proses rakit *set* matras

sebagai tugas kedua dan proses tembak rangka dipan sebagai tugas ketiga.

Setelah diterapkan dengan menggunakan *gang process chart* didapatkan hasil berupa utilitas pada Tabel 10. dan *work in process* pada Tabel 11.

Tabel 10. Utilitas Operator Jumlah 5 Produk Dengan Teknik Shojinka

Operator	Utilitas	Operator	Utilitas
A	14,7%	E2	38,4%
B	41,2%	E3	38,4%
H1	29,51%	E4	67,12%
H2	34,95%	M	29,56%
I1	30,21%	N1	42,48%
I2	20,14%	N2	42,48%
K	20,69%	N3	42,48%
C	42,64%	N4	42,48%
D	18,8%	N5	89,8%
E1	76,81%		

Tabel 11. *Work In Process* Jumlah 5 Produk Dengan Teknik Shojinka

Proses	<i>Work In Process</i> (unit)
Potong Kayu	4
Profil Pinggir	1
Rakit Rangka Sandaran	0
Tembak Rangka Sandaran	1
<i>Finishing</i> Sandaran 1	2
<i>Finishing</i> Sandaran 2	
<i>Finishing</i> Sandaran 3	
<i>Finishing</i> Sandaran 4	
Potong Kain Quilting	1
Potong Kain Oscar Sandaran	4
Potong Kain Oscar Matras	4
Jahit Lis Quilting 1	3
Jahit Lis Quilting 2	
Rakit Pir Matras 1	2
Rakit Pir Matras 2	
Rehab <i>Finishing</i> Matras	1
Potong Kawat Lis	5
Tembak Rangka Dipan	4
Rakit <i>Set</i> Matras 1	0
Rakit <i>Set</i> Matras 2	
<i>Finishing Set</i> Matras 1	1
<i>Finishing Set</i> Matras 2	
<i>Finishing Set</i> Matras 3	
<i>Finishing Set</i> Matras 4	
<i>Finishing Set</i> Matras 5	
<i>Packing</i>	0

3.12 Analisa Hasil dan Perbandingan

Berikut merupakan hasil dan perbandingan untuk jumlah produk 5.

1. Jumlah tenaga kerja yang digunakan pada kondisi sekarang adalah sebanyak 25 orang, sedangkan pada kondisi yang telah menggunakan teknik *shojinka* adalah sebanyak 19 orang. Dengan melakukan pengurangan tenaga kerja, secara tidak langsung dapat menambah efisiensi pekerja

dan pengurangan upah yang seharusnya diberikan kepada 25 pekerja.

2. Waktu total produksi yang dibutuhkan untuk menghasilkan 5 produk pada kondisi sekarang adalah 214,06 menit, sedangkan pada kondisi yang telah menggunakan teknik *shojinka* 193,8 menit. Dengan menggunakan teknik *shojinka* dapat menghemat waktu total proses produksi sebanyak 20,26 menit.
3. Terjadi beberapa penambahan dan pengurangan *work in process* di beberapa proses, yaitu pengurangan jumlah *work in process* di 4 proses dengan total 5 unit dan penambahan *work in process* di 2 proses dengan total 2 unit.
4. Ada 19 pekerja yang mengalami perubahan utilisasi, pekerja lain yang tidak masuk di dalam tabel dikarenakan pekerja tersebut tidak digunakan pada saat kondisi dengan teknik *shojinka*. Terdapat kenaikan utilisasi pada 18 pekerja dan terjadi penurunan utilisasi pada 1 pekerja. Sebanyak 19 pekerja pada kondisi sekarang memiliki rata-rata utilitas sebesar 28,77% naik menjadi 38,12% pada saat menggunakan teknik *shojinka*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan fleksibilitas pekerja dapat dilakukan dengan mengatur kembali jumlah tenaga kerja yang awalnya berjumlah 26 orang sesuai dengan target produksi yang ingin dihasilkan, berikut jumlah pekerja pada setiap jumlah target produksi:
 - a. Jumlah 5 unit produk menggunakan 19 tenaga kerja.
 - b. Jumlah 6 unit produk menggunakan 19 tenaga kerja.
 - c. Jumlah 7 unit produk menggunakan 19 tenaga kerja.
 - d. Jumlah 8 unit produk menggunakan 19 tenaga kerja.
 - e. Jumlah 9 unit produk menggunakan 22 tenaga kerja.
2. Setelah dilakukan pendekatan teknik *shojinka* pada proses produksi *springbed* tipe Bigline Maxi Reguler dengan mengatur kembali jumlah tenaga kerja yang digunakan, terjadi pengurangan *work in process*. Berikut pengurangan *work in process* disetiap target produksi:

- a. Pada jumlah 5 produk terjadi pengurangan *work in process* di 4 proses dengan total 5 unit dan penambahan *work in process* di 2 proses dengan total 2 unit.
- b. Pada jumlah 6 produk terjadi pengurangan *work in process* di 5 proses dengan total 9 unit dan penambahan *work in process* di 3 proses dengan total 3 unit.
- c. Pada jumlah 7 produk terjadi pengurangan *work in process* di 6 proses dengan total 10 unit dan penambahan *work in process* di 3 proses dengan total 3 unit.
- d. Pada jumlah 8 produk terjadi pengurangan *work in process* di 5 proses dengan total 9 unit dan penambahan *work in process* di 4 proses dengan total 5 unit.
- e. Pada jumlah 9 produk terjadi pengurangan *work in process* di 5 proses dengan total 8 unit dan penambahan *work in process* di 3 proses dengan total 6 unit.

Daftar Pustaka

- Baroto, Teguh. (2002), *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Ghalia Indonesia : Bogor
- Groover, Mikell. (2001), *Otomasi, Sistem Produksi, dan Computer-Integrated Manufacturing*. Guna Widya : Surabaya
- Monden, Yasuhiro. (2000), *Sistem Produksi Toyota : Jilid 2*. PT. Pustaka Binaman Pressindo : Jakarta
- Sutalaksana, Iftikar Z. (1979), *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003), *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Guna Widya : Surabaya
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2003), *Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya : Surabaya