

ANALISIS PERANCANGAN STASIUN KERJA PERAKITAN

Siti Rohana Nasution¹⁾, Munarko²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila

²⁾PT Indoma Mulia Jakarta Indonesia

Email : sitirohananasution@gmail.com¹⁾

Abstrak

Pancangan penempatan stasiun kerja untuk perakitan produk baru perlu dilakukan agar didapatkan hasil perancangan perakitan yang merupakan pemberian tugas kerja pada stasiun kerja. Dalam proses perancangan stasiun kerja harus diusahakan sedemikian rupa agar waktu pemrosesan per stasiun kerja hampir sama atau seimbang. Pendekatan yang sering dilakukan dengan cara meminimasi total waktu idle time dari sistem dan menghasilkan tingkat efisiensi yang optimal Hasil rancangan fasilitas kerja merupakan usulan berdasarkan pendekatan dengan penerapan metode kerja sesuai dengan prinsip-prinsip ekonomi gerakan yang dapat meningkatkan performansi kerja dari operator secara signifikan. Berdasarkan peta kerja operasi baru dapat dilakukan estimasi waktu baku pada stasiun kerja usulan sehingga didapatkan rancangan stasiun kerja yang optimal.

Kata kunci : Systematic Layout Planning, Penyeimbangan lintas produksi.

PENDAHULUAN

Perencanaan tata letak fasilitas merupakan cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi. Tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman, sehingga dapat menaikkan moral kerja dan performance dari operator (Wignjosuebrotto, 2003). Tata letak pabrik ini meliputi perencanaan dan pengaturan letak mesin, peralatan, aliran bahan dan orang-orang yang bekerja pada masing-masing stasiun kerja. Jika disusun secara baik, maka operasi kerja menjadi lebih efektif dan efisien. Suatu perusahaan dikatakan berjalan secara efektif dan efisien dapat ditinjau dari berbagai aspek diantaranya adalah aspek produksi yang merupakan inti dari kegiatan suatu usaha. Tata letak departemen-departemen yang kurang terencana dengan jarak perpindahan material yang kurang baik dapat menimbulkan sejumlah masalah seperti penurunan produksi dan peningkatan biaya yang harus dikeluarkan. Dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas diharapkan proses produksi menjadi lancar (Tompkins, 2003). Untuk itu pengaturan tata letak fasilitas produksi dilakukan sebaik mungkin guna

menunjang kelancaran proses produksi yang pada akhirnya mampu mencapai efektivitas dan efisiensi.

Pada proses produksi, perancangan stasiun kerja dan metode kerja bukan hal mudah. Kesalahan dalam perancangan maupun metode kerja akan berdampak buruk pada proses secara keseluruhan. Teknis sistematis dalam merancang dan perbaikan metode kerja disebut *Methods Engineering*. Tujuan *Methods Engineering* adalah melakukan perbaikan metode kerja di setiap bagian untuk meningkatkan produktivitas kerja. Tujuan lain yang cukup realistis pada era sekarang adalah meningkatkan fleksibilitas sistem kerja, mampu beradaptasi dengan pasar dan mempunyai kemampuan berkembang untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. (Hari Purnomo 2003) *Methods Engineering* menyangkut dua hal, yaitu *Method Study* (studi metode) dan *Work Measurement* (pengukuran kerja). Pada tahap awal dari *Method Engineering* adalah menentukan estimasi waktu yang akan dikerjakan oleh pekerja dalam menjalankan tugas pada sebuah stasiun kerja.

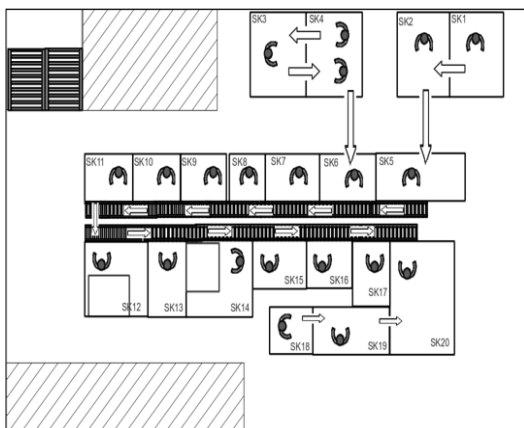
PETA ALIRAN PROSES

Aliran proses perakitan kompor produk tipe X melalui 47 jenis operasi yang tergambar

dalam peta aliran proses. Berdasarkan data dalam peta aliran proses tersebut untuk perakitan produk tipe X diperlukan total lintasan antar stasiun kerja sepanjang 36 meter dan waktu perakitan selama 665 detik. Berdasarkan aliran proses perakitan dan komponen yang dirakit, kegiatan perakitan produk tipe X dapat dibagi menjadi 3 *pre line* perakitan dan 1 *line* perakitan utama.

POLA ALIRAN PERAKITAN DAN LAYOUT STASIUN KERJA SEKARANG

Berdasarkan pengamatan bentuk bahwa *layout* stasiun kerja perakitan produk kompor gas dan pola aliran material dapat dilihat di gambar 1 berikut ini. Pola aliran perakitannya sesuai arah tanda panah dalam layout tersebut. Aliran material berawal dari stasiun kerja SK1, SK4 dan SK 18, serta berakhir di SK20.



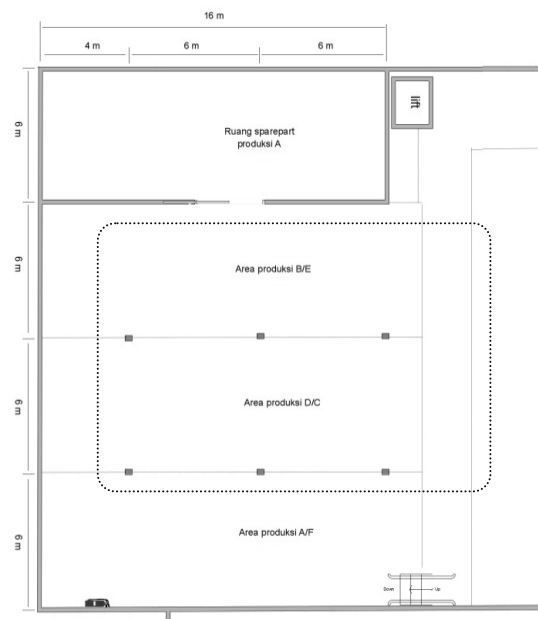
Gambar 1 Pola aliran dan layout stasiun kerja sekarang.

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa preline 1 terdiri atas SK1 dan SK2 yang merakit komponen *Burner Bowl* dengan *Nozzle* serta proses pengujiannya. *Preline 2* terdiri atas SK3 dan SK4 dengan 3 operator yang melakukan perakitan *Gas Inlet Tube* serta melakukan pengujiannya. *Preline 3* terdiri atas SK18 dan SK19 yang melakukan kegiatan menyiapkan perlengkapan produk, untuk selanjutnya dikirim ke SK 20. Sedangkan line perakitan utama berawal dari SK5 kemudian proses perakitan mengalir ke SK6, dan seterusnya hingga berakhir di SK20. Jumlah operator sesuai hasil pengamatan adalah sebanyak 21 orang dengan 2 *line conveyor* yang berada di tengah-tengah *line* perakitan utama. Serta terdapat 2 area

khusus untuk menempatkan mesin uji kebocoran gas di SK 12 dan SK 14.

AREA PERAKITAN BARU YANG TERSEDIA

Area baru yang tersedia untuk menempatkan fasilitas perakitan berukuran 10 x 14 meter. Area tersebut merupakan penggabungan area kerja group kerja D/C dan group kerja B/E dan posisinya berada di depan ruang penyimpanan komponen produksi A dan di tengah-tengahnya terdapat 3 buah tiang dengan jarak 6 meter.



Gambar 2 Area yang disediakan perakitan produk tipe X

ANALISIS PENGELOMPOKAN STASIUN KERJA

Produk produk tipe X melalui proses perakitan yang berurutan yang terdiri atas 19 proses operasi dan 6 proses inspeksi. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pola aliran perakitan aliran perakitan dan stasiun kerja sekarang bahwa proses perakitan produk tipe X tipe X terdiri atas 20 stasiun kerja yang dapat dikelompokkan dalam 3 preline perakitan dan 1 line perakitan utama dapat dilihat di dalam tabel 1.

Tabel 1 Analisis pengelompokan stasiun kerja

Stasiun kerja	No. Operasi	Kegiatan
Preline Perakitan Burner + nozzle		
SK1	1	Memasang Nozzle ke Burner basement
SK2	2	Menguji kebocoran Nozzle
Preline Perakitan Gas Pipe		
SK3	3	Memasang Elbow Pipe + Seal Ring ke Gas Inlet Tube
	5	Memasang Gas Valve ke Gas Inlet Tube
SK4	4	Menguji kebocoran Gas Valve
	6	Menguji kebocoran gas di Valve dengan Gas Inlet Tube
Line perakitan utama		
SK5	7	Memasang #120 Burner Support ke Bottom plate
	8	Memasang Burner Basement ke #120 Burner Support
SK6	9	Memasang Gas inlet tube ke Bottom plate
SK7	10	Memasang Tube for the valve-1 ke Gas Valve dan Burner Basement
	11	Memasang Tube for the valve-2 ke Gas Valve dan Burner Basement
SK8	12	Mengencangkan baut Tube for the valve
SK9	13	Memasang Thermocouple dengan Nut ke Burner Basement
SK10	14	Memasang Ignition device ke Bottom Plate dan Ignition Pin ke Ignition Device
SK11	15	Memasang Battery Box ke Bottom Plate dan memasang Cable
SK12	16	Menguji kebocoran gas di Burner basement
SK13	17	Memasang #120 Burner, Inner Burner Cap dan Outer Burner Cap
SK14	18	Menguji nyala api dan mengatur nyala api
SK15	19	Memasang Sealing Tape dan Glass Panel
SK16	20	Memasang Seal Ring dan Water proof
	21	Memasang Knob
SK17	22	Membersihkan, memeriksa kompor dan menempelkan label
SK20	25	Membungkus produk dengan Carton Box
Preline Perlengkapan		
SK18	23	Menempel label nomor seri di kartu garansi dan membungkus buku petunjuk
SK19	24	Memasang Pan Support, Wok Adapter dan Buku Petunjuk di styrofoam

ANALISIS SISTEM PEMINDAHAN KOMPONEN

Sistem pemindahan komponen antar stasiun kerja dalam *praline* perakitan tanpa menggunakan alat. Stasiun-stasiun kerja dalam masing-masing *praline* perakitan bekerja menggunakan meja kerja yang sama. Pemindahan komponen dari stasiun kerja di area *preline* ke stasiun kerja *line* perakitan utama menggunakan wadah untuk komponen kecil dan menggunakan palet untuk Styrofoam. Sistem pemindahan komponen antar stasiun kerja di *line* produksi menggunakan 2 buah conveyor yang masing-masing memiliki lebar 80 cm.

ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC)

Bentuk analisis *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat dilihat di gambar 1. Pembuatan ARC tersebut untuk menunjukkan keterkaitan antar kegiatan antar stasiun kerja. Bentuk kegiatan di tiap stasiun kerja berbeda-beda sehingga dengan ARC dalam terlihat hubungan di tiap-tiap stasiun kerja. Berdasarkan ARC tersebut dapat dirangkum jumlah derajat kedekatan menjadi lembar kerja diagram keterkaitan kegiatan dalam tabel 2.

Tabel 2 Lembar Kerja Diagram Keterkaitan Kegiatan

Lembar Kerja Diagram Keterkaitan Kegiatan							
Stasiun kerja	Kegiatan	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
SK1	Memasang Nozzle ke Burner basement	2	5,12,14	3,4,6,7	13	8,9,10,11,15,16,17,18,19,20	-
SK2	Menguji kebocoran Nozzle	1	5,12,14	3,4,6,7,8,9,13	-	10,11,15,16,17,18,19,20	-
SK3	Memasang Elbow Pipe + Seal Ring ke Gas Inlet Tube	4	5,6,8,14	1,2,7,9,12	-	10,11,15,16,17,18,19,20	-
SK4	Menguji kebocoran Gas Valve	3	6,12,14	1,2,5,7,8	-	9,10,11,13,15,16,17,18,19,20	-

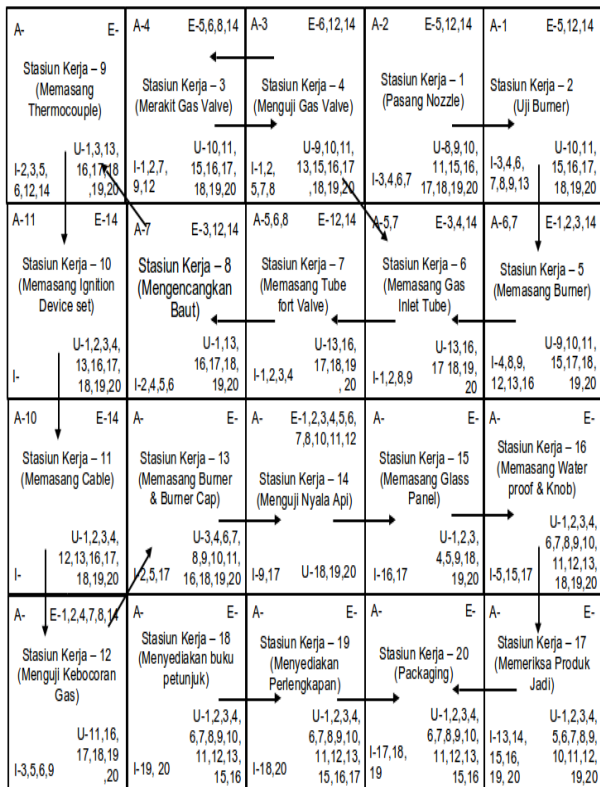
Lembar Kerja Diagram Keterkaitan Kegiatan							
Stasiun kerja	Kegiatan	Derajat Kedekatan					X
		A	E	I	O	U	
SK5	Memasang #120 Burner Support ke Bottom plate	6,7	1,2,3,14	4,8,9,12,13,16	-	9,10,11,15,17,18,19,20	-
SK6	Memasang Gas inlet tube ke Bottom plate	5,7	3,4,14	1,2,8,9	10,11,15	13,16,17,18,19,20	-
SK7	Memasang Tube for the valve-1 ke Gas Valve dan Burner Basement	5,6,8	12,14	1,2,8,10	9,10,11,15	13,16,17,18,19,20	-
SK8	Mengencangkan baut Tube for the valve	7	3,12,14	1,2,8,11	9,10,11,15	1,13,16,17,18,19,20	-
SK9	Memasang Thermocouple dengan Nut ke Burner Basement	-	-	1,2,8,12	7,8,10,11	1,3,13,16,17,18,19,20	-
SK10	Memasang Ignition device ke Bottom Plate dan Ignition Pin ke Ignition Device	11	14	1,2,8,13	5,6,7,8,9,12,15	1,2,3,4,13,16,17,18,19,20	-
SK11	Memasang Battery Box ke Bottom Plate dan memasang Cable	10	14	1,2,8,14	5,6,7,8,9,15	1,2,3,4,12,13,16,17,18,19,20	-
SK12	Menguji kebocoran gas di Burner basement	-	1,2,4,7,8,14	1,2,8,15	10,13,15	11,16,17,18,19,20	-
SK13	Memasang #120 Burner, Inner Burner Cap dan Outer Burner Cap	-	-	1,2,8,16	1,12,14,15	3,4,6,7,8,9,10,11,16,18,19,20	-
SK14	Menguji nyala api dan mengatur nyala api	-	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12	1,2,8,17	13,15,16	18,19,20	-
SK15	Memasang Sealing Tape dan Glass Panel	-	-	1,2,8,18	6,7,8,10,11,12,13,14	1,2,3,4,5,9,18,19,20	-

Lembar Kerja Diagram Keterkaitan Kegiatan							
Stasiun kerja	Kegiatan	Derajat Kedekatan					X
		A	E	I	O	U	
SK16	Memasang Seal Ring, Water proof dan Knob	-	-	1,2,8,19	14	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,18,19,20	-
SK17	Membersihkan, memeriksa kompor dan menempelkan label	-	-	1,2,8,20	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,19,20	-
SK18	Menempel label nomor seri di kartu garansi dan membungkus buku petunjuk	-	-	1,2,8,21	17	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16	-
SK19	Memasang Pan Support, Wok Adapter dan Buku Petunjuk di styrofoam	-	-	1,2,8,22	-	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17	-
SK20	Membungkus produk dengan Carton Box	-	-	1,2,8,23	-	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16	-

Tabel.2 lembar kerja diagram keterkaitan kegiatan menunjukkan bahwa stasiun kerja 7 (SK7) mempunyai derajat keterkaitan A (Mutlak perlu/Absolute) paling banyak yaitu dengan stasiun kerja SK5, SK6 dan SK8. Stasiun kerja SK7 dapat dijadikan acuan awal dalam membuat *template block diagram*, yang selanjutnya dari template tersebut dapat dijadikan acuan untuk membuat diagram keterkaitan kegiatan (ARD).

ACTIVITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ARD)

Pembuatan diagram keterkaitan kegiatan atau *Activity Relationship Diagram* (ARD) ini untuk menunjukkan penyusunan tingkat kedekatan antar stasiun kerja berdasarkan prioritas pada peta ARC. Diagram ARD juga menggambarkan bentuk aliran perakitan dari awal perakitan hingga selesai dapat dilihat di gambar 3 berikut ini.



Gambar 3 ARD perakitan produk tipe X

Dalam ARD di atas tergambar penempatan urutan posisi masing-masing stasiun kerja dan pola aliran proses perakitan produk tipe X berawal dari stasiun kerja SK1 (Pasang Nozzle), SK4 (Menguji Gas Valve) dan SK18 (Menyediakan perlengkapan berupa buku petunjuk) dengan proses akhir berada di stasiun kerja SK20 (Packaging).

ANALISIS KEBUTUHAN LUAS AREA

Kebutuhan luas area perakitan untuk ruang operator, ruang mesin mesin/peralatan kerja, area untuk menempatkan komponen sebelum dirakit dan conveyor dengan Luas area yang disediakan di prabrik seluas $14 \times 8 = 112$ meter². Sedangkan luas area yang dibutuhkan adalah 87,5 meter², sehingga area yang telah disediakan seharusnya cukup untuk menempatkan stasiun kerja-stasiun kerja perakitan produk tipe X. Luas area 87,5 meter² sudah termasuk 2 buah conveyor serta area penempatan komponen di tiap-tiap stasiun kerja.

RANCANGAN LAYOUT STASIUN KERJA

Berdasarkan pada analisis *Activity Relationship Chart* (ARC) dan analisis *Activity Relationship Diagram* (ARD) dapat dibentuk layout untuk posisi stasiun kerja menjadi dapat dilihat di gambar.3. Layout yang dibuat berdasarkan 20 stasiun kerja dengan 21 operator sesuai dengan hasil pengamatan. Di sekeliling rancangan layout terdapat area selebar 2 meter untuk kebutuhan jalan operator atau alat pemindah komponen. Gambar 1 dapat menunjukkan posisi masing-masing stasiun kerja. Untuk pola aliran proses perakitan produk tipe X digambarkan dalam bentuk panah.

Proses perakitan berawal dari stasiun kerja SK1, SK 4 dan SK 18. Kegiatan yang berawal dari stasiun kerja SK1 yaitu memasang Nozzle ke #120 Burner Bowl selanjutnya burner diuji di SK 2 dan jika tidak terjadi kebocoran maka akan dikirim ke SK5. Kegiatan di SK4 berawal dari menguji Gas Valve, selanjutnya irakit dengan Gas Inlet Tube di SK3, kemudian Gas Inlet Tube set diuji kembali di SK4 dan jika tidak ada kebocoran selanjutnya dikirim ke SK6.

Proses perakitan utama berawal dari SK5 yaitu memasang #120 Burner Support dan #120 Burner Bowl ke Bottom Plate, kemudian proses perakitan dilanjutkan di SK6, SK7 sampai dengan SK 17. Sebelum produk jadi dibungkus di SK20, terdapat sub-line penyediaan perlengkapan yang berawal dari SK18 kemudian disatukan dalam styrofoam di SK19. Perlengkapan dan styrofoam selanjutnya dikirim ke SK 20 untuk dimasukkan ke dalam carton box.

ANALISIS PENYEIMBANGAN LINI PERAKITAN

Penyeimbangan lini perakitan dapat menggambarkan jumlah stasiun kerja, elemen kerja tiap stasiun kerja, waktu baku dan waktu idle. Penyeimbangan lini perakitan bertujuan untuk mengurangi waktu idle di sebagian stasiun kerja. Dengan mempertimbangkan urutan proses perakitan, stasiun kerja dan elemen kerja yang memiliki yang memiliki waktu idle tertinggi dapat digabung dengan stasiun kerja lain. Analisis penyeimbangan lini untuk layout stasiun kerja di gambar 4 diperoleh pengelompokan elemen kerja sebagai berikut.

Tabel 4 Pengelompokan elemen kerja fase 1 (template)

Stasiun Kerja	Elemen kerja	ti (detik)	Waktu SK (detik)	Idle (detik)
SK1	1	8	8	48
SK2	2	16	16	40
SK3	3	4	34	22
	5	30		
SK4	4	16	56	0
	6	40		
SK5	7	16	24	32
	8	8		
SK6	9	30	30	26
SK7	10	15	30	26
	11	15		41
SK8	12	24	24	32
SK9	13	30	30	26
SK10	14	12	12	44
SK11	15	10	10	46
SK12	16	50	50	6
SK13	17	10	10	46
SK14	18	56	56	0
SK15	19	30	30	26
SK16	20	38	44	12
	21	6		
SK17	22	40	40	16
SK18	23	5	5	51
SK19	24	5	5	51
SK20	25	40	40	16

Berdasarkan tabel 4 terdapat 3 stasiun kerja yang memiliki *idle* 50 menit atau lebih. Tiga stasiun kerja tersebut adalah SK10, SK11, SK13, SK 18 dan SK19. Kelima stasiun kerja tersebut dapat digabung dengan stasiun kerja terdekat dengan jumlah waktu elemen kerja gabungan 2 stasiun kerja tersebut tidak lebih dari 56 detik.

Untuk stasiun kerja 1 dan stasiun kerja 2 tidak dapat digabung menjadi 1 dikarenakan elemen kerja 1 merupakan kegiatan operasi sedangkan elemen kerja 2 merupakan kegiatan inspeksi. Elemen kerja yang berupa kegiatan memasang *cabl*e di stasiun kerja 11 (SK11) dan memasang *lginition device* stasiun kerja 10 (SK10) dapat digabung dengan kegiatan memasang burner set di stasiun kerja 13 (SK13). Untuk selanjutnya gabungan 3 elemen kerja tersebut akan dilakukan di stasiun kerja 11, dengan urutan proses kerja setelah proses pengujian kebocoran gas di burner set. Kegiatan mempersiapkan buku petunjuk di SK18 dapat digabung dengan memeriksa serta memasang label di SK17, karena

mempersiapkan buku juga terdapat kegiatan memasang label di kartu garansi.

Kegiatan menyiapkan *wok adaptor* dalam *styrofoam* di SK 19 dapat digabung dengan kegiatan *packaging* di SK20, karena oprator dapat melakukan tersebut saat menunggu barang jadi produk tipe X sebelum melakukan kegiatan *packaging*. Hasil penggabungan 3 stasiun kerja tersebut menjadi tabel 5 berikut ini.

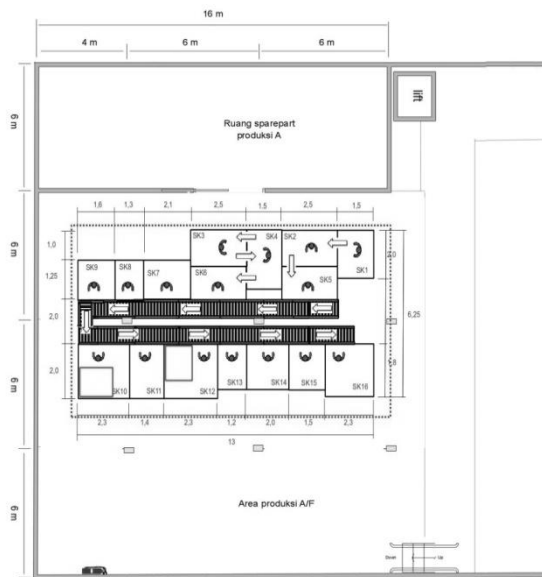
Tabel 5 Pengelompokan elemen kerja fase 2

Stasiun Kerja	Elemen Kerja	ti (detik)	Waktu SK (detik)	Idle (detik)
SK1	1	8	8	48
SK2	2	16	16	40
SK3	3	4	34	22
	5	30		
SK4	4	16	56	0
	6	40		
SK5	7	16	24	32
	8	8		
SK6	9	30	30	26
SK7	10	15	30	26
	11	15		41
SK8	12	24	24	32
SK9	13	30	30	26
SK10	16	50	50	6
SK11	14	12	32	24
	15	10		
	17	10		
SK12	18	56	56	0
SK13	19	30	30	26
SK14	20	38	44	12
	21	6		
SK15	22	40	45	11
	23	5		
SK16	24	5	45	11
	25	40		

Sesuai pengelompokan elemen kerja fase 2, maka stasiun kerja dapat berkurang dari 20 menjadi 16 stasiun kerja. Untuk stasiun kerja 4 dengan 2 elemen kerja dapat dilakukan oleh 1 orang operator sehingga jumlah operator juga berkurang dari 21 orang juga menjadi 16 orang.

ANALISIS PERUBAHAN STASIUN KERJA

Berdasarkan pada hasil analisis penyeimbangan lini perakitan maka layout stasiun kerja dapat diubah disesuaikan dengan pengelompokan elemen kerja fase 2. Setelah disesuaikan dengan kebutuhan area kerja dan hasil analisis penyeimbangan lini bentuk layout stasiun kerja baru dapat dilihat di gambar 4



Gambar 4 Alternatif *layout* Stasiun Kerja setelah perubahan

ANALISIS SETELAH PERUBAHAN STASIUN KERJA

Perubahan *layout* stasiun kerja baru sekaligus merubah jarak perpindahan material antar stasiun kerja sehingga dapat mengurangi waktu perpindahan material antar stasiun kerja.

1. Analisis efisiensi sebelum dan sesudah perubahan

Dalam peta aliran proses tersebut dapat dilihat bahwa panjang perpindahan komponen termasuk menyusun *carton box* ke atas *pallet* adalah 28.5 meter. Sedangkan sebelum perubahan panjang jarak perpindahan komponen adalah 36 meter juga termasuk menyusun *carton box* ke atas *pallet*. Total waktu siklus sebelum perubahan adalah 665 detik dan total waktu siklus setelah perubahan adalah 639 detik.

Total waktu perpindahan komponen sebelum perubahan adalah 111 detik dan total waktu perpindahan setelah perubahan adalah 92

detik. Sesuai perbandingan jarak dan waktu perpindahan di atas, maka dapat dihitung efisiensi jarak dan waktu perpindahan antar stasiun kerja selama proses perakitan, dengan perhitungan sebagai berikut.

- a. Efisiensi jarak perpindahan
 Jarak sebelum perubahan – jarak setelah perubahan
 = 36 meter – 28.5 meter
 = 7.5 meter
 Efisiensi jarak setelah perubahan
 = (7.5 meter / 36 meter) x 100%
 = 20.8%
- b. Efisiensi waktu siklus perakitan
 Waktu siklus sebelum perubahan – waktu siklus setelah perubahan
 = 665 detik – 639 detik
 = 26 detik
 Efisiensi waktu siklus setelah perubahan
 = (26 detik / 665 detik) x 100%
 = 3.9%
- c. Efisiensi waktu perpindahan
 Waktu perpindahan sebelum perubahan – waktu perpindahan setelah perubahan
 = 111 detik – 92 detik
 = 19 detik
 Efisiensi waktu perpindahan setelah perubahan
 = (19 detik / 111 detik) x 100%
 = 17.1%
- d. Efisiensi biaya tenaga kerja per hari
 = 5 orang x Rp.16,800,- / jam x 8 jam
 = Rp672,000,-
 Efisiensi tenaga kerja per bulan
 = Rp.672,000,- x 22 hari
 = Rp.14,784,000,-

2. Analisis efisiensi sebelum dan sesudah perubahan

Berdasarkan alternatif *layout* setelah perubahan maupun sebelum perubahan terdapat waktu baku 56 detik untuk proses pengujian nyala api. Jika diperkirakan kelonggaran hingga 15%, waktu normal untuk proses pengujian tersebut menjadi 64.5 detik atau 65 detik per unit. Kapasitas produksi dapat diperkirakan sebagai berikut.

- a. Kapasitas produksi perhari
 = waktu kerja jam perhari : waktu normal
 = (8 jam x 60 menit x 60 detik)/hari : 65 detik/unit
 = 28.800 detik/hari : 65 detik/unit
 = 443,07 ≈ 443 unit/hari
- b. Kapasitas produksi perbulan
 = waktu kerja hari perbulan : Kapasitas produksi perhari
 = 22 hari/bulan x 443 unit/hari
 = 9.746 unit perbulan

- c. Kapasitas produksi pertahun
 = waktu kerja bulan pertahun : Kapasitas produksi perbulan
 = 12 bulan/tahun : 9.746 unit/bulan
 = 116.952 unit/tahun

Jumlah penjualan produk tipe X selama satu tahun sebanyak 9655 unit, sedangkan kapasitas produksi diperkirakan mencapai 11.952 unit pertahun. Dengan demikian alternatif layout stasiun kerja setelah perubahan dapat memenuhi permintaan lebih dari 12 kali lipat dari total penjualan tahunan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ulang yang dilakukan mengenai proses perakitan produk tipe X diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Bentuk rancangan *layout* stasiun kerja perakitan produk tipe X yang sesuai dengan luas area yang tersedia serta paling efisien adalah bentuk layout stasiun kerja pada gambar 5.4 halaman 50.
2. Layout stasiun kerja perakitan hasil penelitian memiliki tingkat efisiensi jarak perpindahan hingga 20.8%, efisiensi waktu siklus hingga 3.9%, efisiensi waktu perpindahan komponen hingga 17.1% dan efisiensi biaya tenaga kerja hingga Rp.1.784.000,- perbulan.-
3. Layout stasiun kerja perakitan hasil penelitian diperkirakan memiliki kapasitas produksi hingga 116.952 unit pertahun. Jumlah operator untuk menjalankan proses perakitan produk tipe X tipe X adalah sebanyak 16 orang sesuai dengan jumlah stasiun kerja.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat disarankan untuk mengurangi waktu *idle* di beberapa stasiun kerja / operator sebaiknya

produk yang dipindahkan perakitannya di Indonesia tidak hanya 1 tipe. Sebaiknya dilakukan evaluasi setelah menempatkan stasiun kerja perakitan produk tipe X sesuai dengan hasil penelitian ini untuk perbaikan pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Apple, JM. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Bandung: ITB. 1990. [2] Heragu,S.
2. Facilities Design. Boston: PWS Publishing Company. 1997.
3. Ginting, Rosnani. Sistem Produksi . Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu. 2007.
4. Hari Purnomo,Sri Kusumadewi.Aplikasi Simulated Annealing untuk Penentuan Tata Letak Mesin.Yogyakarta. 2008.
5. Hadiguna, A. Rika. Tata Letak Pabrik. Yogyakarta : Penerbit Andi. 2008.
6. Moore, James. Plant Layout and Design. New York: The Macmillan Company 1959.
7. Sri Kusumadewi. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu. 2003.
8. Sri Kusumadewi. Penyelesaian Masalah Optimasi dengan Teknik-teknik Heuristik Yogya- karta:Graha Ilmu. 2003.
9. Sunderesh, Heragu, *Facilities Design*, PWS Publishing Company, 20park Plaza, Boston. (1997).
10. Sritomo Wignjosoebroto, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, Surabaya : Guna Widya 2003.
11. Setiawan Heri, Tata Letak Pabrik, Yogyakarta : ANDI. 2008.
12. Tompkins, JM. Facilities Planning . New York : John Wiley & Sons Inc. 1984.