

EFISIENSI PROSES PRODUKSI MELALUI DESAIN TATA LETAK MESIN MENGGUNAKAN METODE FROM TO CHART

Ignatius Adhitjahjo L. Marsudi¹, Meiadi Edi Wibowo², Yakobus Desiano³

^{1,2,3}Akademi Teknik PIKA Semarang

e-mail: adhi.spf@gmail.com¹

Abstract: *One factor that determines factory productivity is the layout of the machine. Excessive fatigue, irregular processing, longer processing time can be caused by improper machine layout. The redesign strategy to the layout is an effective strategy to improve plant performance efficiency. This study aims to improve efficiency in furniture factories, namely CV. Mebel Internasional Semarang. Production of furniture components, in the form of panels, at CV. Mebel Internasional Semarang is carried out by the Division or Division of Peneling. In this division, there are one unit of CNC machine, two units of table saw, one hot press, one wide belt sander and one spindle moulder. Laying of production machinery in this division is based on experience, at the time the actual production process has not yet occurred. Laying machines in this way, which does not allow the existence of data related to the character and the number of component crossings. The absence of data related to the number and crossing of components, causes not yet possible to do calculations to obtain a layout that provides optimal production functions. This research is a re-design study of the layout of machines in order to find a more efficient layout. Increased efficiency is done by comparing the weight of the displacement of furniture components that are processed from one machine to the next. The method used is From To Chart to determine the Weight of Displacement. The layout design experiment was carried out through 3 stages of engine layout design. The initial layout displacement weight was 488.3. Alternative-1 layout design produces displacement weight 331.24. The alternative layout design-2 produces the smallest displacement weight, which is 239.96. Alternative-3 layout design produces displacement weight 247.68*

Keywords: *From To Chart method, Weight of Displacement, layout.*

Abstrak: Salah satu faktor yang menentukan produktivitas pabrik adalah tata letak mesin. Kelelahan yang berlebihan, proses yang tidak teratur, waktu proses yang lebih lama dapat disebabkan oleh tata letak mesin yang kurang tepat. Strategi perancangan ulang terhadap tata letak merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi kinerja pabrik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi di pabrik furnitur, yaitu CV. Mebel Internasional Semarang. Produksi komponen-komponen furniture, berupa panel, di CV. Mebel Internasional Semarang dilaksanakan oleh bagian atau Divisi Peneling. Pada divisi ini terdapat satu unit mesin CNC, dua unit mesin *table saw*, satu unit mesin *hot press*, satu unit mesin *wide belt sander* dan satu unit mesin *spindle moulder*. Peletakan mesin-mesin produksi di divisi ini disusun atas dasar pengalaman, pada waktu proses produksi yang sesungguhnya belum terjadi. Peletakan mesin-mesin dengan cara ini, dimana belum memungkinkan adanya data terkait dengan karakter dan jumlah perlintasan komponen. Tidak adanya data terkait jumlah dan perlintasan komponen, menyebabkan belum memungkinkan untuk dilakukan penghitungan untuk memperoleh tata letak yang memberikan fungsi produksi yang optimal. Penelitian ini merupakan penelitian perancangan ulang tata letak mesin-mesin dalam rangka menemukan tata letak yang lebih efisien. Peningkatan efisiensi dilakukan melalui perbandingan bobot perpindahan komponen furnitur yang diproses dari satu mesin ke mesin pada proses berikutnya. Metode yang digunakan adalah *From To Chart* untuk mengetahui Bobot Perpindahan. Percobaan perancangan tata letak dilakukan melalui 3 tahap perancangan tata letak mesin. Bobot perpindahan tata letak awal sebesar 488,3. Rancangan tata letak alternatif-1 menghasilkan bobot perpindahan 331,24. Rancangan tata letak alternatif-2 menghasilkan bobot perpindahan paling kecil, yaitu 239,96. Rancangan tata letak alternatif-3 menghasilkan bobot perpindahan 247,68.

Kata kunci: metode *From To Chart*, Bobot Perpindahan, tata letak.

1. PENDAHULUAN

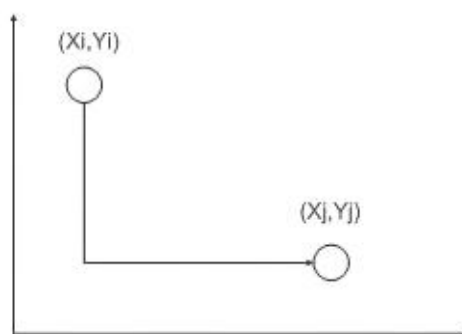
Divisi Paneling di CV. Mebel Internasional Semarang adalah bagian yang memproduksi komponen-komponen furnitur berupa panel. Tata letak yang ada saat ini dibuat atas dasar pengalaman terkait dengan tahapan proses produksi furnitur. Setelah digunakan untuk proses produksi, tata letak yang disusun atas dasar pengalaman, seringkali tidak sesuai lagi, mengingat produk atau komponen-komponen produk yang diproduksi bisa berbeda. Tata letak sebaiknya disusun atas dasar proses produksi yang sesungguhnya terjadi di pabrik.

Saat ini proses produksi telah dilaksanakan. Belum pernah dilakukan pengukuran atau penelitian terhadap layout mesin-mesin, apakah sudah memberikan hasil yang paling optimal. Untuk memastikan apakah layout yang ada sudah memberikan hasil yang optimal atau belum, maka dilakukan penelitian terhadap tata letak mesin di divisi ini.

Tata letak mesin dalam pabrik merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi produktivitas pabrik. Tata letak yang tidak sesuai, dapat menyebabkan proses yang tidak teratur, kelelahan bagi operator, kerusakan barang maupun penggunaan ruang yang tidak efisien. Jarak momen perpindahan material, gerakan bolak-balik (*back tracking*), dan biaya *material handling* dapat diminimumkan melalui perencanaan tata letak pabrik yang baik (Sofyan, 2015).

Salah satu teknik konvensional yang dapat digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi adalah Metode *From To Chart* (Pratiwi, 2012). Metode ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui jarak antar mesin, yang dengan mempertimbangkan perpindahan barang dalam proses akan dapat digunakan untuk menghitung bobot perpindahan.

Untuk menghitung bobot perpindahan diperlukan data jumlah barang yang didistribusikan dari mesin ke mesin dan jarak antar mesin. Penghitungan jarak antar mesin dilakukan menggunakan jarak Rectilinear. Jarak Rectilinear atau jarak Manhattan adalah jarak yang diukur tegak lurus dari pusat fasilitas ke fasilitas yang lain. Cara ini banyak digunakan sebab mudah dalam perhitungan, mudah dimengerti, dan cocok untuk beberapa permasalahan pada bidang tata letak fasilitas. Misalnya untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas yang menggunakan sistem pemindahan material yang hanya bisa bergerak tegak lurus (Pratiwi, 2012).



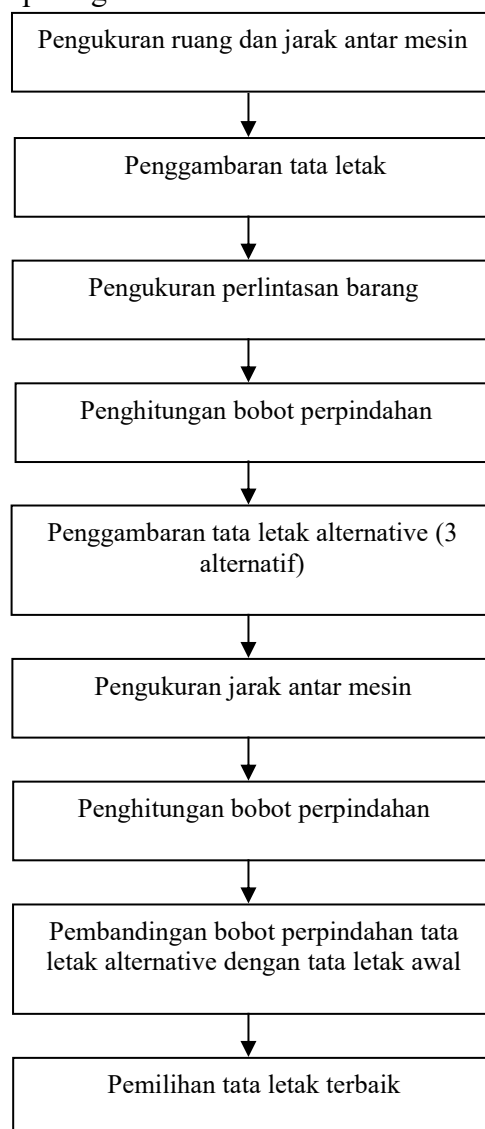
Gambar 1. Pengukuran jarak Rectilinear

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan tata letak yang lebih efisien, ditunjukkan dengan jumlah bobot perpindahan yang lebih kecil dibanding tata letak yang sekarang digunakan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode From To Chart. Jarak antar mesin diukur dengan menggunakan jarak Rectilinear. Dari data yang diperoleh, tata letak digambar dengan menggunakan skala. Data jumlah perlintasan barang (komponen) atau distribusi barang diukur dengan cara mengikuti perpindahan barang dari satu mesin ke mesin selanjutnya. Produk yang diikuti prosesnya adalah *Pearl Coffee Table*, *Wenge Side Table*, *AccentTable*. Ketiga produk ini merupakan produk yang diproduksi di bagian Paneling. Data perlintasan atau distribusi barang yang diproses, digunakan untuk menghitung bobot perpindahan.

Selanjutnya dicari alternative tata letak, dengan cara coba-coba, sampai ditemukan tata letak yang memiliki tptal bobot perpindahan yang paling kecil. Dengan cara ini, fokus perhatian diarahkan pada perlintasan mesin yang memiliki bobot paling besar. Jarak antar mesin yang memiliki bobot perpindahan terbesar, sebaiknya didekatkan. Diagram alir langkah penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

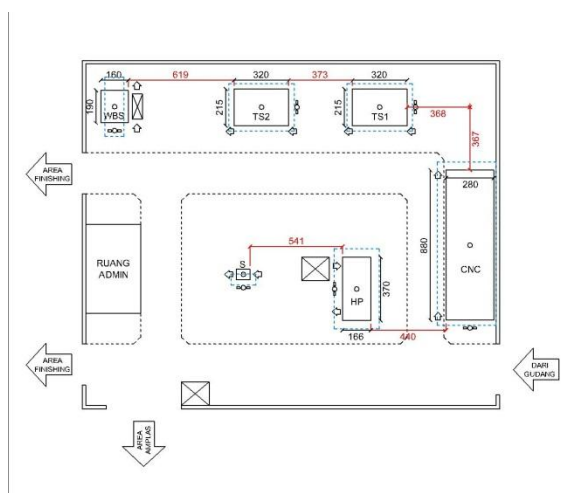
3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Jumlah perlintasan dari mesin ke mesin dihitung untuk produk *Pearl Coffee Tabel* sebanyak 10 unit, produk *Wenge Side Table* sebanyak 6 unit dan produk *AccentTable* sebanyak 4 unit, seperti ditampilkan pada tabel 1. Metode *From To Chart* digunakan untuk menghitung bobot perpindahan (Pratiwi, 2012) dan jarak antar mesin menggunakan jarak Rectilinear, yaitu jarak yang diukur tegak lurus dari mesin ke mesin yang lain seperti pada tabel 2. Perhitungan bobot perpindahan, yang merupakan perkalian antara jarak dan jumlah lintasan / distribusi, ditampilkan pada tabel 3. Total bobot perpindahan tata letak awal sebesar 488,31.

Tabel 1. Urutan proses

No	Komponen	Kode	Jumlah	Jumlah Distribusi	Urutan Proses (mesin ke mesin)
A	Produk: <i>Pearl Coffee Table</i>		10		
1	Top table	A1	10	1	TS1 - HP - CNC - WBS - S
2	Kaki 1	A2	10	1	TS1 - CNC - WBS - S
3	Kaki 2	A3	10	1	TS1 - CNC - WBS - S
B	Produk: <i>Wenge Side Table</i>		6		
1	Top table	B1	6	1	TS1 - HP - WBS - S
2	Dinding samping	B2	12	1	TS1 - HP - WBS
3	Tundan	B3	12	1	TS1 - HP - WBS
C	Produk: <i>AccentTable</i>		4		
1	Top table	C1	4	1	TS1 - WBS - S
2	Dinding samping	C2	8	1	TS1 - WBS
3	Dinding belakang	C3	4	1	TS1 - WBS
4	Muka laci	C4	12	1	CNC - TS1 - WBS
5	Kaki meja	C5	16	1	TS1 - S
6	Dinding samping laci	C6	24	1	TS1 - WBS
7	Dinding depan laci	C7	12	1	TS1 - WBS
8	Dinding belakang laci	C8	12	1	TS1 - WBS
9	Dasar laci	C9	12	1	TS1 - WBS

Keterangan: TS1 = Table Saw 1, HP = Hot Press, WBS = Wide Belt Sander, S = Spindle



Gambar 3. Tata Letak Awal Divisi Paneling

Tabel 2. Jarak antar mesin tata letak awal

Mesin	Koordinat		Mesin				
	x	y	CNC	Table	Table	Hot	W B

				<i>Saw 1</i>	<i>Saw 2</i>	<i>Press</i>	<i>Sander</i>	
<i>CNC</i>	22,6	9,4		13,47	20,4	9,31	29,03	15,11
<i>Table Saw 1 (TS1)</i>	17,2	17,47	13,47		6,93	11,98	15,56	17,78
<i>Table Saw 2 (TS2)</i>	10,27	17,47	20,4	6,93		16,21	8,63	10,85
<i>Hot Press (HP)</i>	15,85	6,84	9,31	11,98	16,21		24,84	7,48
<i>Wide Belt Sander (WBS)</i>	1,67	17,5	29,03	15,56	8,63	24,84		17,36
<i>Spindle (S)</i>	9,21	7,68	15,11	17,78	10,85	7,48	17,36	

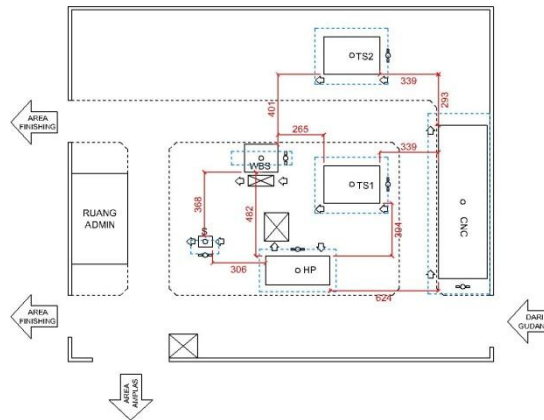
Tabel 3. Bobot perpindahan tata letak awal

From - To	Jarak Distri-busi	Kode Komponen															Total Distri-busi	Bobot Perpind-dahan
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9		
CNC-TS1	13,47										1						1	13,47
CNC-WBS	29,03	1	1	1													3	87,09
TS1-CNC	13,47		1	1													2	26,94
TS1-HP	11,98	1			1	1	1										4	47,92
TS1-WBS	15,56							1	1	1	1		1	1	1	1	8	124,48
TS1-S	17,78											1					1	17,78
HP-CNC	9,31	1															1	9,31
HP-WBS	24,84				1	1	1										3	74,52
WBS - S	17,36	1	1	1	1			1									5	86,8
Total Bobot Perpindahan																		488,31

Untuk mengurangi bobot perpindahan, dilakukan perubahan tata letak. Perubahan tata letak dilakukan sebanyak 3 kali, sehingga ditemukan tata letak alternatif-1, tata letak alternatif-2 dan tata letak alternatif-3. Hasil terbaik diperoleh pada tata letak alternatif-2 dengan bobot perpindahan sebesar 239,96.

Tabel 4. Total Bobot Perpindahan

<i>Tata Letak</i>	<i>Total Bobot Perpindahan</i>
Awal	488,31
Alternatif-1	331,24
Alternatif-2	239,96
Alternatif-3	247,68



Gambar 4. Tata Letak Alternatif-2

Tabel 5. Jarak antar mesin tata letak alternatif-2

Mesin	Koordinat		Mesin					
	x	y	CNC	Table Saw 1	Table Saw 2	Hot Press	W B Sander	Spindle
CNC	22,6	9,4		7,11	14,51	13,99	13,82	17,64
Table Saw 1	16,07	9,98	7,11		7,4	8,04	6,71	11,69
Table Saw 2	16,07	17,38	14,51	7,4		15,44	11,09	19,09
Hot Press	12,97	5,04	13,99	8,04	15,44		8,55	6,97
Wide Belt Sander	10,87	11,49	13,82	6,71	11,09	8,55		8
Spindle	7,66	6,7	17,64	11,69	19,09	6,97	8	

Tabel 6. Perhitungan bobot perpindahan tata letak alternatif-2.

From - To	Jarak Distribusi	Kode Komponen														Total Distribusi	Bobot Perpindahan	
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8			C9
CNC-TS1	7,11										1						1	7,11
CNC-WBS	13,82	1	1	1													3	41,46
TS1-CNC	7,11		1	1													2	14,22
TS1-HP	8,04	1			1	1	1										4	32,16
TS1-WBS	6,71							1	1	1	1		1	1	1	1	8	53,68
TS1-S	11,69											1					1	11,69
HP-CNC	13,99	1															1	13,99
HP-WBS	8,55				1	1	1										3	25,65
WBS - S	8	1	1	1	1			1									5	40
Total Bobot Perpindahan																		239,96

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tata letak alternatif-2 memiliki tingkat efisiensi yang lebih baik, yang ditunjukkan dengan bobot perpindahan yang lebih kecil daripada tata letak awal Divisi Paneling. Bobot perpindahan tata letak alternatif-2 adalah 239,96, lebih kecil dari

pada bobot perpindahan tata letak awal Divisi Paneling, sebesar 488,31. Guna memperoleh efisiensi kerja, perlu diperhatikan tata letak fasilitas di dalam suatu bidang ruang, terutama untuk mengurangi banyaknya beban kerja yang disebabkan oleh perpindahan benda kerja.

5. Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Christian Prabowo, sebagai Direktur CV. Mebel Internasional Semarang, yang telah memberi kesempatan dilakukan penelitian di perusahaannya. Terima kasih yang sebesar-besarnya juga disampaikan kepada seluruh karyawan, terutama pada Divisi Paneling, sehingga pengambilan data dapat dilakukan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anwar & Bakhtiar. (2015). Usulan Tata Letak Pabrik Dengan Menggunakan Systematic Layout Planning di CV. Arasco Bireuen. *Malikussaleh Industrial Engineering*, 4 (2), 4-10.

Iskandar, N. & Fahin, I. (-). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (CV) Mercedes Benz Indonesia. *Pasti*, XI (1), 66-75.

Pratiwi, I. & Muslimah, E. (2012). Perancangan Tata Letak Fasilitas di Industri Tahu Menggunakan Blocplan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 11 (2), 102-112.

Purnomo, H. (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sofyan, D & Syarifuddin. (2015). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu Dan Shitsuke). *Teknovasi*, 2, 27 – 41.

Render, B. & Heizer, J. (2001). *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*. Salemba Empat, Jakarta.

Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindehan Bahan*. Guna Widya, Surabaya.