

ANALISIS IMPLEMENTASI LAYOUT FUNGSIONAL PADA LANTAI PRODUKSI DEPARTEMEN VENEER PT. EBAKO NUSANTARA

Eveline Siburian, Arfan Bachtiar^{*)}

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedart, S.H Kampus UNDIP Tembalang, Semarang Indonesia 50275
Email: siburian.eveline@yahoo.com*

ABSTRAK

Pada lantai produksi Departemen Veneer, terdapat beberapa masalah, yaitu belum adanya batas stasiun kerja yang jelas sehingga raw material diletakkan sembarangan di area lantai produksi. Selain itu, banyak material work in process terletak di jalan sehingga lantai produksi terlihat penuh dan menghalangi jalan. Selain itu, terdapat kegiatan backtracking oleh pekerja untuk mengambil barang yang akan diproses. Namun demikian, setelah dilakukan analisis, disimpulkan bahwa saat ini implementasi layout Departemen Veneer sudah diterapkan dengan baik. Bentuk aliran proses yang ada di Departemen Veneer adalah aliran-U. Total ongkos yang dihasilkan dari layout ini dengan mengalikan jarak rectilnier dan jumlah aliran proses serta ongkos material sehingga didapatkan total ongkos sebesar Rp. 32.719,2. Berdasarkan perhitungan algoritma CRAFT dengan software Facility Location Layout tidak ada alternative lain yang dapat menghasilkan total ongkos lebih kecil sehingga implementasi layout yang ada saat ini sudah dikatakan optimal.

Kata Kunci: Veneer, Tata Letak Produksi, Win-QSB dan Algoritma CRAFT

ABSTRACT

On the production floor of the Department of Veneer, there are some problems, such as there is no clear boundary of each work stations, so that the raw material is placed carelessly on the production floor area. In addition, there is a lot of work in process material located on the street of production floor, so it looks full and blocks the way. And last, there are backtrackings by the workers to take the goods to be processed. However, after analysis, it was concluded that the current layout implementation Veneer Department has been implemented well. Form of flow processes in the Department of Veneer is a U-flow. Total costs resulting from these layouts by multiplying the distance rectilnier and the amount of flow of the process and material costs to obtain a total cost of Rp. 32.719,2. Based on the calculation algorithm with software CRAFT Facility Location Layout no other alternative that can produce a smaller total cost so that the implementation of the existing layout is now said to be optimal.

Keywords: Veneer, Layout Production, Win-QSB and Algorithms CRAFT

**)Penulis, Penanggung Jawab*

1. Pendahuluan

Dalam dunia industri manufaktur, perancangan tata letak dan fasilitas produksi dan area kerja merupakan suatu masalah yang sering dijumpai. Tata letak merupakan suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak dan fasilitas produksi dan area kerja didefinisikan sebagai pengaturan dan penempatan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Dalam dunia industri manufaktur, tata letak fasilitas dianggap kunci dalam optimasi gerakan dan efektivitas biaya. Tujuan utama dari perancangan tata letak fasilitas ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk produksi yang aman dan nyaman sehingga dapat menaikkan moral kerja dan performansi operator. Kesalahan tata letak dalam sebuah pabrik kan menyebabkan banyak kerugian seperti tambahan biaya transportasi, tambahan waktu produksi dan sebagainya.

Untuk menanggulangi hal tersebut, dapat dilakukan metode perancangan tata letak fasilitas produksi dan area kerja yang sesuai dan dibuat sebaik mungkin untuk menghindari gerakan bolak – balik (*backtracking*), gerakan memotong (*cross-movement*) dan kemacetan (*congestion*) sehingga material dapat terus bergerak tanpa adanya hambatan.

PT. Ebako Nusantara merupakan sebuah perusahaan industry yang bergerak dalam bidang produksi *furniture*. Departemen Veneer, yaitu sebuah Departemen yang memproduksi lapisan kayu tipis yang direkatkan sehingga sesuai dengan lebar yang diinginkan dan ditempel diatas permukaan *furniture* sehingga menjadi lebih halus dan mudah untuk dicat. Pada Departemen ini penulis masih belum

menemui batas antara stasiun kerja yang belum jelas sehingga mengakibatkan banyak *raw material* yang akan diproses diletakkan sembarangan. Dalam proses produksi, material *work in process* pun masih berserakan di lantai produksi sehingga lantai produksi terlihat penuh, meghalangi jalan dan terjadi kemacetan (*congestion*). Dalam departemen ini juga terdapat kegiatan bolak – balik (*backtracking*) untuk mengambil barang yang diproduksi secara manual.

2. Studi Pustaka

Prinsip Pembuatan *Layout*

Tata letak pabrik (*plant layout*) atau tata letak fasilitas (*facilities layout*) dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Dalam tata letak pabrik ada dua hal yang di atur letaknya yaitu pengaturan mesin (*machine layout*) dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik (*department layout*). Tata letak pabrik yang terencanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan enam prinsip dasar dalam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut:

- ✓ Prinsip integrasi secara total
Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik adalah merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.
- ✓ Prinsip jarak perpindahan paling minimal

Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi yang lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut. Hal ini bias dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan operasi yang berikutnya sedekat mungkin dengan operasi yang sebelumnya.

- ✓ Prinsip aliran suatu proses kerja
Dengan prinsip ini diusahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (back-tracking), gerakan memotong (cross-movement), kemacetan (congestion) dan se dapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi.
- ✓ Prinsip pemanfaatan ruangan
Dengan prinsip ini dipertimbangkan aspek volume (cubic space) dan tidak hanya sekedar aspek luas (floor space) dan juga gerakan – gerakan dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, sumbu y, atau sumbu z.
- ✓ Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja
Dengan membuat suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang akan bisa diperoleh, paling tidak hal ini akan memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. suatu layout tidak dapat dikatakan baik apabila justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja didalamnya.
- ✓ Prinsip fleksibilitas
Kondisi ekonomi akan bisa dicapai bila tata letak yang ada direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian/ pengaturan kembali (relayout) dan/atau suatu layout yang

baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

Matriks *From-To Chart*

Matriks *From-To Chart* kadang-kadang disebut pula sebagai trip frekuensi chart atau travel chart yaitu suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. Teknik ini sangat berguna untuk kondisi-kondisi dimana banyak item yang mengalir melalui suatu area seperti *job shop*, engkel pemesinan, kantor dan lain-lain.

From To Chart (FTC) merupakan penggambaran tentang beberapa total OMH dari suatu bagian aktivitas dalam pabrik menuju pabrik lainnya. Sehingga dari peta ini dapat dilihat ongkos *material handling* secara keseluruhan, mulai dari gudang bahan baku (*Receiving*) menuju pabrikasi, *Assembling* dan terakhir gudang barang jadi (*Shipping*).

Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear* sering juga disebut dengan Jarak Manhattan, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Disebut dengan Jarak Manhattan, mengingatkan jalan-jalan di kota Manhattan yang membentuk garis-garis paralel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya. Pengukuran dengan jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah perhitungannya, mudah dimengerti dan untuk beberapa masalah lebih sesuai, misalkan untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas di mana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara lurus. Dalam pengukuran jarak *rectilinear* digunakan notasi sebagai berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots \dots \dots (2.1)$$

3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa sub-bab, yaitu:

a. Data Stasiun Kerja dan Jumlah Operator

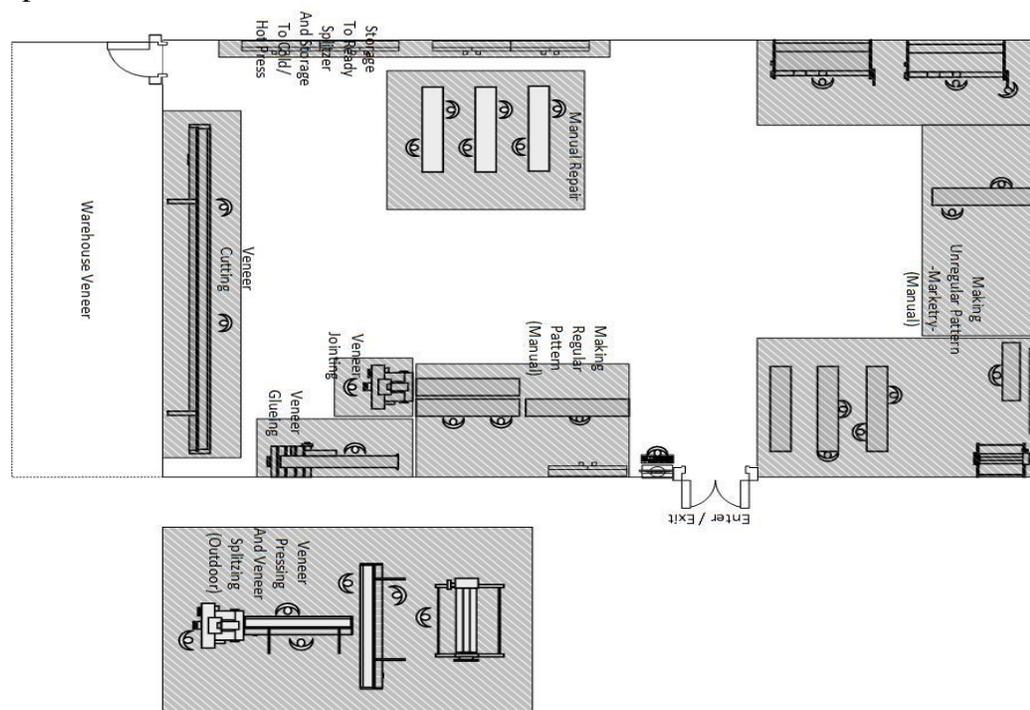
Pada Departemen Veneer terdapat 8 stasiun kerja yang digunakan untuk proses produksi. Tabel 1 data jumlah stasiun kerja yang ada di Departemen Veneer serta jumlah operator yang bekerja di tiap stasiun kerja

Tabel 1 Data Stasiun Kerja dan Jumlah Operator Departemen Veneer

No	Stasiun Kerja	Jumlah Operator
1	Veneer Cutting	2
2	Veneer Glueing	1
3	Veneer Jointing	1
4	Making Regular Pattern (Manual)	3
5	Making Unregular Pattern - Marketry (Manual)	12
6	Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press	0
7	Manual Repair	6
8	Veneer Pressing and Splitzing	10

b. Layout Awal Departemen Veneer

Pada gambar 2, terdapat *layout veneer* yang saat ini diaplikasikan pada lantai produksi Departemen Veneer.



Gambar 2 Layout Awal Pada Departemen Veneer

c. Data Ukuran Stasiun Kerja

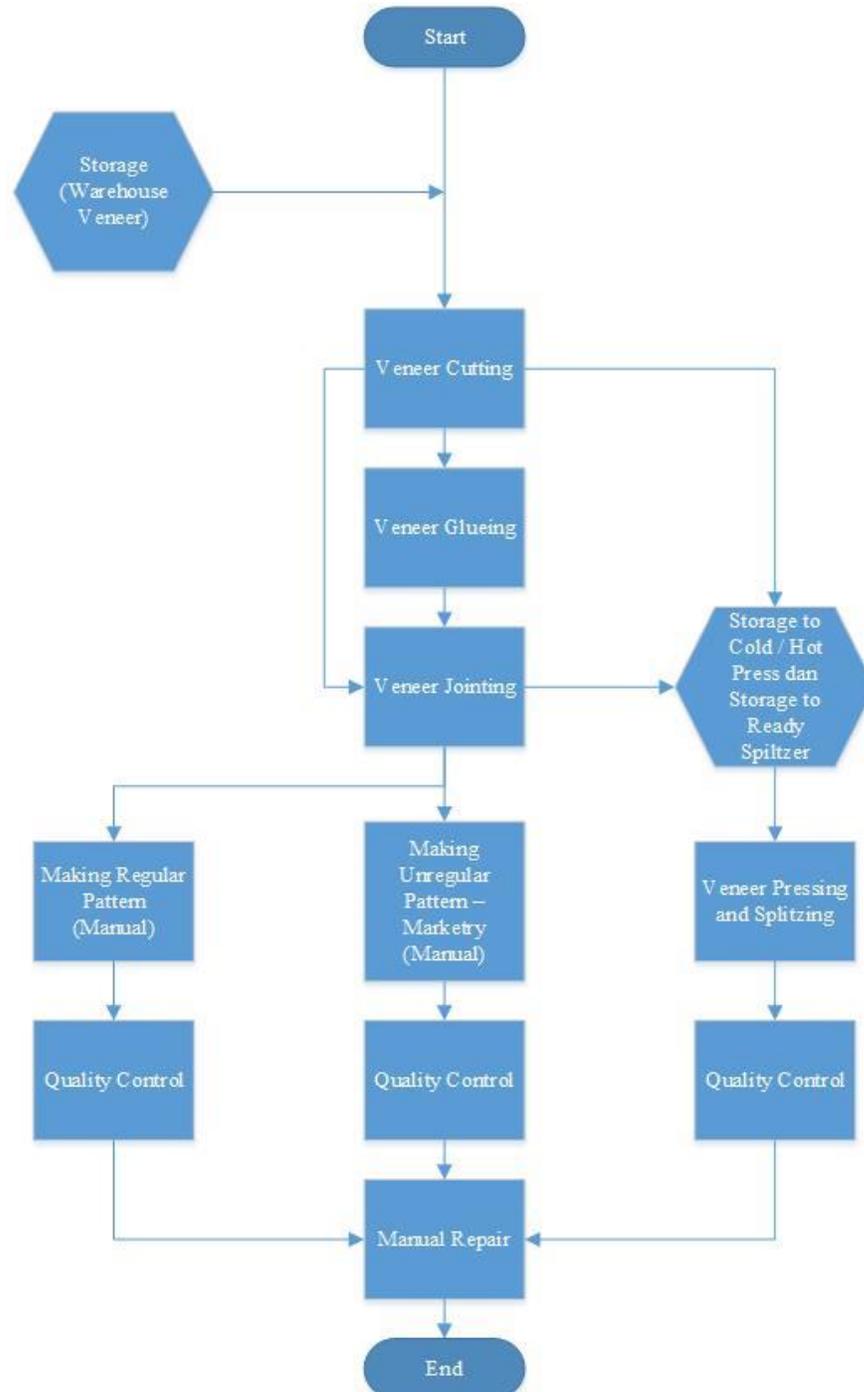
Tabel 2 menunjukkan rangkuman ukuran fasilitas dan stasiun kerja Departemen Veneer.

Tabel 2 Data Ukuran Stasiun Kerja dan Fasilitas Departemen Veneer

No	Stasiun Kerja/Fasilitas	Ukuran		Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Keterangan
		Panjang (m)	Lebar (m)			
1	Warehouse Veneer	7.34	8.80	64.59	64.59	
2	Veneer Cutting	5.00	2.00	10.00	10.00	Di dalam ruangan
3	Veneer Glueing	3.80	1.00	3.80	3.80	Di dalam ruangan
4	Veneer Jointing	2.85	1.90	5.42	5.42	Di dalam ruangan
5	Making Regular Pattern (Manual)	8.93	2.90	25.90	25.90	Di dalam ruangan
6	Making Unregular Pattern - Marketry (Manual)	3.00	8.69	26.07	48.63	Di dalam ruangan
		3.89	2.90	11.28		
		3.89	2.90	11.28		
7	Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press	5.85	0.50	2.93	6.30	Di dalam ruangan
		6.75	0.50	3.38		
8	Manual Repair	3.00	6.80	20.40	20.40	Di dalam ruangan
9	Veneer Pressing and Splitzing	14.23	4.25	60.48	60.48	Di luar ruangan
E	Enter / Exit	1.00	1.00	1.00	3.00	
	Luas Ruangan Dalam Terpakai (Tidak Termasuk Warehouse Veneer)				123.44	
	Luas Ruangan Dalam Keseluruhan (Tidak Termasuk Warehouse Veneer)	28	8.8		246.40	
	Luas Ruangan Dalam Tidak Terpakai (Tidak Termasuk Warehouse Veneer)				122.96	
	Luas Ruangan Luar Terpakai				60.48	
	Luas Ruangan Luar Keseluruhan	14.5	4.5		65.25	
	Luas Ruangan Luar Tidak Terpakai				4.77	

d. Data Alur Produksi

Gambar 3 menunjukkan data alur produksi pada departemen veneer.



Gambar 3 Alur Produksi Departemen Veneer

e. Data Aliran Material

Data aliran frekuensi material dihitung sebagai berikut:

Tabel 3 Perhitungan Frekuensi Material Handling

No	Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Waktu Kerja / Pindah SK	Frekuensi MH / Jam	Frekuensi MH / Hari	Frekuensi MH x Operator
1	Warehouse Veneer	1	2 menit sekali	30	240	240
1	Wood Cutting	2	2 menit sekali	30	240	480
2	Wood Glueing	1	3 menit sekali	20	160	160
3	Wood Jointing	1	1.5 menit sekali	40	320	320
4	Making Wood Regular Pattern (Manual)	3	30 menit sekali	2	16	48
5	Making Wood Unregular Pattern - Marketry (Manual)	10	60 menit sekali	1	8	80
6	Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press	1	20 menit sekali	3	24	24
7	Manual Repair	6	45 menit sekali	1.33	10.67	64
8	Wood Pressing and Splitzing	10	20 menit sekali	3	24	240
9	Enter / Exit					

f. Data Ongkos Material Handling

Ongkos Material handling pada karyawan Veneer didapatkan dari biaya kerja operator dan kecepatan gerak operator.

- ✓ Diketahui biaya kerja operator per hari adalah Rp. 67.900,00. Operator bekerja selama 8 jam, sehingga biaya operator per detik adalah

$$\frac{Rp.67.900,00}{8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}} = \text{Rp. 2,4 per detik}$$

- ✓ Operator rata – rata berjalan dengan kecepatan 1 meter per detik

Dengan demikian, ongkos material handling setiap operator melakukan perpindahan adalah Rp. 2,4 per meter per detik.

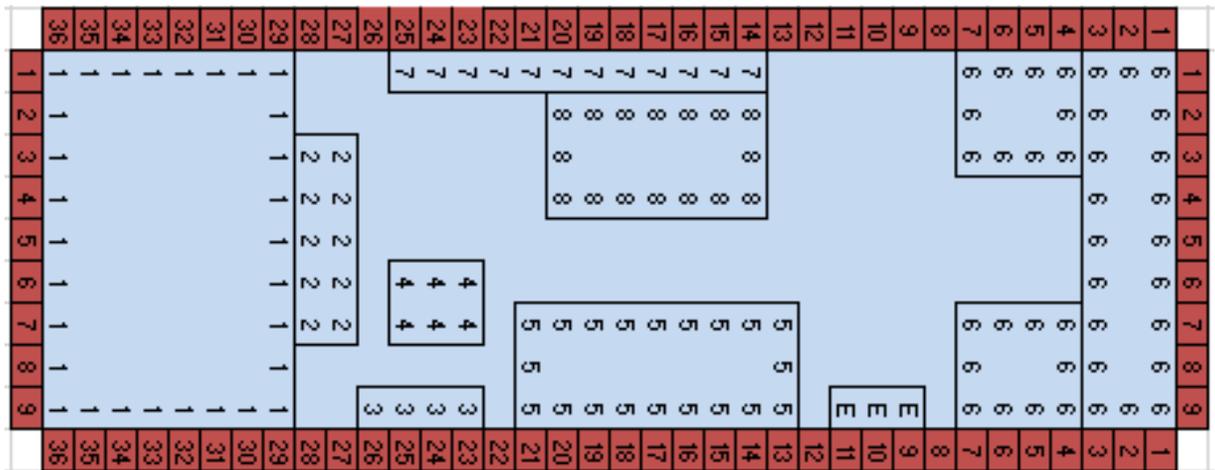
g. Tata letak dengan Ms. Excel

Berikut adalah pembuatan tata letak manual dengan Ms. Excel untuk mengilustrasikan letak stasiun kerja yang ada pada Departemen Veneer. Pada gambar hanya terdapat stasiun kerja yang berada di dalam ruangan karena yang dijadikan input software hanyalah stasiun kerja yang terdapat di dalam ruangan Departemen Veneer. Tabel 4 menunjukkan data

koordinat stasiun kerja dan fasilitas pada bagian dalam Departemen Veneer. Gambar 4 menunjukkan ilustrasi gambar ruangan yang dipakai dalam lantai produksi.

Tabel 4 Data Koordinat Stasiun Kerja dan Fasilitas Departemen Veneer

Work Station	Coordinate
Warehouse Veneer	(29,1)-(36,9)
Veneer Cutting	(27,3)-(28,7)
Veneer Glueing	(23,9)-(26,9)
Veneer Jointing	(23,6)-(25,6)
Making Regular Pattern (Manual)	(13,7)-(21,9)
Making Unregular Pattern - Marketry (Manual)	(1,1)-(3,9).(4,1)-(7,3).(4,7)-(7,9)
Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press	(14,1)-(25,1)
Manual Repair	(14,2)-(20,4)
Veneer Pressing and Splitzing	(9,9)-(11,9)



Gambar 4 Ilustrasi Excel Tata Letak Departemen Veneer Existing Condition

h. Input Software

Yang diperlukan dalam inputan software adalah matriks From-To-Chart dan koordinat dari setiap stasiun kerja dan fasilitas yang ada di Departemen Veneer. Untuk input software, yang diperhitungkan hanyalah fasilitas dan stasiun kerja yang ada di dalam ruangan Departemen Veneer. Seperti yang telah dijabarkan diatas, pada tabel hanya terdapat stasiun kerja yang berada di dalam ruangan karena yang dijadikan input software hanyalah stasiun kerja yang terdapat di dalam ruangan Departemen Veneer dan fasilitas yang ada di luar ruangan tidak dimungkinkan untuk dilakukan perpindahan. Berikut adalah tabel untuk input software Win-QSB:

Tabel 5 Data Inputan Software Facility Location Layout WinQSB

From / To	Fixed Location?	Warehouse Veneer [W]	Veneer Cutting [C]	Veneer Glueing [J]	Veneer Jointing [J]	Making Regular Pattern (Manual) [R]	Making Unregular Pattern - Marketry (Manual) [U]	Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press [S]	Manual Repair [M]	Enter/ Exit [E]*)	Coordinate
Warehouse Veneer	Yes	-	240	0	0	0	0	0	0	0	(29,1)-(36,9)
Veneer Cutting	No	0	-	210	210	0	0	60	0	0	(27,3)-(28,7)
Veneer Glueing	No	0	0	-	160	0	0	0	0	0	(23,9)-(26,9)
Veneer Jointing	No	0	0	0	-	120	120	80	0	0	(23,6)-(25,6)
Making Regular Pattern (Manual)	No	0	0	0	0	-	0	0	0	48	(13,7)-(21,9)
Making Unregular Pattern - Marketry (Manual)	No	0	0	0	0	0	-	0	0	80	(1,1)-(3,9).(4,1)-(7,3).(4,7)-(7,9)
Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press	No	0	0	0	0	0	0	-	0	24	(14,1)-(25,1)

From / To	Fixed Location?	Warehouse Veneer [W]	Veneer Cutting [C]	Veneer Glueing [J]	Veneer Jointing [J]	Making Regular Pattern (Manual) [R]	Making Unregular Pattern - Marketry (Manual) [U]	Storage to Ready Splitzer and Storage to Ready Cold / Hot Press [S]	Manual Repair [M]	Enter/ Exit [E]*)	Coordinate
Manual Repair	No	0	0	0	0	0	0	0	-	64	(14,2)-(20,4)
Veneer Pressing and Splitzing	No	0	0	0	0	0	0	0	144	96	(9,9)-(11,9)

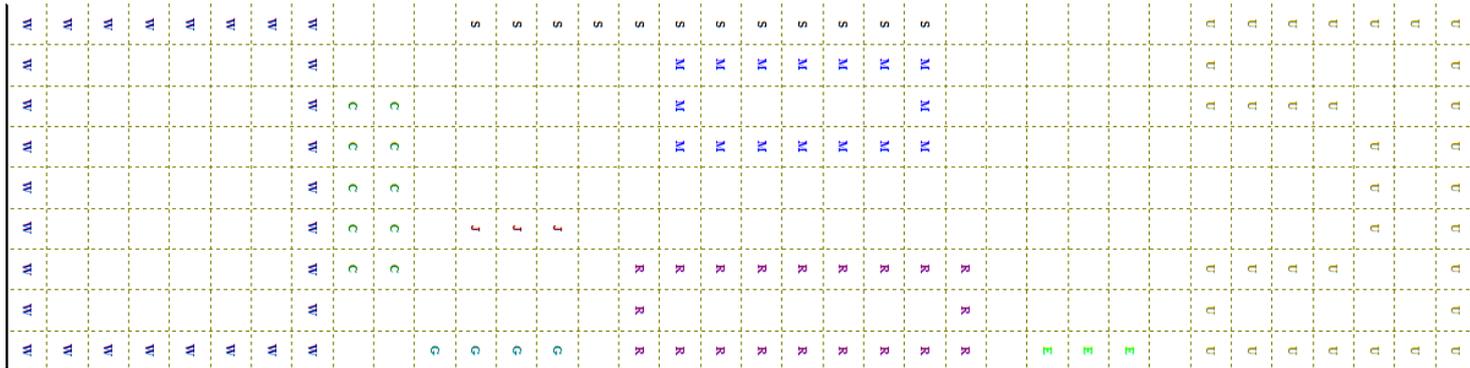
*) Pengisian kolom Enter/Exit pada matriks From-To-Chart sebagai inputan software angkanya frekuensinya terisi dengan penjumlahan dengan angka frekuensi Veneer Splitzer dan Veneer Cold/Hot Press sebab terakses bersamaan dengan Enter/Exit.

i. Pengolahan Software Win-QSB

Pengolahan *software* Win-QSB dilakukan dengan menganalisis kondisi *layout* awal dan mencari alternative perpindahan yang dapat dilakukan di lantai produksi.

- **Layout Awal (Initial Layout)**

Gambar 5 menunjukkan *layout* awal lantai produksi Departemen Veneer. Tabel 6 menunjukkan analisis *layout* bersangkutan.



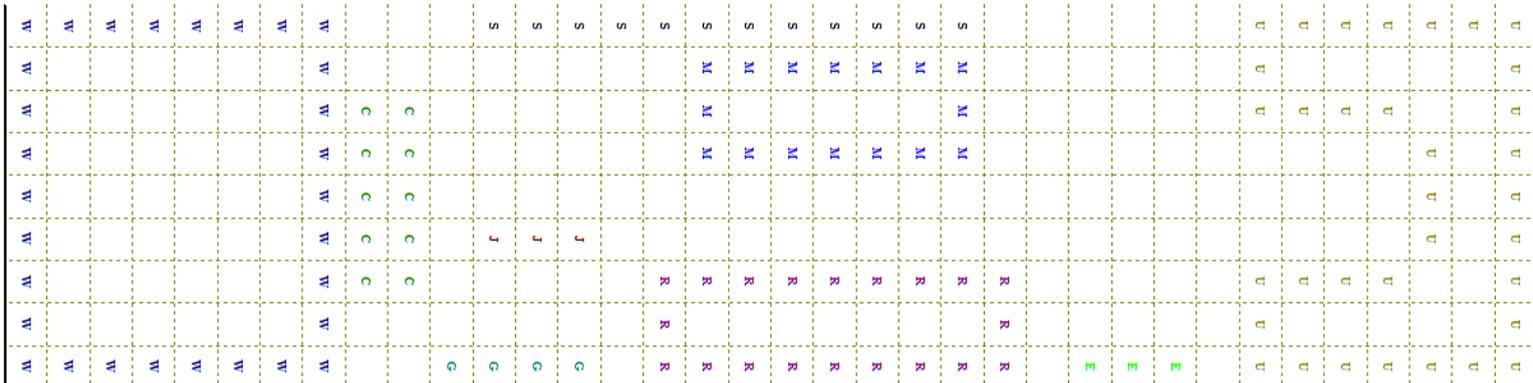
Gambar 5 Output WinQSB Initial Layout

Tabel 6 Layout Analysis Initial Layout

11-25-2014 12:53:47	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	Warehouse	32.5	5	240	1200
2	Cutting	27.5	5	480	3135
3	Glueing	24.5	9	160	560
4	Jointing	24	6	320	4,402.35
5	Regular Pattern	17	8	48	384
6	Unregular Pattern	3.65	5	80	828.24
7	Storage	19.5	1	24	420
8	Manual Repair	17	3	64	832
9	Enter/Exit	10	9	240	1872
	Total			1656	13,633.59

- **Exchange of Two Department**

Gambar 6 menunjukkan *layout exchange of two department* lantai produksi Departemen Veneer. Tabel 7 menunjukkan analisis *layout* bersangkutan



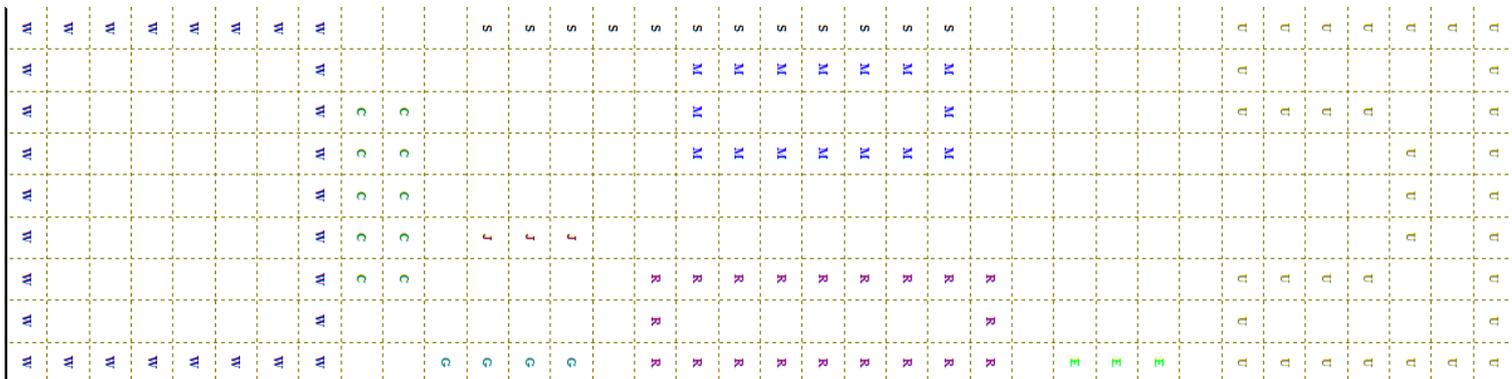
Gambar 6 Output WinQSB Exchange Two Departement

Tabel 7 Layout Analysis Exchange Two Departement

11-25-2014 12:53:47	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	Warehouse	32.5	5	240	1200
2	Cutting	27.5	5	480	3135
3	Glueing	24.5	9	160	560
4	Jointing	24	6	320	4,402.35
5	Regular Pattern	17	8	48	384
6	Unregular Pattern	3.65	5	80	828.24
7	Storage	19.5	1	24	420
8	Manual Repair	17	3	64	832
9	Enter/Exit	10	9	240	1872
	Total			1656	13,633.59

• Exchange of Three Department

Gambar 7 menunjukkan layout exchange of three department lantai produksi Departemen Veneer. Tabel 8 menunjukkan analisis layout bersangkutan



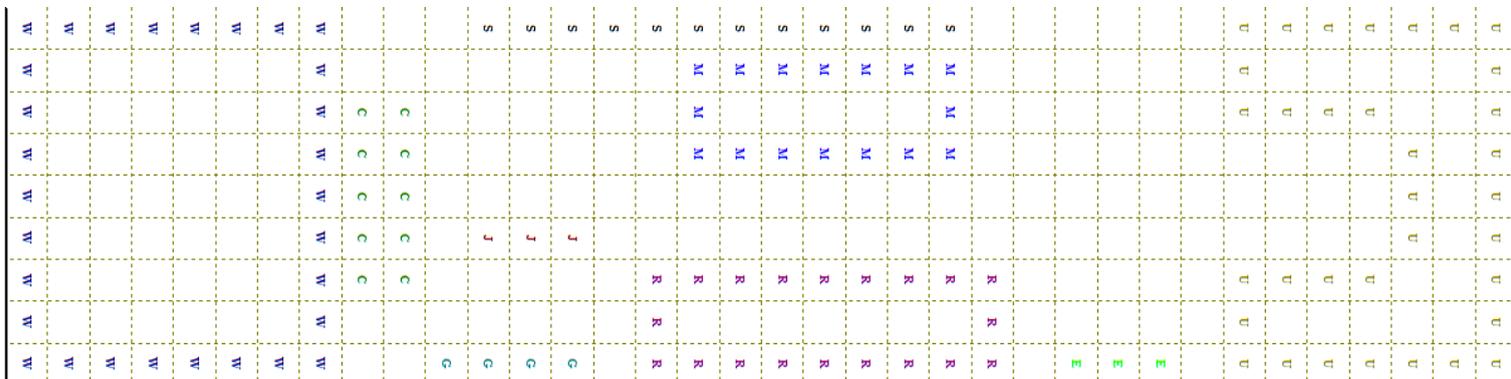
Gambar 7 Output WinQSB Exchange Three Departement

Tabel 8 Layout Analysis Exchange Three Departement

11-25-2014 12:53:47	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	Warehouse	32.5	5	240	1200
2	Cutting	27.5	5	480	3135
3	Glueing	24.5	9	160	560
4	Jointing	24	6	320	4,402.35
5	Regular Pattern	17	8	48	384
6	Unregular Pattern	3.65	5	80	828.24
7	Storage	19.5	1	24	420
8	Manual Repair	17	3	64	832
9	Enter/Exit	10	9	240	1872
	Total			1656	13,633.59

• **Exchange of Two Then Three Department**

Gambar 8 menunjukkan *layout exchange of two then three department* lantai produksi Departemen Veneer. Tabel 9 menunjukkan analisis *layout* bersangkutan



Gambar 8 Output WinQSB Exchange Two Then Three Departement

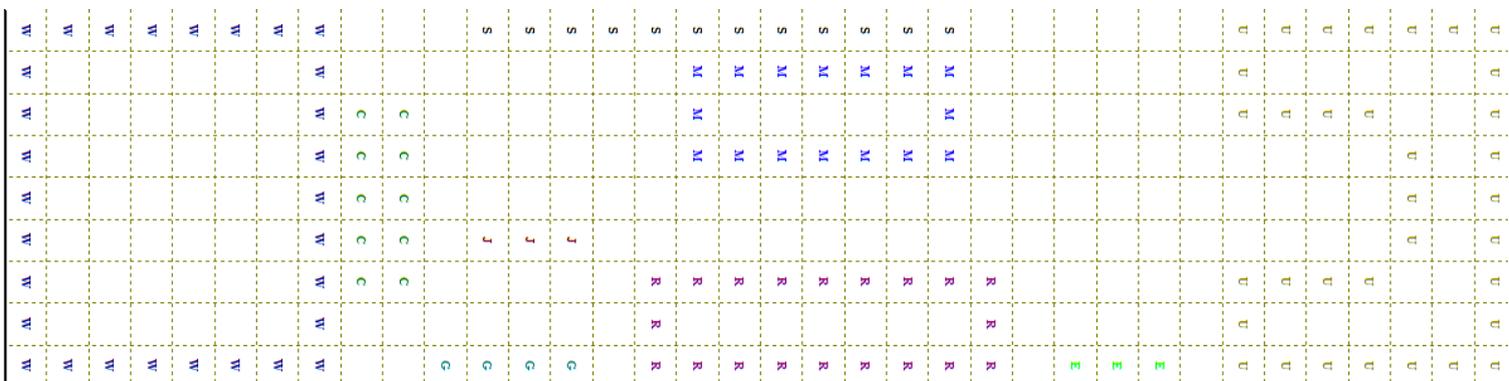
Tabel 9 Layout Analysis Exchange Two Then Three Departement

11-25-2014 12:53:47	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	Warehouse	32.5	5	240	1200
2	Cutting	27.5	5	480	3135
3	Glueing	24.5	9	160	560
4	Jointing	24	6	320	4,402.35
5	Regular Pattern	17	8	48	384
6	Unregular Pattern	3.65	5	80	828.24

11-25-2014	Department	Center	Center	Flow To	Cost To
7	Storage	19.5	1	24	420
8	Manual Repair	17	3	64	832
9	Enter/Exit	10	9	240	1872
	Total			1656	13,633.59

• **Exchange of Three Then Two Department**

Gambar 8 menunjukkan *layout exchange of three then two department* lantai produksi Departemen Veneer. Tabel 9 menunjukkan analisis *layout* bersangkutan



Gambar 9 Output WinQSB Exchange Three Then Two Departement

Tabel 10 Layout Analysis Exchange Three Then Two Departement

11-25-2014 12:53:47	Department Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departments	Cost To All Departments
1	Warehouse	32.5	5	240	1200
2	Cutting	27.5	5	480	3135
3	Glueing	24.5	9	160	560
4	Jointing	24	6	320	4,402.35
5	Regular Pattern	17	8	48	384
6	Unregular Pattern	3.65	5	80	828.24
7	Storage	19.5	1	24	420
8	Manual Repair	17	3	64	832
9	Enter/Exit	10	9	240	1872
	Total			1656	13,633.59

j. Perhitungan Manual

Perhitungan manual inni dimulai dengan mengidentifikasi pusat baris dan pusat kolom pada setiap stasiun kerja. Tabel 11 menunjukkan pusat kolom dan pusat baris dari setiap stasiun kerja:

Tabel 11 Data Kode, Pusat Kolom dan Pusat Baris Departemen Veneer

Name	Kode	Center Row	Center Column
Warehouse	W	32.5	5
Cutting	C	27.5	5
Glueing	G	24.5	9
Jointing	J	24	6
Regular Pattern	R	17	8
Unregular Pattern	U	3.65	5
Storage	S	19.5	1
Manual Repair	M	17	3
Enter/Exit	E	10	9

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan menghitung jarak *rectilinier* dari satu stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya. Berikut adalah contoh perhitungan jarak dari *warehouse veneer* menuju *veneer cutting*:

$$D_{wc} = |x_w - x_c| + |y_w - y_c|$$

$$D_{wc} = |32.5 - 27.5| + |5 - 5| = 5$$

Setiap stasiun kerja dilakukan perhitungan jarak yang sama sehingga didapatkan matriks seperti pada tabel 12.

Tabel 12 Matriks *Rectilinier Distance* Departemen Veneer

	W	C	G	J	R	U	S	M	E
W	0.00	5.00	12.00	9.50	18.50	28.85	17.00	17.50	26.50
C	5.00	0.00	7.00	4.50	13.50	23.85	12.00	12.50	21.50
G	12.00	7.00	0.00	3.50	8.50	24.85	13.00	13.50	14.50
J	9.50	32.00	3.50	0.00	9.00	21.35	9.50	10.00	17.00
R	19.00	30.00	8.50	9.00	0.00	16.35	9.50	5.00	8.00
U	29.00	33.00	25.00	21.00	16.00	0.00	19.85	15.35	10.35
S	17.00	37.00	13.00	9.50	9.50	20.00	0.00	4.50	17.50
M	18.00	35.00	14.00	5.00	5.00	15.00	4.50	0.00	13.00
E	27.00	29.00	15.00	8.00	8.00	10.00	18.00	13.00	0.00

Hal yang selanjutnya dilakukan adalah menentukan matriks *from-to-chart* sesuai dengan yang ditentukan di atas. Tabel 13 menunjukkan matriks *from-to-chart* yang berisi frekuensi aliran material perharinya.

Tabel 13 Matriks *From-To-Chart Existing Condition*

	W	C	G	J	R	U	S	M	E
W	0	240	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	210	210	0	0	60	0	0
G	0	0	0	160	0	0	0	0	0

	W	C	G	J	R	U	S	M	E
J	0	0	0	0	120	120	80	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0	0	48
U	0	0	0	0	0	0	0	0	80
S	0	0	0	0	0	0	0	0	24
M	0	0	0	0	0	0	0	0	64
E	0	0	0	0	0	0	0	144	96

Terakhir, dilakukan perhitungan adalah menentukan matriks biaya dengan mengalikan matriks jarak dengan matriks *from-to-chart*. Tabel 14 menunjukkan matriks biaya pada Departemen Veneer.

Tabel 14 Matriks Ongkos Stasiun Kerja dan Fasilitas

Dari/Ke	W	C	G	J	R	U	S	M	E	Ongkos Dari Stasiun Kerja
W	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	1200
C	0	0	1470	945	0	0	720	0	0	3135
G	0	0	0	560	0	0	0	0	0	560
J	0	0	0	0	1080	2562	760	0	0	4402
R	0	0	0	0	0	0	0	0	384	384
U	0	0	0	0	0	0	0	0	828	828
S	0	0	0	0	0	0	0	0	420	420
M	0	0	0	0	0	0	0	0	832	832
E	0	0	0	0	0	0	0	1872	0	1872
Total Ongkos										13633

5. Analisis

Analisis Layout Awal

Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas merupakan cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi. 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.

Aliran pola bahan berbentuk U, mulai dari pengambilan veneer dari warehouse veneer lalu berurutan masuk stasiun kerja *veneer cutting*, *veneer glueing*, *veneer jointing*, *making regular* dan *unregular (marketry) pattern*,

veneer splitter and press dan *manual repair*. Ongkos material handling yang dihasilkan dari posisi tata letak ini menurut output software adalah: Rp. 13.633,00 perharinya. Ini didapatkan dengan mengalikan jarak *rectilinear* satu stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya beserta dengan frekuensi aliran material dari satu stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya.

Sama dengan hasil dari perhitungan manual, total biaya yang dihasilkan adalah Rp. 13.633 per harinya. Asumsi yang digunakan dalam perhitungan manual dan software adalah ongkos material handling sebesar Rp. 1 per perpindahan per meter per detik. Tapi berdasarkan ongkos actual perusahaan, ongkos material handling per

perpindahan per meter per detik adalah Rp. 2,4 sehingga total ongkos actual adalah Rp. 13.633 x Rp. 2,4 = Rp. 32.719,2.

- **Analisis Alternatif Layout**

Salah satu metode yang digunakan untuk perbaikan tata letak fasilitas yang menggunakan sarana komputer adalah algoritma *CRAFT*. Algoritma *CRAFT* memiliki berbagai kelebihan antara lain kemampuan untuk menetapkan lokasi khusus, waktu proses komputer pendek, memiliki berbagai arti matematis, dapat digunakan untuk tata letak kantor serta biaya dan penghematan tercetak.

Alternative layout dilakukan dengan menginput matriks *from-to-chart* dan koordinat stasiun kerja dengan software *Functional Location Layout*. Percobaan perpindahan stasiun kerja sebanyak 4 kali, yaitu

- ✓ Pertukaran dua departemen atau stasiun kerja
Hasil dari alternative ini asama dengan layout yang telah diimplementasikan di Departemen Veneer PT. Ebako Nusantara. Total ongkos untuk alternative ini adalah Rp. 13.633 dan total ongkos actual adalah Rp. 32.719,2.
- ✓ Pertukaran tiga departemen atau stasiun kerja
Hasil dari alternative ini asama dengan layout yang telah diimplementasikan di Departemen Veneer PT. Ebako Nusantara. Total

ongkos untuk alternative ini adalah Rp. 13.633 dan total ongkos actual adalah Rp. 32.719,2.

- ✓ Pertukaran dua lalu tiga departemen atau stasiun kerja
Hasil dari alternative ini asama dengan layout yang telah diimplementasikan di Departemen Veneer PT. Ebako Nusantara. Total ongkos untuk alternative ini adalah Rp. 13.633 dan total ongkos actual adalah Rp. 32.719,2.
- ✓ Pertukaran tiga lalu dua departemen atau stasiun kerja
Hasil dari alternative ini asama dengan layout yang telah diimplementasikan di Departemen Veneer PT. Ebako Nusantara. Total ongkos untuk alternative ini adalah Rp. 13.633 dan total ongkos actual adalah Rp. 32.719,2.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa layout yang saat ini diimplementasikan pada Departemen Veneer PT. Ebako Nusantara sudah optimal sebab tidak ada alternative yang menghasilkan ongkos lebih minimum lagi. Bentuk aliran pada Departemen Veneer adalah aliran-U dimana memungkinkan untuk melakukan proses produksi secara kontinu dan memaksimalkan pemanfaatan rantai produksi. Selain itu, layout yang sudah ditentukan sudah mengikuti aliran proses yang seharusnya sehingga optimasi proses produksipun sudah baik.

6. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Saat ini implementasi layout Departemen Veneer sudah dilakukan dengan baik. Bentuk aliran proses yang ada di Departemen Veneer adalah aliran-U. Total ongkos yang dihasilkan dari layout ini dengan mengalikan jarak rectilinear dan

jumlah aliran proses serta ongkos material sehingga didapatkan total ongkos sebesar Rp. 32.719,2.

2. Berdasarkan perhitungan algoritma *CRAFT* dengan software *Facility Location Layout* tidak ada alternative lain yang dapat menghasilkan total ongkos lebih kecil sehingga

implementasi layout yang ada saat ini sudah dikatakan optimal.

7. Saran

Penulisan selanjutnya dapat memperbaiki dan meningkatkan pembahasan ini dengan:

1. Pengukuran yang lebih teliti sehingga ukuran yang didapatkan lebih real.
2. Perancangan dapat dilakukan dengan metode lain sehingga lebih banyak terdapat referensi alternative layout.

DAFTAR PUSTAKA

- Wignjosoebroto, Sritomo. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga. Surabaya: Prima Printing. Cetakan Ke 3 Tahun 2003
- Apple, James M. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Ketiga. Bandung: ITB. 1990
- Assauri, Sofyan. Manajemen Produksi. Lembaga Penerbit FE UI. Jakarta: 1980
- http://faculty.petra.ac.id/dwikris/docs/de_sgrafisweb/layout_design/layout_baik.html
- http://www.satriamultimedia.com/artikel_teoritentanglayoutdesain.html
- <http://evanspervey.blogspot.com/2011/02/perancangan-tata-letak-pabrik.html>
- [\(<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/301/jbptunikompp-gdlhttp://elib.unikom.ac.id/files/disk1/301/jbptunikompp-gdl-sonifariya-15044-3-bab2.pdf>\)](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/301/jbptunikompp-gdlhttp://elib.unikom.ac.id/files/disk1/301/jbptunikompp-gdl-sonifariya-15044-3-bab2.pdfsonifariya-15044-3-bab2.pdf)
- <https://cakmanoe.wordpress.com/>
- <http://yusufiskandar.wordpress.com/2012/11/05/ftc-tsp-dan-ard/>
- <http://elib.unikom.ac.id>
- <http://elib.Binus.ac.id>
- <http://pksm.Mercubuana.ac.id>