
PENGATURAN ULANG URUTAN TATA LETAK SERI ANTAR ETALASE

Hendy Tannady

E-mail: htannady@bundamulia.ac.id / hendytannady@yahoo.com

Penulis

Hendy Tannady adalah dosen tetap program studi Teknik Industri Universitas Bunda Mulia. Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Industri Universitas Bina Nusantara dan melanjutkan pendidikan Master Teknik Industri di Universitas Pelita Harapan.

Bidang peminatan: Simulasi, Antrian dan Perancangan Fasilitas.

Abstract

Materials movement between facilities within space will be talking about the amount of costs to be incurred by the companies, many organizations do not realize the importance of the efficiency of material movement. Material handling cost is not only defined as all costs incurred to move material or human inter-facility, in vast perception, material movement can also be a movement of consumers who come to shop and between storefronts, it certainly raises the cost of time for consumers. This research discuss about redesigning the sequence of storefront layout in a shopping center. This research using Modified Spanning Tree method and result of this research is F2-F1-F7 F3-F4-F5-F6 for the optimum solution sequence.

Keywords

Efficiency, material handling, layout, modified spanning tree

PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur tidak dipungkiri merupakan elemen sebab akibat dari strategi perusahaan dalam mengatur unit terkecil dari produksi dan manufaktur, yakni stasiun kerja. Perpindahan material antar stasiun kerja merupakan komponen primer yang perlu mendapat perhatian serius dari pelaku industri. Nita P.A. Hidayat (2010) juga mengemukakan hal serupa, bahwa perencanaan yang kurang baik dari tata letak departemen-departemen dengan jarak perpindahan material yang kurang baik akan menimbulkan sejumlah masalah seperti masalah produktivitas serta biaya *material handling* yang besar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki permasalahan produktivitas dan biaya perpindahan material akibat tata letak adalah dengan melakukan perancangan ulang tata letak. (Sahroni, 2003) di dalam makalah-nya yang juga mengangkat permasalahan dan kajian tentang tata letak, namun dengan menggunakan algoritma *Craft*, Sahroni mengemukakan bahwa perencanaan tata letak yang baik akan menentukan efisiensi dan bahkan dapat menjaga eksistensi perusahaan. Dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas juga akan mempengaruhi peningkatan produktivitas (Tompkins, *et al.* 1996).

LANDASAN TEORI

Metode Heuristik Dalam Tata Letak

Model penyelesaian masalah tata letak diklasifikasikan menjadi dua, yakni pendekatan optimasi dan model pendekatan heuristik. Semua algoritma optimasi untuk masalah tata letak memiliki keterbatasan dalam hal kebutuhan memori serta kebutuhan waktu untuk proses komputasi yang tinggi. Hal inilah yang menjadi latar belakang dari perkembangan metode heuristik. Pendekatan dalam metode heuristik sendiri dapat dibedakan menjadi tiga (3), yakni : metode konstruksi, metode perbaikan, dan metode hybrid. Metode konstruksi menghasilkan tata letak "*from scratch*", dengan pembeda utama mengacu pada kriteria yang digunakan untuk menentukan fasilitas awal yang masuk ke tata letak, fasilitas berikutnya, dan lokasi pertama atau berikutnya dari fasilitas tata letak. Metode perbaikan merupakan pendekatan sederhana karena mudah diimplementasikan. Metode ini memperbaiki solusi awal tata letak yang telah dianggap layak. Metode hybrid merupakan kombinasi keduanya, diperlukan kombinasi karena dibutuhkan solusi awal pada solusi metode perbaikan. (R. A. Hadiguna & H. Setiawan, 2008).

Masalah Transportasi Pada tata Letak Fasilitas

Masalah transportasi berhubungan dengan distribusi dari satu komoditi tunggal dari berbagai sumber penyediaan ke berbagai titik permintaan dengan cara sedemikian hingga biaya transportasi total minimum. Biaya dapat digambarkan dalam batasan jarak, waktu, atau uang. Persamaan 1, 2, dan 3 memperlihatkan persamaan umum pada permasalahan transportasi.

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \dots\dots\dots 1)$$

Persamaan 1 merupakan kapasitas total seluruh sumber harus sama dengan kebutuhan total tujuan.

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad (i = 1, 2, \dots, m) \dots\dots\dots 2)$$

Persamaan 2 memperlihatkan jumlah total barang yang dikirimkan keseluruhan tujuan dari tiap sumber harus sama dengan kapasitas sumber tersebut.

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = b_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots 3)$$

Persamaan 3 memperlihatkan persoalan pada setiap tujuan harus dipenuhi seluruhnya oleh barang yang dikirimkan dari semua sumber.

$$X_{ij} \geq 0 \dots\dots\dots 4)$$

Persamaan 4, jumlah barang yang dikirimkan dari setiap sumber tidak boleh negatif. (Apple, 1977)

Masalah Pindahan

Kegiatan pindahan bahan dalam perusahaan akan melewati tiga tahapan pengembangan yakni 1) Konvensional, 2) Kontemporer, 3) Maju, atau berorientasi ke sistem. Salah satu prinsip pindahan bahan adalah prinsip ukuran satuan, menyatakan semakin besar beban yang dibawa, makin rendah biaya tiap satuan yang dipindah. Muatan satuan dapat dikatakan sebagai sejumlah barang disusun sehingga beban tersebut dapat diambil dan dipindahkan oleh manusia.

Metode Modified Spanning Tree

Metode *Modified Spanning Tree* adalah metode yang digunakan untuk menentukan urutan fasilitas. Beberapa variabel data yang diperlukan dalam metode ini adalah *from to chart* simetris dan ukuran panjang fasilitas. Untuk mendapatkan solusi dengan metode ini, ada beberapa tahapan yang harus diselesaikan :

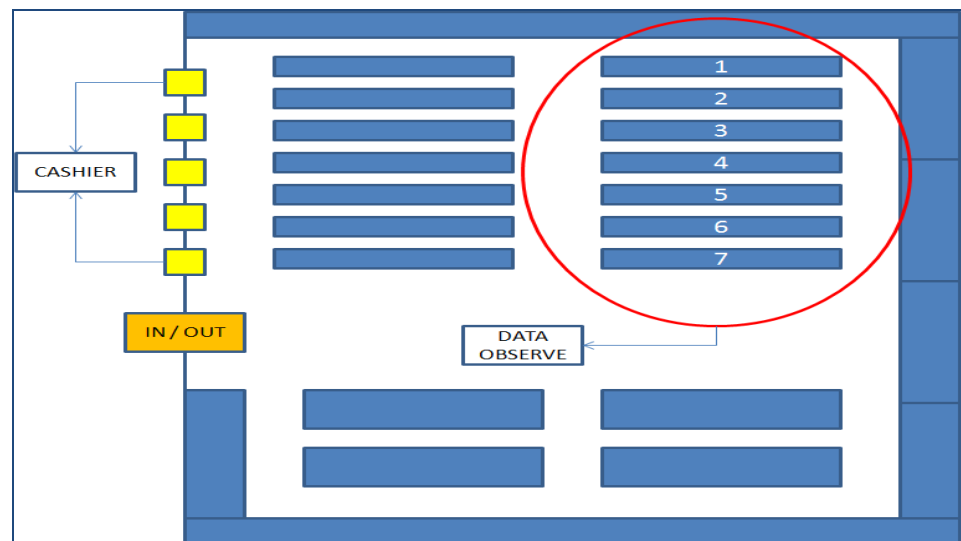
1. Mencari matriks bobot kedekatan, dengan menggunakan data matriks aliran $[f_{ij}]$, matriks *cleaner* $[d_{ij}]$, dan panjang mesin L_i . Sehingga diperoleh rumus $f_{ij} = (f_{ij}) [d_{ij} + \frac{1}{2} (L_i + L_j)]$

2. Temukan elemen terbesar pada matriks bobot kedekatan dan notasikan sebagai pasangan i^* dan j^* . Tetapkanlah $f_{i^*j} = f_{j^*i} = -\infty$
 3. Cari elemen terbesar f_{i^*k} dan f_{j^*l} di baris i^*j^* dari matriks bobot kedekatan. Jika $f_{i^*k} \geq f_{j^*l}$, maka hubungkan k ke i^* , pindahkan baris i^* , kolom i^* dari matriks bobot kedekatan; lalu tetapkan $i^*=k$. Hubungkan l ke j^* , kolom j dari matriks bobot kedekatan dan tetapkan $j^*=l$. Tetapkanlah $f_{i^*j} = f_{j^*i} = -\infty$.
 4. Ulangi langkah 3 untuk keseluruhan fasilitas.
- (R. A. Hadiguna & H Setiawan, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan Metode *Modified Spanning Tree* (MST) dalam pengolahan data dan penyusunan urutan dari fasilitas yang akan dikaji kembali posisinya. Jenis data yang diperlukan dalam metode adalah data aliran atau perpindahan antar fasilitas dan panjang fasilitas, fasilitas dalam penelitian ini adalah rak-rak atau etalase yang terdapat pada sebuah pusat perbelanjaan di kawasan Puri Jakarta Barat, data jumlah transaksi material antar departemen merupakan data primer hasil pengamatan peneliti, sedangkan data panjang fasilitas merupakan data sekunder yang diperoleh dari divisi *building maintenance*. Pada pusat perbelanjaan tersebut terdapat dua deret etalase, penelitian membatasi hanya pada satu deret etalase, sedangkan variabel seperti jenis produk yang dijual atau harga produk atau perpindahan material atau orang antar etalase namun pada deret yang berbeda tidak akan dihitung sebagai pengumpulan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Skema *Layout* dan Etalase Penelitian

Tabel 1. Data From To Chart

Fasilitas	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Panjang (L)
F1	0	65	84	43	56	67	54	1
F2		0	55	62	54	67	42	1
F3			0	54	35	47	72	1
F4				0	34	56	62	1
F5					0	48	78	1
F6						0	53	1
F7							0	1

Bobot Kedekatan

$F12 = f_{12} = (f_{12}) [d_{12} + \frac{1}{2} (L_1 + L_2)] = 65$
 $F13 = f_{13} = (f_{13}) [d_{13} + \frac{1}{2} (L_1 + L_3)] = 84$
 $F14 = f_{14} = (f_{14}) [d_{14} + \frac{1}{2} (L_1 + L_4)] = 43$
 $F15 = f_{15} = (f_{15}) [d_{15} + \frac{1}{2} (L_1 + L_5)] = 56$
 $F16 = f_{16} = (f_{16}) [d_{16} + \frac{1}{2} (L_1 + L_6)] = 67$
 $F17 = f_{17} = (f_{17}) [d_{17} + \frac{1}{2} (L_1 + L_7)] = 54$
 $F23 = f_{23} = (f_{23}) [d_{23} + \frac{1}{2} (L_2 + L_3)] = 55$
 $F24 = f_{24} = (f_{24}) [d_{24} + \frac{1}{2} (L_2 + L_4)] = 62$
 $F25 = f_{25} = (f_{25}) [d_{25} + \frac{1}{2} (L_2 + L_5)] = 54$
 $F26 = f_{26} = (f_{26}) [d_{26} + \frac{1}{2} (L_2 + L_6)] = 67$
 $F27 = f_{27} = (f_{27}) [d_{27} + \frac{1}{2} (L_2 + L_7)] = 42$

$F34 = f_{34} = (f_{34}) [d_{34} + \frac{1}{2} (L_3 + L_4)] = 54$
 $F35 = f_{35} = (f_{35}) [d_{35} + \frac{1}{2} (L_3 + L_5)] = 35$
 $F36 = f_{36} = (f_{36}) [d_{36} + \frac{1}{2} (L_3 + L_6)] = 47$
 $F37 = f_{37} = (f_{37}) [d_{37} + \frac{1}{2} (L_3 + L_7)] = 72$
 $F45 = f_{45} = (f_{45}) [d_{45} + \frac{1}{2} (L_4 + L_5)] = 34$
 $F46 = f_{46} = (f_{46}) [d_{46} + \frac{1}{2} (L_4 + L_6)] = 56$
 $F47 = f_{47} = (f_{47}) [d_{47} + \frac{1}{2} (L_4 + L_7)] = 62$
 $F56 = f_{56} = (f_{56}) [d_{56} + \frac{1}{2} (L_5 + L_6)] = 48$
 $F57 = f_{57} = (f_{57}) [d_{57} + \frac{1}{2} (L_5 + L_7)] = 78$
 $F67 = f_{67} = (f_{67}) [d_{67} + \frac{1}{2} (L_6 + L_7)] = 53$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Modified Spanning Tree (MST)

Fasilitas	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F1	0	195	252	129	168	201	162
F2	195	0	165	186	162	201	126
F3	252	165	0	162	105	141	216
F4	129	186	162	0	102	168	186
F5	168	162	105	102	0	144	234
F6	201	201	141	168	144	0	159

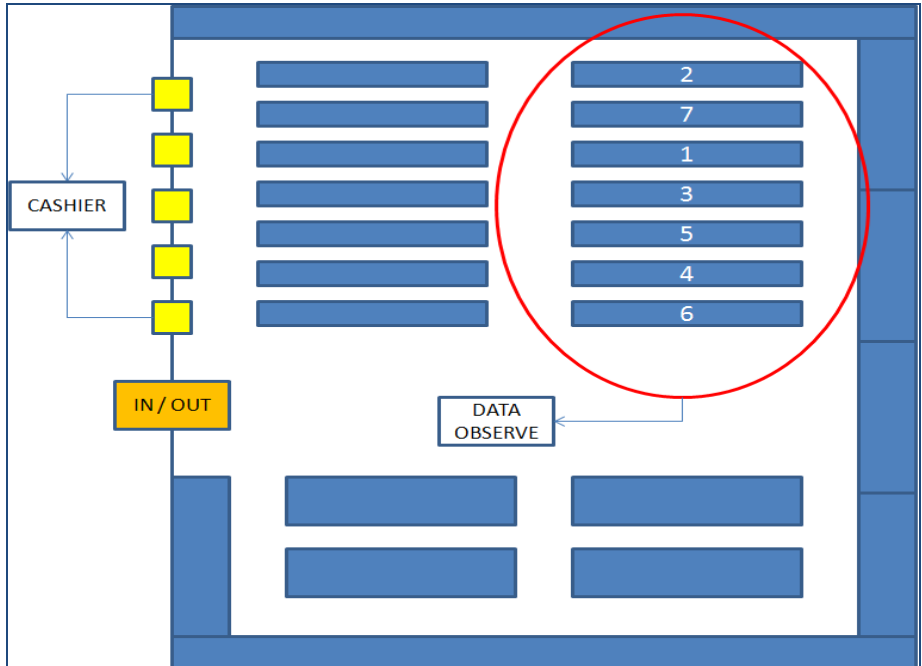
Fasilitas	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F7	162	126	216	186	234	159	0

Dengan melakukan tahapan metode MST, diperoleh beberapa siklus urutan berikut hingga terbentuk urutan sempurna dari tujuh (7) fasilitas, yakni :

1. F1 - F3
2. F7 - F1 - F3
3. F7 - F1 - F3 - F5
4. F7 - F1 - F3 - F5 - F4
5. F2 - F7 - F1 - F3 - F5 - F4 - F6

KESIMPULAN

Setelah dilakukan olah data dengan metode MST, mempertimbangkan berbagai masukan, seperti matriks aliran, matriks *clearance*, dan ukuran panjang fasilitas, diperoleh urutan posisi dari etalase paling efektif dan efisien yakni dengan urutan F2 - F7 - F1 - F3 - F5 - F4 - F6. Rak etalase F2 diletakkan pada posisi paling dalam atau semakin jauh dari pintu masuk dan keluar tanpa membeli, hingga rak etalase F6 diletakkan pada posisi paling dekat dengan pintu masuk dan keluar tanpa membeli. Gambar 2 memperlihatkan skema urutan rak dengan menggunakan metode MSP.



Gambar 2. Skema *Layout* dan Etalase Penelitian Usulan

DAFTAR PUSTAKA

- Nita, P. A. Hidayat (2010). Perancangan Tata Letak Departemen Finishing Pabrik CV. SG Bandung. *Jurnal Teknik Industri*. 137-146.
- Sahroni (2003). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Algoritma Craft. *Jurnal Optimum*. 4(1) : 72-82.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Tanchoco, J. M. (1996). *Facilities Planning (Fourth Edition)*. USA : John Wiley & Sons, Ins.
- Apple, J. (1977). *Tata Letak Pabrik Dan Pemandahan Barang (Third Edition)*. Bandung : Penerbit ITB.
- Rika A, Hadiguna., Heri, S. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.