METODE PERANCANGAN TATA LETAK

BAB 7

A. Metode Kuantitatif

Metode memerlukan kriteria keputusan yang dapat diukur, seperti biaya penanganan barang, waktu tempuh pembeli atau jarak.

Metode kuantitatif terdiri dari *string diagram*, *triangular flow diagram* dan *from to chart*. *Sring diagram* merupakan alat untuk menggambarkan elemen dari *layout* yang menggunakan tali, benang atau kawat untuk menunjukkan perpindahan bahan dari satu lokasi area lain. Kemudian *triangular flow diagram* adalah diagram yang digunakan untuk menggambar aliran material, produk, informasi, dan sebagainya dan dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antardepartemen. Sedangkan *from to chart* adalah teknik konvensional yang digunakan untuk merencanakan tata letak dan pemindahan bahan suatu produksi.[1]

Metode kuantitatif biasanya menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facillities*). Metode CRAFT dikembangkan pada tahun 1963 dan sekarang terdapat 80 program komputer yang berjenis ini. CRAFT dikembangkan oleh Armour dan Buffa yang disempurnakan oleh Buffa, Armour dan Vollman. CRAFT dapat terpecah menjadi 40 departemen atau pusat kegiatan.[2]

---

[1] Wendri, Nandar Cundara dan Zainal Arifin, Re-Layout Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode Triangular Flow Diagram, *Jurnal Profesiensi*: Desember 2013, hlm. 140.

[2] M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung, *Manajemen Operasi*,… hlm. 222.

- **Contoh**:

  Terdapat 6 departemen yang akan ditempatkan atau diletakkan ke 6 ruangan dalam sebuah perusahaan, dengan komposisi sebagai berikut:

Room 1	Room 2	Room 3
Dept. 1	Dept. 2	Dept. 3
Dept. 4	Dept. 5	Dept. 6
Room 4	Room 5	Room 6

Jika dihitung dengan jarak, misal jarak ruangan yang bersebalahan biaya untuk satu kali load adalah 10, jarak ruangan dengan ruangan lainnya 20, dan jarak ruangan yang dipisah oleh 2 ruangan lainnya 30, maka matriks jarak ruangan tersebut yaitu:

Tabel 7.1 Matriks Jarak Ruangan

	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
Room 1	0	10	20	30	10	10
Room 2		0	10	20	10	10
Room 3			0	10	20	10
Room 4				0	30	20
Room 5					0	10
Room 6						0

Terdapat load yang digambar dalam bentuk matriks yaitu:

Tabel 7.2 Matriks Load Antardepartemen

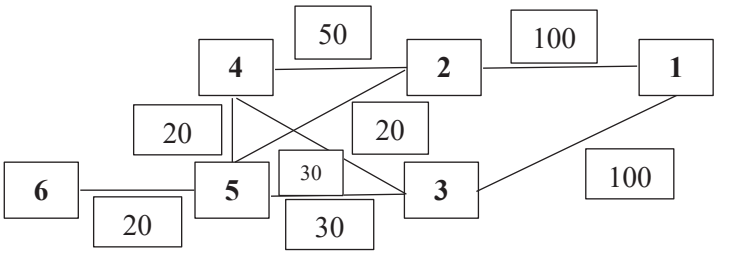
	Dept 1	Dept 2	Dept 3	Dept 4	Dept 5	Dept 6
Dept 1	0	100	100	0	0	0
Dept 2		0	0	50	20	0
Dept 3			0	30	30	0
Dept 4				0	20	0
Dept 5					0	20
Dept 6						0

Maka terdapat total biaya yang dibutuhkan untuk *layout* di atas yaitu:

(100 x $10) + (100 x $20) + (50 x $20) + (20 x $10) + (30 x $10) + (30 x $20) + (20 x $30) + (20 x $10) = $5.900

Apabila akan memperoleh biaya yang minimal dengan menggunakan CRAFT dapat menggunakan *software* komputer *POM for Win* dengan modul *Operation Layout*, sehingga diperoleh jaringan sebagai berikut:

Gambar 7.1 *Layout* dengan Biaya Minimum



Maka total biaya yang dibutuhkan adalah:

(100 x $10) + (100 x $10) + (50 x $10) + (20 x $10) + (30 x $10) + (30 x $10) + (20 x $10) + (20 x $10) = $3.700

Dapat dilihat bahwa biaya yang dapat dihemat yaitu:

$5.900 - $3.700 = $2.200

B. Metode Kualitatif

Metode yang menggunakan kriteria kualitatif seperti alasan keamanan atas bahaya kecelakaan kebakaran dan alasan ketenangan, misalnya bagian pengelasan dan pengecatan dibuat berjauhan dan bagian yang memiliki kegiatan berisik juga dijauhkan.

Metode kualitatif biasanya menggunakan ALDEP (*Automated Layout Design Program*). ALDEP dikembangkan oleh IBM tahun 1967 dan diperjelas oleh Seehof dan Evans. ALDEP dapat

menangani hingga 63 departemen dan bangunan bertingkat tiga. SLP digunakan sebagai dasar dari perencanaan ALDEP. SLP (*Systematic Layout Planning*) dikaji oleh Muther dan Wheeler, mereka ingin menempatkan departemen dengan departemen yang lain dengan peringkat, yaitu mutlak perlu (A), sangat penting (E), penting (I), cukup dekat (O), tidak penting (U), dan tidak perlu (X).[3]

Peringkat tersebut terdapat pertimbangan keamanan, kenikmatan pembeli, atau perkiraan aliran antardepartemen. Misalkan di dalam supermarket pada keamanan yaitu menempatkan barang mahal di dekat kasir agar terhindar pencurian.[4]

- **Contoh**:

  Membuat *layout* untuk suatu supermarket dengan beberapa *outlet* yang masing-masing terdapat luas yang berbeda, yaitu:

Tabel 7.3 *Outlet* Supermarket dengan Luasnya

No.	Outlet	Luas (m^2)
1.	Daging dan Sayuran	2000
2.	Makanan Beku	1800
3.	Makanan Kering	2400
4.	Penerimaan	1100
5.	Makanan Kaleng	1600
6.	Wilayah Keluar	1200
7.	Roti/ Panganan	1000
8.	Bahan Makanan	900

[3] Luthfi Parinduri, Hasdiana S, Pratiwi Bernadetta Purba, dkk, *Manajemen Operasional: Teori dan Strategi*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), hlm. 49.

[4] *Ibid*,… hlm. 229.

Tabel 7.4 Alasan Hubungan

Kode	Alasan
A	Penanganan Barang
B	Kemudahan Pengawasan
C	Karyawan Umum
D	Kenikmatan Pembeli
E	Perbaikan Penjualan
F	Penampilan

Dari tabel di atas, maka terdapat matriks hubungan dan alasan dengan masing-masing kotak memuat hubungan dan alasan, yaitu:

Gambar 7.2 Hubungan dan Alasan Antaroutlet

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		U	U	E a	U	X e	O e	U
2			U	I a	U	I d	U	U
3				O a	O d,c	O b	U	U
4					E a	X f	U	U
5						O d	U	U
6							A d	A b
7								U
8								

Dengan matriks di atas, maka diperoleh *layout*:

Gambar 7.3 Hasil *Layout* Setiap *Outlet*

Menurut Schuler, Ritzman dan Davis dalam penelitian pada tahun 1981, faktor tingkah laku yang sangat penting dalam tata letak yaitu kebebasan pribadi dan kerja sama yang baik. Apabila kerja sama terganggu, maka motivasi kerja akan turun karena tidak memiliki kenyamanan bekerja, begitu juga dengan kebebasan pribadi. Kerja sama akan lebih mudah apabila memiliki *layout* yang baik.

C. Metode *Line Balancing*

Metode *line balancing* atau lini perakitan yaitu meminimumkan ketidakseimbangan mesin atau tenaga kerja dalam memproduksi target *output*. Kesetimbangan lini perakitan merupakan sesuatu yang sangat penting dalam memungkinkan penggunaan tenaga kerja dan perlengkapan secara efisien dan menghindari terjadinya isu ketidakadilan seperti apabila 1 departemen harus kerja lebih keras dibandingkan dari departemen yang lain.

Dalam metode *line balancing* memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Menetapkan relasi proses yang mendahului (diagram yang terdapat elemen tugas dan kegiatan pendahulu yang dibutuhkan).
2. Menentukan waktu siklus yaitu waktu maksimum yang dibolehkan pada setiap stasiun kerja dalam menyelesaikan tugas pada satu unit. Waktu siklus juga menentukan tingkat *output* lini.
3. Menghitung jumlah stasiun kerja minimum teoritikal, jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan merupakan fungsi dari tingkat *output* yang diinginkan dan terdapat kemampuan dalam menggabungkan tugas dalam departemen kerja.
4. Menyeimbangkan lini dengan menempatkan tugas spesifik ke stasiun kerja.[5]

Dalam mengatur tata letak dapat diukur melalui efisiensi dan *balance delay. Balance delay* adalah presentase waktu *idle* yang

[5] Herlin Hidayat, *Manajemen Operasi Dasar*,…hlm. 103.

terdapat dari lini dan efisiensi merupakan presentase waktu sibuk dari lini.

Terdapat rumus dalam kesetimbangan lini perakitan yaitu:

$$waktu\ siklus = \frac{waktu\ produksi\ perhari}{tingkat\ produksi\ perhari}$$

$$Jumlah\ stasiun\ \min = \frac{Jumlah\ waktu\ seluruh\ elemen\ kerja}{waktu\ siklus}$$

$$Efisiensi = \frac{Jumlah\ waktu\ seluruh\ elemen\ kerja}{jumlah\ stasiun\ \text{x}\ waktu\ siklus}$$

Efficiency =100% - *Balance Delay*[6]

- **Contoh**:

  Suatu Perusahaan Blok memutuskan untuk melakukan produksi 4000 kotak blok per 40 jam per minggu untuk menyesuaikan kebutuhan liburan mendatang. Proses pembuatan blok dapat dibagi menjadi 6 elemen kerja. Data mengenai waktu dan kegiatan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 7.5 Daftar Waktu Setiap Kegiatan

Elemen Kerja	Pendahulu	Waktu Kerja (Menit)
A	-	0,20
B	A	0,50
C	A	0,60
D	-	0,30
E	C, D	0,70
F	B, E	0,50
Jumlah		2,80

Dalam menghitung berapa stasiun kerja yang dipasang agar lini seimbang, maka terlebih dahulu menghitung waktu siklusnya (*cycle time*). Diketahui waktu produksi perhari adalah 8 jam

[6] M. Syamsul Ma'arif dan Hendri Tanjung, *Manajemen Operasi*,… hlm. 225.

(480 menit) yang diperoleh dari 40 jam perminggu dengan 5 hari kerja dalam seminggu. Tingkat produksi perhari 800 kotak blok didapat dari 4000/minggu, maka waktu siklusnya adalah:

$$waktu\ siklus = \frac{waktu\ produksi\ perhari}{tingkat\ produksi\ perhari}$$

$$waktu\ siklus = \frac{480\ menit}{800\ kotak\ blok} = 0{,}60\ menit\ perkotak$$

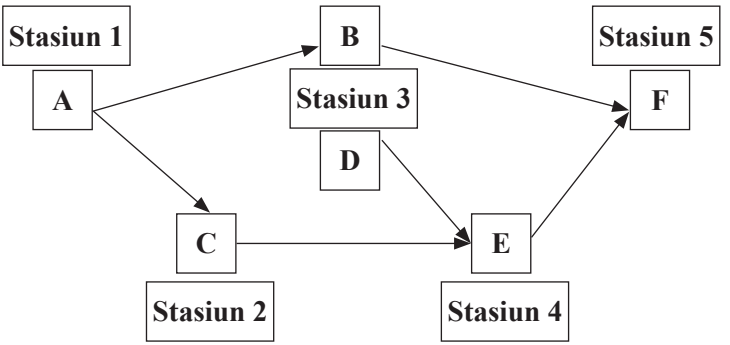
Kemudian menghitung jumlah stasiun kerja minimal. Diketahui jumlah waktu seluruh elemen kerja adalah 2,80 menit, sedangkan waktu siklus adalah 0,60 menit, maka:

$$Jumlah\ stasiun\ \min = \frac{Jumlah\ waktu\ seluruh\ elemen\ kerja}{waktu\ siklus}$$

$$Jumlah\ stasiun\ \min = \frac{2{,}80\ menit}{0{,}60\ menit} = 4{,}67 = 5$$

Dari hasil di atas, maka ditetapkan jumlah minimal stasiun kerja yaitu 5 stasiun sebagai berikut:

Gambar 7.4 Hubungan Antarstasiun Kerja



Tabel 7.6 Waktu Kerja Masing-Masing Stasiun

Stasiun	Elemen Kerja	Waktu Kerja (menit)	*Idle* (menit)
1	A	0,60	0
2	C	0,60	0
3	B,D	0,60	0
4	E	0,60	0
5	F	0,40	0,20

Dari tabel di atas, terdapat 1 stasiun kerja yang memiliki *idle*, yaitu pada stasiun 5 dengan waktu menganggur 0,20 menit atau 12 detik. Karena terdapat waktu menganggur, maka efisiensi stasiun kerja tidak 100 persen. Hanya sedikit kasus yang tidak terdapat waktu menganggur dan kesetimbangan sempurna dengan 100 persen.

Kemudian menghitung nilai efisiensinya yang diketahui jumlah seluruh elemen kerja adalah 2,80 menit, jumlah stasiun 5 dan jumlah waktu siklus adalah 0,60 menit, maka:

$$Efisiensi = \frac{Jumlah\ waktu\ seluruh\ elemen\ kerja}{jumlah\ stasiun \times waktu\ siklus}$$

$$efisiensi = \frac{2{,}80\ menit}{5 \times 0{,}60\ menit} = 93{,}33\ persen$$

Maka dari hasil di atas, terdapat penundaan kesetimbangan sebesar 6,67 persen.