

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Layout

Tata letak fasilitas mengacu pada pengaturan kegiatan, proses, departemen, *workstation*, area penyimpanan, gang, dan area umum dalam fasilitas yang ada atau yang diusulkan. Tujuan dasar dari keputusan tata letak adalah untuk memastikan aliran halus kerja, material, orang, dan informasi melalui sistem. Layout yang efektif juga memiliki fungsi sbb :

- Meminimalkan pergerakan dan biaya penanganan material;
- Memanfaatkan ruang secara efisien;
- Memanfaatkan tenaga secara efisien;
- Menghilangkan kemacetan
- Memfasilitasi komunikasi dan interaksi antara pekerja, antara pekerja dan atasan mereka, dan antara pekerja dan pelanggan;
- Mengurangi waktu siklus manufaktur dan waktu layanan pelanggan;
- Menghilangkan gerakan yang terbuang atau berlebihan;
- Memfasilitasi entri, keluar, dan penempatan materi, produk, dan orang-orang;
- Memasukkan tindakan keselamatan dan keamanan;
- Promosikan kualitas produk dan layanan;
- Mendorong kegiatan perawatan yang tepat;
- Berikan kontrol visual atas kegiatan;

- Menyediakan fleksibilitas untuk beradaptasi pada perubahan kondisi;
- Meningkatkan kapasitas. (Russel, Taylor 2011 : 261).

Layout adalah salah satu keputusan kunci yang menentukan efisiensi operasi jangka panjang. Tata letak memiliki implikasi strategis karena menetapkan prioritas kompetitif organisasi dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas kerja yang baik, kontak pelanggan, dan gambar. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah, atau respons. Benetton, misalnya, mendukung strategi diferensiasi dengan investasi besar dalam tata letak gudang yang berkontribusi pada penyortiran yang cepat, akurat, dan pengiriman ke 5.000 outletnya. Tata letak toko Walmart mendukung strategi biaya rendah, seperti layout gudangnya.

Tata letak kantor Hallmark, tempat dimana banyak profesional beroperasi dengan komunikasi terbuka dalam sel kerja, mendukung pengembangan kartu ucapan yang cepat. Tujuan dari strategi tata letak adalah untuk mengembangkan tata letak yang efektif dan efisien yang akan memenuhi persyaratan kompetitif perusahaan. Perusahaan-perusahaan ini telah menerapkannya. Dalam semua kasus, desain tata ruang harus mempertimbangkan bagaimana mencapai hal-hal berikut:

- ◆ Pemanfaatan ruang, peralatan, dan orang yang lebih tinggi
- ◆ Peningkatan arus informasi, bahan, dan orang-orang
- ◆ Peningkatan moral karyawan dan kondisi kerja yang lebih aman
- ◆ Peningkatan interaksi pelanggan / klien
- ◆ Fleksibilitas (Apa pun tata letaknya sekarang, itu perlu diubah)

Dalam siklus waktu yang semakin pendek, pengaturan masal, desain tata ruang perlu dipandang sebagai hal yang dinamis. Ini berarti mempertimbangkan peralatan kecil, mudah dipindahkan, dan fleksibel. Tampilan toko harus dapat dipindahkan, meja kantor dan partisi modular, dan rak gudang dibuat terlebih dahulu. Untuk membuat perubahan cepat dan mudah dalam model produk dan dalam tingkat produksi, manajer operasi harus mendesain fleksibilitas ke dalam tata letak. Untuk mendapatkan fleksibilitas dalam tata letak, para manajer saling melatih pekerja mereka, memelihara peralatan, menjaga investasi tetap rendah, menempatkan *workstation* berdekatan, dan menggunakan peralatan kecil yang bisa digerakkan.

Dalam beberapa kasus, peralatan yang memiliki roda bisa sesuai untuk mengantisipasi perubahan berikutnya dalam produk, proses, atau volume. (Barry, Render 2017 : 370)

2.2. Jenis – jenis Layout

2.2.1. LAYOUT PROSES

Layout proses, juga dikenal juga sebagai layout-layout fungsional, Adalah aktifitas-aktifitas bersama kelompok kerja yang serupa di departemen - departemen atau pusat kerja, sesuai dengan proses atau fungsi yang mereka lakukan. Misalnya, di bagian mesin, toko, semua latihan akan ditempatkan di satu pusat kerja, mesin bubut di pusat kerja lain, dan mesin penggilingan di pusat kerja lain.

GAMBAR 2.2.1 - 1

Layout Proses Pada Kegiatan Jasa

Pakaian Dalam Wanita	Sepatu	Peralatan Rumah Tangga
Pakaian Wanita	Kosmetik & Perhiasan	Departemen Anak - Anak
Pakaian Olah Raga Wanita	Pintu Masuk & Display Area	Departemen Laki - Laki

Sumber : Russel & Taylor 2011 : 263

Di sebuah department store, pakaian wanita, pakaian pria, pakaian anak-anak, kosmetik, dan sepatu berada di departemen yang terpisah. Layout proses adalah karakteristik *intermittent operation* (operasi berselang), toko layanan, bengkel kerja, atau *batch production* (produksi bertumpuk), yang melayani pelanggan yang berbeda dengan kebutuhan yang berbeda. Volume setiap pesanan pelanggan rendah, dan urutan operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan pesanan pelanggan dapat memiliki pertimbangan bervariasi.

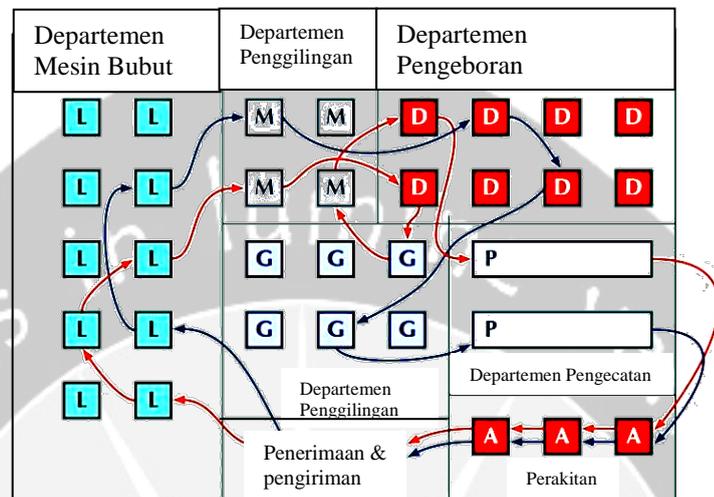
Peralatan dalam layout proses adalah yang serba guna, dan para pekerja harus terampil dalam mengoperasikan peralatan di departemen khusus mereka. Keuntungan dari tata letak ini adalah fleksibilitas. Kerugiannya adalah inefisiensi. Pekerjaan atau pelanggan tidak mengalir melalui sistem pemesanan secara teratur, *backtracking* (kembali ke awal) adalah hal biasa, pergerakan dari departemen ke departemen akan mempertimbangkan jumlah waktu yang wajar, antrian cenderung berkembang. Selain itu, setiap pemesanan baru mungkin mengharuskan operasi diatur secara berbeda untuk

persyaratan pemrosesan khusus. Meskipun para pekerja dapat mengoperasikan sejumlah mesin atau melakukan sejumlah tugas yang berbeda dalam satu departemen, beban kerja mereka akan berfluktuasi — dari antrian pekerjaan atau pelanggan yang menunggu untuk diproses ke *idle time* baik antara pekerjaan atau pelanggan. Penyimpanan dan pergerakan material secara langsung dipengaruhi oleh jenis tata letak. Ruang penyimpanan dalam tata letak proses besar untuk mengakomodasi sejumlah besar inventaris dalam proses. Pabrik mungkin terlihat seperti gudang, dengan pusat-pusat kerja berserakan di antara gang penyimpanan. Inventori dalam proses tinggi karena material berpindah dari pusat kerja ke pusat kerja dalam batch menunggu untuk diproses. Persediaan barang jadi, di sisi lain, rendah karena barang sedang dibuat untuk pelanggan tertentu dan dikirim keluar ke pelanggan itu pada penyelesaian.

Layout proses di pabrik - pabrik manufaktur memerlukan peralatan penanganan material yang fleksibel (seperti *forklift*, *Cart* atau *AGV*) yang dapat mengikuti beberapa jalur, bergerak ke segala arah, dan membawa banyak barang dalam proses. Sebuah palet bahan berat *forklift* dari pusat kerja ke pusat kerja.

GAMBAR 2.2.1 - 2

Layout Proses Pada Usaha Manufaktur



Sumber : Russel & Taylor 2011 : 264

Membutuhkan lorong lebar untuk mengakomodasi beban berat dan gerakan dua arah. Penjadwalan *forklift* biasanya dikendalikan oleh informasi melalui radio dan bervariasi dari hari ke hari dan jam ke jam. Rute harus ditentukan dan prioritas diberikan untuk berbagai beban yang kompetitif untuk diambil.

Layout proses dalam rangkaian layanan membutuhkan lorong-lorong besar bagi pelanggan untuk bergerak maju mundur dan banyak ruang tampilan untuk mengakomodasi preferensi pelanggan yang berbeda.

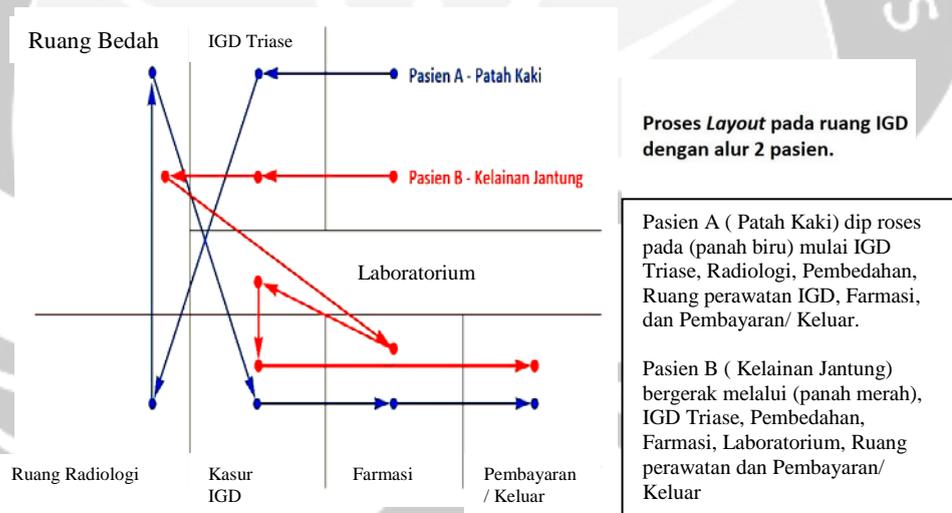
Fokus utama untuk *layout* proses terutama untuk menemukan departemen atau pusat mesin dalam kaitannya dengan satu sama lain. Meskipun setiap pekerjaan atau pelanggan berpotensi memiliki rute yang berbeda melalui fasilitas, beberapa jalur akan lebih umum daripada yang lain. Informasi masa lalu tentang pesanan pelanggan dan proyeksi pesanan pelanggan dapat digunakan untuk mengembangkan pola aliran melalui toko. (Russel & Taylor 2011 : 264)

Layout yang berorientasi pada proses dapat secara bersamaan menangani berbagai macam produk atau layanan. Ini adalah cara tradisional untuk mendukung strategi diferensiasi produk. Ini paling efisien ketika membuat produk yang berbeda atau ketika menangani pelanggan, pasien, atau klien dengan kebutuhan yang berbeda. *Layout* yang berorientasi pada proses biasanya adalah strategi volume rendah.

Di lingkungan tempat kerja ini, setiap produk atau setiap kelompok kecil produk mengalami urutan operasi yang berbeda. Produk diproduksi dalam jumlah pesanan yang kecil.

Gambar 2.2.1 – 3

Layout Pada Ruang IGD dengan Alur 2 Pasien



Sumber : Barry & Heizer 2017 : 386

Dengan memindahkannya dari satu departemen ke departemen lain sesuai urutan yang diperlukan untuk produk tersebut. Contoh yang baik dari tata

letak yang berorientasi pada proses adalah rumah sakit atau klinik. Gambar 2.2.1 – 3 menunjukkan proses untuk dua pasien, A dan B di klinik darurat di Chicago. Arus masuk pasien, masing-masing dengan kebutuhannya sendiri, membutuhkan *routing* melalui penerimaan, laboratorium, kamar operasi, radiologi, apotek, tempat tidur IGD, dan sebagainya. Peralatan, keterampilan, dan pengawasan diatur di sekitar proses ini.

Keuntungan besar dari layout berorientasi proses adalah fleksibilitasnya dalam peralatan dan tugas tenaga kerja. *Breakdown* dari satu mesin misalnya tidak perlu menghentikan seluruh proses; pekerjaan dapat ditransfer ke mesin lain di departemen. orientasi pada proses juga sangat baik untuk menangani pembuatan komponen dalam *batch* kecil, atau banyak pekerjaan, dan untuk produksi berbagai bagian dalam berbagai ukuran atau bentuk.

Kerugian layout berorientasi proses secara umum berasal dari penggunaan peralatan. Pesanan membutuhkan lebih banyak waktu untuk bergerak melalui sistem karena sulit untuk melakukan penjadwalan, mengubah pengaturan, dan penanganan material yang juga unik. Selain itu penggunaan peralatan membutuhkan keterampilan kerja yang tinggi, dan persediaan yang lebih tinggi karena ketidakseimbangan dalam proses produksi. Kebutuhan tenaga kerja yang tinggi juga meningkatkan tingkat pelatihan dan pengalaman yang dibutuhkan, dan tingkat *work-in-proces* yang tinggi meningkatkan biaya.

Saat merancang layout proses, taktik yang paling umum adalah mengatur departemen atau pusat kerja untuk meminimalkan biaya penanganan material.

Dengan kata lain, di antara departemen dengan arus besar bagian (*part*) atau

orang harus ditempatkan bersebelahan. biaya *material handling* dalam pendekatan ini tergantung pada (1) jumlah beban (atau orang) untuk dipindahkan antara dua departemen selama beberapa periode waktu dan (2) biaya yang berhubungan dengan beban jarak (atau orang-orang) antar departemen bergerak. Biaya diasumsikan berpengaruh dari jarak antar departemen (Barry & Heizer 2017 : 387).

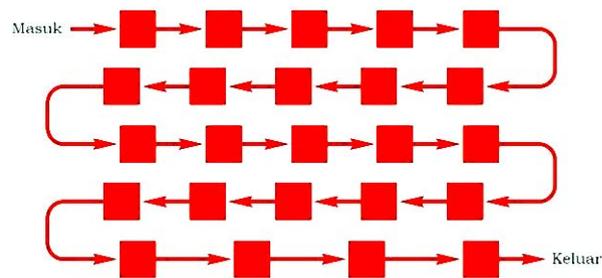
2.2.2. *Layout* Produk

Layout produk, atau yang lebih dikenal dengan *assembly lines* (jalur perakitan), mengatur kegiatan dalam satu baris sesuai dengan urutan operasi yang dilakukan untuk merakit produk tertentu. Setiap produk memiliki "garis" sendiri yang secara khusus dirancang untuk memenuhi kebutuhannya. Aliran kerja yang teratur dan efisien, bergerak dari satu *workstation* ke yang lain di jalur perakitan sampai produk jadi keluar dari ujung baris. Ketika jalur tersebut diatur untuk satu jenis produk atau layanan, mesin khusus dapat dibeli untuk kebutuhan pemrosesan produk yang spesifik. *Layout* produk cocok untuk produksi massal atau operasi berulang di mana permintaan stabil dan volume tinggi. Produk atau layanan yang dibuat standar untuk pasar umum, bukan untuk pelanggan tertentu. Karena tingkat permintaan yang tinggi, *layout* produk lebih otomatis dari pada *Layout* proses, dan peran pekerja berbeda. Pekerja melakukan tugas perakitan terbatas yang tidak menuntut tingkat upah yang tinggi seperti yang dibutuhkan pada pekerja yang lebih fleksibel dalam *layout* proses. Keuntungan dari *layout* produk adalah

efisiensi dan kemudahan penggunaan. Kerugiannya adalah tidak fleksibel. Perubahan signifikan dalam desain produk mungkin mengharuskan jalur perakitan dan peralatan yang baru. Inilah yang terjadi di Amerika Serikat ketika permintaan beralih ke mobil yang lebih kecil. Pabrik-pabrik yang bisa secara efisien menghasilkan mesin enam silinder tidak dapat diadaptasi untuk menghasilkan mesin empat silinder. Kejadian serupa terjadi ketika volume permintaan melambat. Biaya tetap dari *layout* produk (sebagian besar untuk peralatan) yang dialokasikan ke unit yang lebih sedikit dapat menjadikan harga produk yang melonjak. Perhatian utama dalam *layout* produk adalah menyeimbangkan jalur perakitan, sehingga tidak ada satu pun stasiun kerja yang menjadi penghambat dan menahan aliran pekerjaan melalui jalur tersebut.

Gambar 2.2.2 – 1

Layout Produk



Sumber: Russel & Taylor 2011 : 266

Layout produk membutuhkan material yang dipindahkan dalam satu arah di sepanjang jalur perakitan dan selalu dalam pola yang sama. Konveyor adalah peralatan penanganan material yang paling umum untuk *layout* produk. Konveyor dapat diatur (secara otomatis diatur untuk mengontrol kecepatan

kerja) atau digantikan (dihentikan dan dimulai oleh pekerja sesuai dengan kecepataannya). Pekerjaan perakitan dapat dilakukan secara online (yaitu, pada konveyor) atau dari *flin* (di *workstation* yang dilayani oleh konveyor).

Aisles (gorong-gorong) sempit karena material dipindahkan hanya dengan satu cara, tidak bergerak sangat jauh, dan konveyor merupakan bagian integral dari proses perakitan, biasanya dengan pekerjaan di kedua sisinya. Penjadwalan konveyor, begitu dipasang, sederhana – dan satu-satunya variabel yang akan menentukan seberapa cepat mereka akan beroperasi.

Ruang penyimpanan di sepanjang jalur perakitan cukup kecil karena persediaan dalam digunakan terus dalam proses perakitan produk saat bergerak di jalur perakitan. Barang jadi, bagaimanapun akan memerlukan gudang terpisah untuk penyimpanan sebelum dikirim ke dealer atau toko untuk dijual.

Layout produk dan proses terlihat berbeda, menggunakan metode penanganan material yang berbeda, dan memiliki masalah *layout* yang berbeda (Russel & Taylor 2011 : 266).

Gambar 2.2.1 – 4

Perbandingan Antara *Layout* Produk dan *Layout* Proses

		Layout Produk	Layout Proses
1	Deskripsi	pengaturan aktifitas berurutan	pengelompokan kegiatan fungsional
2	Jenis Proses	berkelanjutan, produksi masal, perakitan	berselang, penjadwalan aktifitas, fabrikasi
3	Produk	distandardisasi, dibuat untuk persediaan	beragam, dibuat sesuai pesanan
4	Permintaan	Stabil	fluktuasi
5	Volume	Tinggi	rendah
6	Perlengkapan	kebutuhan khusus	kebutuhan umum
7	Pekerja	keahlian terbatas	keahlian beragam
8	Persediaan	proses rendah, barang yg dihasilkan tinggi	proses tinggi brg yg dihasilkan rendah
9	Tempat Penyimpanan	Kecil	besar
10	Penanganan Material	jalur tetap	jalur beragam
11	Lorong-lorong	Sempit	lebar
12	Penjadwalan	bagian dari keseimbangan	dinamis
13	Keputusan Layout	garis keseimbangan	lokasi mesin
14	Tujuan	menyamakan pekerjaan di setiap stasiun	mengurangi biaya penanganan material
15	Keunggulan	Efisiensi	fleksibilitas

Sumber : Russel & Taylor 2011 : 266

Layout berorientasi Produk disusun berdasarkan produk atau *family* dengan produk bervolume tinggi dan bervolume rendah. Produksi berulang dan produksi berkelanjutan, menggunakan layout produk. Persyaratannya adalah:

1. Volume cukup untuk penggunaan peralatan tinggi
2. Permintaan produk cukup stabil sebelum berinvestasi pada peralatan khusus
3. Produk distandardisasi atau mendekati fase siklus hidupnya investasi pada peralatan khusus

4. Persediaan bahan baku dan komponen yang memadai dan kualitas standar (cukup standar) untuk memastikan bahwa mereka akan bekerja dengan peralatan khusus.

Dua jenis *layout* yang berorientasi produk adalah fabrikasi dan lini perakitan. Komponen - komponen fabrikasi, seperti ban mobil atau bagian-bagian logam untuk lemari es, serangkaian mesin, sementara jalur perakitan menempatkan bagian - bagian yang dibuat secara bersama-sama pada serangkaian *workstation*. Namun, keduanya merupakan proses yang berulang, dan dalam kedua kasus, garis harus "seimbang"; yaitu, waktu yang dihabiskan untuk melakukan pekerjaan pada satu mesin harus diseimbangkan dengan waktu yang dihabiskan untuk melakukan pekerjaan pada mesin berikutnya dalam jalur fabrikasi, sama seperti waktu yang dihabiskan di satu *workstation* oleh satu karyawan lini perakitan harus "menyeimbangkan" waktu yang dihabiskan di workstation berikutnya oleh karyawan berikutnya. Masalah yang sama juga akan muncul ketika kita merancang "jalur pembongkaran" rumah pemotongan hewan dan pendaur ulang mobil.

Jalur perakitan yang seimbang memiliki keuntungan dari penggunaan personil dan fasilitas yang tinggi serta kesetaraan di antara beban kerja karyawan. Beberapa kontrak serikat pekerja mensyaratkan bahwa beban kerja kira - kira sama di antara mereka yang berada di jalur perakitan yang sama. Istilah yang paling sering digunakan untuk menggambarkan proses ini adalah keseimbangan jalur perakitan. Memang, tujuan dari layout berorientasi

produk adalah untuk meminimalkan ketidakseimbangan dalam fabrikasi atau jalur perakitan.

Keuntungan utama dari *layout* berorientasi produk adalah:

1. Rendahnya biaya variabel per unit karna berhubungan dengan volume tinggi, produk yang standar
2. Biaya penanganan bahan rendah.
3. Berkurangnya work-in-process pada persediaan
4. Pelatihan dan pengawasan mudah

Kelemahan *layout* produk adalah:

1. volume tinggi diperlukan karena memerlukan investasi yang besar untuk membangun prosesnya
2. Berhentinya pekerjaan pada satu titik dapat mengganggu seluruh operasi
3. Tantangan diperoleh ketika kebutuhn untuk membuat varietas produk dan tingkat produksi membutuhkan proses yang fleksibel

Karena masalah garis fabrikasi dan jalur perakitan sama, maka diambil jalur perakitan sebagai fokus pembahasan disini. Pada jalur perakitan, produk biasanya bergerak melalui sarana otomatis, seperti konveyor, melalui serangkaian workstation hingga selesai. *Layout* yang berorientasi pada produk menggunakan lebih banyak peralatan yang dirancang secara otomatis dan khusus dibanding dengan *layout* proses.

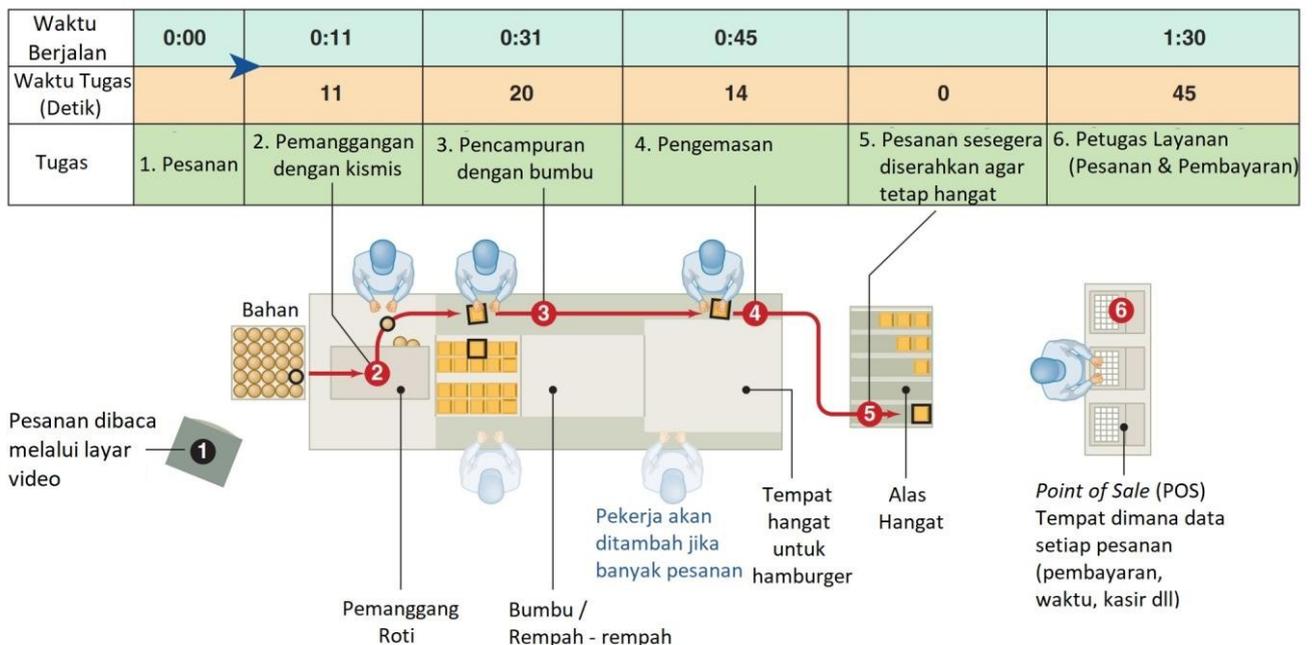
Perakitan-Line Balancing Line balancing

Biasanya dilakukan untuk meminimalkan ketidakseimbangan antara personil atau mesin untuk mencapai output yang dibutuhkan dari garis. Untuk menghasilkan pada tingkat yang ditentukan, manajemen harus mengetahui alat, peralatan, dan metode kerja yang digunakan. Kemudian ketentuan waktu untuk setiap tugas perakitan (misalnya, pengeboran lubang, mengencangkan mur, atau pengecatan) harus ditentukan. Manajemen juga perlu mengetahui *precedence relationship* di antara kegiatan-kegiatan — yaitu, urutan di mana berbagai tugas harus dilakukan. (Barry & Heizer 2017 : 387).

GAMBAR 2.2.2 - 2

Alur Pembuatan Hamburger di McDonald's

Sumber Barry & Heizer 2017 : 387



Alur Pembuatan Hamburger di McDonald's

2.2.3. *Layout* Posisi Tetap

Layout posisi tetap memiliki ciri khas seperti proyek - proyek di mana produk yang dihasilkan terlalu rapuh, besar, atau berat untuk dipindahkan. Kapal, rumah, dan pesawat adalah contohnya. Dalam *layout* ini, produk tetap berada ditempatnya untuk seluruh siklus manufaktur. Peralatan, pekerja, material, dan sumber daya lainnya dibawa ke tempat produksi. Pemanfaatan peralatan rendah, namun akan lebih murah ketika peralatan hanya menganggur di lokasi, dan bisa digunakan ketika akan diperlukan lagi dalam beberapa hari berikutnya, daripada untuk memindahkannya bolak - balik. Seringkali, peralatan tersebut disewakan atau dikontrak karena digunakan untuk jangka waktu terbatas. Para pekerja yang dipanggil ke tempat kerja sangat terampil dalam melakukan tugas-tugas khusus yang diminta untuk mereka lakukan. Misalnya, pipa filter mungkin diperlukan pada satu tahap produksi, dan listrik atau pipa di lain. Tingkat upah untuk para pekerja ini jauh lebih tinggi daripada upah minimum. Jadi, jika kita melihat rincian biaya untuk penentuan *layout*, biaya tetap akan relatif rendah (peralatan mungkin tidak dimiliki oleh perusahaan), di mana biaya variabel akan tinggi (karena tingkat tenaga kerja yang tinggi dan biaya sewa guna usaha dan peralatan bergerak).

Layout posisi tetap dibuat khusus untuk masing-masing proyek (Russel & Taylor 2011 : 266).

Dalam *layout* posisi tetap, proyek tetap di satu tempat, dimana pekerja dan peralatan yang datang ke satu area kerja itu. Contoh dari jenis proyek ini adalah kapal, jalan raya, jembatan, rumah, dan meja operasi di ruang operasi

rumah sakit. Kendala Teknis untuk menangani *layout* posisi tetap di bagi kedalam tiga faktor. Pertama, ada ruang terbatas di hampir semua tempat. Kedua, dibutuhkan bahan-bahan yang berbeda pada tahap-tahap dari sebuah proyek,; oleh karena itu, item yang berbeda menjadi penting ketika proyek berkembang. Ketiga, volume material yang dibutuhkan bersifat dinamis. Misalnya, tingkat penggunaan panel-panel baja untuk lambung kapal berubah ketika proyek berlangsung.

karena masalah dengan *layout* posisi tetap begitu sulit untuk diatasi *onsite*, maka perlu strategi alternatif untuk menyelesaikan sebanyak mungkin proyek *offsite*. Pendekatan ini digunakan dalam industri galangan kapal ketika permintaan unit terkait agar *pipe-holding brackets* dirakit di jalur perakitan terdekat (fasilitas berorientasi produk). Dalam upaya untuk menambah efisiensi dalam pembuatan kapal, Ingall Ship Building Corporation telah bergerak ke arah produksi yang berorientasi produk ketika bagian dari sebuah kapal (modul) serupa atau ketika memiliki kontrak untuk membangun bagian yang sama dari beberapa kapal serupa. Selain itu, banyak rumah yang dibangun (*layout* posisi tetap) memiliki mayoritas komponen seperti pintu, jendela, perlengkapan, rangka, tangga, dan papan dinding yang dibangun sebagai modul dalam proses *offsite* yang lebih efisien.(Barry & Heizer 2017 : 378)

2.2.4. *Layout* Campuran (*Hybrid*)

Layout Campuran adalah usaha untuk memodifikasi dan atau menggabungkan beberapa aspek *layout* produk dan proses. Russel & Taylor mengelompokkan *layout* Campuran (*Hybrid*) kedalam tiga jenis *layout* meliputi :

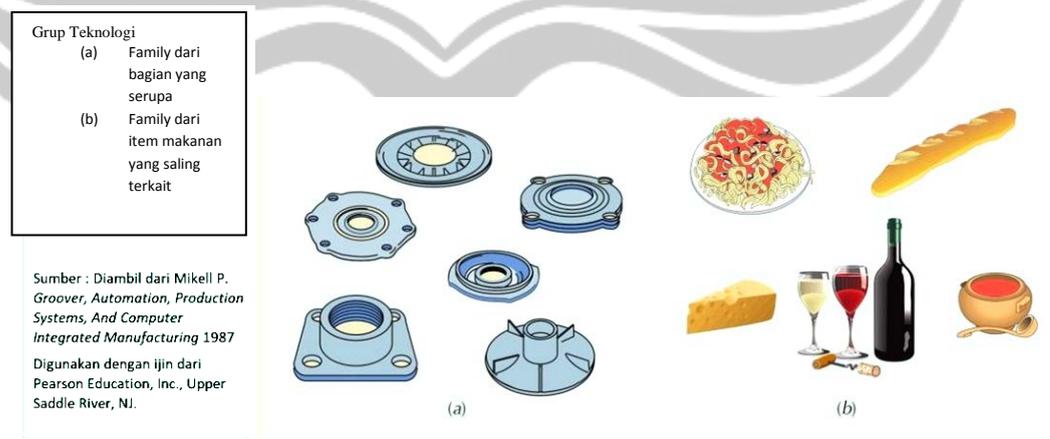
- 1.5.1 *Layout* seluler
- 1.5.2 Sistem manufaktur yang fleksibel
- 1.5.3 Jalur perakitan model campuran.

Layout seluler

Layout seluler berusaha untuk menggabungkan keberadaan *layout* proses dengan efisiensi suatu *layout* produk. Berdasarkan konsep *group technology* (GT), mesin atau kegiatan yang berbeda dikelompokkan ke dalam pusat-pusat kerja, yang disebut sel, untuk mengolah keluarga bagian atau pelanggan dengan kebutuhan serupa.

GAMBAR 2.2.4 – 1

Grup Teknologi



(Gambar 2.2.4 - 1 menunjukkan keluarga bagian-bagian dengan bentuk yang mirip, dan keluarga barang kebutuhan sehari-hari yang terkait.) Sel - sel disusun dalam hubungannya satu sama lain sehingga pergerakan material diminimalkan.

Mesin-mesin besar yang tidak dapat dibagi di antara sel-sel berada dekat dengan sel-sel yang menggunakannya, *point of use*.

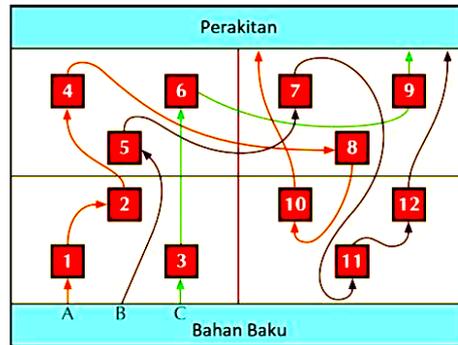
Layout mesin di dalam setiap sel menyerupai jalur perakitan kecil. Jadi, prosedur penyeimbangan garis, dengan beberapa penyesuaian, dapat digunakan untuk mengatur mesin di dalam sel. *Layout* diantara antara sel adalah *layout* proses. Oleh karena itu, program komputer seperti CRAFT dapat digunakan untuk mencari sel dan peralatan yang tersisa di fasilitas.

Pertimbangkan tata letak proses pada Gambar 2.2.4 - 2

Mesin dikelompokkan berdasarkan fungsi ke dalam empat departemen yang berbeda. Bagian komponen yang diproduksi di bagian *layout* proses pabrik kemudian dirangkai menjadi produk siap pakai di jalur perakitan. Bagian-bagian mengikuti jalur aliran yang berbeda melalui toko. Tiga rute perwakilan, untuk bagian A, B, dan C, ditunjukkan dalam gambar. Perhatikan jarak yang harus dilalui setiap bagian sebelum selesai dan ketidakteraturan bagian-bagiannya. Sejumlah besar "*paperwork*" diperlukan untuk mengarahkan aliran setiap bagian dan untuk memastikan bahwa operasi telah berjalan. Pekerja terampil dalam mengoperasikan jenis mesin dalam satu departemen dan biasanya dapat mengoperasikan lebih dari satu mesin dalam satu waktu.

GAMBAR 2.2.4 – 2

Layout Proses Awal dengan Alur Matrik



Bagian	Mesin - mesin											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	x	x		x				x		x		
B					x		x				x	x
C			x			x			x			
D	x	x		x				x		x		
E					x	x						x
F	x			x				x				
G			x			x			x			x
H							x				x	x

Layout Proses Awal dengan Alur Matrik

Sumber: Russel & Taylor 2011:280

Gambar 2.2.4 - 2 memperlihatkan bagian *routing* (jalur) matriks lengkap untuk delapan bagian yang diproses pada semua fasilitas. Dalam bentuknya saat ini, tidak ada pola nyata pada jalur yang ada.

Production Flow Analysis (PFA) adalah teknik teknologi dalam kelompok yang mengatur ulang bagian matriks jalur untuk mengidentifikasi bagian kelompok dengan kebutuhan proses yang sama. Proses penataan kembali dapat sederhana dengan menggunakan perintah "Urutkan Data" di Excel untuk mesin-mesin yang paling umum, atau secanggih algoritme pengenalan pola dari bidang *artificial intelegent*.

Gambar 2.2.4 - 3 menunjukkan hasil pengurutan ulang. Sekarang bagian *family* dan formasi sel sudah jelas. Sel 1, yang terdiri dari mesin 1, 2, 4, 8, dan 10, akan memproses bagian A, D, dan F; Sel 2, pemeliharaan mesin 3, 6,

dan 9, akan memproses produk C dan G; dan Sel 3, yang terdiri dari mesin 5, 7, 11, dan 12, akan memproses bagian B, H, dan E. Sebuah *layout* seluler lengkap yang menunjukkan tiga sel yang memberikan jalur perakitan akhir juga diberikan pada Gambar 7.12. Bagian yang representatif mengalir untuk bagian A, B, dan C jauh lebih langsung dari pada yang ada dalam *layout* proses. Tidak ada kemunduran atau penyeberangan rute, dan *part* menempuh jarak yang lebih pendek untuk diproses. Perhatikan bahwa bagian G dan E tidak dapat diproses sepenuhnya di dalam sel 2 dan 3, yang telah ditetapkan. Namun, kedua sel tersebut berada dalam mode sedemikian rupa sehingga transfer bagian - bagian di antara sel - sel tidak melibatkan banyak gerakan ekstra.

Bentuk U dari sel 1 dan 3 adalah pengaturan populer untuk pembuatan sel karena memfasilitasi rotasi pekerja di antara beberapa mesin. Pekerja dalam *layout* seluler biasanya mengoperasikan lebih dari satu mesin, seperti halnya *layout* proses. Namun, pekerja yang ditugaskan ke setiap sel sekarang harus multifungsi - yaitu, terampil mengoperasikan berbagai jenis mesin, tidak hanya satu jenis, seperti dalam *layout* proses. Selain itu, pekerja diberi jalur untuk bergerak di antara mesin - mesin yang mereka operasikan, yang mungkin atau bisa juga tidak sesuai dengan jalurnya.

GAMBAR 2.2.4 – 3

Revisi Layout Seluler dengan Perubahan Alur Matrik



Revisi Layout Seluler dengan Perubahan Alur Matrik

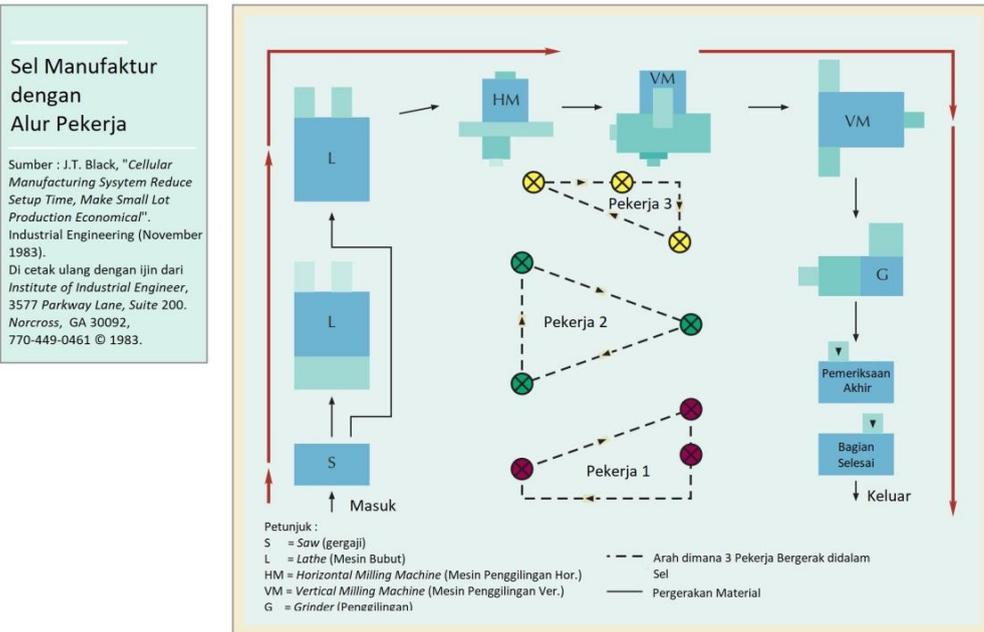
	Mesin - mesin											
	1	2	4	8	10	3	6	9	5	7	11	12
A	x	x	x	x	x							
D	x	x	x	x	x							
F	x		x	x								
C							x	x	x			
G							x	x	x			x
B									x	x	x	x
H										x	x	x
E							x		x			x

- Sel 1 : Bagian A, D, F
Mesin - mesin 1, 2, 4, 8, 10
- Sel 2 : Bagian C, G
Mesin - mesin 3, 6, 9
- Sel 3 : Bagian B, H, E
Mesin - mesin 5, 7, 11, 12

Sumber: Russel & Taylor 2011:281

GAMBAR 2.2.4 – 4

Sel Manufaktur dengan Alur Pekerja



Keuntungan *Layout* Seluler. *Layout* seluler telah menjadi populer dalam dekade terakhir sebagai tulang punggung pabrik modern. Sel dapat berbeda dalam ukuran, dalam otomasi, dan dalam berbagai bagian yang diproses. Sebagai unit *layout* kecil yang saling berhubungan, sel - sel umum dalam mendukung aktifitas, serta manufaktur.

Keuntungan dari *layout* seluler adalah sebagai berikut:

- Pengurangan penanganan material dan waktu transit. Pergerakan material lebih langsung. Lebih sedikit jarak yang ditempuh antar operasi. Materi tidak menumpuk atau menunggu periode waktu yang lama untuk dipindahkan. Di dalam sel, pekerja lebih mungkin untuk membawa barang setengah jadi dari

mesin ke mesin daripada menunggu menggunakan peralatan dalam penanganan material, seperti karakteristik *layout* proses di mana beban yang lebih besar harus dipindahkan dengan jarak yang lebih jauh.

- Waktu pengaturan berkurang. Karena bagian yang sama diproses bersama, penyesuaian yang diperlukan untuk mengatur mesin tidak boleh berbeda dari barang ke barang. Jika tidak butuh waktu lama untuk berubah dari satu barang ke barang lainnya, maka pergantian dapat terjadi lebih sering, dan barang dapat diproduksi dan ditransfer dalam *batch* yang sangat kecil atau berbagai ukuran.

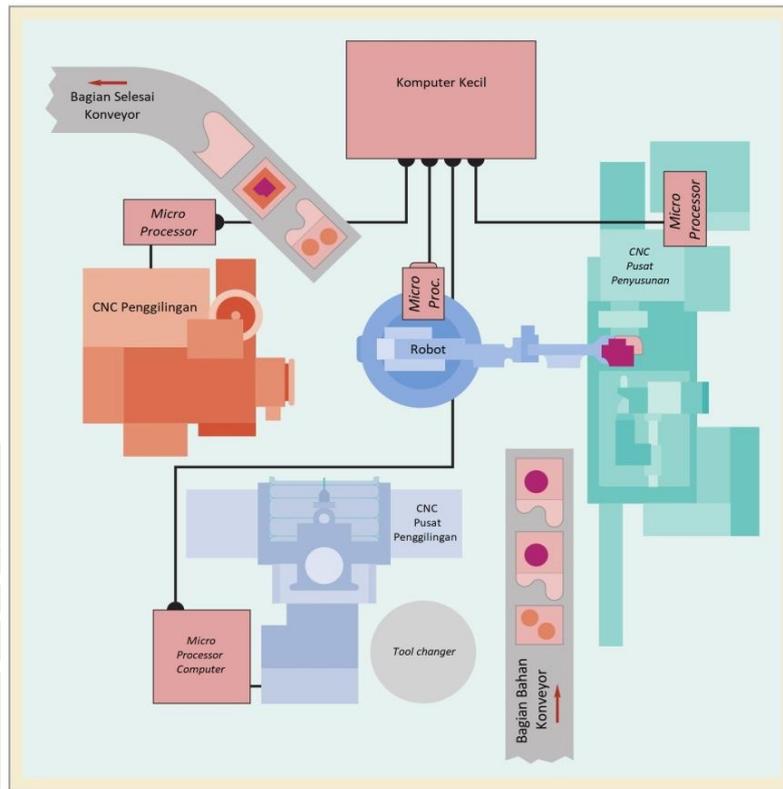
- Mengurangi persediaan *work in process*. Dalam sel kerja, seperti dengan jalur perakitan, aliran kerja seimbang sehingga tidak ada hambatan atau penumpukan material yang signifikan terjadi antara stasiun atau mesin. Lebih sedikit ruang diperlukan untuk menyimpan persediaan dalam proses di antara mesin, dan mesin dapat dipindahkan bersama-sama, sehingga menghemat waktu transit dan meningkatkan komunikasi.

- Penggunaan sumber daya manusia yang lebih baik. Biasanya, sebuah sel berisi sejumlah kecil pekerja yang bertanggung jawab untuk memproduksi bagian atau melengkapi produk yang telah selesai. Para pekerja bertindak sebagai tim yang dikelola sendiri, dalam banyak kasus lebih puas dengan pekerjaan yang mereka lakukan, khususnya terkait dengan kualitas pekerjaan mereka. Tenaga kerja dalam manufaktur seluler adalah sumber daya yang fleksibel. Pekerja di setiap sel multifungsi dan dapat ditugaskan ke rute yang berbeda dalam sel atau di antara sel karena perubahan volume permintaan.

- Lebih mudah dikendalikan. Item dalam bagian *family* yang sama diproses dengan cara yang sama melalui sel kerja. Ada pengurangan secara signifikan dalam *paperwork* yang diperlukan untuk mendokumentasikan perjalanan material, seperti di mana item harus diarahkan ke depan, jika operasi saat ini telah yang benar bekerja sesuai kinerja yang diharapkan. Dengan lebih sedikit pekerjaan yang diproses melalui sel, ukuran *batch* yang lebih kecil, dan jarak yang lebih sedikit pada saat perjalanan operasi, kemajuan suatu pekerjaan dapat benar-benar di lihat lebih baik daripada melihat tumpukan *paperwork*.

GAMBAR 2.2.4 – 5

Sel Manufaktur dengan Alur Pekerja



Otomatisasi Sel Manufaktur

Sumber : J.T. Black, "Cellular Manufacturing System Reduce Setup Time, Make Small Lot Production Economical". Industrial Engineering (November 1983).
 Di cetak ulang dengan ijin dari Institute of Industrial Engineer, 3577 Parkway Lane, Suite 200, Norcross, GA 30092, 770-449-0461 © 1983.

menunjukkan sel otomatis dengan satu robot di pusat untuk memuat dan membongkar material bahan dari beberapa mesin CNC dan konveyor yang masuk dan keluar. Mengotomasi beberapa *workstation* pada jalur perakitan akan menjadi sulit untuk menyeimbangkan garis dan mencapai peningkatan dalam produktivitas yang diharapkan. Menambah peralatan otomatis di bengkel kerja dengan hasil yang serupa "*island of automation*" hanya mempercepat proses tertentu dan tidak terintegrasi ke dalam pemrosesan keseluruhan bagian atau produk.

Kekurangan Layout Seluler.

Terlepas dari banyak kelebihanannya, *layout* seluler tidak sesuai untuk semua jenis bisnis. Kelemahan *layout* seluler meliputi:

- *Family Part* yang tidak sesuai. Harus ada cukup kesamaan dalam jenis barang yang diproses untuk membentuk bagian *family* yang berbeda. Manufaktur seluler sesuai untuk berbagai jenis dan volume produk tingkat menengah. Pembentukan bagian *family* dan alokasi mesin ke sel tidak selalu merupakan tugas yang mudah. Bagian *family* yang diidentifikasi untuk tujuan desain mungkin tidak sesuai untuk keperluan manufaktur.

Sel yang tidak seimbang. Menyeimbangkan aliran kerja melalui sel lebih sulit dari pada penyeimbangan *assembly-line* karena item dapat mengikuti urutan yang berbeda melalui sel yang memerlukan mesin atau waktu pemrosesan yang berbeda. Urutan di mana bagian diproses dapat mempengaruhi lamanya waktu yang dihabiskan pekerja pada tahap tertentu pengolahan dan dengan demikian menunda kedatangannya ke tahap berikutnya dalam jalur pekerjaannya. Sel yang tidak seimbang bisa sangat tidak efisien. Penting untuk menyeimbangkan beban kerja di antara sel-sel dalam sistem, sehingga satu sel tidak kelebihan beban sementara yang lain tidak berfungsi. Ini dipersiapkan di awal dengan layout seluler, dan akan menjadi masalah karena perubahan terjadi pada desain produk atau bauran produk. Ketidakseimbangan yang parah mungkin memerlukan reformasi sel-sel di sekitar bagian *family* yang berbeda, dan dampak biaya yang terjadi.

- Pelatihan dan penjadwalan pekerja yang diperluas. Pelatihan pekerja untuk melakukan tugas yang berbeda itu mahal dan memakan waktu dan membutuhkan kerja sama pekerja. Beberapa tugas tidak memungkinkan untuk dikuasai oleh pekerja tertentu. Meskipun fleksibilitas dalam tugas

pekerja adalah salah satu keuntungan dari layout seluler, tugas dalam menentukan dan menyesuaikan jalur pekerja di dalam atau di antara sel bisa sangat kompleks.

- Peningkatan investasi modal. Dalam manufaktur seluler, beberapa mesin yang lebih kecil lebih disukai daripada mesin besar tunggal. Penerapan layout seluler dapat ekonomis jika mesin baru dibeli untuk fasilitas baru, tetapi bisa sangat mahal dan mengganggu di fasilitas produksi yang ada, di mana memerlukan layout yang baru. Peralatan yang ada mungkin terlalu besar untuk dimasukkan ke dalam sel atau mungkin kurang dimanfaatkan ketika ditempatkan dalam satu sel. Mesin tambahan dengan tipe yang sama mungkin harus dibeli untuk sel yang berbeda. Biaya dan waktu henti yang diperlukan untuk memindahkan mesin juga bisa tinggi.

Sistem Manufaktur Flexible (*Flexible Manufacture System*)

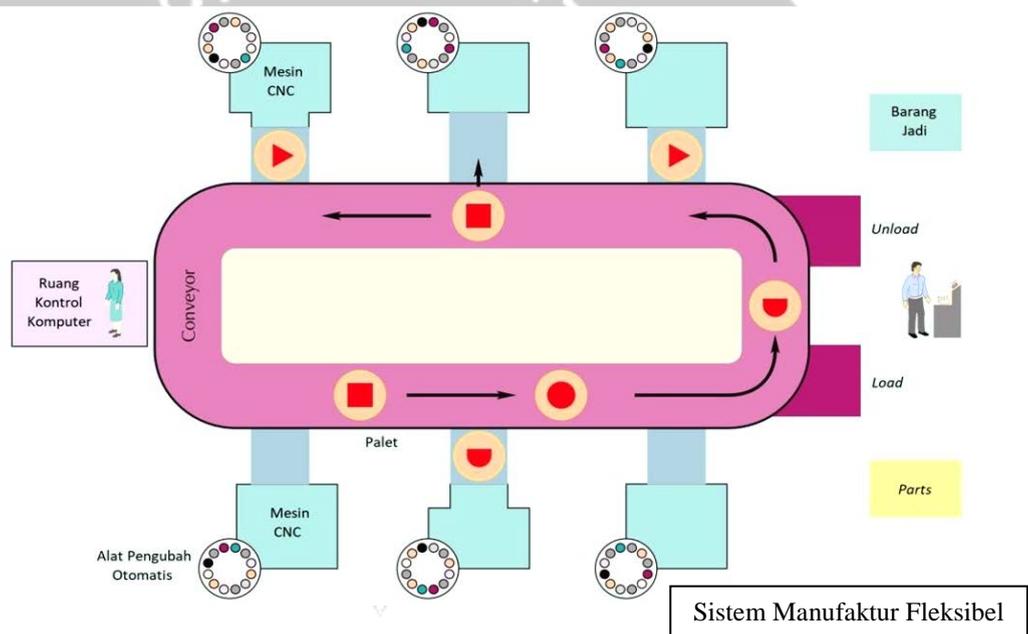
Sistem manufaktur yang fleksibel (FMS) terdiri dari banyak peralatan mesin yang dapat diprogram yang dihubungkan oleh sistem penanganan material otomatis dan dikendalikan oleh jaringan komputer. Ini berbeda dari otomatisasi tradisional, yang tetap atau "*hard wired*" untuk tugas tertentu. Otomatisasi tetap sangat efisien dan dapat menghasilkan dalam volume yang sangat tinggi, tetapi tidak fleksibel. Hanya satu jenis model produk yang dapat diproduksi di sebagian besar jalur produksi otomatis, dan perubahan dalam desain produk akan membutuhkan perubahan tambahan pada saluran dan peralatannya.

Kombinasi FMS dengan efisiensi. Alat berubah secara otomatis dari korsel penyimpanan besar di setiap mesin, yang menyimpan ratusan alat. Sistem penanganan material (biasanya konveyor atau kendaraan terarah otomatis) membawa bekerja pada palet, yang dapat dikunci ke dalam mesin untuk diproses. Palet ditransfer antara konveyor dan mesin secara otomatis. Perangkat lunak komputer melacak perutean dan kebutuhan pemrosesan untuk setiap palet. Palet berkomunikasi dengan pengontrol komputer melalui kode bar atau sinyal radio. Bagian dapat dikirim antara dua mesin dan urutan routing apa pun. Dengan berbagai alat mesin yang dapat diprogram dan tempat alat yang besar, sebuah FMS secara teoritis dapat menghasilkan ribuan item yang berbeda secara efisien dengan seribu item yang sama. Efisiensi dari FMS berasal dari pengurangan waktu setup dan antrian. Aktivitas pemasangan dilakukan sebelum komponen mencapai mesin. Mesin hanya disajikan dengan suku cadang dan peralatan yang siap untuk diproses segera. Antrean area di setiap mesin palet siap untuk bergerak di saat mesin selesai dengan potongan sebelumnya. Palet juga berfungsi sebagai platform kerja, jadi tidak ada waktu hilang saat mengirim bagian kerja dari palet ke mesin atau peletakan bagian bagian. Mesin-mesin dalam FMS tingkat lanjut, seperti pusat mesin CNC sumbu-V, secara bersamaan melakukan hingga lima operasi pada benda kerja yang biasanya memerlukan serangkaian operasi pada mesin-mesin individual.

Layout FMS berbeda berdasarkan berbagai bagian yang dapat diproses sistem, ukuran bagian yang diproses, dan tara – rata waktu pemrosesan yang diperlukan untuk penyelesaian sebagian.

GAMBAR 2.2.4 – 6

Sistem Manufaktur Flexibel



Sumber: Russel & Taylor 2011 : 284

Menunjukkan FMS sederhana di mana suku cadang berputar pada konveyor sampai mesin tersedia untuk diproses.

Model Jalur Perakitan Campuran

Jalur perakitan tradisional, yang dirancang untuk memproses satu model atau jenis produk, dapat juga digunakan untuk memproses lebih dari satu jenis produk tetapi tidak efisien. Model dengan tipe yang sama diproduksi dalam

produksi jangka panjang, kadang - kadang berlangsung selama berbulan - bulan, dan kemudian setelah selesai diubah untuk model berikutnya. Model berikutnya juga dijalankan untuk waktu yang lama, menghasilkan setengah dari persediaan selama satu tahun; kemudian garis itu ditutup lagi dan diubah untuk model lain; dan seterusnya.

2.2.4. Flexible Manufacturing System

Masalah dengan pengaturan ini adalah sulit dalam menanggapi perubahan permintaan pelanggan. Jika model tertentu terjual dengan baik dan pelanggan menginginkan lebih dari itu, mereka harus menunggu hingga *batch* berikutnya dari model tersebut dijadwalkan untuk diproduksi. Di sisi lain, jika permintaan mengecewakan untuk model yang sudah diproduksi, pabrikan terjebak dengan persediaan yang tidak diinginkan.

Menyadari bahwa ketidaksesuaian produksi dan permintaan ini merupakan masalah, beberapa produsen berfokus pada merancang teknik peramalan yang lebih canggih. Yang lainnya berfokus pada mengubah cara, dengan jalur perakitan diletakkan dan dioperasikan agar benar - benar menjadi jalur perakitan campuran. Pertama, mereka mengurangi waktu yang diperlukan untuk mengubah jalur untuk menghasilkan model yang berbeda. Kemudian mereka melatih pekerja mereka untuk melakukan berbagai tugas dan memungkinkan mereka untuk bekerja di lebih dari satu *workstation* di telepon, sesuai kebutuhan. Terakhir, mereka mengubah cara di mana jalur dirancang dan dijadwalkan.

Faktor-faktor berikut ini penting dalam desain dan operasi lini perakitan model campuran.

- Garis berbentuk U. Untuk mengimbangi persyaratan kerja yang berbeda dari perakitan model yang berbeda, perlu memiliki tenaga kerja yang fleksibel untuk mengatur garis, sehingga pekerja dapat saling membantu sesuai kebutuhan.
- Tenaga kerja yang fleksibel. Meskipun jalur pekerja untuk suatu siklus sudah ditentukan, penggunaan nilai rata - rata waktu dalam jalur model campuran akan menghasilkan bervariasi dalam kinerja pekerja. Di sini, keberadaan pekerja membantu pekerja lain dalam membuat perbedaan yang luar biasa dalam kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai panjang garis tugas yang melekat dalam mode campuran.
- Pengurutan model. Karena model yang berbeda diproduksi pada baris yang sama, penjadwalan model campuran akan membutuhkan tambahan urutan urutan, dari model yang akan dijalankan melalui garis. Dari sudut pandang logis, tidak tepat untuk mengurutkan kembali dua model yang sama untuk kembali akan membutuhkan waktu pemrosesan yang ekstra panjang. Akan lebih masuk akal untuk mencampur model perakitan sehingga model yang pendek (lebih baik cepat dari waktu rata - rata), mengikuti yang lama (membutuhkan lebih dari waktu rata-rata). Dengan pola ini, pekerja bisa "mengejar" dari satu model ke model berikutnya.

Tujuan lain dalam sekuensing model adalah untuk menyebarkan model produksi yang berbeda secara merata selama periode waktu yang dijadwalkan (Russel & Taylor 2011 : 284)

2.2.5. Layout Office

Layout Kantor dibutuhkan untuk pengelompokan pekerja, peralatan, dan ruang untuk menyediakan kenyamanan, keamanan, dan pergerakan informasi. Perbedaan utama pada layout kantor adalah pentingnya aliran arus informasi. *Layout* kantor selalu berubah seiring perubahan teknologi yang membuat masyarakat harus mengubah fungsi kantornya.

Gambar 2.2.5 -1



Grafik Hubungan di Kantor



Kode	Hub. Kedekatan
A	Sangat Dibutuhkan
E	Sangat Penting
I	Penting
O	Biasa
U	Tidak Penting
X	Tidak Diinginkan

Sumber: Russel & Taylor 2011:290

Meskipun gerakan informasi bergerak secara elektronik, analisis kantor masih membutuhkan pendekatan berbasis tugas. Oleh karena itu, para manajer tetap menggunakan 2 pola komunikasi elektronik dan konvensional, karena kebutuhan dan kondisi lain yang mempengaruhi efektivitas karyawan. Alat yang berguna untuk analisis semacam itu adalah relationship chart (juga disebut Grid Muther) yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.5 - 1. Bagan ini, disiapkan untuk perusahaan peranti lunak, dimana operasional harus mendekati akuntansi dan pemasaran, namun tidak perlu dekat dengan staf seni grafis.

Di sisi lain, beberapa pertimbangan *layout* bersifat universal (banyak yang berlaku untuk pabrik maupun ke kantor). Dimana hubungannya dengan kondisi kerja, kerja tim, otoritas, dan status. Haruskah kantor menjadi bilik pribadi atau terbuka, memiliki lemari arsip yang rendah untuk mendorong komunikasi informal atau lemari tinggi untuk mengurangi kebisingan dan berkontribusi terhadap privasi?

Workspace dapat menjadikan pertemuan informal menjadi produktif jika menyeimbangkan tiga aspek fisik dan sosial :

Pro Kedekatan: Jarak harus secara alami menyatukan orang.

Privasi : Orang harus dapat mengontrol akses ke percakapan mereka.

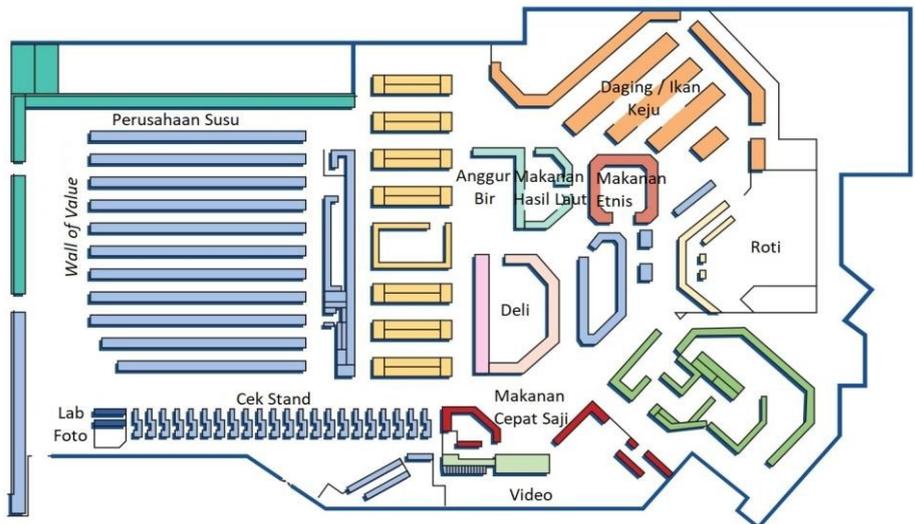
Izin (*Permission*) : Budaya menjadi interaksi selain pekerjaan yang bisa ditingkatkan.

2.2.6. *Layout* ritel

Layout ritel didasarkan pada gagasan bahwa penjualan dan profitabilitas bervariasi secara langsung dengan *exposure* pelanggan terhadap produk. Jadi, sebagian besar manajer operasi ritel mencoba untuk mengekspos pelanggan ke sebanyak mungkin produk. Studi memang menunjukkan bahwa semakin besar tingkat *exposure*, semakin besar penjualan dan semakin tinggi laba atas investasi. Manajer operasi dapat merubah *exposure* dengan pengaturan toko dan alokasi ruang untuk berbagai produk.

Gambar 2.2.6 - 1

Layout Toko dengan Perusahaan Susu, Roti dan beragam Item lain pada area toko.



Sumber: Russel & Taylor 2011:282

Lima hal yang sangat membantu untuk menentukan pengaturan toko:

1. Cari benda-benda yang menarik di sekitaran toko. Jadi, kita cenderung menemukan produk susu di satu sisi supermarket dan roti serta produk roti di sisi lain. Contoh taktik ini ditunjukkan pada Gambar 9.2.
2. Gunakan lokasi yang menonjol untuk item impuls tinggi dan margin tinggi. Yang paling laku, barang digital dengan margin tinggi - seperti kamera dan printer - di depan dan tengah tokonya.
3. Distribusikan apa yang disebut dalam perdagangan sebagai "kekuatan barang", barang yang dapat mendominasi pembelian - ke kedua sisi lorong agar mudah dilihat oleh pembeli.
4. Gunakan lokasi akhir lorong karena mereka memiliki tingkat *exposure* yang sangat tinggi.
5. Persiapkan dengan hati-hati ketika merancang posisi utama departemen yang prospektif. Misalnya, jika makanan yang disiapkan adalah bagian dari misi supermarket, tempatkan toko roti dan toko makanan di depan untuk menarik pelanggan yang berorientasi pada kenyamanan. Ketika Walmart menginginkan untuk meningkatkan penjualan pakaian, berarti departemen - departemen itu bisa dilihat secara luas saat memasuki toko.

Ketika *layout* keseluruhan dari toko ritel telah ditentukan, selanjutnya adalah produk yang harus diatur untuk dijual. Banyak pertimbangan masuk ke pengaturan ini. Namun, tujuan utama *layout* ritel adalah untuk memaksimalkan profitabilitas berdasarkan luas lantai. Masalah tambahan

dan agak kontroversial, dalam *layout* ritel disebut *slotting*. Biaya *slotting* adalah biaya yang dibayar produsen untuk mendapatkan barang mereka di rak di toko ritel atau jaringan supermarket. Ketika memperkenalkan produk baru, pengecer sekarang dapat meminta hingga \$ 25.000 untuk menempatkan barang dalam rantai ritel mereka. Selama dekade terakhir, ekonomi pasar, konsolidasi, dan teknologi telah memberi *leverage* kepada pengecer. Persaingan untuk ruang rak ditingkatkan dengan sistem POS dan teknologi pemindai, dimana meningkatkan manajemen rantai suplai dan kontrol persediaan. Banyak perusahaan kecil mempertanyakan legalitas dan etika biaya slot karna menghambat produk baru, membatasi kemampuan mereka untuk memperluas penjualan dan menjadi beban bagi konsumen. Walmart adalah salah satu dari beberapa pengecer besar yang tidak menuntut biaya geser, menghapus hambatan masuk.

Servicescapes

Meskipun tujuan utama tata letak ritel adalah untuk memaksimalkan laba melalui eksposur produk, tetapi ada aspek lain dari layanan yang dipertimbangkan oleh para manajer. *Servicescape* menggambarkan lingkungan fisik di mana layanan itu disampaikan dan bagaimana lingkungan memiliki efek humanistik pada pelanggan dan karyawan. Untuk memberikan layanan yang baik, perusahaan mempertimbangkan tiga elemen:

1. Kondisi lingkungan, yang merupakan karakteristik latar belakang seperti pencahayaan, suara, bau, dan suhu. Semua ini memengaruhi

pekerja dan pelanggan dan dapat memengaruhi jumlah yang dibelanjakan dan berapa lama seseorang betah di toko.

2. Tata ruang dan fungsionalitas, yang melibatkan perencanaan jalur perutean pelanggan, karakteristik

lorong (seperti lebar, arah, sudut, dan jarak rak), dan pengelompokan produk.

3. Tanda-tanda, simbol, dan artefak, yang merupakan karakteristik dari desain bangunan yang membawa makna sosial (seperti daerah berkarpet dari sebuah department store yang mendorong pembeli untuk memperlambat dan mencari).

2.2.7. *Layout Gudang dan Penyimpanan*

Tujuan *layout* gudang adalah untuk mencapai penjualan optimal melalui penanganan biaya dan biaya yang terkait dengan ruang gudang. Dimana tugas manajemen adalah untuk memaksimalkan pemanfaatan total "kubus" dari gudang dengan mencapai volume penuh sambil mempertahankan biaya penanganan material yang rendah. Biaya penanganan material disini adalah semua biaya yang terkait dengan transaksi. Ini terdiri dari transportasi masuk, penyimpanan, dan transportasi keluar dari bahan-bahan yang akan disimpan. Biaya ini termasuk peralatan, orang, material, pengawasan, asuransi, dan depresiasi. *Layout* gudang yang efektif tentu saja juga meminimalkan kerusakan dan pembusukan material di dalam gudang.

Manajemen meminimalkan jumlah sumber daya yang dihabiskan untuk mengambil dan memindahkan materi ditambah kerusakan pada materi itu sendiri. Berbagai item yang disimpan dan jumlah item "dipilih" memiliki hubungan langsung pada *layout* yang optimal. Sebuah gudang menyimpan beberapa barang unik cocok untuk kepadatan yang lebih tinggi daripada gudang menyimpan berbagai barang. Manajemen gudang modern, dalam banyak contoh, menggunakan prosedur otomatis melalui sistem penyimpanan dan pengambilan otomatis (ASRS).

Rantai belanja Stop & Shop, dengan 350 supermarket di New England, baru-baru ini menyelesaikan ASRS terbesar di dunia. Pusat distribusi seluas 1,3 juta kaki persegi di Freetown, Massachusetts, mempekerjakan 77 mesin penyimpanan dan pengambilan otomatis berantai-garpu. 77 mesin ASRS ini masing-masing mengakses 11.500 slot pick pada 90 aisles - total 64.000 palet makanan. Kotak OM in Action, "Amazon Lets Loose the Robots," menunjukkan cara lain bahwa teknologi dapat membantu meminimalkan biaya gudang.

Komponen penting dari layout gudang adalah hubungan antara area penerima / pembongkaran dan area pengiriman / pemuatan. Desain fasilitas tergantung pada jenis pasokan yang dibongkar, dari apa yang mereka turunkan (truk, kereta api, tongkang, dan sebagainya), dan di mana mereka diturunkan. Di beberapa perusahaan, fasilitas penerimaan dan pengiriman, atau dok berada di wilayah yang sama; kadang-kadang mereka menerima dok di dermaga pagi dan pengiriman di sore hari. (Heizer, Render, Munson, 2017 : 375)

Cross-Docking

Cross-docking adalah untuk menghindari penempatan material atau persediaan di penyimpanan dengan memprosesnya saat diterima. Di fasilitas manufaktur, produk diterima langsung oleh garis perakitan. Di pusat distribusi, pelabelan dan pemilahan dilakukan saat barang tiba di dermaga kemudian langsung dipindahkan ke toko, sehingga menghindari penerimaan formal, penyimpanan dan kegiatan pemilihan ulang. Karena kegiatan ini tidak menambah nilai pada produk, tujuannya utamanya adalah penghematan biaya 100%. Walmart, adalah yang awal menggunakan teknik *crossdocking* sebagai komponen utama dari strategi biaya rendah yang berkelanjutan. Dengan *cross-docking*, Walmart mengurangi biaya distribusi dan mempercepat penyetoran kembali toko, sehingga meningkatkan layanan pelanggan. Meskipun *cross-docking* mengurangi biaya penanganan produk, persediaan, dan biaya fasilitas, perusahaan tetap harus melakukan (1) penjadwalan yang ketat dan (2) identifikasi produk masuk yang akurat.

Random Stocking

Sistem identifikasi otomatis (AIS), biasanya dalam bentuk kode bar, memungkinkan identifikasi item yang akurat dan cepat. Ketika sistem identifikasi otomatis dikombinasikan dengan sistem informasi manajemen yang efektif, manajer operasi tahu kuantitas dan lokasi setiap unit. Informasi ini dapat digunakan dengan operator manusia atau dengan penyimpanan otomatis dan sistem pengambilan untuk memuat unit di mana saja di gudang-secara acak. Jumlah dan lokasi persediaan yang

akurat berarti potensi pemanfaatan seluruh fasilitas karena ruang tidak perlu dicadangkan untuk penyimpanan unit persediaan tertentu. Computerized random stocking systems sering menyertakan tugas-tugas berikut:

1. Mempertahankan daftar lokasi "terbuka"
2. Mengelola catatan akurat dari persediaan yang ada serta lokasinya.
3. Pengurutan item untuk meminimalkan waktu perjalanan yang diperlukan untuk "memilih" pesanan.
4. Menyesuaikan pesanan untuk mengurangi waktu pengambilan
5. Menetapkan klasifikasi tertentu dari barang-barang, seperti barang-barang yang penggunaannya tinggi ke area gudang tertentu, sehingga jarak total dalam gudang dapat diminimalisasi. Sistem persediaan acak dapat meningkatkan utilisasi fasilitas dan menurunkan biaya tenaga kerja, tetapi mereka membutuhkan catatan yang akurat.

Customizing

Meskipun kita mengharapkan gudang untuk menyimpan produk sesedikit mungkin dan menahannya sesingkat mungkin, pada kondisi ini gudang dibuat untuk menyesuaikan produk. Gudang dapat menjadi tempat di mana penambahan nilai melalui penyesuaian. Kustomisasi gudang adalah cara yang sangat berguna untuk menghasilkan keunggulan kompetitif di pasar di mana produk memiliki beberapa konfigurasi. Misalnya, gudang dapat menjadi tempat di mana komponen komputer disatukan, perangkat lunak dimuat, dan perbaikan dilakukan. Gudang juga dapat menyediakan

pelabelan dan kemasan khusus untuk pengecer sehingga barang-barang siap untuk ditampilkan. (Barry & Heizer, Munson, 2017 : 377)

2.2.8 Studi Terkait

Tabel 2.1

	1	2	3
Judul	Optimization of Shop Floor Layout Based on Material Movement	Facility Layout Redesign for Efficiency Improvement and Cost Reduction	Analisis Tata Letak dengan Menggunakan Model Load Distance untuk meminimumkan jarak beban dan biaya Material Handling
Tahun	2017	2017	2015
Penulis	Arun Adhav, Prachi Chaudhari, Madhuri Chaudari, Prof Sachin Dixit	György Kovács1 , Sebastian Kot	Anis Nur Anisa, Tasya Aspiranti, Nining Koesdiningsih
Variable	Work station, Material	facility layout,	Load Distance

	Handling, Material Flow	layout redesign, workflow, efficiency improvement	dan Material Handling
Metode	<p>Analisis kuantitatif</p> $Tij=[LULT+(Dij/S)]$ $MHCij=[C+(Tij*Fij*OP)]$	<p>Analisis kuantitatif</p> $W = Q \times L$	<p>Analisis kuantitatif</p> <p>Beban Jarak = (Beban Jarak Aktual – Beban Jarak Realisasi)/ Beban Jarak Realisasi</p> <p>Biaya material handling (BMH) = (BMH aktual – BMH realisasi)/ BMH Realisasi</p>
Kesimpulan	Tata letak yang ada telah diperbaiki dengan menggunakan proses aliran, pola aliran material dan pertimbangan biaya penanganan material.	Perencanaan fasilitas yang efektif dapat secara signifikan mengurangi biaya	Total load distance realisasi menyebabkan penurunan

	<p>Atas dasar biaya penanganan material ini, tata letak ke-2 akan dianggap sebagai yang optimal. Ini menghasilkan penghematan jumlah sumber daya yang digunakan. Akibatnya produktivitas atau efisiensi akan meningkat</p>	<p>operasional perusahaan dan meningkatkan kinerja lini produksi. Yang paling penting untuk mendesain ulang tata letak fasilitas adalah terus berfluktuasi permintaan pelanggan, menghasilkan perubahan dalam portofolio produk, volume produksi, perubahan proses manufaktur dan teknologi.</p>	<p>sebesar 23% dan penurunan jarak material handling 24% dan biaya material handling 3%</p>
--	--	--	---

