

# KOMPUTERISASI TATA LETAK FASILITAS

Endro Prihastono

*Program Studi Manajemen Informatika  
Universitas Stikubank Semarang, Jawa Tengah, Indonesia  
endroprihastono@gmail.com*

## *Abstrak*

*Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Tata letak pabrik terkomputer sebagai sebuah teknik untuk digunakan dalam proses alokasi wilayah. teknik ini digunakan untuk membantu, memeriksa dan mendorong hasil dari perancangan untuk menentukan teknik dalam menentukan tata letak fasilitas.*

*Kata Kunci: Tata letak Fasilitas, Komputerisasi.*

## *Abstract*

*In general layout of the planned factory will also determine the efficiency and some things will also maintain the survival or success of an industrial workplace. computerized factory layout as a technique to be used in the process of allocation of territory. This technique is used to help out, check and encouraging results from design to determine the technique in determining the layout of the facility.*

*Keywords : Facility Layout, Computerized.*

## I. PENDAHULUAN

Tata letak pabrik merupakan bagian kegiatan merancang fasilitas manufaktur. Perancangan tata letak perlu direncanakan dengan baik dan benar. Perancangan tata letak pabrik dipahami seolah-olah terkait dengan pendirian pabrik baru. Padahal, tidaklah demikian, pengaturan kembali fasilitas manufaktur merupakan bagian kegiatan merancang tata letak yang dikenal dengan istilah panataan kembali [2].

Tata letak fasilitas yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja sebuah industri. Peralatan dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan tata letak yang sembarangan saja. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil [5].

Tujuan utama didalam desain tata letak fasilitas pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya untuk kontruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya. Selain itu biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat

pula memberikan kemudahan di dalam proses supervisi serta menghadapi rencana dalam perluasan pabrik [4].

Program komputer (model matematis, simulasi, dsb) bagaimana pun dapat merupakan alat yang sangat berguna dan mempunyai kekuatan besar di tangan perancangan tata letak fasilitas, jika digunakan dengan cepat dan tepat semata-mata karena hasil tersebut dikerjakan oleh komputer. Algoritma terkomputer merupakan alat yang sangat handal baik untuk membuat perbandingan pilihan susunan wilayah kegiatan, dalam batasan kriteria yang terpilih dan data yang tersedia, akan tetapi harus diperhatikan di sini bahwa pada kebanyakan kasus, hasil cetakan komputer hanya *Diagram alokasi wilayah* – bukan tata letak [1].

## II. METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang teori kelebihan dan kekurangan program tata letak fasilitas terkomputer yang dikemukakan secara singkat diantara program yang banyak dikenal.

## III. KAJIAN PUSTAKA

*Istilah teknik kuantitatif* berarti teknik-teknik yang didasarkan atas atau berorientasi pada pendekatan-pendekatan matematis, statistik, dan pemodelan untuk memecahkan persoalan. Meskipun telah digunakan komputer dalam menerapkan teknik-teknik itu sejak tahun 1960, teknik-teknik matematis lainnya digunakan pada pekerjaan tataletak kurang lebih 20 tahun sebelumnya.

Sejumlah praktisi dan peneliti membuat upaya penerapan matematik dan statistik pada masalah tataletak. Beberapa upaya itu, mengikuti urutan waktu sejak 1947 sampai 1957 adalah [1]:

1. 1947 – Pengkajian pada masalah tataletak berdasarkan pengurangan pekerjaan pemindahan sebagai tujuan utama dan digunakan sebagai dasar bagi usulan tataletak yang lebih efisien. *Peta pengembangan antar-departemen* menggambarkan pemindahan dengan garis, sehingga jumlah pemindahan yang besar ditunjukkan oleh garis yang banyak pula.
2. 1949 – Sebuah cara yang diusulkan untuk menemukan satuan pengukuran yang cocok bagi komoditi terkemas mengembangkan faktor H (bobot komoditi dibagi gaya beratnya) sebagai bantuan untuk mencirikan dan menentukan masalah pemindahan barang.
3. 1951 – Sebuah peta yang pertama kali disebut sebagai teknik *Peta perjalanan* atau *Peta dari-ke* dipergunakan pada analisis keterkaitan kegiatan.
4. 1952 – Disarankan bahwa tataletak optimum dapat dicapai dengan penambahan volume barang tahunan, dan kemudahan pemindahan, dan penghitungan perkaliannya sebagai volume berbobot bagi tiap perpindahan antar-departemen.
5. 1954 – Sebuah programa matematis (yang rumit) diusulkan untuk mengevaluasi pengaruh dari jenis tataletak pada modal yang diharapkan atau kerugiannya.
6. 1955 – Teknik analisis pengurutan dikemukakan sebagai alat pengembangan diagram yang skematik yang menggambarkan posisi-posisi pusat kerja nisbi yang optimal.

7. 1957 – Kriteria untuk tataletak pabrik yang diusulkan sebelumnya ditinjau ulang dan dinilai secara kritis. Dipertimbangkan keberadaan teknik-teknik penyelidikan operasional yang dapat diterapkan. Juga sebuah teknik dikemukakan untuk meminimumkan kriteria pemindahan bahan antar-kerja-kerja dengan penentuan lokasi peralatan yang tepat dalam situasi pengilangan tak bersinambungan tertentu. Di dalamnya tercakup juga sebuah soal meringkaskan.

Proses perancangan fasilitas bukan persoalan sederhana, perancangan tataletak dibebani dengan faktor kegagalan. Karakteristik masalah rancangan fasilitas antara lain [1]:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Keterkaitan yang tak hingga            | 6. Tuntutan keluwesannya                           |
| 2. Kerumitan menyeluruhnya                | 7. Segi manusia dalam masalah tataletak            |
| 3. Jumlah faktornya yang besar            | 8. Pentingnya pembenaran yang terlatih             |
| 4. Keragaman faktornya yang luas          | 9. Kesukaan (minat) pribadi                        |
| 5. Ke tak-terukurnya dari beberapa faktor | 10. Konsekuensi ekonomis dari tataletak yang buruk |

Karena karakteristik-karakteristik demikianlah masalah tataletak telah ditangani sebagian besar dengan metode yang bukan kuantitatif, yaitu metode ‘heuristic’ untuk menganalisis sebagian besar masalah tataletak dan pemindahan barang. Namun demikian, pada kenyataannya, teknik-teknik ini jauh berada di luar jangkauan cara-cara yang digunakan dalam kebanyakan perencanaan fasilitas bahkan pada masa kini.

Dari sudut pandang kesulitan-kesulitan pengembangan model tataletak, dan dalam memperbaiki kegunaannya, akan bijaksana jika dipertimbangkan kriteria-kriteria pengevaluasian beberapa model yang telah ada [1]:

1. Keandalan.
2. Pemakaian data nyata.
3. Kemampuan untuk membobot masukan.
4. Penghilangan penilaian hasil yang subyektif.
5. Penggambaran yang lebih baik tentang pusat kegiatan.
6. Kelonggaran bagi lokasi kegiatan tetap.
7. Perhatian atas kendala-kendala bangunan.
8. Kemungkinan pemakaian tataletak berneka tingkat.
9. Perhitungan biaya yang mengembangkan tataletak lain.
10. Penilaian ongkos yang lebih realistis.
11. Sedikit mungkin pembatasan: untuk menjaga keluwesan.
12. Kemampuan menggali gagasan-gagasan baru dari tataletak lain.
13. Hasil cetak grafis yang lebih realistis.
14. Penghilangan penyesuaian yang dilakukan oleh manusia pada hasil-cetak grafis.
15. Kemampuan menangani keterkaitan yang tak diinginkan (negatif).
16. Kemampuan penerapan tataletak rinci – yaitu tataletak mesin, dsb

Meskipun nampaknya setiap program tidak akan dapat memenuhi seluruh kriteria di atas, tetapi ukuran-ukuran di atas dapat menjadi pedoman bagi para peneliti. Beberapa model umum memang melakukan upaya untuk memenuhi beberapa kriteria di atas.

Kombinasi dari manusia dan komputer dapat membawa ke hasil yang tidak mampu ditangani oleh salah satunya saja. Di luar yang dicapai dengan kemampuan yang dimiliki program komputer dan program *heuristic*, terdapat pertanyaan-pertanyaan ekonomis. Cahaya matahari gratis, dan kita tahu bagaimana mengubahnya menjadi listrik; tetapi cahaya matahari belum dapat menggantikan batubara sebagai sumber pembangkitan tenaga. Sama halnya, teknologi komputer telah mencapai kelayakan ekonomis pada beberapa penerapan. Manusia masih tetap merupakan pembuat keputusan yang lebih murah dibanding komputer untuk banyak masalah yang mampu dipecahkan mereka masing-masing. Kita harus menambahkan bahwa komputer menurunkan ongkos (untuk tiap penghitungan), sementara manusia menaikkan biaya. Titik impasnya berubah terus-menerus.

Secara umum komputerisasi tata letak ada 4 (empat) program yang dikenal dan digunakan dalam tata letak fasilitas yakni [1]. :

**CRAFT** – mempertukarkan lokasi kegiatan pada tataletak awal untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan. Pertukaran-pertukaran selanjutnya membawa ke arah tataletak yang menderakati biaya minimum (sub-optimum).

**CORELAP** – menempatkan kegiatan yang paling berkaitan, dan kemudian secara progresif menambahkan kegiatan-kegiatan lain, berdasarkan kedekatan yang diinginkan dan menurut ukuran yang dibutuhkan. Ini berlangsung sampai semua kegiatan telah ditempatkan.

**ALDEP** – memilih dan menempatkan kegiatan pertama secara acak. Kegiatan berikutnya menurut ukuran yang dibutuhkan, dipilih dan ditempatkan: (a) menurut kedekatan yang diinginkan, atau (b) secara acak jika tidak ada keterkaitan yang berarti. Tataletak pilihan lainnya dibuat dan diberi angka.

**PLANET** – menggunakan data aliran antar departemen, menghitung biaya 'denda' yang dikaitkan dengan menjauhkan antar departemen-departemen.

Dari keempat program ini menuntut masukan dasar mengenai keterkaitan dan ruang, dalam hal ini ke empat program dapat dijelaskan sebagai berikut [1]:

CRAFT menggunakan data aliran barang sebagai dasar bagi pengembangan hubungan kedekatan, dalam batasan beberapa satuan ukuran (kg/hari, satuan/tahun, muatan/gerobak/minggu) antara pasangan-pasangan kegiatan untuk membentuk sebuah matriks bagi program ini. Data masukan lainnya memberi kemungkinan pemasukan biaya pemindahan, tiap satuan pemindahan, dan tiap satuan jarak. Bila masukan seperti itu tidak tersedia, atau tidak mencukupi, dapat diatasi dengan memasukkan angka 1 untuk semua biaya

dalam matriks. Kebutuhan ruangan merupakan masukan ketiga. Masukan ini mengambil bentuk tataletak yang telah ada. Untuk tataletak yang baru, harus dikembangkan sebuah tataletak kasar. Pada keduanya, nomor identifikasi kegiatan, dalam jumlah yang mendekati skala ruang yang dibutuhkan, dimasukkan ke dalam luas keseluruhan dari tatanan yang telah ditetapkan. Lokasi dari sebuah kegiatan dapat ditetapkan dalam wilayah keseluruhan ini. PLANET membutuhkan dua jenis data masukan yakni informasi departemen, dan informasi aliran barang. Keduanya ditentukan dan kebutuhan luasnya ditentukan. Pendekatan dasar pada analisis pemindahan bahan di dalam fasilitas adalah dengan mempelajari semua bahan ketika bergerak dari departemen ke departemen. Informasi seperti kekerapan pemindahan, metode pemindahan, biaya pemindahan, dan urutan pemindahan merupakan data yang paling penting dalam menentukan biaya aliran barang. Karakteristik-karakteristik seperti ukuran barang, berat, dan kemudahan rusak harus diperhitungkan dalam memilih metode pemindahan dan memperkirakan biaya; sebelum biaya dapat diperkirakan, dan urutan pemindahan dipilih. Dan akhirnya, harus diberikan urutan pemindahan yang dikaitkan dengan tiap komponen. CORELAP dan ALDEP – menggunakan hubungan kedekatan dengan huruf-hidup (A, I, U, E, O lihat *Peta keterkaitan kegiatan*) sebagai data masukan berdasarkan aliran barang dan faktor-faktor lain. CORELAP – membutuhkan ruangan untuk tiap kegiatan dan juga perbandingan maksimum panjang terhadap lebar bangunan. ALDEP membutuhkan ukuran tiap kegiatan dan penggambaran bangunan dengan matra-matranya, termasuk bentuk tertentu bangunan, seperti gang dan tangga, dan lokasi macam-macam kegiatan sebagaimana telah ditetapkan terlebih dahulu. CRAFT menghitung hasil kali aliran, biaya pemindahan, dan jarak antar pusat kegiatan. Kemudian dia mempertimbangkan pertukaran lokasi dan menguji perubahan dua arah atau tiga arah. Dilakukan pertukaran yang menyebabkan pengurangan ongkos yang paling besar, dan menghitung ongkos total yang baru. Proses ini diulang sampai tidak ada lagi pengurangan ongkos yang berarti. Program ini berorientasi lintas, sehingga kemungkinan pertukaran tidak diuji semua. Karenanya, dicapai tataletak yang disebut hampir-optimum. Untuk memperhitungkan semua kemungkinan pertukaran agar sampai pada tataletak optimum belum dapat dilakukan pada saat ini. CORELAP menghitung kegiatan-kegiatan yang paling sibuk pada tata letak atau yang mempunyai terbanyak. Jumlah dari keterkaitan kedekatan kegiatan dengan kegiatan lain dibandingkan, dan kegiatan dengan jumlah tertinggi (TCR) diletakkan pertama pada matriks tataletak. Berikutnya, dipilih sebuah kegiatan yang harus dekat dengannya dan ditempatkan sedekat mungkin. Kegiatan ini diberi tanda A (kedekatan yang *sangat penting*), I (kedekatan yang *penting*) dan O (kedekatan *biasa*), sampai semua telah ditempatkan. CORELAP juga menetapkan nilai pada hubungan U (kedekatan *tak-perlu*) dan X (kedekatan *tak-diharapkan*). ALDEP menggunakan hubungan yang disukai untuk menghitung nilai dari satu rangkaian tataletak yang dibangun secara acak. Teknik pemilihan acak yang disesuaikan digunakan untuk membentuk tataletak pilihan. Kegiatan pertama dipilih dan ditempatkan secara acak. Berikutnya, data keterkaitan diteliti untuk mendapatkan kegiatan yang mempunyai kaitan erat pada yang pertama. Kegiatan kedua ini diletakkan berdekatan dengan yang pertama. Prosedur ini dilanjutkan sampai semua kegiatan telah ditempatkan. Proses ini diulang untuk membentuk

tataletak yang lain dan PLANET memanfaatkan informasi mengenai pola aliran barang, dengan algoritma yang menentukan sebuah tataletak dengan menanyakan [1]:

1. Departemen mana yang harus dipilih untuk penempatan selanjutnya?
2. Dimana departemen ini harus ditempatkan?

Cara ini kemudian menetapkan tiap departemen pada tataletak dengan cara sedemikian sehingga biaya pemindahan barang terjaga serendah mungkin. Ada tiga pilihan cara untuk mengevaluasi hubungan antar departemen yang belum terpilih untuk penempatan dan departemen yang sudah terpilih. Keterkaitan yang kuat antara pasangan departemen atau dalam kelompok departemen akan mengakibatkan terpilihnya lebih awal. Pencarian tetap akan menemukan lokasi tiap departemen yang terpilih, yaitu lokasi yang akan mempunyai *denda penempatan* terkecil dibanding dengan tataletak bagian yang ada. Berdasarkan data masukan, hubungan dan denda merupakan fungsi dari volume, cara, dan biaya pemindahan bahan. CRAFT akan mencetak tataletak dalam bentuk dasar persegi. Setiap kegiatan muncul pada hasil-cetakan, seluas meter persegi tertentu. Hasil CRAFT menunjukkan kegiatan dengan huruf. Sementara gambaran menyeluruh yang dihasilkan adalah persegi, bangun kegiatan mandiri cenderung tak beraturan dan harus disesuaikan ke dalam bentuk praktis. Biaya total dihitung dan perbedaan antara biaya total setelah penyesuaian dengan sebelumnya menunjukkan penghematan. CORELAP akan mencetak tataletak fasilitas dalam bentuk tak beraturan. Baik kegiatan mandiri maupun tataletak total tidak dalam bentuk persegi yang praktis, sehingga diperlukan penyesuaian lebih lanjut agar tataletak dapat dipergunakan. Setiap nomor kegiatan pada hasil-cetak menunjukkan bagian tertentu dari kebutuhan ruang total kegiatan tersebut. ALDEP akan mencetak tataletak yang dicakup dalam sebuah batasan daerah persegi, meskipun kegiatan mandiri cenderung berbentuk tak beraturan, kegiatan ditempatkan atau diletakkan secara tegak merentang, sehingga bangun kegiatan cenderung agak memanjang. Seperti dengan program lain setiap nomor kegiatan menunjukkan bagian luas total kegiatan tertentu. ALDEP menawarkan kelebihan dapat mencetak tataletak sampai tiga lantai. Hal ini cukup bermanfaat jika yang dihadapi adalah masalah pabrik yang bertingkat-tingkat karena terbatasnya lahan. Dengan hubungan antar lantai tidak dipermasalahkan, dan kegiatan dapat terbagi pada lantai yang berbeda, semata-mata karena kesempatan. Kegiatan dapat ditetapkan lebih dulu pada lantai tertentu dan pada lokasi tertentu. PLANET, seperti CORELAP, akan mencetak tataletak fasilitas dalam bentuk tak beraturan. Program ini berusaha mempertahankan bentuk departemen mendekati bujursangkar, untuk menghindari bentuk memanjang. Bagaimanapun, departemen yang agak kecil mungkin muncul tidak dalam bentuk yang diinginkan. PLANET memberikan kemungkinan lambang dua karakter untuk digunakan dalam menggambarkan satuan luas tataletak akhir. Jika tataletak melebihi kapasitas lembaran pencetak, PLANET akan memecah tataletak menjadi beberapa bagian dan mencetaknya pada halaman yang berurutan. Berikut adalah evaluasi keuntungan dan keterbatasan Program Komputer [1].

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awalnya perancangan tataletak fasilitas dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Kompleksitas persoalan tata letak mendorong cara-cara kualitatif dilakukan dengan harapan akan memudahkan penyelesaian perancangan. Berikut ini adalah hasil evaluasi keuntungan dan keterbatasan program komputer yang banyak digunakan dalam perencanaan tataletak fasilitas [1]:

TABEL 1  
EVALUASI PROGRAM KOMPUTER CRAFT

Keuntungan	Keterbatasan
<b>CRAFT</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memungkinkan penetapan lokasi khusus</li> <li>2. Bentuk masukan dapat beragam</li> <li>3. Waktu komputer pendek</li> <li>4. Mempunyai arti matematis</li> <li>5. Dapat digunakan untuk tataletak kantor</li> <li>6. Dapat memeriksa pekerjaan sebelumnya</li> <li>7. Biaya dan penghematan tercetak</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menuntut penyesuaian oleh tangan (hasilan tidak dapat langsung dipergunakan)</li> <li>2. Program cenderung ‘mempunyai jarak penglihatan pendek’, tidak dapat menemukan jawaban terbaik dengan hanya mengubah dua atau tiga departemen</li> <li>3. Perubahan departemen harus:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) berukuran sama, (2) berdekatan satu sama lain (3) berbatasan dengan departemen yang sama</li> </ol> </li> <li>4. Memerlukan kejelasan struktur data masukan</li> <li>5. Rancangan huruf sulit</li> <li>6. Tidak menghasilkan tataletak awal</li> <li>7. Lebih baik disusun kembali</li> <li>8. Kaitan yang tak diharapkan tidak diperhitungkan</li> <li>9. Terbatas sampai 40 departemen</li> </ol>

TABEL 2  
EVALUASI PROGRAM KOMPUTER CORELAP

Keuntungan	Keterbatasan
<b>CORELAP</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mudah dijalankan dalam komputer</li> <li>2. Membentuk tataletak baru</li> <li>3. Batasan masukan dan hasilan sama</li> <li>4. Berdasarkan peta keterkaitan</li> <li>5. Setiap langkah dapat dilihat selama pengembangan tataletak</li> <li>6. Sebagian besar keterkaitan diperhatikan dengan baik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak dapat menentukan lokasi kegiatan tetap</li> <li>2. Tidak menghitung biaya</li> <li>3. Terbatas sampai 45 departemen</li> <li>4. Bentuk tataletak yang tidak ‘tertib’</li> </ol>

TABEL 3  
EVALUASI PROGRAM KOMPUTER ALDEP

Keuntungan	Keterbatasan
CORELAP	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menetapkan lokasi khusus dalam batas ruang yang tersedia</li> <li>2. Pemecahan dalam wilayah yang telah ditentukan</li> <li>3. Mengembangkan banyak pilihan</li> <li>4. Sangat memperhatikan keterkaitan</li> <li>5. Mempunyai kemampuan beraras banyak</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biaya perpindahan tidak dihitung</li> <li>2. Hubungan tak diharapkan (X) tidak diperhatikan (ditanyakan)</li> <li>3. Metode penilaian masih dipertanyakan</li> <li>4. Kesulitan dalam menilai proses produksi</li> <li>5. Tatanan tuntutan ruang tidak diperhitungkan</li> <li>6. Terbatas sampai 53 departemen</li> </ol>

TABEL 4  
EVALUASI PROGRAM KOMPUTER PLANET

Keuntungan	Keterbatasan
CORELAP	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan ongkos pemindahan bahwa untuk cara pemindahan tertentu untuk tiap pemindahan dalam urutan operasi</li> <li>2. Membutuhkan interaksi antara komputer dan rekayasawan, untuk melatih penilaiannya</li> <li>3. Dapat diterapkan pada tiap persoalan yang mencakup gabungan antara kegiatan yang dapat dinilai dengan angka</li> <li>4. Dapat menetapkan lokasi kegiatan tertentu dan ciri dan bangunan</li> <li>5. Tidak ada tataletak masukan yang dibutuhkan</li> <li>6. Mencetak biata penanganan tiap 'hubungan kegiatan' ditambah biaya pemindahan total</li> <li>7. Menggunakan biaya pabrik biasa dan data pabrik biasa sebagai masukan Memungkinkan memilih pemilihan dan penempatan departemen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terutama berguna bagi tataletak produksi (tidak bagi departemen pelayanan)</li> <li>2. Memerlukan penerapan dan percobaan nyata Data masukan yang membutuhkan penataan (tetapi tidak lebih dari yang biasa dibutuhkan oleh tataletak biasa)</li> </ol>

## V. SIMPULAN

Tata letak pabrik terkomputer sebagai sebuah teknik untuk digunakan dalam proses alokasi wilayah. teknik ini digunakan untuk membantu, memeriksa dan mendorong hasil dari perancangan. Secara umum ada 4 (empat) program yang digunakan dalam tata letak fasilitas antara lain Craft yakni mempertukarkan lokasi kegiatan pada tataletak awal untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan. Pertukaran-pertukaran selanjutnya membawa ke arah tataletak yang menderakati biaya minimum (sub-optimum), Corelap yakni menempatkan kegiatan yang paling berkaitan, dan kemudian secara progresif

menambahkan kegiatan-kegiatan lain, berdasarkan kedekatan yang diinginkan dan menurut ukuran yang dibutuhkan. Ini berlangsung sampai semua kegiatan telah ditempatkan, Aldep memilih dan menempatkan kegiatan pertama secara acak. Kegiatan berikutnya menurut ukuran yang dibutuhkan, dipilih dan ditempatkan yakni menurut kedekatan yang diinginkan, atau secara acak jika tidak ada keterkaitan yang berarti. Tataletak pilihan lainnya dibuat dan diberi angka, Planet yakni menggunakan data aliran antar departemen, menghitung biaya 'denda' yang dikaitkan dengan menjauhkan departemen-departemen. Informasi lebih jauh akan dapat menentukan teknik dalam menentukan tata letak fasilitas yang cukup banyak untuk membuat riset secara menyeluruh tentang tata letak fasilitas terkomputer.

#### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apple. J.M, "*Tata letak Pabrik & Pемindahan Bahan*", Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [2] E.S. Buffa, "*Sequence Analysis for Functional Layout*", 'Journal of Industrial Engineering, Maret-April 1955:12
- [3] Hadiguna, R.A, Setiawan. H, "*Tata Letak Pabrik*", Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 2008
- [4] <http://kw dutami09.blogspot.com/2012/09/perancangan-tata-letak-fasilitas.html>
- [5] Wignjosuebrototo. S, 2009, "*Tata Letak Pabrik & Pемindahan Bahan*", Penerbit Widya Guna, Jakarta.