

USULAN RANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING (CORELAP) DI PERUSAHAAN DISTRIBUSI BAHAN BAKAR PESAWAT UDARA

DHANUDWITRI LANGGIHADI, ABU BAKAR, SUSY SUSANTY

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: dhanudwitri@gmail.com

ABSTRAK

Seiring waktu pemesanan avtur pada Bandara "X" akan meningkat, dengan meningkatnya pemesanan avtur berpengaruh pada peningkatan biaya dan waktu dalam melakukan distribusi avtur. Peningkatan biaya dan waktu dapat diselesaikan dengan mengoptimalkan alokasi fasilitas yang ada, meminimasi jarak antar fasilitas yang saling berkaitan, dan optimalisasi alokasi fasilitas yang baru. Untuk menangani permasalahan diatas maka diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas dengan metode algoritma computerized relationship layout planning (CORELAP). Algoritma CORELAP salah satu dari perencanaan tata letak dengan metode komputerisasi dengan berbasis pada tingkat keterkaitan kerja, jumlah departemen, dan area departemen.

Kata Kunci: Perancangan Tata Letak Fasilitas, Tata Letak Terkomputerisasi, Algoritma Konstruksi, Algoritma Corelap

ABSTRACT

Over time ordering aviation of Airport "X" fuel will increase, with the increase in aviation fuel reserve effect on increasing the cost and time of doing distribution aviation fuel. Increased costs and time can be solved by optimizing the allocation of existing facilities, minimizing the distance between the facilities are interconnected, and the optimization of allocation the new facility. To deal with the above problems it is necessary to redesign the layout of the facility with method algorithm computerized relationship layout planning (CORELAP). Algorithm CORELAP one of the planning layout with the computerized method based on the level of the working relationship, the number of departments, and area departments.

Keywords: Design Layout, Computer Aided Layout, Construction Algorithm, CORELAP Algorithm

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Bahan bakar adalah suatu kebutuhan primer pada zaman sekarang, tanpa adanya bahan bakar alat transportasi tidak dapat berjalan dengan baik bahkan tidak bisa digunakan. Seiring waktu pemesanan avtur pada Bandara "X" akan meningkat, dengan meningkatnya pemesanan avtur berpengaruh pada peningkatan biaya dan waktu dalam melakukan distribusi avtur. Peningkatan biaya dan waktu dapat diselesaikan dengan mengoptimalkan alokasi fasilitas yang ada, meminimasi jarak antar fasilitas yang saling berkaitan, dan optimalisasi alokasi fasilitas yang baru.

1.2 Identifikasi Masalah

Untuk menangani permasalahan tersebut maka diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas. Perancangan ulang tata letak fasilitas terbagi menjadi dua bagian yaitu perancangan ulang tata letak pabrik dan tata letak kantor. Terdapat berbagai pendekatan dalam perancangan ulang tata letak fasilitas salah satunya yaitu algoritma *computerized relationship layout planning* (CORELAP). Algoritma CORELAP salah satu dari perencanaan tata letak dengan metode komputerisasi yang berbasis pada tingkat keterkaitan kerja, jumlah fasilitas, dan luas fasilitas. Setiap kedekatan fasilitas dijumlahkan menjadi *total closeness rating* (TCR). Untuk mendapatkan usulan tata letak yang optimal maka melakukan perhitungan *layout score*. Tujuan penelitian tugas akhir adalah memberikan usulan rancangan ulang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *computerized relationship layout planning* (CORELAP) di perusahaan distribusi bahan bakar pesawat udara.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Definisi Perancangan Fasilitas

Menurut Tompkins (1976), definisi perancangan fasilitas adalah bagaimana seluruh aset dapat mendukung seluruh kegiatan dengan baik demi mencapai tujuan kegiatan. Menurut Apple (1990), Pada dunia manufaktur maka perancangan fasilitas didefinisikan sebagai bagaimana bahan baku melalui setiap fasilitas dalam waktu tersingkat dengan biaya yang wajar.

2.2 Ciri-Ciri Tata Letak Yang Baik

Menurut Apple (1990), dalam merancang tata letak diperlukan kriteria-kriteria yang dapat dijadikan standar dalam menilai suatu tata letak. Kriteria-kriteria tata letak yang baik dapat dilihat pada Tabel 1.

2.3 Algoritma Kontruksi

Menurut Tompkins (1976), algoritma konstruksi adalah salah satu dari algoritma tata letak terintegrasi komputer dimana tidak memerlukan *initial layout* atau *layout* awal sebagai dasar perancangan. Oleh karena itu dalam merancang sebuah *layout* baru tidak mempertimbangkan keberadaan *layout* awal.

Algoritma ini terdiri dari dua tahap yaitu penyeleksian kegiatan dan peletakan aktivitas secara berturut sehingga didapat tata letak yang baik. Algoritma konstruksi selain digunakan sebagai algoritma membuat tata letak, juga dapat digunakan sebagai algoritma perbaikan. Dengan menghitung hasil perhitungan penghematan lokasi maka didapatkan tata letak yang baik.

Tabel 1. Kriteria Tata Letak yang Baik

| Kriteria Tata Letak yang Baik | | | |
|-------------------------------|---|----|--|
| 1 | Keterkaitan kegiatan yang terencana | 19 | Maksimasi pemakaian lantai pabrik |
| 2 | Pola aliran barang yang terencana | 20 | Ruang penyimpanan cukup |
| 3 | Aliran yang lurus | 21 | Ruang penyimpanan alat cukup |
| 4 | Minimasi langkah balik (<i>back track</i> dan <i>back flow</i>) | 22 | Bangunan didirikan di sekeliling tata letak |
| 5 | Jalur aliran tambahan | 23 | Bahan diantar ke pekerja dan diambil dari tempat kerja |
| 6 | Gang yang lurus | 24 | Minimasi transportasi operator |
| 7 | Minimasi pemindahan antar operasi | 25 | Penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayan produksi dan pekerja |
| 8 | Metode pemindahan yang terencana | 26 | Alat pemindahan mekanis dipasang pada tempat yang sesuai |
| 9 | Jarak pemindahan minimum | 27 | Fungsi pelayanan personil yang cukup |
| 10 | Operasi digabung dengan perpindahan | 28 | Minimasi kebisingan, kotoran, debu, asap, kelembaban, dan sebagainya |
| 11 | Pemindahan bergerak dari penerimaan menuju pengiriman | 29 | Waktu operasi total dibagi waktu produksi total maksimum |
| 12 | Operasi pertama dekat dengan penerimaan | 30 | Minimasi pemindahan barang |
| 13 | Operasi terakhir dekat dengan pengiriman | 31 | Minimasi pemindahan ulang |
| 14 | Penyimpanan pada tempat pemakaian | 32 | Pemisah tidak mengganggu aliran barang |
| 15 | Tata letak dapat disesuaikan dengan perubahan | 33 | Minimasi pemindahan barang oleh operator |
| 16 | Direncanakan untuk perluasan terencana | 34 | Minimasi pembuang barang sisa |
| 17 | Minimasi barang setengah jadi | 35 | Penempatan yang sesuai untuk penerimaan dan pengiriman |
| 18 | Minimasi bahan yang sedang diproses | | |

2.4 Algoritma *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP)

Menurut Tompkins (1976), algoritma CORELAP suatu algoritma konstruksi, dimana penyusunan tata letaknya dilakukan berdasarkan hasil perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR) untuk setiap departemen. TCR adalah jumlah dari nilai derajat kedekatan setiap departemen yang didapatkan dari *Activity Relationship Chart* (ARC). Bobot dan panjang batas derajat kedekatan Algoritma CORELAP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot dan Pajang Batas Derajat Kedekatan Algoritma CORELAP

| No | Simbol | Makna | Warna | Bobot | Panjang Batas |
|----|--------|---------------------------|-------|-------|---------------|
| 1 | A | Mutlak perlu didekatkan | | 6 | 243 |
| 2 | E | Sangat penting didekatkan | | 5 | 81 |
| 3 | I | Penting didekatkan | | 4 | 27 |
| 4 | O | Kedekatan biasa | | 3 | 9 |
| 5 | U | Tidak perlu didekatkan | | 2 | 1 |
| 6 | X | Tidak boleh didekatkan | | 1 | - |

Dalam menggunakan Algoritma CORELAP hal yang dijadikan fondasi ialah departemen dengan nilai TCR terbesar dan diletakkan pada pusat *layout*. Apabila terdapat nilai TCR yang sama maka bandingkan dengan luas departemen lalu bandingkan dengan nomor departemen.

Kemudian letak departemen yang terkait dengan departemen yang dipilih sesuai dengan tingkat derajat kedekatannya. Setelah diletakkan pada *layout* dilakukan perhitungan *Placing Rating* antar departemen tersebut. *Weighted Closeness Rating* diambil dari besarnya panjang batas derajat kedekatan yang telah ditentukan. *Placing Rating* mengambil nilai *Weighted Closeness Rating* terbesar untuk alternatif yang dihasilkan dari seluruh kombinasi.

$$\text{Placing Rating} = \sum \text{Weighted Closeness Rating} \quad (1)$$

Contoh *Total Closeness Rating* (TCR) Algoritma CORELAP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Closeness Rating (TCR) Algoritma CORELAP

| No | Departemen | Jumlah | Kedekatan | Luas (feet ²) | TCR |
|----|---------------|--------|------------------|---------------------------|-----|
| 1 | Receiving | 6 | E, O, I, O, U, U | 12000 | 19 |
| 2 | Milling | 4 | E, U, E, I, U, U | 8000 | 22 |
| 3 | Press | 3 | O, U, U, U, U, U | 6000 | 14 |
| 4 | Screw Machine | 6 | I, E, U, I, A, I | 12000 | 19 |
| 5 | Assembly | 4 | O, I, U, I, A, I | 8000 | 23 |
| 6 | Plating | 6 | U, I, O, U, A, E | 12000 | 22 |
| 7 | Shipping | 6 | U, U, U, U, I, E | 12000 | 17 |

Setelah seluruh departemen diletakkan dalam *layout* dan melakukan perhitungan *Placing Rating* setiap departemennya maka langkah berikutnya adalah dengan mengevaluasi tata letak dengan menghitung nilai tata letak. Dalam mengevaluasi tata letak Algoritma CORELAP melakukan perhitungan *Layout Score*. Untuk panjang lintasan menggunakan lintasan terpendek pada *layout*.

$$\text{Layout Score} = \sum \text{Closeness Rating Numerik} \times \text{Panjang Lintasan} \quad (2)$$

Contoh *Layout Score* Algoritma CORELAP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Layout Score Algoritma CORELAP

| No | Kedekatan | Bobot | Dari (No. Dept) | Ke (No. Dept) | Jarak | Nilai |
|---------------------|-----------|-------|-----------------|---------------|-------|-------|
| 1 | A | 6 | 5 | 6 | 0 | 0 |
| 2 | E | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | E | 5 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| 4 | E | 5 | 6 | 7 | 0 | 0 |
| 5 | I | 4 | 1 | 4 | 0 | 0 |
| 6 | I | 4 | 2 | 5 | 2 | 8 |
| . | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| <i>Layout Score</i> | | | | | | 46 |

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan dari awal hingga akhir dalam melakukan penelitian yang diinformasikan dalam bentuk *flowchart* beserta penjelasan konten yang ada pada *flowchart*. Diagram alir metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

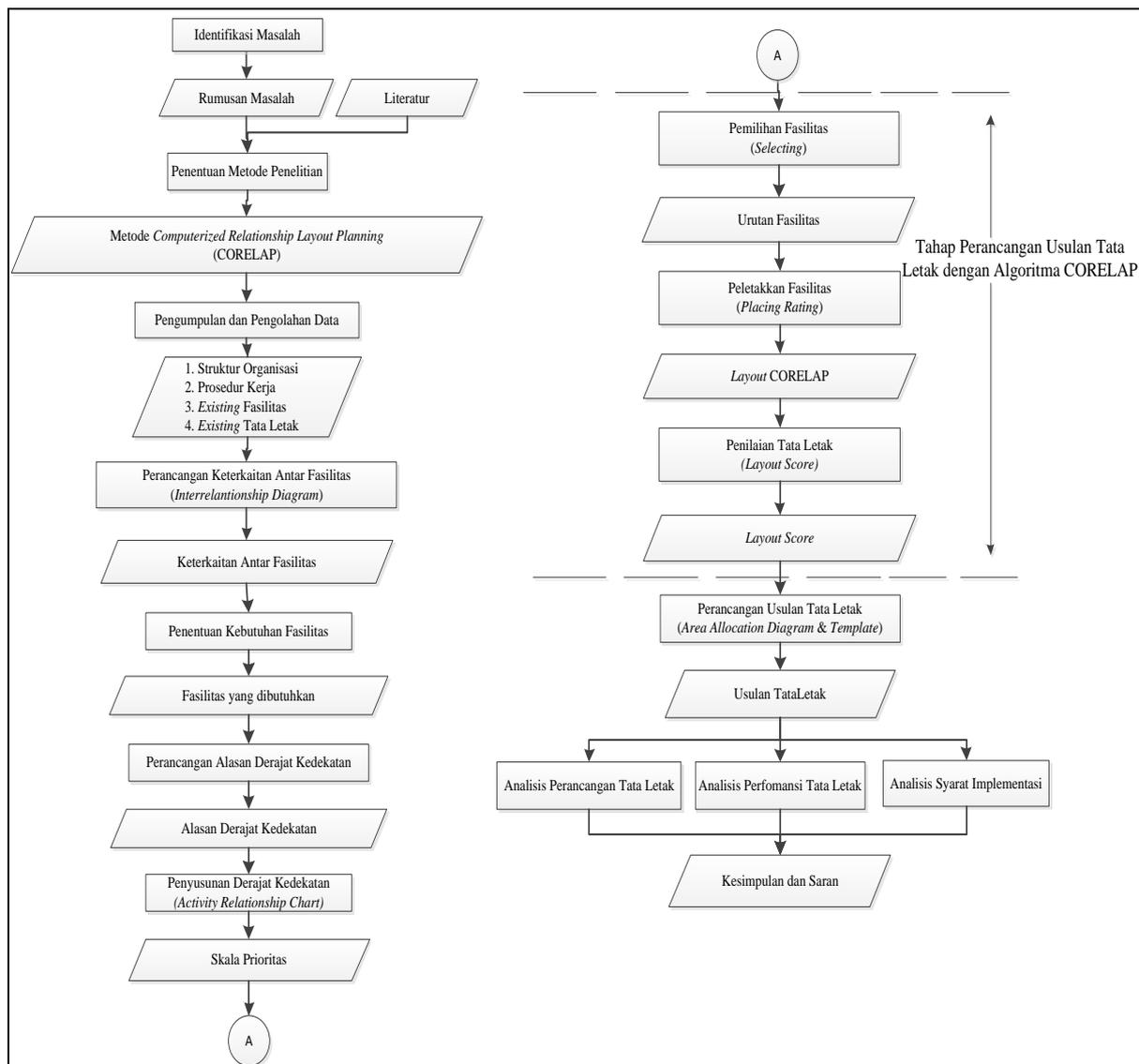
4.1 Kebutuhan Fasilitas

Kebutuhan Fasilitas adalah fasilitas, dimensi fasilitas, jumlah fasilitas, dan luas fasilitas. Kebutuhan fasilitas terdiri dari dua yaitu Pabrik dan Kantor. Usulan fasilitas pabrik dapat dilihat pada Tabel 5 dan usulan fasilitas kantor dapat dilihat pada Tabel 6.

4.2 Penyusunan Derajat Kedekatan

Derajat kedekatan ditentukan dengan melihat keterkaitan setiap kegiatan yang ada pada suatu fasilitas. Derajat kedekatan dibagi menjadi dua yaitu pabrik dan kantor. Derajat kedekatan didapatkan dari menganalisis prosedur kerja perusahaan. *Activity Relationship Chart* dapat dilihat seluruh keterkaitan fasilitas dengan setiap alasannya. Keterkaitan fasilitas pabrik dan kantor dapat dilihat pada Gambar 2.

Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (Corelap) di Perusahaan Distribusi Bahan Bakar Pesawat Udara



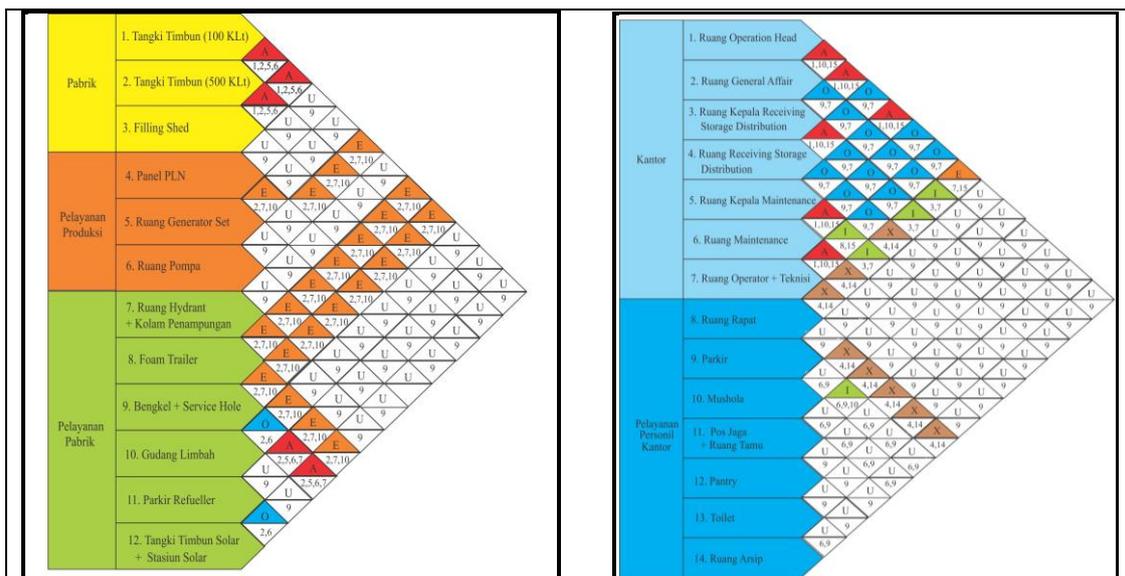
Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tabel 5. Usulan Fasilitas Pabrik

| PABRIK | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|---------|-------|--------|--------|----------------|
| No | Fasilitas | Dimensi | | | Jumlah | Area (m2) |
| | | p | l | Luas | | |
| 1 | Tangki Timbun (100 Klt) | 18,00 | 23,00 | 414,00 | 1 | 414,00 |
| 2 | Tangki Timbun (500 Klt) | 20,00 | 20,00 | 400,00 | 1 | 400,00 |
| 3 | Filling Shed + R. Sampel | 10,00 | 20,00 | 200,00 | 1 | 200,00 |
| 4 | Panel PLN | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 1 | 9,00 |
| 5 | Ruang Generator Set (Genset) | 5,00 | 5,00 | 25,00 | 1 | 25,00 |
| 6 | Ruang Pompa | 10,00 | 20,00 | 200,00 | 1 | 200,00 |
| 7 | Ruang Hydrant + Kolam Penampungan | 31,25 | 10,00 | 312,50 | 1 | 312,50 |
| 8 | Foam Trailer | 5,00 | 5,00 | 25,00 | 1 | 25,00 |
| 9 | Bengkel + Service Hole | 22,50 | 5,00 | 112,50 | 1 | 112,50 |
| 10 | Gudang Limbah | 4,50 | 4,50 | 20,25 | 1 | 20,25 |
| 11 | Parkir Refueller | 14,00 | 18,50 | 259,00 | 1 | 259,00 |
| 12 | Tangki Timbun Solar + Stasitun | 8,00 | 6,00 | 48,00 | 1 | 48,00 |
| Total Luas Lahan | | | | | | 2025,25 |

Tabel 6. Usulan Fasilitas Kantor

| KANTOR | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------|------|-------|--------|---------------|
| No | Fasilitas | Dimensi | | | Jumlah | Area (m2) |
| | | p | l | Luas | | |
| 1 | Ruang Operation Head | 5,00 | 6,00 | 30,00 | 1 | 30,00 |
| 2 | Ruang General Affair | 5,00 | 4,00 | 20,00 | 1 | 20,00 |
| 3 | Ruang Kepala RSD | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 1 | 9,00 |
| 4 | Ruang RSD | 4,00 | 4,00 | 16,00 | 1 | 16,00 |
| 5 | Ruang Kepala Maintenance | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 1 | 9,00 |
| 6 | Ruang Maintenance | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 1 | 9,00 |
| 7 | Ruang Operator + Teknisi | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 1 | 9,00 |
| 8 | Ruang Rapat | 7,50 | 4,00 | 30,00 | 1 | 30,00 |
| 9 | Parkir | 7,50 | 8,00 | 60,00 | 1 | 60,00 |
| 10 | Mushola | 5,00 | 5,00 | 25,00 | 1 | 25,00 |
| 11 | Pos Jaga + R.Tamu | 6,00 | 5,00 | 30,00 | 1 | 30,00 |
| 12 | Pantry | 3,00 | 2,00 | 6,00 | 1 | 6,00 |
| 13 | Toilet | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 4 | 12,00 |
| 14 | Ruang Arsip + Gudang | 4,00 | 2,00 | 8,00 | 1 | 8,00 |
| Total Luas Lahan | | | | | | 273,00 |



Gambar 2. Keterkaitan Fasilitas Pabrik dan Kantor

4.3 Perancangan Usulan Tata Letak Algoritma Corelap

Dalam merancang usulan tata letak terbagi menjadi dua yaitu usulan tata letak pabrik dan usulan tata letak kantor. Data yang dibutuhkan untuk merancang usulan tata letak yaitu data fasilitas yang berisi informasi nama fasilitas, nomor fasilitas, dan luas fasilitas.

4.3.1 Perancangan Usulan Tata Letak Pabrik

Perancangan usulan tata letak dengan Algoritma CORELAP pada bagian pabrik melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. *Selecting*

Selecting adalah proses dalam menentukan urutan departemen yang akan dipilih dalam menyusun usulan *layout*. Dalam melakukan proses *selecting* perlu menentukan modul yang akan digunakan dalam menyusun usulan *layout*. Setelah modul didapatkan maka melakukan proses pemilihan departemen adalah dengan menghitung

Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (Corelap) di Perusahaan Distribusi Bahan Bakar Pesawat Udara

Total Closeness Rating (TCR) dari seluruh fasilitas. Perhitungan total closeness rating bagian pabrik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Closeness Rating Pabrik

| No | Fasilitas | Kedekatan | | | | | | | | | | | | TCR | Jumlah | Luas | Rank | | Batasan | |
|----|-----------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|--------|------|--------|------|---------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | TCR | Real | | |
| 1 | Tangki Timbun (100 KLt) | | A | A | U | U | E | U | E | E | U | U | U | 39 | 5 | 69 | 414,00 | 3 | 1 | Tidak Dipindahkan (Biaya rekonstruksi terlalu besar) |
| 2 | Tangki Timbun (500 KLt) | A | | A | U | U | E | U | E | E | U | U | U | 39 | 5 | 67 | 400,00 | 4 | 1 | |
| 3 | Filling Shed + R. Sampel | A | A | | U | U | E | U | E | E | U | U | U | 39 | 3 | 34 | 200,00 | 5 | 1 | |
| 4 | Panel PLN | U | U | U | | E | U | E | E | U | U | U | U | 31 | 1 | 2 | 9,00 | 8 | 1 | |
| 5 | Ruang Generator Set (Genset) | U | U | E | U | | U | U | E | E | U | U | U | 31 | 1 | 5 | 25,00 | 7 | 6 | |
| 6 | Ruang Pompa | E | E | E | U | | U | E | E | U | U | U | U | 37 | 3 | 34 | 200,00 | 6 | 5 | |
| 7 | Ruang Hydrant + Kolam Penampungan | U | U | U | U | U | | E | E | U | U | U | U | 28 | 4 | 53 | 312,50 | 11 | 7 | |
| 8 | Foam Trailer | E | E | E | E | E | E | | E | E | E | E | E | 55 | 1 | 5 | 25,00 | 2 | 4 | |
| 9 | Bengkel + Service Hole | E | E | E | E | E | E | E | | O | A | A | A | 55 | 2 | 19 | 112,50 | 1 | 1 | |
| 10 | Gudang Limbah | U | U | U | U | U | U | E | O | | U | U | U | 26 | 1 | 4 | 20,25 | 12 | 8 | |
| 11 | Parkir Refueller | U | U | U | U | U | U | E | A | U | | O | U | 30 | 3 | 44 | 259,00 | 9 | 2 | |
| 12 | Tangki Timbun Solar + Stasitun | U | U | U | U | U | U | E | A | U | O | | U | 30 | 1 | 8 | 48,00 | 10 | 3 | |

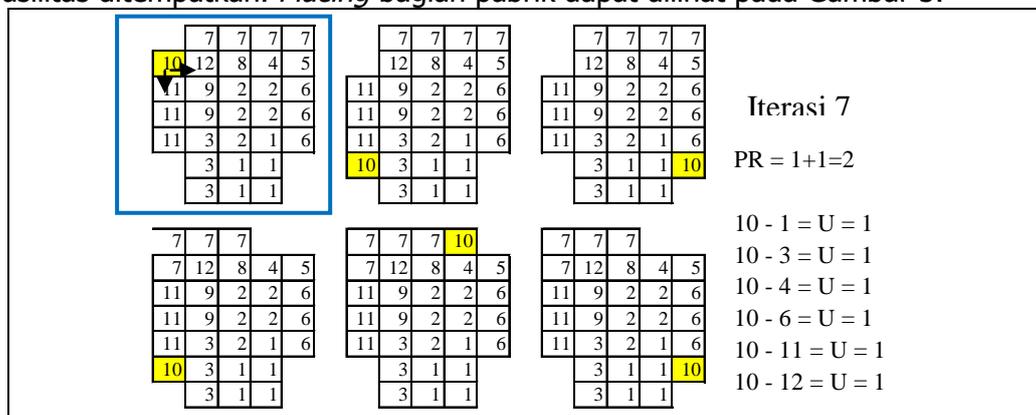
Setelah mengetahui TCR setiap fasilitas beserta informasi lainnya maka dilakukan pemelihan Departemen pertama hingga departemen terakhir. Selecting bagian pabrik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Selecting Fasilitas Pabrik

| No | Fasilitas | Nomer Fasilitas | TCR | Luas | Simbol | Alasan |
|----|-----------------------------------|-----------------|-----|-------|--------|---|
| 1 | Bengkel + Service Hole | 9 | 55 | 112,5 | | TCR terbesar dan Luas Terbesar (Pusat Layout) |
| 2 | Tangki Timbun (100 KLt) | 1 | 39 | 414 | | Tidak boleh dipindahkan (Cost terlalu besar) |
| 3 | Tangki Timbun (500 KLt) | 2 | 39 | 400 | | |
| 4 | Filling Shed + R. Sampel | 3 | 39 | 200 | | |
| 5 | Panel PLN | 4 | 31 | 9 | | |
| 5 | Parkir Refueller | 11 | 30 | 20,25 | A | |
| 6 | Tangki Timbun Solar + Stasitun | 12 | 30 | 259 | A | A + TCR terbesar |
| 7 | Foam Trailer | 8 | 55 | 25 | E | E + TCR terbesar |
| 8 | Ruang Pompa | 6 | 37 | 200 | E | E + TCR terbesar |
| 9 | Ruang Generator Set (Genset) | 5 | 31 | 25 | E | E + TCR terbesar |
| 11 | Ruang Hydrant + Kolam Penampungan | 7 | 28 | 312,5 | E | E + TCR terbesar |
| 12 | Gudang Limbah | 10 | 26 | 20,25 | O | O |

2. Placing

Langkah berikutnya adalah dengan melakukan peletakkan untuk setiap departemen yang telah ditentukan pada *Selecting*. Untuk menentukan *Placing* yang dipilih adalah dengan membandingkan jumlah terbesar dari *Placing Rating* untuk seluruh kemungkinan. Proses *placing* dilakukan sesuai dengan urutan *selecting* hingga seluruh fasilitas ditempatkan. *Placing* bagian pabrik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Placing Pabrik

3. *Layout*

Langkah berikutnya adalah dengan melakukan perhitungan nilai dari *layout* yang telah didapatkan dari pabrik. *Layout score* ini didapatkan dengan menjumlahkan hasil perkalian jarak dari setiap kedekatan fasilitas yang ada pada usulan tata letak dengan bobot kedekatan fasilitas. Hasil perhitungan *layout score* pada bagian pabrik dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. *Layout Score* Pabrik

| No | Bagian | Alternatif | Score |
|----|--------|------------|-------|
| 1 | Pabrik | 1 | 277 |
| 2 | | 2 | 330 |
| 3 | | 3 | 320 |
| 4 | | 4 | 305 |
| 5 | | 5 | 281 |
| 6 | | 6 | 328 |

Setelah mendapatkan nilai *layout score* terkecil yaitu 277, maka alternatif satu memiliki nilai jarak yang lebih kecil dibanding dengan alternatif lainnya. Alternatif satu terpilih menjadi usulan tata letak bagian pabrik.

4.3.2 Perancangan Usulan Tata Letak Kantor

Perancangan usulan tata letak dengan Algoritma CORELAP pada bagian kantor melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. *Selecting*

Selecting adalah proses dalam menentukan urutan departemen yang akan dipilih dalam menyusun usulan *layout*. Dalam melakukan proses *selecting* perlu menentukan modul yang akan digunakan dalam menyusun usulan *layout*. Setelah modul didapatkan maka melakukan proses pemilihan departemen adalah dengan menghitung *Total Closeness Rating* (TCR) dari seluruh fasilitas. Perhitungan *total closeness rating* bagian kantor dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. *Total Closeness Rating* Kantor

| No | Fasilitas | Kedekatan | | | | | | | | | | | | | | TCR | Jumlah Modul | Luas | Rank | Batasan |
|----|--------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|-----|--------------|------|------|-------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | TCR | |
| 1 | Ruang Operation Head | ■ | A | A | o | A | o | o | E | U | U | U | U | U | U | 44 | 1 | 30 | 1 | |
| 2 | Ruang General Affair | A | ■ | O | O | O | O | O | I | U | U | U | U | U | U | 37 | 1 | 20 | 4 | |
| 3 | Ruang Kepala RSD | A | O | ■ | A | O | O | O | I | U | U | U | U | U | U | 40 | 1 | 9 | 3 | |
| 4 | Ruang RSD | o | O | A | ■ | O | O | O | X | U | U | U | U | U | U | 34 | 1 | 16 | 7 | |
| 5 | Ruang Kepala Maintenance | A | O | O | O | ■ | A | I | I | U | U | U | U | U | U | 41 | 1 | 9 | 2 | |
| 6 | Ruang Maintenance | o | O | O | O | A | ■ | A | X | U | U | U | U | U | U | 37 | 1 | 9 | 5 | |
| 7 | Ruang Operator + Teknisi | o | O | O | O | I | A | ■ | X | U | U | U | U | O | O | 37 | 1 | 9 | 6 | |
| 8 | Ruang Rapat | E | I | I | X | I | X | X | ■ | U | x | x | x | x | x | 27 | 1 | 30 | 9 | |
| 9 | Parkir | U | U | U | U | U | U | U | U | ■ | U | I | U | U | U | 28 | 1 | 60 | 8 | Tidak Dipindahkan |
| 10 | Mushola | U | U | U | U | U | U | U | x | U | ■ | U | O | O | U | 27 | 1 | 25 | 11 | |
| 11 | Pos Jaga + R.Tamu | U | U | U | U | U | U | U | x | I | U | ■ | U | U | U | 27 | 1 | 30 | 10 | Tidak Dipindahkan |
| 12 | Pantry | U | U | U | U | U | U | U | x | U | O | U | ■ | U | U | 26 | 1 | 6 | 14 | |
| 13 | Toilet | U | U | U | U | U | U | O | x | U | O | U | U | ■ | U | 27 | 1 | 12 | 12 | |
| 14 | Ruang Arsip + Gudang | U | U | U | U | U | O | x | U | U | U | U | U | ■ | U | 26 | 1 | 8 | 13 | |

Setelah mengetahui TCR setiap fasilitas beserta informasi lainnya maka dilakukan pemilihan Departemen pertama hingga departemen terakhir. *Selecting* bagian kantor dapat dilihat pada Tabel 11.

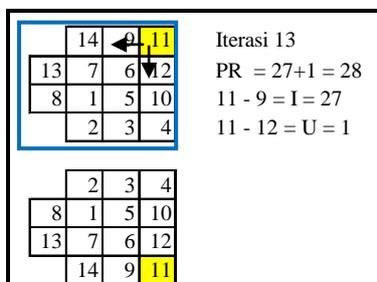
2. *Placing*

Langkah berikutnya adalah dengan melakukan peletakkan untuk setiap departemen yang telah ditentukan pada *Selecting*. Untuk menentukan *Placing* yang dipilih adalah dengan membandingkan jumlah terbesar dari *Placing Rating* untuk seluruh

kemungkinan. Proses *placing* dilakukan sesuai dengan urutan *selecting* hingga seluruh fasilitas ditempatkan. *Placing* bagian kantor dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 11. Selecting Fasilitas Kantor

| No | Fasilitas | Nomer | TCR | Luas | Simbol | Alasan |
|----|--------------------------|-------|-----|------|--------|--|
| 1 | Ruang Operation Head | 1 | 44 | 30 | | TCR terbesar dan Luas Terbesar (Pusat Layout) |
| 2 | Ruang Kepala Maintenance | 5 | 41 | 9 | A | A Terhadap Psuat layout dan TCR Terbesar |
| 3 | Ruang Kepala RSD | 3 | 40 | 9 | A | |
| 4 | Ruang General Affair | 2 | 37 | 20 | A | |
| 5 | Ruang Maintenance | 6 | 37 | 9 | | TCR terbesar kedua (Pusat Layout 2) + A |
| 6 | Ruang Operator + Teknisi | 7 | 37 | 9 | A | A Terhadap Pusat Layout Kedua |
| 7 | Ruang RSD | 4 | 34 | 16 | | TCR terbesar ketiga (Pusat Layout 3) + A |
| 8 | Ruang Rapat | 8 | 27 | 9 | | TCR terbesar keempat (Pusat Layout 4) + E |
| 9 | Mushola | 10 | 27 | 25 | | TCR terbesar kelima (Pusat Layout 5) + Cari Simbol I |
| 10 | Toilet | 13 | 27 | 12 | O | O Terhadap Pusat Layout 5 |
| 11 | Pantry | 12 | 26 | 6 | O | O Terhadap Pusat Layout 5 |
| 12 | Ruang Arsip + Gudang | 14 | 26 | 8 | | TCR terbesar keenam (Pusat Layout 6) |
| 13 | Parkir | 9 | 28 | 60 | | Tidak Dipindahkan (Paling Luar) |
| 14 | Pos Jaga + R.Tamu | 11 | 27 | 30 | I | Tidak Dipindahkan (Paling Luar) |



Gambar 4. Placing Kantor

3. Layout

Langkah berikutnya adalah dengan melakukan perhitungan nilai dari *layout* yang telah didapatkan dari kantor. *Layout score* ini dildapatkan dengan menjumlahkan hasil perkalian jarak dari setiap kedekatan fasilitas yang ada pada usulan tata letak dengan bobot kedekatan fasilitas. Hasil perhitungan *layout score* pada bagian kantor dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Layout Score Kantor

| No | Bagian | Alternatif | Score |
|----|--------|------------|-------|
| 1 | Kantor | 1 | 289 |
| 2 | | 2 | 289 |

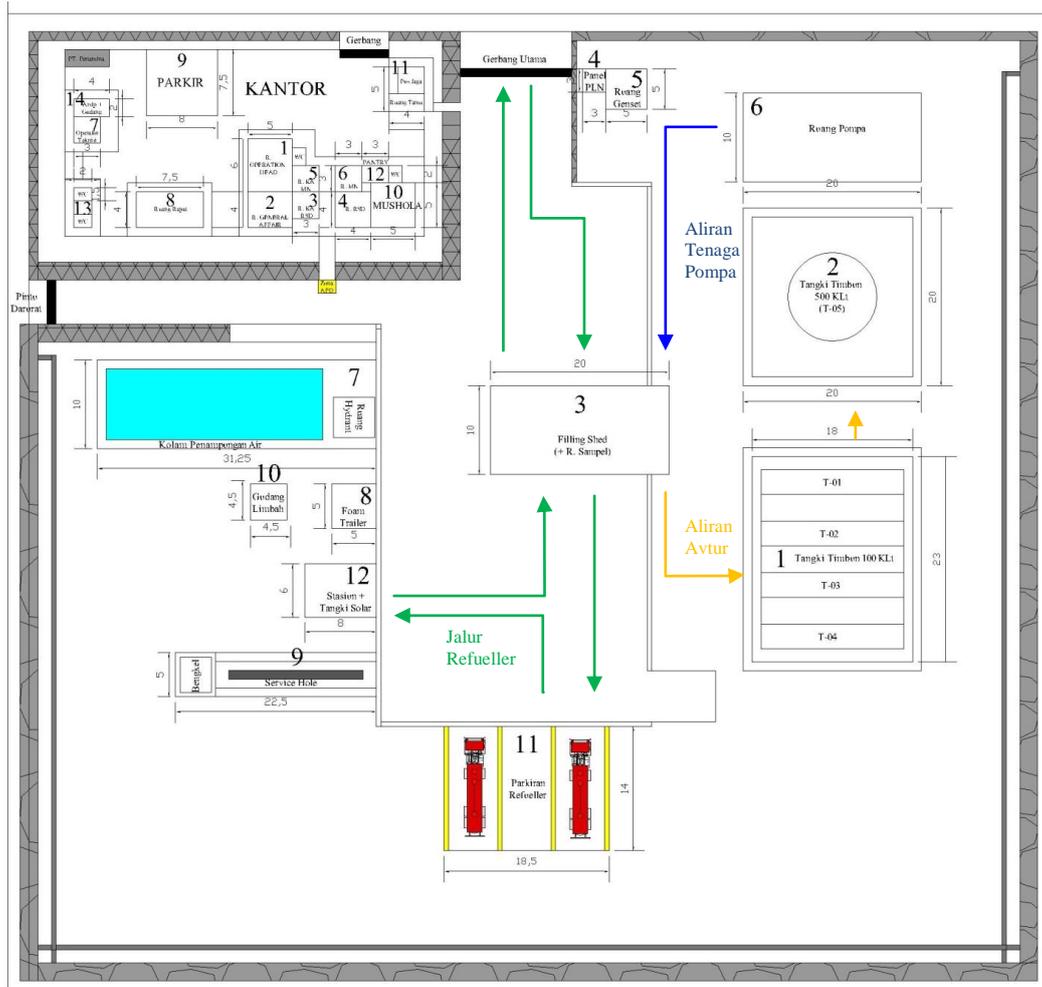
4.4 Perancangan Usulan Tata Letak

Dalam merancang tata letak diperlukan sebuah proses penyesuaian dimensi yang sebenarnya untuk seluruh fasilitas dan menempatkan gang, tembok, dan informasi lainnya yang dapat membantu dalam memahami tata letak yang diusulkan. Perancangan usulan tata letak menggunakan bantuan *Software* AutoCAD agar dimensi yang dibuat presisi dan sesuai dengan yang sebenarnya. Hasil perancangan usulan tata letak dapat dilihat pada Gambar 5.

5. ANALISIS

5.1 Analisis Perancangan Tata Letak

Analisis perncangan tata letak menjelaskan mengenai keuntungan dan kerugian dari tata letak yang diusulkan. Analisis perancangan tata letak terbagi menjadi dua yaitu analisis tata letak pabrik dan analisis tata letak kantor.



Gambar 5. Usulan Tata Letak

5.1.1 Analisis Tata Letak Pabrik

Posisi fasilitas tangki 100 Kl, Tangki 500 Kl, *Filling Shed* tetap berada pada lokasi sebelumnya. Fasilitas penyuplai energi listrik yaitu panel PLN dan ruang *generator set* berada pada posisi terluar pabrik dan berada pada lokasi yang sama sehingga tidak memberikan dampak yang berbahaya pada kegiatan pabrik. Fasilitas stasiun solar didekatkan dengan parkiran *refueller* dan bengkel sehingga dapat meminimasi lahan pabrik yang digunakan oleh *refueller*. Lokasi fasilitas *foam trailer* berada di bagian barat pabrik posisi ini memiliki kerugian untuk menjangkau posisi dibagian timur pabrik. Luas lahan pabrik yang digunakan masih sama dengan *existing* tata letak pabrik yaitu 10818,652 m².

5.1.2 Analisis Tata Letak Kantor

Pada tata letak kantor terdapat perubahan konstruksi pada gedung utama kantor yaitu fasilitas ruang *operation head*, ruang *general affair*, ruang kepala *receiving storage distribution*, ruang *receiving storage distribution*, ruang kepala *maintenance*, ruang *maintenance*, ruang rapat, mushola, dan *pantry* diletakkan dalam gedung utama. Hal ini dilakukan agar kegiatan kantor tidak terganggu oleh lingkungan luar. Lokasi ruang *operation head* dekat dengan seluruh ruang kepala departemen perusahaan akan mempermudah aliran dokumen dan informasi para petinggi perusahaan. Ruang kepala *maintenance* dekat dengan ruang *maintenance*, ruang kepala *receiving storage distribution* dekat dengan ruang *receiving storage distribution* hal ini mempermudah segi pengawasan kerja dan pelaporan pada departemen yang terkait.

Fasilitas rapat dialokasikan terpisah dengan fasilitas lainnya agar aktifitas pada ruang rapat tidak terganggu. Terdapat fasilitas baru yaitu ruang tamu yang dialokasikan dekat dengan pos jaga agar tidak mengganggu kegiatan perusahaan. Selain itu terdapat fasilitas baru yaitu ruang arsip pada fasilitas gudang dan fasilitas operator dan teknisi, namun lokasi kedua fasilitas tersebut terpisah dengan gedung utama kantor. Luas lahan kantor yang digunakan masih sama dengan *existing* tata letak yaitu 1353,325 m².

5.2 Analisis Performansi Tata Letak

Analisis syarat implementasi merupakan syarat-syarat dalam mengimplementasikan usulan tata letak yang telah dirancang. Analisis performansi tata letak dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Performansi Usulan Tata Letak

| Kriteria | Penjelasan |
|--|---|
| Keterkaitan kegiatan yang terencana. | Keterkaitan kegiatan yang ada pada usulan tata letak sudah terencana karena tata letak dirancang berdasarkan <i>activity relationship chart</i> dan setiap peletakkan fasilitas dihitung dengan melihat nilai <i>placing rating</i> terbesar. |
| Gang yang lurus | Pada pabrik terdapat gang utama yaitu dari gerbang utama menuju <i>filling shed</i> dan berakhir di parkir <i>refueller</i> . Pada usulan tata letak gang utama pabrik memiliki rute yang lurus. |
| Jarak pemindahan minimum | Usulan tata letak dengan menggunakan algoritma <i>computerized relationship layout planning</i> (CORELAP) yang merancang jarak pemindahan seminimum mungkin. Jarak pemindahan minimum terlihat pada <i>layout score</i> yang dihasilkan pada usulan tata letak. |
| Operasi pertama dekat dengan penerimaan | Operasi pertama pada pabrik yaitu proses <i>discharge</i> . Pada usulan tata letak proses <i>discharge</i> pada <i>filling shed</i> yaitu tempat penerimaan bahan bakar. Sehingga operasi pertama tepat dilakukan pada tempat penerimaan. |
| Penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayanan produksi dan pekerja | Penempatan fasilitas pelayanan pada usulan tata letak sudah tepat. Dengan menggunakan algoritma <i>computerized relationship layout planning</i> (CORELAP) penempatan fasilitas pelayanan berdasarkan <i>activity relationship chart</i> yang melihat keterkaitan aktifitas pada fasilitas. |
| Alat pemindahan mekanis dipasang pada tempat yang sesuai | Alat <i>material handling</i> yang digunakan pada pabrik untuk membawa avtur yaitu <i>Refueller</i> dan <i>Bridge</i> . Alat <i>material handling</i> ini sudah tepat sesuai dengan karakteristik avtur yang bersifat cair. Selain itu penggunaan alat <i>material handling</i> ini untuk menjaga kualitas avtur dan keamanan keamanan ketika pemindahan. |

5.3 Analisis Syarat Implementasi

Analisis syarat implementasi merupakan syarat-syarat dalam mengimplementasikan usulan tata letak yang telah dirancang. Syarat-syarat ini berdasarkan kebutuhan perusahaan dan karakteristik perusahaan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada perusahaan saat ini. Syarat implementasi usulan tata letak dapat dilihat pada Tabel 14.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari proses pengolahan data dan analisis rancangan yang adalah sebagai berikut:

1. Perancangan usulan tata letak pabrik dilakukan sebanyak 7 iterasi, kemudian dihasilkan 6 usulan tata letak. Perancangan usulan tata letak kantor dilakukan sebanyak 13 iterasi, kemudian dihasilkan 2 usulan tata letak.
2. Luas lahan yang digunakan pada usulan tata letak pabrik yaitu 10818,652 m² dan usulan tata letak kantor yaitu 1353,325 m². Tidak terdapat penambahan luas lahan pada usulan tata letak.
3. Tata letak yang diusulkan memiliki performansi tata letak yang baik sesuai dengan kriteria tata letak yang baik. Kriteria performansi usulan tata letak yaitu keterkaitan kegiatan, gang yang lurus, operasi pertama dekat dengan *receiving*, penempatan fasilitas pelayanan yang baik, *material handling* yang digunakan tepat, dan minimasi jarak.

Tabel 14. Syarat Implementasi Usulan Tata Letak

| Bagian | Fasilitas | Penjelasan |
|---------------|--|---|
| Pabrik | Fasilitas pabrik dan fasilitas kantor (Seluruh fasilitas yang berbentuk gedung) | Fasilitas yang berbentuk gedung membutuhkan <i>allowance</i> satu meter untuk setiap sisi fasilitas yang digunakan sebagai jalan untuk operator pada pabrik dan karyawan pada kantor. Fasilitas yang membutuhkan <i>allowance</i> pada pabrik yaitu: panel PLN, ruang <i>generator set</i> , ruang pompa, ruang <i>hydrant</i> + kolam penampungan, bengkel + <i>service hole</i> , dan gudang limbah. Fasilitas yang membutuhkan <i>allowance</i> pada kantor. |
| | Fasilitas penyimpanan bahan bakar: 1. Tangki timbun 100 KLt 2. Tangki timbun 500 KLt 3. Tangki timbun solar + stasiun | Fasilitas yang berfungsi sebagai penyimpanan bahan bakar membutuhkan <i>oil catcher</i> yang berfungsi penampung penyebaran bahan bakar jika tangki mengalami kerusakan. <i>oil catcher</i> pada tangki timbun 100 KLt dan tangki timbun 500Klt sudah termasuk dalam dimensi yang ada fasilitas, sedangkan pada tangki timbun solar + stasiun membutuhkan <i>allowance</i> sebesar 1 meter untuk setiap sisi fasilitas. |
| | Fasilitas <i>foam trailer</i> | <i>Foam trailer</i> membutuhkan akses langsung pada jalan pabrik supaya mempermudah penggunaan fasilitas jika terjadi kebakaran besar pada pabrik. Selain itu letak fasilitas <i>foam trailer</i> berada ditengah pabrik supaya mudah dijangkau dengan fasilitas pabrik terutama fasilitas <i>filling shed</i> + ruang sampel, tangki timbun 100Klt, tangki timbun 500Klt, parkir <i>refueller</i> , dan tangki timbun solar + stasiun. |
| Kantor | Fasilitas kantor | Bagian kantor untuk fasilitas ruang <i>operation head</i> , ruang <i>general affair</i> , ruang kepala <i>receiving storage distribution</i> , ruang <i>receiving storage distribution</i> , ruang kepala <i>maintenance</i> , ruang <i>maintenance</i> , ruang rapat, mushola, dan pantry dilokasikan dalam satu buah gedung. Sehingga kegiatan dalam kantor bisa terjaga tidak terganggu dengan kondisi luar kantor. |
| | Fasilitas pos jaga + ruang tamu | Fasilitas pos jaga + ruang tamu membutuhkan pintu menuju gerbang utama perusahaan yang digunakan untuk bagian keamanan untuk memeriksa kendaraan yang keluar masuk perusahaan. |

REFERENSI

Apple, James M., 1990, *Tata Letak Pabrik dan Pemindehan Bahan 3rd ed.*, ITB, Bandung.

Tompkins, J., 1976, *Facilities Planning 2nd ed.*, John Wiley & Sons, Inc., Canada.