

SKRIPSI

**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN CORELAP
(Studi Kasus Di CV. Dermavous Laboratories Sukoharjo)**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana
Teknik**



Disusun Oleh :

FRANKY ADE PRADESA

13130076E

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SETIA BUDI

SURAKARTA

2017

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

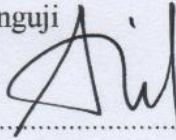
**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN CORELAP
(Studi Kasus Di CV. Dermavous Laboratories Sukoharjo)**

Disusun Oleh :
FRANKY ADE PRADESA
13130076E

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji, diujikan dan disahkan pada tanggal
03 Agustus 2017

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I
Anita Indrasari, S.T., M.Sc.
NIS. 01200501012099


:

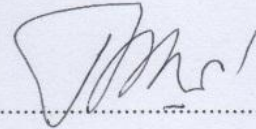
Pembimbing II
Ida Giyanti, S.T., M.T.
NIS. 01201503162191


:

Penguji I
Ir. Rosleini Ria Putri Z, M.T
NIS. 01200903162001


:

Penguji II
Bagus Ismail Adhi Wicaksana, S.T., M.T.
NIS. 01200807161128



:

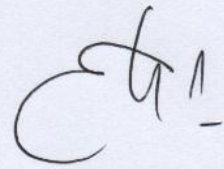
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri




Petrus Darmawan, S.T., M.T.
NIS.01199905141068



Erni Suparti, S.T., M.T.
NIS.01201109162145

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 03 Agustus 2017



Franky Ade Pradesa

HALAMAN PERSEMBAHAN

***Kupersembahkan karya kecil ini untuk kalian
semua yang aku sayangi dan aku cintai,
terima kasih atas kasih sayang yang selama
ini telah kalian berikan.***

***Kalian adalah harta yang paling indah dan
paling berharga yang telah Allah SWT
berikan kepadaku.***

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Pertama penulis ucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Pendekatan Corelap pada CV. Dermavous Laboratories Sukoharjo” dengan baik dan lancar.

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya kepada seluruh pihak yang telah ikut terlibat mulai dari awal masuk kuliah dan sampai dengan saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, dalam kesempatan kali ini juga penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Istriku tercinta Kartika Martha Lisa yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik secara moril maupun materiil serta pengertiannya karena sudah merelakan waktu keluarganya berkurang karena kesibukanku selama masa kuliah.
2. Orang Tuaku tersayang yang selalu mendoakanku, merawatku dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang hingga aku bisa ada disini sampai sekarang.
3. Mertuaku yang selalu memberikan dukungan dan pencerahannya.
4. Ibu Anita Indrasari, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya dan banyak memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

5. Ibu Ida Giyanti, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya dan banyak memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
6. Ibu Ir. Rosleini Ria Putri Z, M.T dan bapak Bagus Ismail Adhi Wicaksana, S.T., M.T. atas masukannya sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Seluruh bapak dan ibu dosen universitas setia budi program studi teknik industri atas segala kesempatan dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan .
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri angkatan Tahun 2013 (Angga, Dika, Mail, Frisma, Adit, Arif, Anggi, Rossy, Helen, Rizka) yang selama 4 tahun ini sudah memberikan keseruan dan kebersamaan dalam menjalani hari-hari perkuliahan.

Terima Kasih untuk semua orang yang telah tulus membantu kelancaran kuliah ini, semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik untuk kalian semua. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Terima Kasih.

Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Surakarta, 03 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tata Letak Fasilitas	6
2.1.1 Pengertian Tata Letak Pabrik.....	6
2.1.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak Pabrik.....	6
2.1.3 Macam-macam Tata Letak Pabrik	9
2.2 Analisa Produk.....	12
2.2.1 Pengertian Produk.....	12
2.2.2 Tipe-tipe Produk	12
2.3 Analisa Proses.....	13
2.3.1 Aliran Bahan	13
2.3.2 Pola Aliran Bahan	15
2.3.3 Jenis-jenis Peta Kerja.....	18
2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi.....	18

2.4.1 Kapasitas Produksi.....	18
2.4.2 Kebutuhan Mesin.....	19
2.5 Perencanaan Kebutuhan Luas Lantai.....	20
2.6 Algoritma <i>Computerized Relationship Layout Planning</i> (Corelap).....	21
2.6.1 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	22
2.6.2 <i>Total Closeness Rating</i> (TCR).....	24
2.6.3 Pengalokasian Tata Letak Fasilitas.....	25
2.6.4 Perancangan Tata Letak Usulan.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi Penelitian.....	27
3.2 Waktu Penelitian.....	27
3.3 Kerangka Pikir.....	28
BAB IV PENGOLAHAN DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Pengumpulan Data.....	33
4.1.1 Jenis Produk.....	33
4.1.2 Analisa Jenis Departemen.....	34
4.1.3 Alur Proses Produksi.....	35
4.2 Pengolahan Data.....	43
4.2.1 Perhitungan Kapasitas Produksi.....	43
4.2.2 Analisa Kebutuhan Mesin.....	43
4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai.....	48
4.2.4 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC).....	54
4.2.5 <i>Total Closeness Rating</i> (TCR).....	61
4.2.6 Alokasi Fasilitas.....	64
4.2.7 Hasil <i>Layout</i>	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Tata letak <i>product layout</i>	9
Gambar 2 Tata letak <i>fixed position layout</i>	10
Gambar 3 Tata letak <i>group technology layout</i>	11
Gambar 4 Tata letak <i>functional/process layout</i>	11
Gambar 5 Diagram ASME	15
Gambar 6 Pola garis lurus	15
Gambar 7 Pola garis <i>zig-zag</i>	16
Gambar 8 Pola garis u	16
Gambar 9 Pola garis meningkat	17
Gambar 10 Pola garis sudut.....	17
Gambar 11 <i>Activity relationship chart</i> (ARC)	24
Gambar 12 Western edge	25
Gambar 13 Flowchart metode penelitian	28
Gambar 14 Peta proses operasi pembuatan produk <i>cream</i>	38
Gambar 15 Peta proses operasi pembuatan produk <i>milk cleanser</i>	39
Gambar 16 Peta proses operasi pembuatan produk <i>facial wash</i>	40
Gambar 17 Peta proses operasi pembuatan produk <i>face toner</i>	41
Gambar 18 Peta proses operasi pembuatan produk <i>serum</i>	42
Gambar 20 Alokasi departemen kedua.....	64
Gambar 21 Alokasi departemen kedua.....	65
Gambar 22 Alokasi departemen ketiga	66
Gambar 23 Alokasi departemen ketiga	66
Gambar 24 Alokasi departemen ketiga	67
Gambar 25 Alokasi departemen ketiga	67
Gambar 26 Hasil alokasi departemen.....	68
Gambar 27 Desain alokasi departemen	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel jenis produk.....	12
Tabel 2 Lembar kebutuhan luas area.....	21
Tabel 3 Tabel derajat kedekatan.....	23
Tabel 4 Tabel alasan keterkaitan	23
Tabel 5 <i>Total closeness rating (TCR)</i>	24
Tabel 6 Realisasi jadwal kegiatan	27
Tabel 7 Jenis departemen pada CV. Dermavous Laboratories.....	34
Tabel 8 Aliran proses produksi	35
Tabel 9 Kapasitas mesin penimbangan	44
Tabel 10 Kebutuhan mesin pengolahan	46
Tabel 11 Kebutuhan mesin pengisian	46
Tabel 12 Kebutuhan mesin ink jet.....	47
Tabel 13 Kebutuhan mesin shrink.....	47
Tabel 14 Kebutuhan mesin.....	48
Tabel 15 Lembar kebutuhan luas area.....	50
Tabel 16 Derajat hubungan kedekatan	54
Tabel 17 Alasan kedekatan ARC	58
Tabel 18 <i>Total closeness rating (TCR)</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar denah lama	74
Lampiran 2 Tabel <i>Westinghouse</i>	75
Lampiran 3 Perhitungan iterasi	76

INTISARI

PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS DENGAN MENGUNAKAN PENDEKATAN CORELAP PADA CV. DERMAVOUS LABORATORIES

Oleh

Franky Ade Pradesa

13130076E

CV. Dermavous Laboratories merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri kosmetika, barang yang diproduksi terdiri dari berbagai macam jenis produk, namun secara keseluruhan alur proses produksi semua produk hampir sama. Selama ini penataan ruang dan aliran material masih berdasarkan pada pemanfaatan ruang yang ada dan belum berdasarkan metode-metode yang sudah baku.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat rancangan tata letak fasilitas baru agar mampu melayani pasar yang potensial, perancangan ini dilakukan pada seluruh departemen yang ada dalam satu gedung. Perancangan dilakukan menggunakan metode *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap). Metode ini membutuhkan derajat hubungan kedekatan *Activity Relationship Chart* (ARC), nilai *Total Closeness Rating* (TCR) dan pendekatan *Western Edge*.

Berdasarkan perhitungan metode Corelap, diperoleh rancangan usulan yang telah sesuai dengan kebutuhan luas lantai dan rencana kapasitas produksi dan mampu memberikan rancangan tata letak berdasarkan kedekatan antar lokasi.

Kata Kunci : tata letak fasilitas, *Western Edge*, *Corelap*

ABSTRACT

FACILITY LAYOUT DESIGN USING COMPUTERIZED RELATIONSHIP LAYOUT PLANNING (CORELAP) METHODS IN THE CV. DERMAVOUS LABORATORIES

By

Franky Ade Pradesa

13130076E

CV. Dermavous Laboratories is cosmetic manufacturer company, which produce various products, with similiar production process flow for each of it product. So Far the layout and material flow still based on the utilization of the existing space and not yet based on the standard method.

The purpose of this research is to make new facility layout design in order to be able to serve potensial markets. Facility layout design is implemented to all departements in the factory, this design based on Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) methode. The selection methode are based on Activity Relationship Chart (ARC), Total Closeness Rating (TCR) value and Western Edge methode of approach.

Based on Corelap methode calculation, we got proposal lay out designs which are meet the need of the floor area and production capacity design, that give lay out design based on the closeness of each departement.

Key Words : Facility Layout, Western Edge, Corelap

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti saat ini, perusahaan industri manufaktur berkembang secara cepat. Salah satu dampaknya ialah tingkat persaingan penjualan produk antar perusahaan menjadi sangat ketat, oleh karenanya perusahaan dituntut untuk dapat memproduksi produk-produk yang bermutu dengan harga jual yang terjangkau. Salah satu cara untuk mendapatkan harga jual yang terjangkau ialah dengan menekan biaya produksi dengan merancang tata letak pabrik yang baik. Tata letak pabrik yang baik mampu meminimalisir pemborosan biaya akibat proses aliran bahan yang kurang efektif dan performansi pekerja yang tidak optimal.

CV. Dermavous Laboratories merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi produk kosmetik. Produk yang dihasilkan dari perusahaan ini terdiri berbagai macam produk, seperti *cream*, *serum*, *facial wash*, *face toner*, *milk cleanser* dan sebagainya. Perusahaan ini beralamat di Palur, Mojolaban – Sukoharjo, penataan ruang dan aliran material di CV. Dermavous Laboratories saat ini masih berdasarkan pada pemanfaatan ruang yang ada dan belum berdasarkan metode-metode yang sudah baku, Adapun luas tanah pada CV. Dermavous Laboratories saat ini ialah seluas $\pm 700 \text{ m}^2$, yang mana $\pm 350 \text{ m}^2$ sudah terdapat bangunan untuk kegiatan produksi selama ini dan $\pm 350 \text{ m}^2$ merupakan tanah pembelian baru yang masih kosong.

Berdasarkan permasalahan tersebut dan berdasarkan adanya pasar yang potensial serta penambahan lantai produksi baru maka CV. Dermavous

Laboratories berencana melakukan pengembangan / perluasan pabrik. Dalam menyelesaikan masalah tata letak, terdapat banyak metode yang bisa digunakan dan sudah banyak pula penelitian mengenai masalah tata letak fasilitas, diantaranya ialah penelitian yang dilakukan oleh Siregar (2013) tentang perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan metode *blocplan* dan Corelap serta skripsi yang dibuat oleh Naganingrum (2012) tentang perancangan ulang fasilitas dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning*.

Penelitian yang akan dilakukan dalam merancang tata letak fasilitas ini ialah dengan menerapkan metode *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap) karena cara kerja pada metode ini ialah dengan menggunakan perhitungan hasil dari derajat kedekatan antar departemen yang saling berhubungan, sehingga metode ini mampu menghasilkan usulan tata letak yang terbaik dibanding metode yang lain.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini ialah bagaimana rancangan tata letak fasilitas pada CV. Dermavous Laboratories dengan menggunakan metode Corelap?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang tata letak fasilitas dengan menggunakan metode Corelap yang dilakukan pada CV. Dermavous Laboratories.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti :

Sebagai bahan perbandingan teori dan praktek tentang perancangan tata letak fasilitas, sehingga dapat menambah wawasan bagi peneliti yang akan datang.

2. Bagi Perusahaan :

Sebagai masukan dan bahan pertimbangan bagi jajaran manajemen ataupun pimpinan CV. Dermavous dalam menentukan kebijakan untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas agar kegiatan produksi di perusahaan lebih efektif dan efisien.

3. Bagi Pembaca :

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi, wawasan, serta menambah ilmu pengetahuan tentang penerapan metode *Computerized Relationship Layout Planning (Corelap)*.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian berjalan dengan baik dan fokus maka diberi batasan-batasan yaitu :

1. Penelitian ini tidak memperhatikan fasilitas yang terpisah dari bangunan gedung.
2. Penelitian ini tidak membahas biaya pembangunan/instalasi tata letak baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembahasannya, penulisan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan secara garis besar mengenai penyusunan skripsi yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan

masalah, asumsi yang ada pada CV. Dermavous Laboratories, serta tujuan penelitian, manfaat penelitian pada perusahaan dan sistematika penulisan yang dilakukan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi konsep dan teori mengenai metode yang akan digunakan, yaitu metode Corelap, serta penjelasan lainnya yang berkaitan dengan penyelesaian dengan menggunakan metode Corelap.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi deskripsi tentang bagaimana penelitian akan dilaksanakan, baik waktu dan lokasi penelitian, serta penjelasan *flowchart* metode penelitian pada CV. Dermavous Laboratories.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini diuraikan deskripsi objek penelitian, analisis data, interpretasi hasil dari metode Corelap dan argumentasi terhadap hasil penelitian yang dilakukan pada CV. Dermavous Laboratories.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab terakhir yang memuat rangkuman keseluruhan isi dari perancangan ulang tata letak, serta saran yang berisi pengembangan dan pengkajian ulang yang bisa digunakan sebagai masukan untuk CV. Dermavous Laboratories.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tata Letak Fasilitas

2.1.1 Pengertian Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan suatu hal yang sangat penting dalam menentukan efisiensi proses produksi dalam jangka panjang. Perancangan tata letak perlu direncanakan dengan baik dan benar karena tata letak turut berkontribusi dalam menentukan daya saing perusahaan. Peralatan dan desain produk yang bagus tidak akan berarti apabila perencanaan tata letak tidak terencana dengan baik, sebab setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak akan menyebabkan kerugian-kerugian yang selalu berulang.

Kegiatan perancangan fasilitas adalah menganalisis, membentuk konsep, merancang, dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Dasar pengaturan komponen-komponen fasilitas adalah aliran barang, aliran informasi, tata cara kerja dan pekerja yang akan dioptimumkan, baik dari sisi ekonomis maupun teknis Hadiguna & Setiawan (2008).

2.1.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak Pabrik

Secara umum tujuan utama dari tata letak pabrik ialah untuk mengatur area kerja dan seluruh fasilitas agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan nyaman, sehingga mampu meminimalkan biaya *material handling* dan menaikkan etos kerja dari para pekerja. Jika ditinjau lebih dalam, perancangan tata letak yang baik dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, diantaranya ialah :

1. Menaikkan *output* produksi

Tata letak yang baik dapat memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan biaya yang sama atau bahkan lebih sedikit, jam kerja yang digunakan operator dan mesin akan lebih sedikit.

2. Mengurangi waktu tunggu

Mengatur dan merencanakan keseimbangan antara waktu produksi dan beban produksi pada masing-masing departemen atau mesin. Hal ini dilakukan agar aliran material terus berjalan dan mencegah terjadinya *bottle neck*.

3. Mengurangi proses pemindahan bahan

Untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi, maka diperlukan proses pemindahan sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu: bahan baku, pekerja atau mesin dan peralatan produksi. Pada beberapa kasus, biaya untuk proses pemindahan bisa mencapai 15-70% dari total biaya produksi, oleh karenanya perancangan tata letak pabrik harus di desain dengan berfokus pada kegiatan pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini dilakukan karena pemindahan bahan membuat pengeluaran biaya yang cukup besar dan akan selalu ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.

4. Penghematan penggunaan area produksi, gudang dan service

Material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan dan lain-lain akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mampu untuk meminimasi pemborosan pemakaian ruangan.

5. Optimasi penggunaan mesin, tenaga kerja dan fasilitas produksi

Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja dan lain-lain sangat erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efisien.

6. Mengurangi *inventory in process*

Sistem produksi pada dasarnya menginginkan proses perpindahan bahan baku dari suatu operasi ke operasi lainnya berlangsung dengan cepat dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi. Masalah ini bisa diatasi dengan cara mengurangi waktu tunggu dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.

7. Mempersingkat proses produksi

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya serta mengurangi bahan yang menunggu maka waktu aliran material yang diperlukan akan lebih pendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula diperpendek.

8. Mengurangi resiko kesehatan dan keselamatan kerja dari operator

Perencanaan tata letak pabrik juga bertujuan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Perpindahan material yang baik dan penataan ukuran ruangan yang sesuai akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan meningkat, sehingga performansi kerja para pegawai

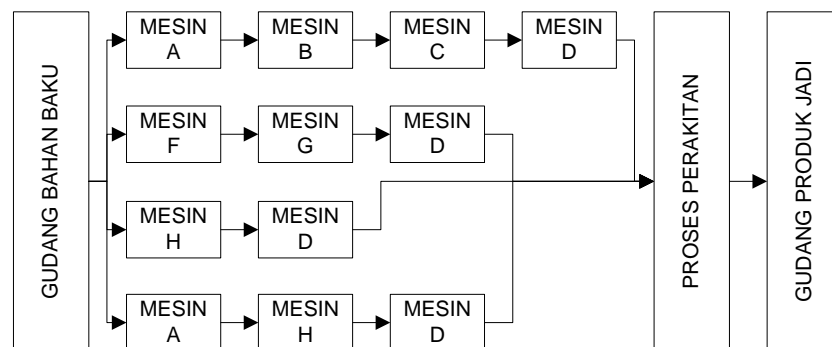
akan meningkat, hal ini akan berpengaruh terhadap meningkatnya produktivitas kerja.

2.1.3 Macam-macam Tata Letak Pabrik

Pemilihan dan penempatan tata letak fasilitas produksi harus ditentukan secara hati-hati, sebab tata letak yang dipilih akan menentukan hubungan fisik dari aktivitas-aktivitas produksi yang berlangsung. Wignjosoebroto (2009) menyatakan bahwa proses pemindahan bahan merupakan satu hal yang penting karena aktivitas ini akan menentukan hubungan atau keterkaitan antara satu departemen dengan departemen yang lain. Terdapat empat macam tata letak yang secara umum digunakan dalam desain tata letak. Berikut merupakan macam-macam tipe tata letak, antara lain :

1. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran produksi (*product layout*)

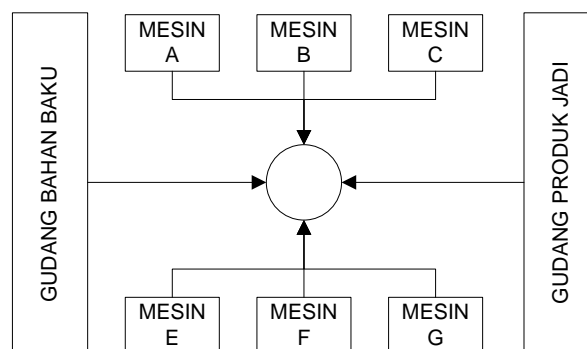
Tipe tata letak ini sangat populer untuk pabrik yang memiliki tingkat produksi besar, bentuk *layout*nya ialah berdasarkan aliran produksi, sehingga output dan proses pada mesin dan fasilitas produksi lainnya akan berkelanjutan. Dengan tipe tata letak ini, segala fasilitas untuk proses produksi akan diletakkan berdasarkan garis aliran suatu produk (*flow line*).



Gambar 1 Tata letak *product layout*

2. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed position layout*)

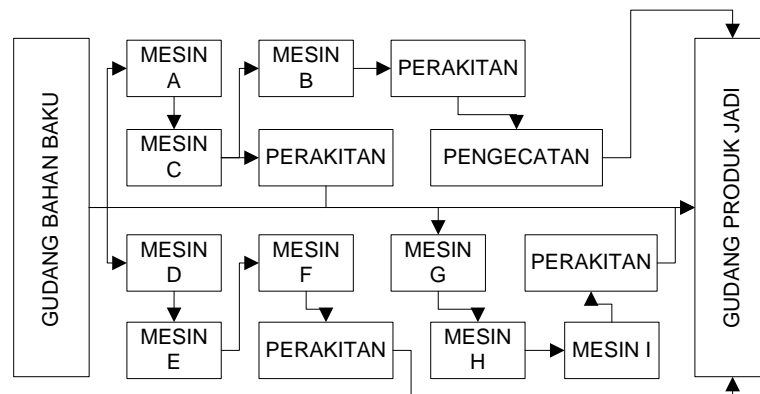
Tipe tata letak ini cara kerjanya ialah posisi material utama selalu tetap, sedangkan fasilitas produksi seperti alat, mesin, manusia dan komponen-komponen perakitnya bergerak menuju material utama. Tipe ini biasa digunakan pada perusahaan-perusahaan yang memproduksi barang dengan ukuran besar, seperti pesawat, kapal dan lain-lain.



Gambar 2 Tata letak *fixed position layout*

3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*group technology layout*)

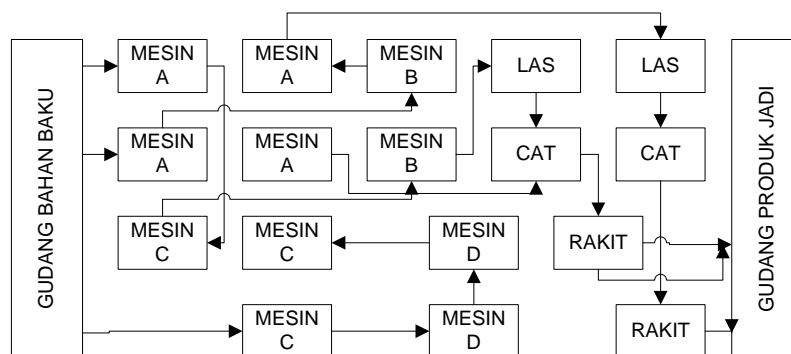
Tipe tata letak ini biasanya komponen yang tidak sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok berdasarkan kesamaan jenis komponen, mesin atau peralatan yang dipakai. Pengelompokan bukan didasarkan pada kesamaan penggunaan akhir. Mesin-mesin dikelompokkan dalam satu kelompok dan ditempatkan dalam sebuah *manufacturing cell*, tujuannya adalah untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.



Gambar 3 Tata letak *group technology layout*

4. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional/process layout*)

Process layout merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas dimana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama ditempatkan kedalam satu departemen, umumnya digunakan pada perusahaan yang beroperasi dengan menerima order dari pelanggan. Selain itu juga digunakan untuk perusahaan yang mempunyai produk bervariasi dan memproduksi dalam jumlah kecil. *Process layout* umumnya digunakan untuk industri manufaktur yang bekerja dengan jumlah/volume produksi yang relatif kecil.



Gambar 4 Tata letak *functional/process layout*

2.2 Analisa Produk

2.2.1 Pengertian Produk

Produk adalah suatu output yang diperoleh atas proses dari sekumpulan sumber daya seperti mesin, bahan baku, energi dan lain-lain. Dalam suatu produk terdapat biaya-biaya yang ikut saat proses pembuatannya, oleh karenanya optimasi proses produksi sangatlah penting dalam menentukan kemajuan perusahaan.

Dalam merancang tata letak pabrik, tahapan awal yang harus dilakukan ialah menganalisa produk jadi, mulai dari jumlah jenis-jenis produk serta besaran produksi suatu produk. Proses analisa ini harus dilakukan secara cermat, kesalahan yang timbul dalam menganalisa akan mengakibatkan perancangan tata letak menjadi tidak optimal. Analisa produk yang dilakukan pada penelitian ini dirancang berdasarkan asumsi yang diperoleh dari hasil wawancara terhadap pemilik perusahaan. Tabel 1 adalah data yang dibutuhkan dalam analisa produk :

Tabel 1 Tabel jenis produk

Jenis Produk	Produk	Jumlah Produksi/bulan
Padat	<i>Cream</i>	200 Pcs
Cair	<i>Face Toner</i>	1.200 Pcs
Cair	<i>Facial Wash</i>	1.200 Pcs

2.2.2 Tipe-tipe Produk

Dalam menentukan kegiatan proses produksi, terdapat suatu metode yang dikenal dengan *Strategy Product Positioning*, metode ini mampu membantu perusahaan dalam menentukan kebijakan yang harus dipilih dalam kegiatan produksi. Terdapat empat tipe proses produksi yang bisa digunakan, yaitu :

1. *Make to Stock*

Ialah tipe produksi yang persediaan produk jadi selalu terjaga dan siap dikirim kapan saja, biasa diterapkan pada perusahaan yang memproduksi produk-produk pokok, seperti makanan dan minuman.

2. *Make to Order*

Merupakan tipe produksi yang proses pembuatannya berdasarkan pesanan, mulai dari kualitas, harga dan lain-lain. Tipe ini tidak memiliki persediaan produk jadi, persediaan hanya meliputi bahan baku.

3. *Assemble to Order*

Produk yang dihasilkan dari tipe ini adalah produk yang memiliki kualitas terbaik, hanya saja produk yang dihasilkan bukanlah produk yang siap pakai, namun masih berbentuk komponen-komponen seperti furniture, mainan anak-anak dan lain-lain.

4. *Engineer to Order*

Tipe ini menghasilkan produk yang dipesan secara khusus dan sangat detail, pembuatan produk ini dimulai dari awal sehingga lead time nya sangat lama dan harganya sangat mahal.

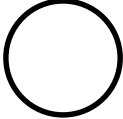
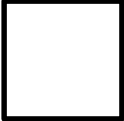
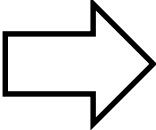
2.3 Analisa Proses

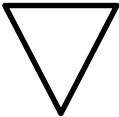
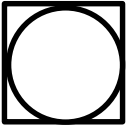
2.3.1 Aliran Bahan

Pada proses produksi, pergerakan material dari proses satu ke proses berikutnya terdapat biaya material handling yang cukup sebar, oleh karenanya aliran material perlu diatur agar dapat meminimasi biaya. Wignjosoebroto (2009) menyatakan bahwa material handling adalah suatu aktivitas yang sangat penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak

fasilitas produksi. Aktifitas ini sendiri sebetulnya merupakan aktifitas yang diklarifikasikan sebagai “*non produktif*” sebab tidak memberikan nilai perubahan apa-apa terhadap material yang dipindahkan.

Dalam sumber yang lain, Apple (1990) menyatakan bahwa masalah aliran keseluruhan muncul dari kebutuhan untuk memindahkan unsur (bahan, komponen, orang) dari permulaan proses (penerimaan) sampai akhir (pengiriman) sepanjang lintasan yang paling efisien. Salah satu cara untuk menganalisa proses aliran bahan ialah dengan menggunakan peta kerja dan diagram kerja yang dibuat oleh *American Society of Mechanical Engineers (ASME)* karena menggunakan simbol-simbol yang menggambarkan macam-macam jenis aktivitas umum yang sering dijumpai dalam proses produksi, yaitu :

SIMBOL ASME	NAMA KEGIATAN	DEFINISI KEGIATAN
	OPERASI	Kegiatan terjadi bila objek mengalami perubahan bentuk.
	INSPEKSI	Kegiatan terjadi bila objek mengalami pengujian/pemeriksaan.
	TRANSPORTASI	Kegiatan terjadi bila objek berpindah tempat, namun jika perpindahan karena operasi maka hal

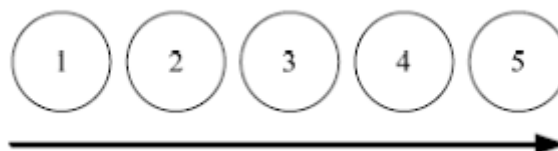
		tersebut bukan termasuk kegiatan transportasi.
	MENUNGGU (<i>DELAY</i>)	Proses ini terjadi bila tidak ada suatu aktivitas kegiatan apapun.
	MENYIMPAN (<i>STORAGE</i>)	Terjadi bila objek disimpan dalam waktu yang cukup lama.
	AKTIVITAS GANDA	Terjadi bila ada dua kegiatan yang dilakukan bersama-sama, seperti operasi dan inspeksi.

Gambar 5 Diagram ASME

2.3.2 Pola Aliran Bahan

Pola aliran bahan pada tata letak pabrik pada umumnya dibuat berdasarkan jenis produk yang akan di produksi, mulai material masuk sampai dengan material keluar menjadi produk jadi. Beberapa jenis pola aliran bahan ialah :

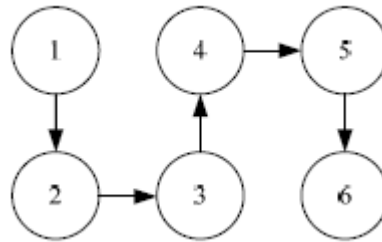
1. *Straight line* (garis lurus)



Gambar 6 Pola garis lurus

Pola ini adalah jenis pola yang paling umum digunakan jika proses produksi relatif singkat dan sederhana, pola ini berbentuk garis lurus. Pola ini akan memberikan jarak perpindahan yang paling pendek.

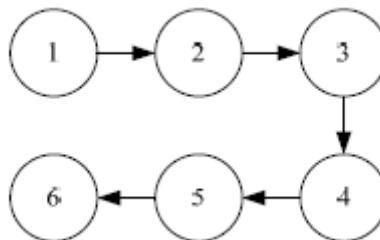
2. *Zig-zag*



Gambar 7 Pola garis *zig-zag*

Pola ini biasanya digunakan bila aliran proses produksi lebih panjang daripada luas area, pada pola ini arah aliran diarahkan membelok sehingga menambah panjang garis aliran yang ada. Pola ini digunakan untuk mengatasi keterbatasan area.

3. *U-Shape*

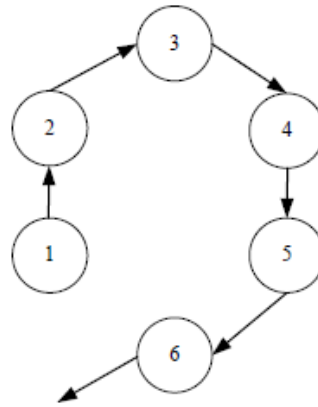


Gambar 8 Pola garis u

Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhir dan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas *material handling* dan mempermudah pengawasan.

4. *Circular*

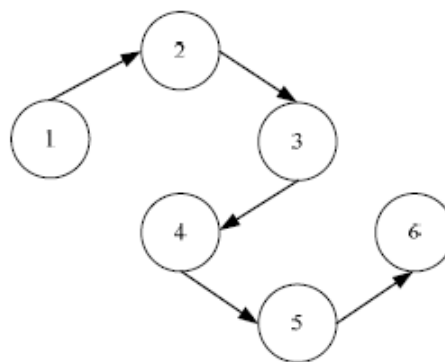
Pola ini sangat baik digunakan apabila aliran material penerimaan dan pengiriman pada departemen tersebut berada di satu lokasi yang sama



Gambar 9 Pola garis meningkar

5. *Odd angle*

Pola ini jarang dipakai karena pada umumnya pola ini digunakan untuk perpindahan bahan secara mekanis dan keterbatasan ruangan. Dalam keadaan tersebut, pola ini memberi lintasan terpendek dan berguna banyak pada area yang terbatas.



Gambar 10 Pola garis sudut

2.3.3 Jenis-jenis Peta Kerja

Hadiguna & Setiawan (2008) menyatakan bahwa perencanaan kebutuhan sumber daya pabrik sangat memerlukan beberapa peta kerja dasar yang umum digunakan dalam kajian teknik industri. Penggunaan peta kerja bertujuan memberikan informasi dan kemudahan dalam analisis. Kompleksitas produksi sulit diatasi apabila tidak dipetakan secara terstruktur. Beberapa peta kerja umum yang sering digunakan :

1. *Assembly Chart*
2. *Operational Process Chart*
3. *Multi Product Process Chart*
4. *Flow Process Chart*

2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi

2.4.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan faktor yang turut mempengaruhi optimasi produksi. Kapasitas produksi sering disebut juga sebagai kapasitas mesin karena mengacu pada output maksimal yang dihasilkan oleh mesin dalam memproduksi suatu barang. Untuk menentukan cukup atau tidaknya kapasitas produksi/kapasitas mesin dapat diketahui dengan cara membandingkan antara kebutuhan waktu produksi dengan waktu produksi yang tersedia

1. kebutuhan jam mesin $<$ kapasitas jam mesin = kapasitas produksi masih tersedia
2. kebutuhan jam mesin $>$ kapasitas jam mesin = kapasitas produksi tidak tercukupi

Adapun langkah langkah dalam penentuan kapasitas produksi/kapasitas mesin ialah :

1. Analisa Jam kerja efektif yang tersedia
2. Analisa produk yang akan diproduksi dengan menggunakan mesin yang sama
3. Penetapan kapasitas produksi yang diperlukan
4. Formulasi alternatif-alternatif untuk memenuhi kapasitas yang dibutuhkan mendatang
5. Analisis dan evaluasi alternatif
6. Pemilihan alternatif yang optimal dan implementasi

Selanjutnya, untuk menentukan total kebutuhan jam mesin maka aktivitas dinyatakan dalam persamaan 2.1 dan persamaan 2.2 :

$$N = \frac{WP}{P} \cdot TP \dots\dots\dots (2.1)$$

$$KP = (N_1 + N_2 + \dots N_i) - WT \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

- N = Kebutuhan jam mesin (menit)
- N_i = Kebutuhan jam mesin ke i (menit)
- WP = Total waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu produk (menit)
- P = Jumlah produk yang akan di produksi (kg)
- TP = Jumlah target produk yang akan diproduksi pada masa yang akan datang (kg)
- KP = Total kebutuhan jam mesin (menit)
- WT = Waktu tersedia (menit)

2.4.2 Kebutuhan Mesin

Dalam merancang tata letak pabrik yang baik, penentuan jumlah kebutuhan mesin merupakan tahapan yang perlu diperhatikan. Pemilihan jenis dan spesifikasi

mesin harus di analisa dengan baik agar optimasi produksi dapat tercapai, pemilihan dan penentuan jumlah mesin dilakukan berdasarkan hasil analisa produk dan hasil perhitungan dari kapasitas produksi, apabila kebutuhan jam mesin lebih besar dari kapasitas jam mesin maka bisa dilakukan penambahan mesin atau penambahan jam kerja & penambahan operator.

Selanjutnya, untuk menentukan kebutuhan mesin maka aktivitas dinyatakan dalam persamaan 2.3 :

$$KM = TJM/PM \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

KM = Kebutuhan mesin (unit)

TJM = Total kebutuhan jam mesin (menit)

PM = Kapasitas mesin (menit)

Selanjutnya, dalam menghitung kebutuhan mesin dibutuhkan waktu proses yang baku/standar. Secara skematis, perhitungan waktu baku dinyatakan dalam persamaan 2.4 dan 2.5 :

$$\text{Waktu Normal} = \text{Penyesuaian} \times \text{Waktu Siklus} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} + (\text{Waktu Normal} \times \% \text{ allowance}) \dots\dots\dots (2.5)$$

2.5 Perencanaan Kebutuhan Luas Lantai

Setelah kebutuhan mesin, alat dan operator sudah ditentukan, tahapan selanjutnya ialah melakukan perencanaan kebutuhan luas lantai. Tujuannya adalah agar bangunan yang akan didirikan nantinya dapat sesuai antara volume produksi dengan kebutuhan luas area. Pada tahapan ini, perencanaan kebutuhan luas lantai dilakukan berdasarkan dengan jumlah mesin, peralatan, operator, luas bahan dan

kelonggaran/*allowance* yang dibutuhkan pada setiap departemen dan fasilitas.

Tabel 2 merupakan form dalam perencanaan kebutuhan luas lantai :

Tabel 2 Lembar kebutuhan luas area

A	B	C	D	E	F	G	H = (E+F+G)	I =H*Allowance 100%	J
Departemen & Fasilitas	Nama Mesin/Alat	Luas Area Yang Dibutuhkan						Allowance 100% (m ²)	Total Luas (m ²)
		Mesin/Alat (m)	Jumlah Mesin/ Alat (unit)	Total Mesin/Alat (m ²)	Operator (m ²)	Material (m ²)	Sub Total (m ²)		
							Total Luas Lantai (m ²)		

2.6 Algoritma *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap)

Corelap adalah satu dari algoritma konstruksi pertama yang dikembangkan dan dikomputerasikan. Tujuannya adalah untuk merubah data *input* kualitatif menjadi data kuantitatif, *output* nya ialah berupa data informasi yang nantinya digunakan untuk menentukan fasilitas pertama untuk memasuki *layout* Ristono (2010) . Algoritma ini diperkenalkan pertama kali oleh Robert C. Lee dan Moore pada tahun 1967 dengan landasan *Systematic Layout Planning* (SLP) yang dikembangkan Muther.

Algoritma Corelap ini merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menghasilkan rancangan *layout* baru yang tidak bergantung atau tidak memerlukan *initial layout*. Dibawah ini merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan metode Corelap :

1. Analisa seluruh departemen-departemen yang tata letaknya akan dirancang.

2. Tentukan derajat hubungan kedekatan antar departemen dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC).
3. Hitung *Total Closeness Rating* (TCR) tiap departemen yang bobot nilainya diperoleh dari diagram hubungan yang ditunjukkan oleh nilai dari derajat kedekatan *Activity Relationship Chart* (ARC).
4. Tentukan urutan alokasi dengan memilih departemen yang memiliki *Total Closeness Rating* (TCR) terbesar, ditempatkan pada *center layout* sebagai departemen 1.
5. Alokasi Stasiun Kerja dengan menggunakan metode sisi barat (*western-edge*).
6. Perancangan tata letak usulan.

2.6.1 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) adalah diagram yang menggambarkan penting tidaknya kedekatan ruangan berdasarkan aktivitas masing-masing departemen. Dalam suatu organisasi pabrik harus ada hubungan yang terikat antara suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya yang dianggap penting dan selalu berdekatan demi kelancaran aktifitasnya. Oleh karena itu suatu peta hubungan aktifitas sangatlah penting, dimana akan dapat diketahui bagaimana hubungan yang terjadi dan harus dipenuhi sesuai dengan tugas-tugas dan hubungan yang mendukung.

Dalam mendukung hubungan derajat kedekatan antar aktivitas dalam perancangan untuk menentukan aktivitas mana saja yang harus diletakkan pada suatu departemen, dibutuhkan suatu pengelompokkan derajat hubungan, yang

diikuti dengan tanda bagi setiap derajat tersebut. Derajat hubungan tersebut diantaranya ialah :

Tabel 3 Tabel derajat kedekatan

Kode	Nilai	Derajat Kedekatan
A	500	Mutlak
E	200	Sangat penting
I	50	Penting
O	2	Biasa
X	0	Tidak diinginkan
U	-100	Tidak Penting

Penelitian ini menggunakan alasan keterkaitan antar departemen-departemen yang ada pada CV. Dermavous Laboratories. Tabel 4 merupakan tabel alasan keterkaitannya :

Tabel 4 Tabel alasan keterkaitan

No	Alasan Keterkaitan
1	Digunakan oleh operator yang sama
2	Memudahkan Akses
3	Derajat kontak yang sering dilakukan
4	Aliran proses
5	Kedekatan
6	Mengganggu proses produksi
7	Kemungkinan adanya bau, kotor dan bising
8	Pemborosan Waktu

Activity Relationship Chart (ARC) digunakan untuk menganalisa tata letak berdasarkan pertimbangan yang bersifat kualitatif. Gambar 11 merupakan contoh *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk suatu aktivitas :



Gambar 11 Activity relationship chart (ARC)

2.6.2 Total Closeness Rating (TCR)

Total Closeness Rating (TCR) adalah total nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan berdasarkan derajat hubungan pada *Activity Relationship Chart (ARC)* pada masing-masing departemen. Tabel 5 merupakan format perhitungan TCR.

Tabel 5 Total closeness rating (TCR)

Fasilitas	A	B	C	D	E	A	E	I	O	X	U	TCR
						500	200	50	2	0	-100	
A						-	-	-	-	-	-	-
B						-	-	-	-	-	-	-
C						-	-	-	-	-	-	-
D						-	-	-	-	-	-	-
E						-	-	-	-	-	-	-

Tujuan perhitungan *Total Closeness Rating (TCR)* ialah akan digunakan dalam menentukan urutan alokasi tata letak departemen-departemen berdasarkan nilai tertinggi dari TCR, secara matematis TCR dinyatakan dengan persamaan 2.3 :

$$TCR = A \cdot BA + E \cdot BE + I \cdot BI + O \cdot BO + X \cdot BX + U \cdot BU \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

A, E, I, O, X dan U = Jumlah derajat kedekatan

BA, BE, BI, BO, BX dan BU = Bobot derajat kedekatan

Setelah nilai TCR diperoleh, tahapan selanjutnya ialah merencanakan pengalokasian fasilitas berdasarkan derajat hubungan kedekatan dan jumlah terbesar dari nilai bobot derajat hubungan kedekatan.

2.6.3 Pengalokasian Tata Letak Fasilitas

Pengalokasian rancangan tata letak dilakukan berdasarkan hasil perhitungan nilai bobot derajat hubungan kedekatan tertinggi. Pengalokasian rancangan tata letak dilakukan dengan menggunakan metode *western edge*. *Western edge* merupakan sebuah metode yang cara kerjanya ialah dengan menempatkan departemen yang memiliki nilai *TCR* paling besar pada pusat diagram, sedangkan nilai 1 sampai dengan 8 ialah merupakan stasiun alokasi. Gambar 12 merupakan gambar metode *western edge*.

8	7	6
1	?	5
2	3	4

Gambar 12 Western edge

Langkah-langkah dalam melakukan pengalokasian dengan menggunakan metode *western edge* ialah :

1. Pilih satu departemen yang memiliki nilai *TCR* tertinggi, departemen terpilih pertama harus selalu dialokasikan menjadi departemen pusat

2. Departemen kedua dipilih berdasarkan derajat kedekatan hubungan A dengan departemen yang sudah terpilih. Jika ada beberapa departemen maka pilih departemen dengan nilai TCR terbesar.

Jika tidak ada departemen yang memiliki hubungan A dengan departemen yang terpilih, maka pilih departemen yang mempunyai hubungan E dengan departemen yang sudah terpilih

3. Kotak dengan arah horizontal dan vertical memiliki bobot = 1
4. Kotak yang bersebelahan dengan departemen yang telah dialokasikan dalam arah diagonal memiliki bobot = 0,5
5. Stasiun yang dipilih ialah nilai lokasi diperoleh berdasarkan nilai bobot dikalikan dengan nilai hubungan departemen yang dialokasikan

2.6.4 Perancangan Tata Letak Usulan

Penggambaran tata letak usulan merupakan suatu aktivitas inti dalam proses perancangan tata letak usulan, dimana dalam suatu penggambaran dapat menginformasikan/menjelaskan hasil desain rancangan yang sudah dibuat. Terdapat tiga metode dalam menjelaskan tata letak yang sudah dirancang, antara lain ialah :

1. Gambar atau sketsa
2. Model dua dimensi
3. Model tiga dimensi

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di CV. Dermavous Laboratories – Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah.

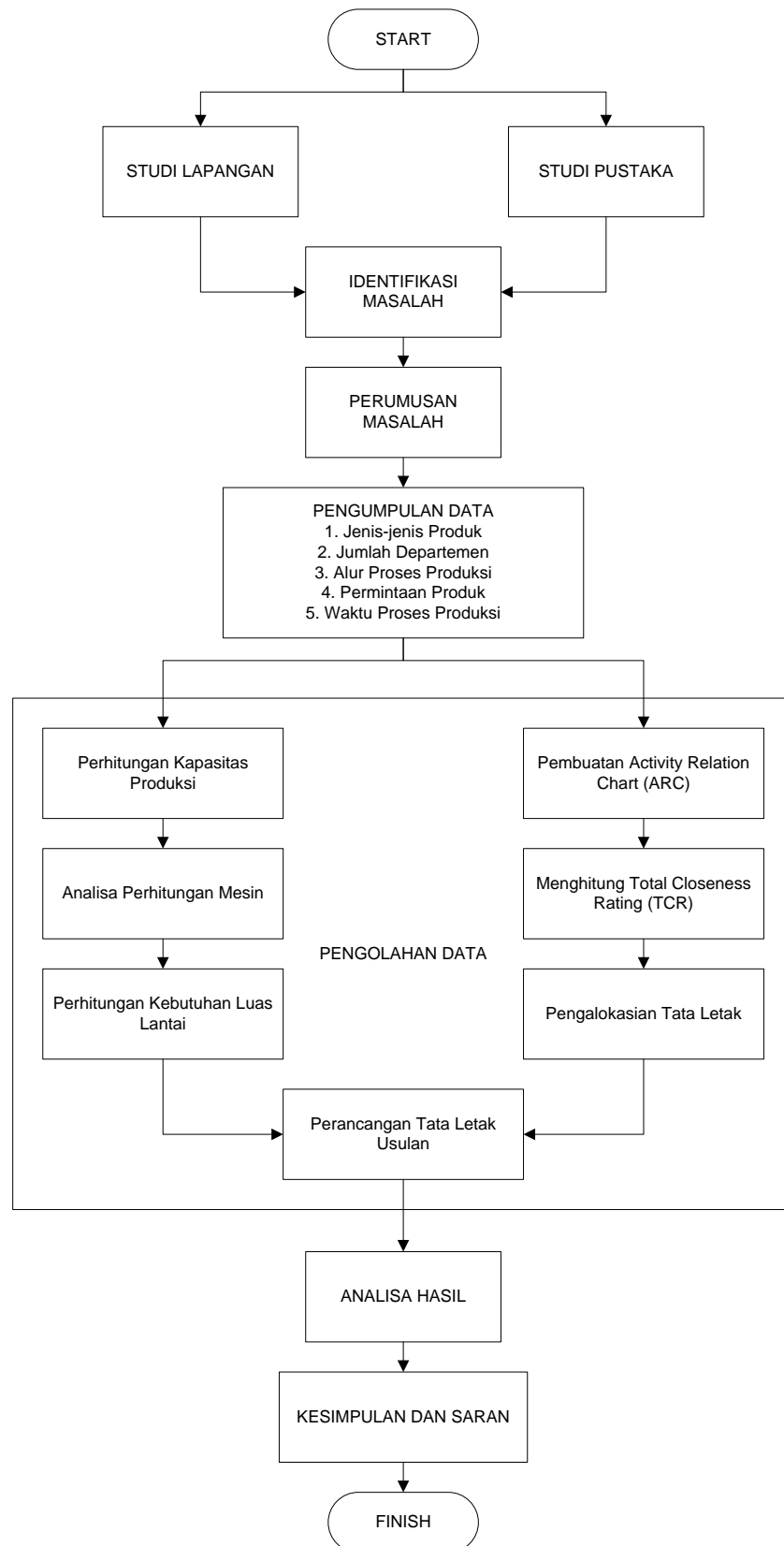
3.2 Waktu Penelitian

Realisasi jadwal kegiatan dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Realisasi jadwal kegiatan

No	Uraian Kegiatan	Bulan																				
		Februari 2017			Maret 2017			April 2017			Mei 2017			Juni 2017			Juli 2017			Agustus 2017		
1	Penyusunan proposal																					
2	Pengambilan Data																					
3	Analisis Data																					
4	Ujian Proposal																					
5	Penyusunan Laporan																					
6	Ujian Laporan																					

3.3 Kerangka Pikir



Gambar 13 Flowchart metode penelitian

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan tentang sistem kegiatan produksi sebagai referensi dalam melakukan penelitian pada CV. Dermavous Laboratories. bertujuan untuk memberikan masukan dalam menganalisa perancangan tata letak.

2. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan membaca buku-buku atau jurnal tentang sistem Corelap sebagai referensi dalam melakukan penelitian pada CV. Dermavous Laboratories. Tinjauan pustaka bertujuan untuk memberikan materi/refrensi dalam menganalisa dengan metode Corelap sehingga dapat diterapkan pada perancangan tata letak.

3. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan pengamatan secara langsung tentang proses kerja yang diterapkan pada CV. Dermavous Laboratories. Identifikasi masalah bertujuan untuk mendapatkan informasi secara tepat tentang tata letak dan aliran material yang selama ini dilakukan.

4. Perumusan masalah

Setelah dilakukan observasi, identifikasi masalah dan tinjauan pustaka maka dapat dirumuskan pokok permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah mengenai perancangan tata letak fasilitas dengan metode Corelap pada CV. Dermavous Laboratories.

5. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan tata letak fasilitas, yaitu:

a. Jenis-jenis produk

Merupakan pengumpulan data jenis-jenis produk apa saja yang diproduksi oleh CV. Dermavous Laboratories

b. Jumlah departemen

Data departemen ialah data yang terdiri dari atas nama departemen dan jumlah departemen yang ada pada CV. Dermavous Laboratories

c. Alur proses produksi

Ialah data aliran material dalam membuat suatu produk, mulai dari bahan baku datang sampai dengan produk jadi

d. Permintaan produk

Ialah pengumpulan data jumlah permintaan produk yang di pesan oleh konsumen dalam satu bulan.

e. Waktu proses produksi

Merupakan analisa data waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu produk

6. Pengolahan data

Tahap pengolahan data dan analisis, yaitu tahapan dimana data-data yang telah terkumpul diolah dan dianalisis. Tahap ini terdiri dari :

a. Perhitungan kapasitas produksi

Perhitungan ini dilakukan dengan memperhatikan permintaan produk dan waktu proses produksi yang dibutuhkan. Perhitungan ini mengacu pada persamaan 2.1 dan persamaan 2.2.

b. Analisa kebutuhan mesin

Analisa dilakukan berdasarkan hasil dari perhitungan kapasitas produksi yang dilakukan pada tahap sebelumnya.

c. Perhitungan kebutuhan luas lantai

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan analisa kebutuhan mesin dan alat, cara pengerjaannya merujuk pada Tabel 2.

d. Analisa *Activity Relationship Chart* (ARC)

Tahapan dalam merancang ARC mengacu pada jenis-jenis departemen dan derajat hubungan kedekatan antar departemen dan alasan kedekatannya. Perencanaan ini merujuk pada Tabel 3, Tabel 4 dan gambar 11.

e. Perhitungan *Total Closeness Rating* (TCR)

Perhitungan ini dilakukan setelah pengerjaan ARC selesai dilaksanakan dan perhitungan ini mengacu pada persamaan 2.3.

f. Pengalokasian tata letak

Pengalokasian tata letak dilakukan setelah perhitungan ARC dan TCR selesai dilaksanakan, pengalokasian bertujuan untuk menentukan stasiun mana yang akan dipilih untuk lokasi departemen. Pengalokasian stasiun dilakukan dengan menggunakan metode *western edge*.

g. Perancangan *layout* tata letak usulan

Perancangan *layout* tata letak merupakan gabungan antara tata letak yang sudah dialokasikan dengan ukuran kebutuhan luas lantai yang sudah dihitung pada tahap sebelumnya.

7. Evaluasi hasil

Pada bab ini membahas hasil dari perancangan tata letak usulan.

8. Kesimpulan dan saran

Setelah dilakukan pembahasan maka dapat disimpulkan tentang hasil yang diperoleh dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGOLAHAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Jenis Produk

CV. Dermavous laboratories memproduksi berbagai jenis produk sesuai dengan permintaan konsumen. Macam-macam jenis produknya antara lain ialah :

1. *Cream* dengan kemasan 12,5gr/pcs
2. *Milk Cleanser* dengan kemasan 110gr/pcs
3. *Facial Wash* dengan kemasan 110ml/pcs
4. *Face Toner* dengan kemasan 110ml/pcs
5. Serum dengan kemasan 10gr/pcs

Dalam menentukan *netto facial wash* dan *face toner*, dilakukan tahap pengkonversian berat jenis agar jumlah dalam gram setara dengan jumlah dalam mililiter. Adapun cara perhitungannya ialah :

1. Berat jenis produk *facial wash* yaitu 1,038 gr/ml, maka untuk untuk mencapai *netto* sebesar 110ml jumlah bulk yang diperlukan ialah $1,038 \text{ gr/ml} \times 110 \text{ ml} = 114,18 \text{ gram}$.
2. Berat jenis produk *face toner* yaitu 1,012 gr/ml, maka untuk untuk mencapai *netto* sebesar 110ml jumlah bulk yang diperlukan ialah $1,012 \text{ gr/ml} \times 110 \text{ ml} = 111,32 \text{ gram}$.

4.1.2 Analisa Jenis Departemen

Dalam menentukan jumlah departemen CV. Dermavous Laboratories mengacu pada kebijakan yang sudah ditetapkan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) tentang departemen dan fasilitas apa saja yang harus tersedia dalam membuat suatu produk kosmetika. Pada CV. Dermavous Laboratories terdapat 24 departemen dan fasilitas yang tiap-tiap departemennya memiliki fungsi yang berbeda-beda, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 7 :

Tabel 7 Jenis departemen pada CV. Dermavous Laboratories

No	Kode	Departemen/Fasilitas
1	A	Area Penerimaan Barang
2	B	Gudang Bahan Baku
3	C	Gudang Bahan Kemasan
4	D	Ruang Antara Barang
5	E	Ruang Antara Orang
6	F	Ruang Penimbangan
7	G	Ruang Pengolahan Padat
8	H	Ruang Pengolahan Cair
9	I	Ruang W.I.P
10	J	Ruang Pengisian Padat
11	K	Ruang Pengisian Cair
12	L	Ruang Pengemasan
13	M	Gudang Jadi
14	N	Ruang Cuci Dan Simpan Bahan Kemasan
15	O	Ruang Cuci Dan Simpan Alat
16	P	Toilet Produksi
17	Q	Ruang Kepala Produksi
18	R	Ruang In Process Control
19	S	Ruang Direktur
20	T	Ruang Meeting
21	U	Ruang Rnd
22	V	Ruang Qc
23	W	Ruang Staff
24	X	Toilet Kantor

4.1.3 Alur Proses Produksi

Proses produksi dibutuhkan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam menunjang proses produksi agar dapat berjalan dengan baik. Tabel 8 merupakan tabel aliran proses produksi yang ada pada CV. Dermavous Laboratories.

Tabel 8 Aliran proses produksi

Nama Mesin	Kode	Produk				
		<i>Cream</i>	<i>Milk Cleanser</i>	<i>Facial Wash</i>	<i>Face Toner</i>	<i>Serum</i>
Timbang	M1	●	●	●	●	●
Mixer Krim	M2	●	●			
Mixer Cair	M3			●	●	●
Filling Krim	M4	●	●			
Filling Cair	M5			●	●	●
Ink Jet	M6	●	●	●	●	●
Shrink	M7	●	●	●	●	

A. Proses Produksi Produk *Cream & Milk Cleanser*

Urutan Proses nya terdiri dari :

1. Penimbangan

Bahan baku yang akan diproses ditimbang sesuai dengan kebutuhan yang ada pada lembar tugas kerja (*batch record*).

2. Pengolahan

Bahan baku yang sudah ditimbang, selanjutnya dilanjutkan ke proses pengolahan. Untuk produk *cream & milk cleanser* proses pengolahan dilakukan dengan menggunakan mesin *mixer* krim dan lotion.

3. Pengisian

Setelah proses pengolahan selesai, bahan baku yang sudah berubah menjadi bahan setengah jadi ini kemudian dilakukan pengisian ke dalam kemasan. Pada produk *cream & milk cleanser* proses pengisian dilakukan dengan menggunakan mesin *filling* krim dan lotion. Jenis kemasan yang digunakan ialah kemasan yang sudah ditetapkan untuk masing-masing produk.

4. Pemberian tanggal kadaluarsa

Selanjutnya produk yang sudah dikemas kemudian pada tahap selanjutnya diberikan pengkodean. Pengkodean ini menjelaskan tentang tanggal produksi, tanggal kadaluarsa dan nomor produk yang sudah terdaftar di BPOM.

5. Penyegelan (*shrink*)

Tahap terakhir sebelum produk dikemas ke dalam karton box ialah penyegelan produk, tujuannya adalah agar mutu produk serta keamanan produk terjamin ketika produk sudah keluar dari pabrik.

B. Proses Produksi Produk *Facial Wash, Face toner & Serum*

Urutan Proses nya terdiri dari :

1. Penimbangan

Bahan baku yang akan diproses ditimbang sesuai dengan kebutuhan yang ada pada lembar tugas kerja (*batch record*).

2. Pengolahan

Bahan baku yang sudah ditimbang, selanjutnya dilanjutkan ke proses pengolahan. Untuk produk *facial wash, face toner & serum* proses

pengolahan dilakukan dengan menggunakan mesin *mixer* cair dan cairan kental.

3. Pengisian

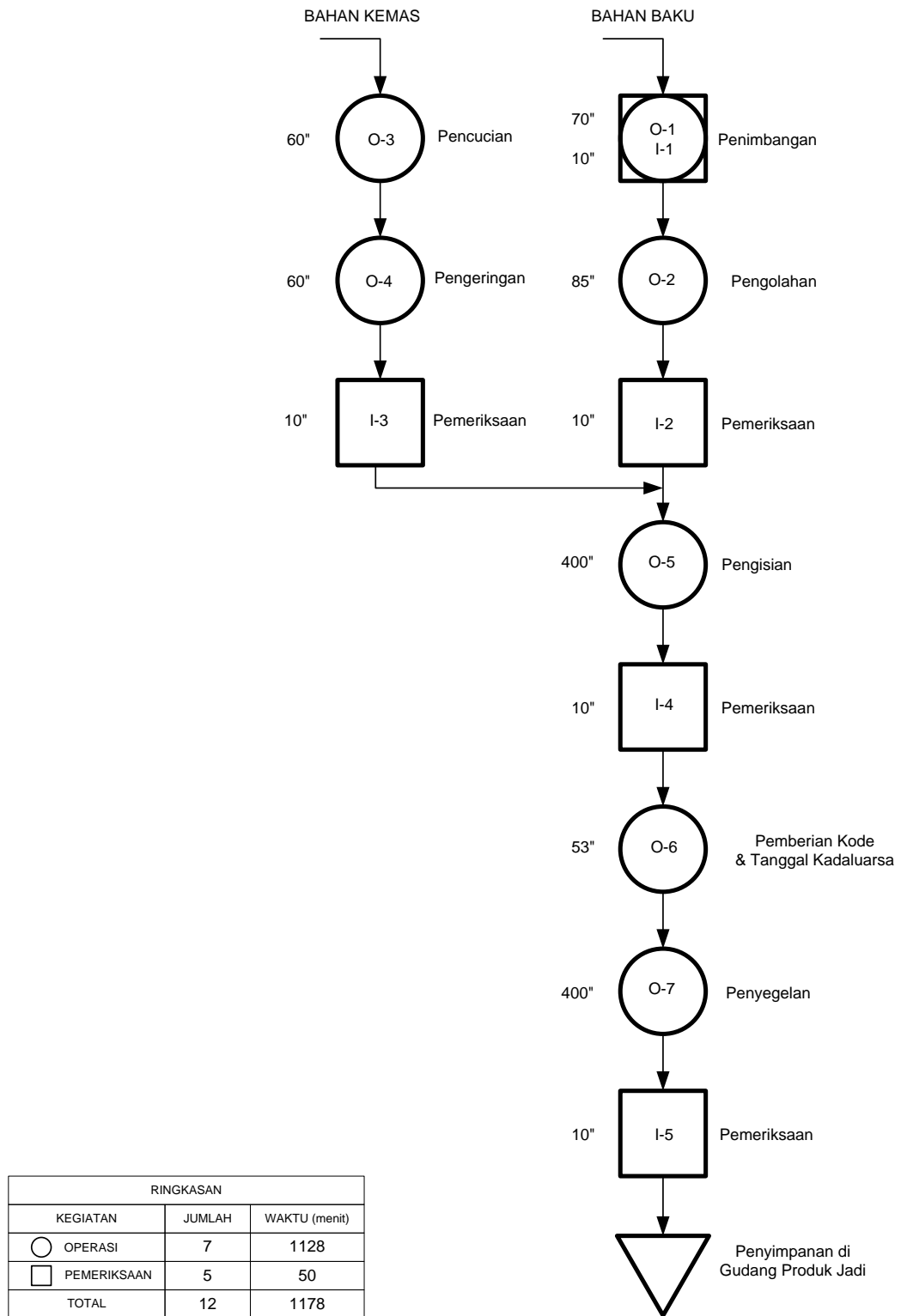
Setelah proses pengolahan selesai, bahan baku yang sudah berubah menjadi bahan setengah jadi ini kemudian dilakukan pengisian ke dalam kemasan. Pada produk *facial wash, face toner & serum* proses pengisian dilakukan dengan menggunakan mesin *filling* cair dan cairan kental. Jenis kemasan yang digunakan ialah kemasan yang sudah ditetapkan untuk masing-masing produk.

4. Pemberian tanggal kadaluarsa

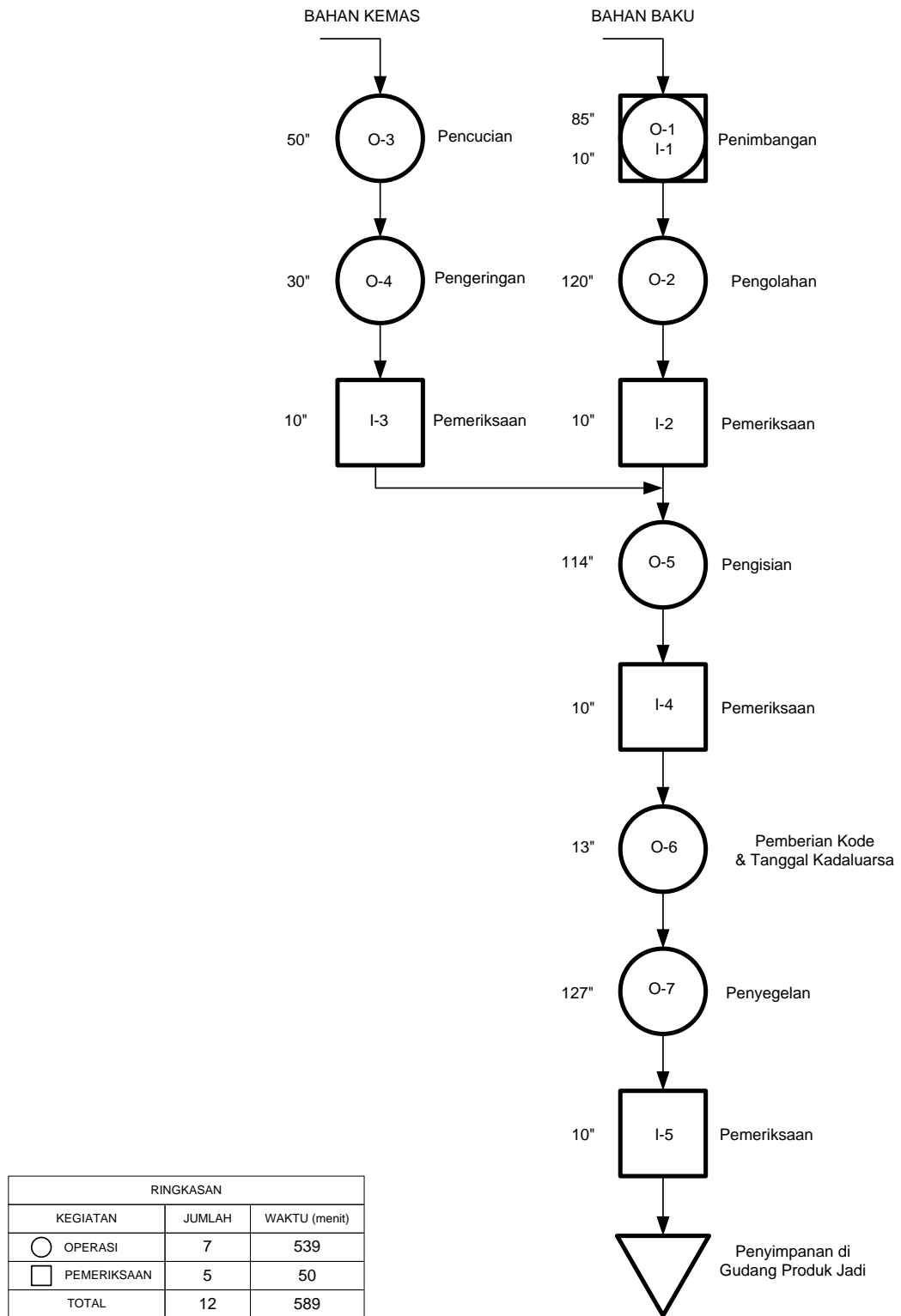
Selanjutnya, produk yang sudah dikemas kemudian pada tahap selanjutnya diberikan pengkodean. Pengkodean ini menjelaskan tentang tanggal produksi, tanggal kadaluarsa dan nomor produk yang sudah terdaftar di BPOM.

5. Penyegehan (*shrink*)

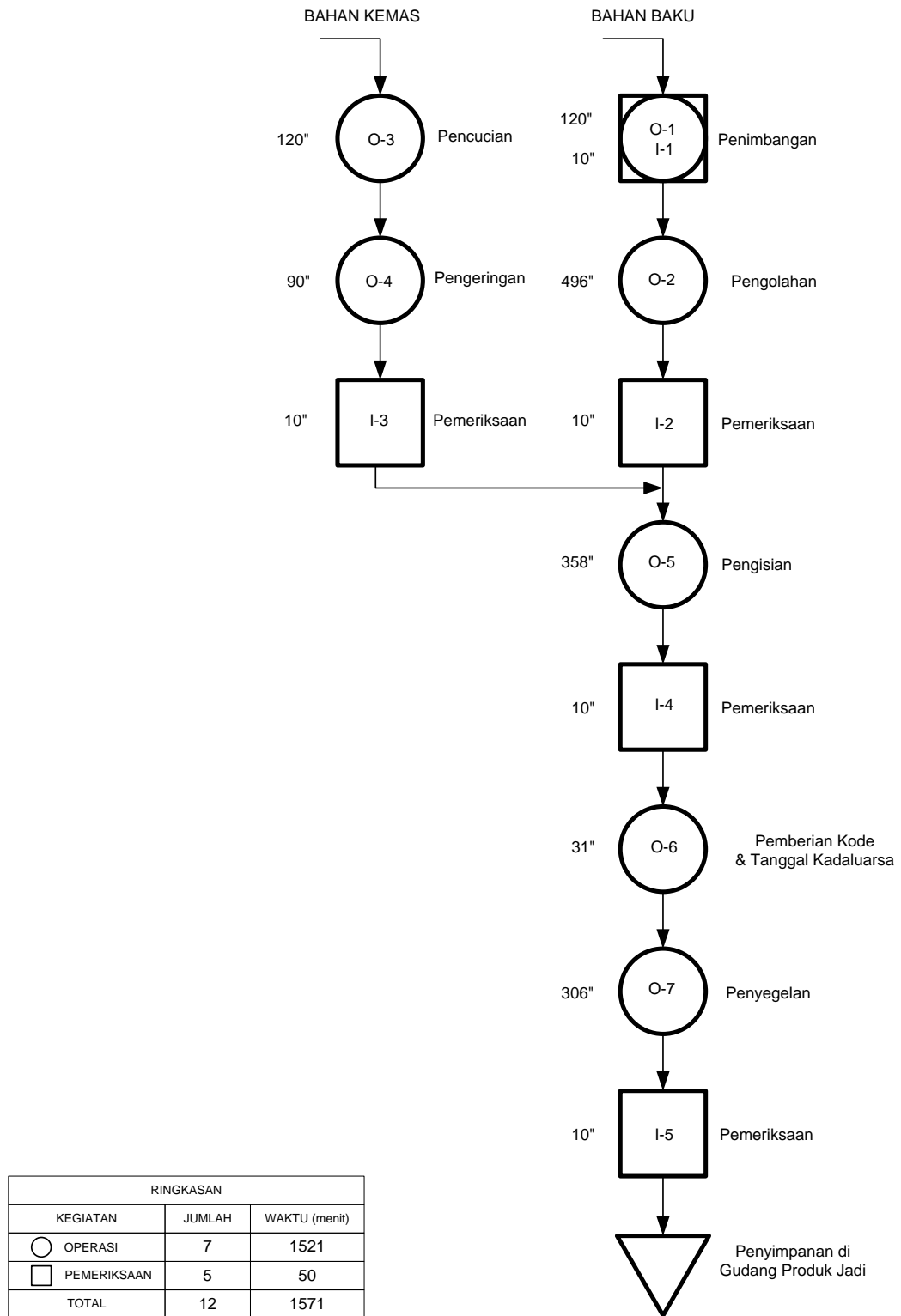
Tahap terakhir sebelum produk dikemas ke dalam karton box ialah penyegehan produk. Tujuannya adalah agar mutu produk serta keamanan produk terjamin ketika produk sudah keluar dari pabrik. Namun untuk produk serum tidak dilakukan penyegehan dikarenakan produk mengandung bahan-bahan yang tidak tahan panas.



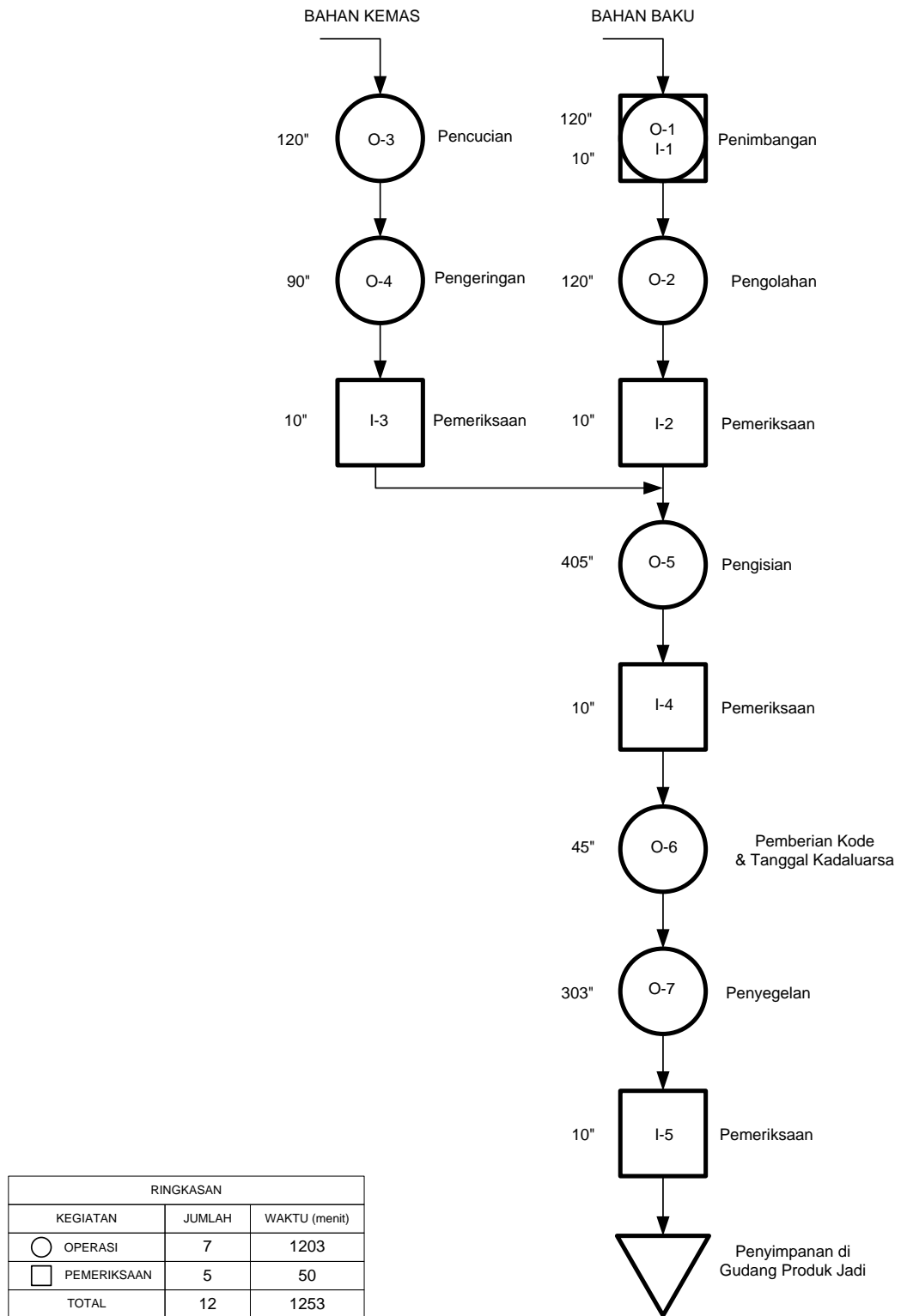
Gambar 14 Peta proses operasi pembuatan produk *cream*



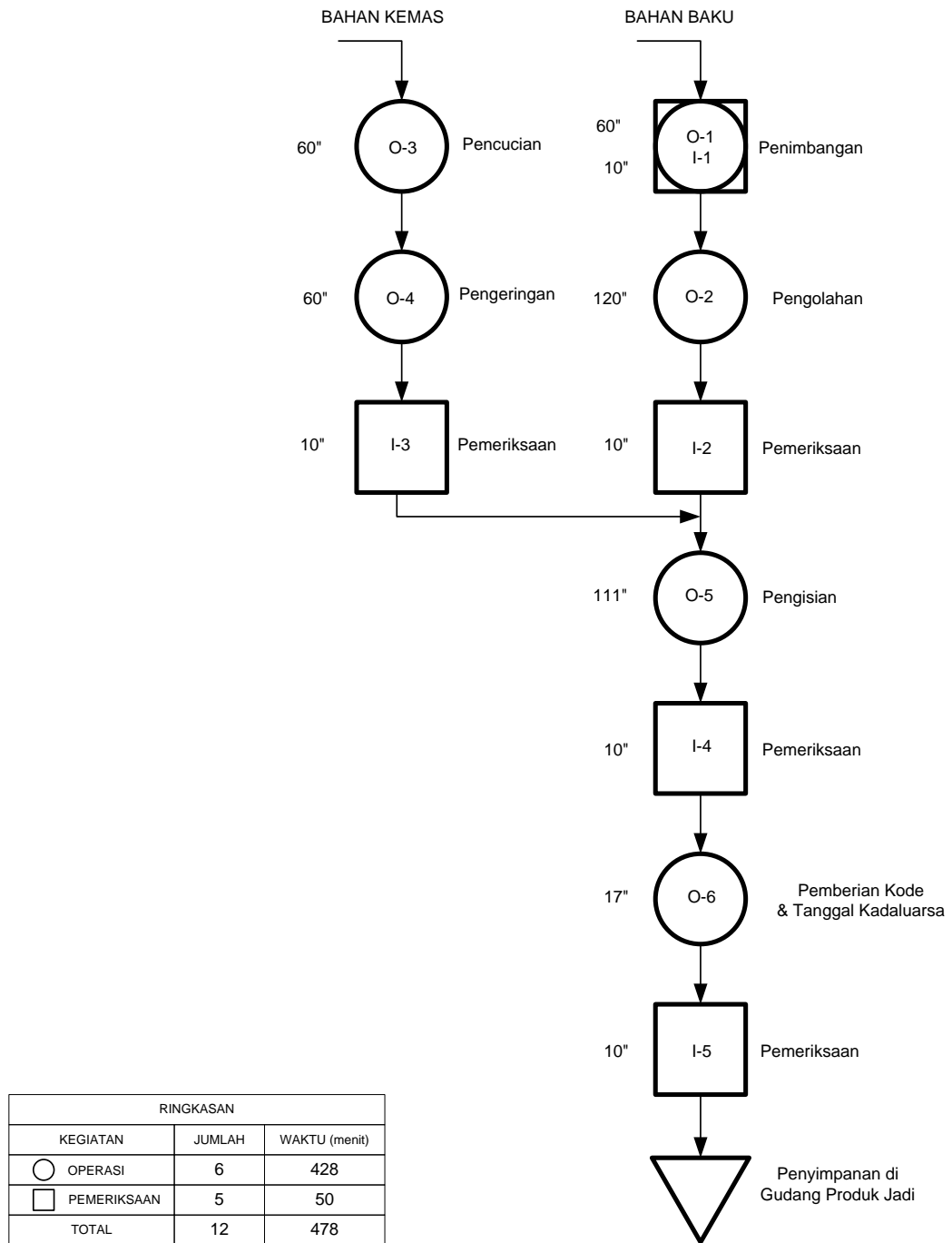
Gambar 15 Peta proses operasi pembuatan produk *milk cleanser*



Gambar 16 Peta proses operasi pembuatan produk *facial wash*



Gambar 17 Peta proses operasi pembuatan produk *face toner*



Gambar 18 Peta proses operasi pembuatan produk serum

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Kapasitas Produksi

CV. Dermavous Laboratories menerapkan sistem jam kerja yaitu 42 jam dalam 1 minggu. Pembagian jam kerja pada CV. Dermavous Laboratories ialah hari Senin – Sabtu masuk jam 08.00 s/d 16.00. Karena jam 12.00 s/d 13.00 merupakan jam istirahat maka jam kerja efektif ialah 7 jam (420 menit). Dalam satu bulan terdapat 26 hari kerja yang efektif, sehingga waktu tersedia dalam 1 bulan ialah 10.920 menit.

4.2.2 Analisa Kebutuhan Mesin

Dalam mencari kebutuhan mesin timbang diketahui bahwa mesin penimbangan digunakan untuk ke lima jenis produk, yaitu *cream*, *milk cleanser*, *facial wash*, *face toner* dan *serum*. Untuk menimbang 20kg bahan baku *cream* (N_1) dibutuhkan waktu rata-rata siklus sebesar 70 menit, kemudian waktu siklus diberikan penyesuaian dengan menggunakan metode *westinghouse* dengan cara memperhatikan faktor, kelas dan nilai penyesuaiannya, contoh :

- Faktor keterampilan, kelas B1 dengan nilai 0.06
- Faktor usaha, kelas C1 dengan nilai 0.05
- Faktor kondisi kerja, kelas C dengan nilai 0.02
- Faktor konsistensi, kelas D dengan nilai 0.00

Sehingga nilai penyesuaiannya ialah $1+(0.06+0.05+0.02+0.00) = 1.13$, jika nilai waktu normal dihitung dengan menggunakan persamaan 2.4 maka di dapat :

Waktu Normal = $1,13 \times 70$ menit

$$= 79 \text{ menit}$$

Kemudian, tahap selanjutnya ialah menghitung waktu baku dengan cara memberikan kelonggaran pada waktu normal yang sudah didapat pada perhitungan sebelumnya, cara pemberian nilai kelonggarannya dengan menentukan besaran persentase faktor-faktor yang berkaitan, contoh :

- Kebutuhan pribadi sebesar 5%
- Menghilangkan rasa *fatigue* sebesar 10%
- Hambatan tak terhindarkan sebesar 5%

Sehingga total *allowance* ialah 20%, jika nilai waktu baku dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5 maka di dapat :

$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku} &= 79 \text{ menit} + (79 \text{ menit} \times 20\%) \\ &= 95 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel 9 berikut merupakan perhitungan analisa kebutuhan mesin timbang.

Tabel 9 Kapasitas mesin penimbangan

Nama Mesin	Jenis Produk	Demand (kg)	Waktu Proses (menit)	Menit/kg	Target (kg)	Kebutuhan Jam Mesin (menit)	Kapasitas Mesin (menit)	Kebutuhan Mesin (unit)
Timbang	<i>Cream</i>	20	95	4,75	80	380	10.920	0,23
	<i>Milk Cleanser</i>	40	115	2,88	160	461		
	<i>Facial Wash</i>	100	163	1,63	400	651		
	<i>Face Toner</i>	100	163	1,63	400	651		
	<i>Serum</i>	10	81	8,14	40	325		
					Total	2.468		

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka diperoleh waktu penimbangan untuk tiap kg bahan baku *cream* adalah 4,75 menit, begitu juga dengan perhitungan untuk bahan baku *milk cleanser* (N₂), *facial wash* (N₃), *face toner* (N₄) dan *serum* (N₅).

Cara pengerjaan dalam menentukan kebutuhan jam mesin ialah dengan menggunakan persamaan 2.1 dan 2.2. Contoh :

$$N = \frac{WP}{P} \cdot TP \quad N = \frac{95}{20} \cdot 80 \quad N = 280 \text{ menit}$$

$$KP = (N_1 + N_2 + \dots N_i) - WT$$

$$KP = (380+461+651+651+325) - 10.920$$

$$KP = 2.468 - 10.920$$

$$KP = -8.452 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kebutuhan jam mesin timbang sebesar 2.468 menit/bulan, sedangkan kapasitasnya ialah 10.920 menit/bulan sehingga kapasitas produksi yang masih tersedia untuk mesin timbang ialah 8.452 menit/bulan. Sehingga kebutuhan mesin timbang masih tercukupi dan tidak perlu ada penambahan mesin.

Pada hasil perhitungan, didapat jumlah kebutuhan mesin ialah sebesar $0,23 \approx 1$ unit ialah dengan cara menggunakan persamaan 2.3. Contoh :

$$KM = TJM/PM$$

$$KM = 2.468 / 10.920$$

$$KM = 0,23 \approx 1 \text{ Unit}$$

Diperoleh total kebutuhan jam mesin timbang sebesar 2.468 menit/bulan, sedangkan kapasitasnya ialah 10.920 menit/bulan sehingga kebutuhan mesin timbang ialah $2.468 \text{ menit} / 10.920 \text{ menit} = 0,23 \approx 1$ unit. Sehingga kebutuhan mesin timbang masih tercukupi dan tidak perlu ada penambahan mesin.

Kemudian untuk perhitungan kebutuhan mesin lainnya, cara perhitungannya sama seperti yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya, yaitu dengan

menggunakan persamaan 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 dan 2.5. Tabel 10 sampai dengan Tabel 13 berikut merupakan hasil perhitungan kebutuhan mesin yang ada pada CV. Dermavous Laboratories.

Tabel 10 Kebutuhan mesin pengolahan

Nama Mesin	Jenis Produk	Demand (kg)	Waktu Proses (menit)	Menit/kg	Target (kg)	Kebutuhan Jam Mesin (menit)	Kapasitas Mesin (menit)	Kebutuhan Mesin (unit)
<i>Mixer Krim</i>	<i>Cream</i>	20	115	5,76	80	461	10.920	0,10
	<i>Milk Cleanser</i>	40	163	4,07	160	651		
					Total	1.112		
<i>Mixer Cair</i>	<i>Facial Wash</i>	100	673	6,73	400	2.690	10.920	0,37
	<i>Face Toner</i>	100	163	1,63	400	651		
	<i>Serum</i>	10	163	16,27	40	651		
					Total	3.992		

Tabel 11 Kebutuhan mesin pengisian

Nama Mesin	Jenis Produk	Demand (pcs)	Waktu Proses (menit)	Menit/pcs	Target (pcs)	Kebutuhan Jam Mesin (menit)	Kapasitas Mesin (menit)	Kebutuhan Mesin (unit)
<i>Filling Krim</i>	<i>Cream</i>	1.600	542	0,34	8.906	3.019	10.920	0,37
	<i>Milk Cleanser</i>	381	155	0,41	2.600	1.055		
					Total	4.074		
<i>Filling Cair</i>	<i>Facial Wash</i>	917	485	0,53	8.464	4.481	10.920	1,19
	<i>Face Toner</i>	909	549	0,60	8.944	5.404		
	<i>Serum</i>	333	151	0,45	6.956	3.144		
					Total	13.029		

Tabel 12 Kebutuhan mesin ink jet

Nama Mesin	Jenis Produk	Demand (pcs)	Waktu Proses (menit)	Menit/pcs	Target (pcs)	Kebutuhan Jam Mesin (menit)	Kapasitas Mesin (menit)	Kebutuhan Mesin (unit)
<i>Ink jet</i>	<i>Cream</i>	1.600	72	0,05	8.906	403	10.920	0,18
	<i>Milk Cleanser</i>	381	17	0,05	2.600	118		
	<i>Facial Wash</i>	917	41	0,05	8.464	383		
	<i>Face Toner</i>	909	61	0,07	8.944	600		
	<i>Serum</i>	333	23	0,07	6.956	482		
					Total	1.985		

Tabel 13 Kebutuhan mesin shrink

Nama Mesin	Jenis Produk	Demand (pcs)	Waktu Proses (menit)	Menit/pcs	Target (pcs)	Kebutuhan Jam Mesin (menit)	Kapasitas Mesin (menit)	Kebutuhan Mesin (unit)
<i>Shrink</i>	<i>Cream</i>	1600	542	0,34	1.187	403	10.920	0,17
	<i>Milk Cleanser</i>	381	172	0,45	347	157		
	<i>Facial Wash</i>	917	414	0,45	1.129	510		
	<i>Face Toner</i>	909	411	0,45	1.771	801		
					Total	1.870		

Setelah kapasitas mesin dapat diketahui, tahapan selanjutnya ialah menganalisa kebutuhan mesin untuk mengetahui berapa banyak mesin yang dibutuhkan dalam memproduksi sebuah produk, perhitungan kebutuhan mesin juga digunakan sebagai data pendukung dalam menentukan kebutuhan luas lantai pada tiap-tiap departemen. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan mesin pada Tabel 9 sampai dengan Tabel 13, maka dapat diketahui jumlah kebutuhan mesin masing-masing departemen. Tabel 14 merupakan rekapitulasi kebutuhan mesin pada CV. Dermavous Laboratories.

Tabel 14 Kebutuhan mesin

Departemen	Mesin	Jumlah
Penimbangan	Mesin Timbang	1 Unit
Pengolahan	Mesin Mixer Krim	1 Unit
	Mesin Mixer Cair	1 Unit
Pengisian	Mesin Filling Krim	1 Unit
	Mesin Filling Cair	2 Unit
Pengemasan	Mesin Ink Jet	1 Unit
	Mesin Shrink	1 Unit

4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai

Setelah kebutuhan mesin sudah di ketahui, tahapan selanjutnya ialah melakukan perencanaan kebutuhan luas lantai. Tujuannya adalah agar bangunan yang akan didirikan nantinya dapat sesuai antara volume produksi dengan kebutuhan luas area, perhitungan dilakukan pada seluruh departemen dan fasilitas yang ada pada CV. Dermavous Laboratories.

Pada tahapan ini, cara menghitung kebutuhan luas lantai yaitu dengan mengalikan antara dimensi mesin dengan jumlah mesin kemudian ditambahkan dengan luas area yang dibutuhkan untuk peralatan, operator, bahan dan allowance.

Wignjosoebroto (2009) menyatakan bahwa allowance yang diberikan ialah 150% dengan maksud untuk memberikan area tambahan bagi keperluan pemindahan bahan, perawatan mesin (*maintenance*) dan gerakan perpindahan yang cukup leluasa bagi operator, namun pada penelitian ini allowance yang diberikan ialah sebesar 100% dikarenakan adanya keterbatasan luas area yang dimiliki.

Berikut adalah perhitungan luas lantai untuk area penerimaan barang :

- Ukuran 1 unit kendaraan ialah $2,5 \text{ m} \times 3,6 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$ ditambah dengan area kerja operator ialah $2,4 \text{ m}^2$, jadi total kebutuhan ialah $11,4 \text{ m}^2$.
Allowance/kelonggaran untuk melakukan aktivitas ialah 100% sehingga

$11,4 \text{ m}^2 \times 100\% = 22,80 \text{ m}^2$. Untuk ukuran kebutuhan luas lantai seluruh departemen selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Lembar kebutuhan luas area

A	B	C	D	E	F	G	H = (E+F+G)	I=H*Allowance 100%	J	
Departemen & Fasilitas	Nama Mesin/Alat	Luas Area Yang Dibutuhkan						Allowance 100% (m ²)	Total Luas (m ²)	
		Mesin/Alat (m)	Jumlah Mesin/ Alat (unit)	Total Mesin/ Alat (m ²)	Operator (m ²)	Material (m ²)	Sub Total (m ²)			
Area Penerimaan Barang	kendaraan	3,75 x 2,40	1,00	9,00	2,40 x 1,00		11,40	11,40	22,80	22,80
Gudang Bahan Baku	Rak Bahan Baku	4,00 x 1,00	2,00	8,00	4,00 x 1,00		12,00	12,00	24,00	26,00
	Trolley	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Gudang Bahan Kemasan	Rak Bahan Kemasan	4,00 x 1,25	3,00	15,00	4,00 x 1,00		19,00	19,00	38,00	40,00
	Trolley	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Ruang Antara Barang	Barang				4,00 x 1,00	4,00	8,00	8,00	16,00	16,00
Ruang Antara Orang	orang				2,50 x 2,50		6,25	6,25	12,50	12,50
Ruang Penimbangan	Mesin Timbang	0,50 x 1,00	1,00	0,50	2,00 x 1,00	3,00	5,50	5,50	11,00	17,00
	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Ruang Pengolahan Padat	Mixer Krim	1,00 x 1,00	1,00	1,00	2,00 x 1,00	1,00	4,00	4,00	8,00	14,00
	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	

Tabel 15 Lembar kebutuhan luas area (lanjutan)

Departemen & Fasilitas	Nama Mesin/Alat	Luas Area Yang Dibutuhkan						Allowance 100% (m ²)	Total Luas (m ²)	
		Mesin/Alat (m)	Jumlah Mesin/Alat (unit)	Total Mesin/Alat (m ²)	Operator (m ²)	Material (m ²)	Sub Total (m ²)			
Ruang Pengolahan Cair	Mixer Cair	3,00 x 1,00	1,00	3,00	3,00 x 1,00	1,00	7,00	7,00	14,00	20,00
	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Ruang W.I.P	Barang				2,00 x 1,00	4,00	6,00	6,00	12,00	12,00
Ruang Pengisian Padat	Mesin Filling Krim	0,50 x 1,00	1,00	0,50	2,00 x 1,00		2,50	2,50	5,00	17,00
	Meja	2,00 x 1,00	2,00	4,00			4,00	4,00	8,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	2,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
Ruang Pengisian Cair	Mesin Filling Cair	0,50 x 1,00	1,00	0,50	1,00 x 1,00	2,00	3,50	3,50	7,00	23,00
	Meja	2,00 x 1,00	2,00	4,00	2,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	2,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
Ruang Pengemasan	Mesin Ink Jet	4,00 x 1,00	1,00	4,00	4,00 x 1,00	2,00	10,00	10,00	20,00	42,00
	Mesin Shrink	1,00 x 1,00	1,00	1,00	2,00 x 1,00	1,00	5,00	5,00	10,00	
	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	
	Kursi	1,00 x 1,00	2,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
Gudang Jadi	Rak Produk Jadi	4,00 x 1,00	1,00	4,00	4,00 x 1,00		8,00	8,00	16,00	20,00
	Trolley	2,00 x 1,00	1,00	2,00			2,00	2,00	4,00	

Tabel 15 Lembar kebutuhan luas area (lanjutan)

Departemen & Fasilitas	Nama Mesin/Alat	Luas Area Yang Dibutuhkan						Allowance 100% (m ²)	Total Luas (m ²)	
		Mesin/Alat (m)	Jumlah Mesin/Alat (unit)	Total Mesin/Alat (m ²)	Operator (m ²)	Material (m ²)	Sub Total (m ²)			
Ruang Cuci & Simpan Bahan Kemas	Wadah Air	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	24,00
	Rak Pengering	2,00 x 1,00	3,00	6,00	2,00 x 1,00		8,00	8,00	16,00	
Ruang Cuci & Simpan Alat	Wadah Air	1,00 x 1,00	1,00	1,00	1,00 x 1,00		2,00	2,00	4,00	12,00
	Rak Pengering	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	
Toilet Produksi	Kloset	1,00 x 1,00	2,00	2,00	1,00 x 1,00		3,00	3,00	6,00	6,00
Ruang Kepala Produksi	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	10,00
	Kursi	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Ruang In Process Control	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	10,00
	Kursi	1,00 x 1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	2,00	
Ruang Direktur	Meja	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	26,00
	Kursi	1,00 x 1,00	3,00	3,00			3,00	3,00	6,00	
	Rak File	3,00 x 1,00	1,00	3,00	3,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	
Ruang Meeting	Meja	3,00 x 1,00	1,00	3,00	3,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	26,00
	Kursi	1,00 x 1,00	7,00	7,00			7,00	7,00	14,00	
Ruang RND	Meja	3,00 x 1,00	1,00	2,00	3,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	32,00
	Kursi	1,00 x 1,00	2,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
	Rak File	4,00 x 1,00	1,00	4,00	4,00 x 1,00		8,00	8,00	16,00	

Tabel 15 Lembar kebutuhan luas area (lanjutan)

Departemen & Fasilitas	Nama Mesin/Alat	Luas Area Yang Dibutuhkan						Allowance 100% (m ²)	Total Luas (m ²)	
		Mesin/Alat (m)	Jumlah Mesin/Alat (unit)	Total Mesin/Alat (m ²)	Operator (m ²)	Material (m ²)	Sub Total (m ²)			
Ruang QC	Meja	2,00 x 1,00	2,00	4,00	2,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	40,00
	Kursi	1,00 x 1,00	2,00	2,00			2,00	2,00	4,00	
	Rak File	2,00 x 1,00	1,00	2,00	2,00 x 1,00		4,00	4,00	8,00	
	Lab Uji	2,00 x 2,00	1,00	4,00	2,00 x 2,00		8,00	8,00	16,00	
Ruang Staff	Meja	2,00 x 1,00	3,00	6,00	2,00 x 1,00		8,00	8,00	16,00	34,00
	Kursi	1,00 x 1,00	3,00	3,00			3,00	3,00	6,00	
	Rak File	3,00 x 1,00	1,00	3,00	3,00 x 1,00		6,00	6,00	12,00	
Toilet Kantor	Kloset	1,00 x 1,00	2,00	2,00	1,00 x 1,00		3,00	3,00	6,00	6,00
								TOTAL LUAS (m²)		508m²

4.2.4 Activity Relationship Chart (ARC)

Perancangan Activity Relationship Chart (ARC) dibuat berdasarkan derajat kedekatan hubungan antar departemen dan fasilitas dari yang terbesar sampai yang terkecil dengan kode A,E,I,O,X,U.

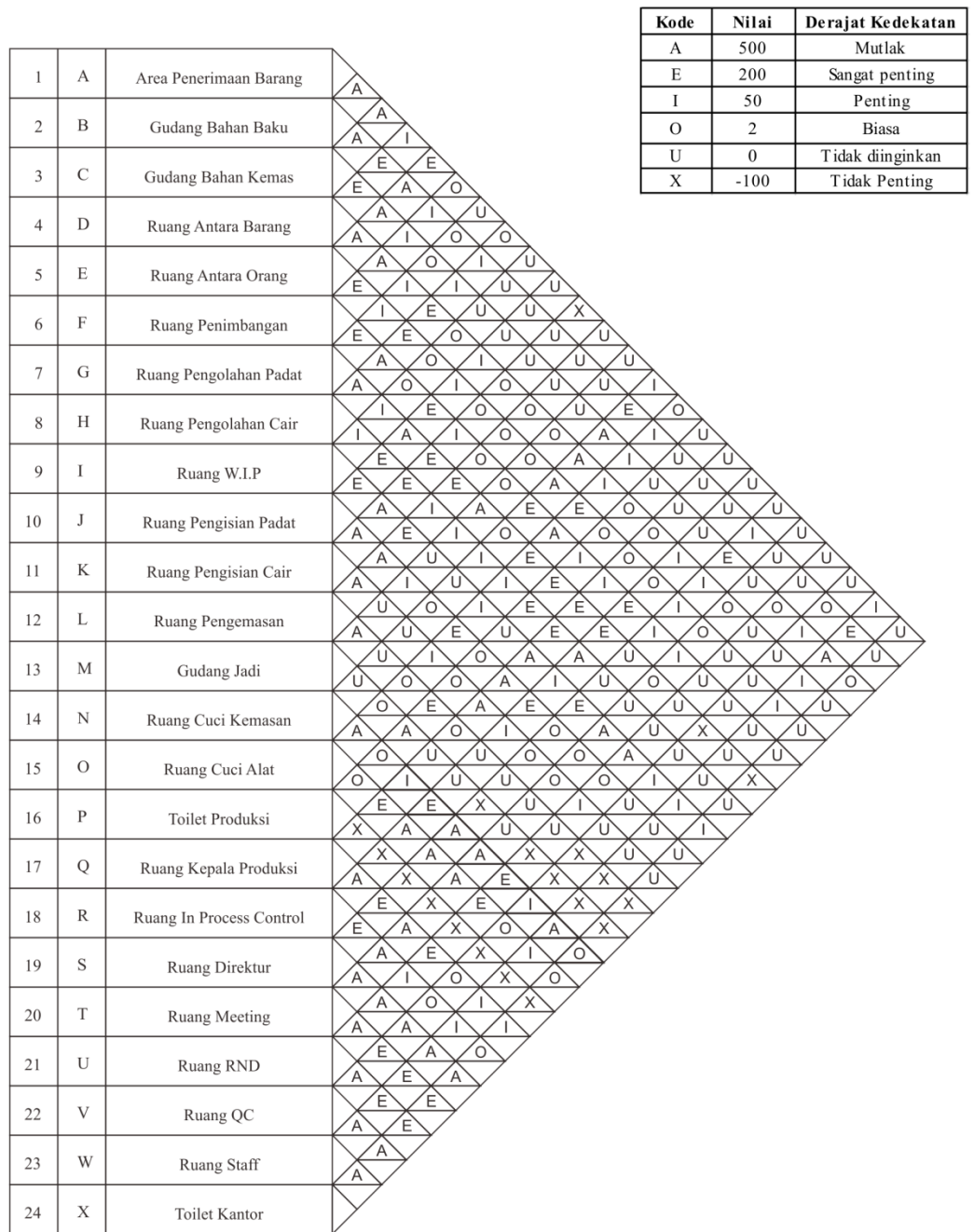
Tabel 16 Derajat hubungan kedekatan

KODE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
A		A	A	I	E	O	U	O	U	U	X	U	U	I	O	U	U	U	U	U	U	U	I	U
B	A		A	E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	E	I	U	U	U	I	U	U	O	E	U
C	A	A		E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	A	I	U	U	U	E	U	O	I	A	O
D	I	E	E		A	A	I	E	O	I	O	O	O	A	I	O	O	I	I	O	U	U	I	U
E	E	A	A	A		E	I	E	O	I	O	O	O	A	E	O	O	O	I	O	U	U	I	U
F	O	I	I	A	E		E	A	O	E	I	O	O	E	A	I	I	E	I	I	U	U	U	U
G	U	O	O	I	I	E		A	I	A	E	E	A	O	E	E	E	E	U	O	U	X	U	X
H	O	I	I	E	E	A	A		I	E	E	I	I	I	I	E	E	A	U	U	U	U	U	U
I	U	U	U	O	O	O	I	I		E	A	E	U	U	I	U	A	I	E	A	A	I	I	I
J	U	U	U	I	I	E	A	E	E		A	A	I	O	E	O	A	E	O	O	O	U	U	U
K	X	U	U	O	O	I	E	E	A	A		A	U	U	I	O	A	I	O	O	I	U	U	U
L	U	U	U	O	O	O	E	I	E	A	A		A	U	O	E	O	U	U	U	U	X	X	X
M	U	U	U	O	O	O	A	I	U	I	U	A		U	O	A	U	U	X	U	X	X	X	X
N	I	E	A	A	A	E	O	I	U	O	U	U	U		A	O	I	E	A	A	E	I	A	O
O	O	I	I	I	E	A	E	I	I	E	I	O	O	A		O	E	A	A	A	E	O	I	O
P	U	U	U	O	O	I	E	E	U	O	O	E	A	O	O		X	X	X	X	X	X	X	X
Q	U	U	U	O	O	I	E	E	A	A	A	O	U	I	E	X		A	E	A	E	O	I	I
R	U	U	U	I	O	E	E	A	I	E	I	U	U	E	A	X	A		E	A	I	O	I	O
S	U	I	E	I	I	I	U	U	E	O	O	U	X	A	A	X	E	E		A	A	A	A	A
T	U	U	U	O	O	I	O	U	A	O	O	U	U	A	A	X	A	A	A		A	E	E	E
U	U	U	O	U	U	U	U	U	A	O	I	U	X	E	E	X	E	I	A	A		A	E	E
V	U	O	I	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	I	O	X	O	O	A	E	A		A	A
W	I	E	A	I	I	U	U	U	I	U	U	X	X	A	I	X	I	I	A	E	E	A		A
X	U	U	O	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	O	O	X	I	O	A	E	E	A	A	

Keterangan :

A	=	Area Penerimaan Barang
B	=	Gudang Bahan Baku
C	=	Gudang Bahan Kemas
D	=	Ruang Antara Barang
E	=	Ruang Antara Orang
F	=	Ruang Penimbangan
G	=	Ruang Pengolahan Padat
H	=	Ruang Pengolahan Cair
I	=	Ruang W.I.P
J	=	Ruang Pengisian Padat
K	=	Ruang Pengisian Cair
L	=	Ruang Pengemasan
M	=	Gudang Jadi
N	=	Ruang Cuci Dan Simpan Bahan Kemas
O	=	Ruang Cuci Dan Simpan Alat
P	=	Toilet Produksi
Q	=	Ruang Kepala Produksi
R	=	Ruang In Process Control
S	=	Ruang Direktur
T	=	Ruang Meeting
U	=	Ruang Rnd
V	=	Ruang Qc
W	=	Ruang Staff
X	=	Toilet Kantor

Setelah di peroleh derajat kedekatan dari Tabel 16 selanjutnya derajat kedekatan dibuat dalam bentuk chart, gambar 19 merupakan chart penyusunan derajat hubungan kedekatan/ *Activity Relationship Chart* (ARC).



Gambar 19 Activity relationship chart (ARC)

Adapun perancangan derajat hubungan kedekatan dilakukan berdasarkan alasan keterkaitan yang merujuk pada Tabel 4, dimana alasan keterkaitan diberikan kode secara numerik, yaitu :

- 1 yang berarti digunakan oleh operator yang sama
- 2 yang berarti memudahkan akses
- 3 yang berarti derajat kontak yang sering dilakukan
- 4 yang berarti aliran proses
- 5 yang berarti kedekatan
- 6 yang berarti mengganggu proses produksi
- 7 yang berarti kemungkinan adanya bau, kotor dan bising
- 8 yang berarti pemborosan waktu

Tabel 17 berikut merupakan hasil dari departemen yang sudah diberikan alasan keterkaitan berdasarkan perancangan derajat hubungan kedekatan yang sudah dilakukan.

Tabel 17 Alasan kedekatan ARC

KODE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
A		A	A	I	E	O	U	O	U	U	X	U	U	I	O	U	U	U	U	U	U	U	I	U
		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3 ,4	6	6,8	6	6,8	6,8	6,7,8	6,8	6,8	1,2,3	6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	1,2,3
B	A		A	E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	E	I	U	U	U	I	U	U	O	E	U
	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	1,2,3	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	1,2,3 ,4	1,2,3	6,8	6,8	6,8	1,2,3	6,8	6,8	6	1,2,3 ,4	6,8
C	A	A		E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	A	I	U	U	U	E	U	O	I	A	O
	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	1,2,3	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6,8	6,8	6,8	1,2,3 ,4	6,8	6	1,2,3	1,2,3 ,4,5	6
D	I	E	E		A	A	I	E	O	I	O	O	O	A	I	O	O	I	I	O	U	U	I	U
	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3 ,4	6	1,2,3	6	6	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	6	1,2,3	1,2,3	6	6,8	6,8	1,2,3	6,8
E	E	A	A	A		E	I	E	O	I	O	O	O	A	E	O	O	O	I	O	U	U	I	U
	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3 ,4	6	1,2,3	6	6	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6	6	6	1,2,3	6	6,8	6,8	1,2,3	6,8
F	O	I	I	A	E		E	A	O	E	I	O	O	E	A	I	I	E	I	I	U	U	U	U
	6	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4		1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	6	1,2,3 ,4	1,2,3	6	6	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3	6,8	6,8	6,8	6,8
G	U	O	O	I	I	E		A	I	A	E	E	A	O	E	E	E	E	U	O	U	X	U	X
	6,8	6	6	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4		1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	6	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	6,8	6	6,8	6,7,8	6,8	6,7,8
H	O	I	I	E	E	A	A		I	E	E	I	I	I	I	E	E	A	U	U	U	U	U	U
	6	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8

Tabel 17 Alasan kedekatan ARC (lanjutan)

KODE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
I	U	U	U	O	O	O	I	I		E	A	E	U	U	I	U	A	I	E	A	A	I	I	I
	6,8	6,8	6,8	6	6	6	1,2,3	1,2,3		1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6,8	6,8	1,2,3	6,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3	1,2,3
J	U	U	U	I	I	E	A	E	E		A	A	I	O	E	O	A	E	O	O	O	U	U	U
	6,8	6,8	6,8	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	1,2,3 ,4	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6	6	6	6	6,8	6,8
K	X	U	U	O	O	I	E	E	A	A		A	U	U	I	O	A	I	O	O	I	U	U	U
	6,7,8	6,8	6,8	6	6	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	6,8	6,8	1,2,3	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	6	1,2,3	6,8	6,8	6,8
L	U	U	U	O	O	O	E	I	E	A	A		A	U	O	E	O	U	U	U	U	X	X	X
	6,8	6,8	6,8	6	6	6	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	6,8	6	1,2,3 ,4	6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7,8	6,7,8
M	U	U	U	O	O	O	A	I	U	I	U	A		U	O	A	U	U	X	U	X	X	X	X
	6,8	6,8	6,8	6	6	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6,8	1,2,3	6,8	1,2,3 ,4,5		6,8	6	1,2,3 ,4,5	6,8	6,8	6,7,8	6,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8
N	I	E	A	A	A	E	O	I	U	O	U	U	U		A	O	I	E	A	A	E	I	A	O
	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6	1,2,3	6,8	6	6,8	6,8	6,8		1,2,3 ,4,5	6	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3 ,4,5	6
O	O	I	I	I	E	A	E	I	I	E	I	O	O	A		O	E	A	A	A	E	O	I	O
	6	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3	6	6	1,2,3 ,4,5		6	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6	1,2,3	6
P	U	U	U	O	O	I	E	E	U	O	O	E	A	O	O		X	X	X	X	X	X	X	X
	6,8	6,8	6,8	6	6	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	6,8	6	6	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	6	6		6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8	6,7,8

Tabel 17 Alasan kedekatan ARC (lanjutan)

KODE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Q	U	U	U	O	O	I	E	E	A	A	A	O	U	I	E	X		A	E	A	E	O	I	I
	6,8	6,8	6,8	6	6	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	6	6,8	1,2,3	1,2,3 ,4	6,7,8		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	6	1,2,3	1,2,3
R	U	U	U	I	O	E	E	A	I	E	I	U	U	E	A	X	A		E	A	I	O	I	O
	6,8	6,8	6,8	1,2,3	6	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3	6,8	6,8	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	6,7,8	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6	1,2,3	6
S	U	I	E	I	I	I	U	U	E	O	O	U	X	A	A	X	E	E		A	A	A	A	A
	6,8	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3	1,2,3	6,8	6,8	1,2,3 ,4	6	6	6,8	6,7,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	6,7,8	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5
T	U	U	U	O	O	I	O	U	A	O	O	U	U	A	A	X	A	A	A		A	E	E	E
	6,8	6,8	6,8	6	6	1,2,3	6	6,8	1,2,3 ,4,5	6	6	6,8	6,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	6,7,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4
U	U	U	O	U	U	U	U	U	A	O	I	U	X	E	E	X	E	I	A	A		A	E	E
	6,8	6,8	6	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	1,2,3 ,4,5	6	1,2,3	6,8	6,7,8	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	6,7,8	1,2,3 ,4	1,2,3	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4
V	U	O	I	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	I	O	X	O	O	A	E	A		A	A
	6,8	6	1,2,3	6,8	6,8	6,8	6,7,8	6,8	1,2,3	6,8	6,8	6,7,8	6,7,8	1,2,3	6	6,7,8	6	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5
W	I	E	A	I	I	U	U	U	I	U	U	X	X	A	I	X	I	I	A	E	E	A		A
	1,2,3	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3	1,2,3	6,8	6,8	6,8	1,2,3	6,8	6,8	6,7,8	6,7,8	1,2,3 ,4,5	1,2,3	6,7,8	1,2,3	1,2,3	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5		1,2,3 ,4,5
X	U	U	O	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	O	O	X	I	O	A	E	E	A	A	
	6,8	6,8	6	6,8	6,8	6,8	6,7,8	6,8	1,2,3	6,8	6,8	6,7,8	6,7,8	6	6	6,7,8	1,2,3	6	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4	1,2,3 ,4,5	1,2,3 ,4,5	

4.2.5 *Total Closeness Rating (TCR)*

Berdasarkan *Activity Relationship Chart (ARC)* yang sudah dibuat pada perhitungan sebelumnya, proses pengerjaan selanjutnya ialah menghitung nilai *Total Closeness Rating (TCR)*. Nilai TCR di peroleh dari hasil perhitungan *Activity Relationship Chart (ARC)* pada masing-masing departemen.

Cara pengerjaan dalam menentukan nilai *Total Closeness Rating (TCR)* ialah dengan menggunakan persamaan 2.3, yaitu nilai dari ARC dijumlahkan berdasarkan masing-masing kode kedekatannya (A,E,I,O,X,U), kemudian hasil dari penjumlahan tersebut dikalikan berdasarkan bobot kode kedekatannya (A,E,I,O,X,U) lalu dijumlahkan.

Berikut adalah contoh perhitungan TCR area penerimaan barang :

$$TCR = A \cdot BA + E \cdot BE + I \cdot BI + O \cdot BO + X \cdot BX + U \cdot BU$$

$$TCR = 2 \cdot 500 + 1 \cdot 200 + 3 \cdot 50 + 3 \cdot 2 + 13 \cdot 0 + 1 \cdot (-100)$$

$$TCR = 1.256$$

Selanjutnya perhitungan untuk departemen lainnya juga dilakukan menggunakan persamaan 2.3 dengan cara perhitungan yang sama. Untuk lebih jelasnya perhitungan nilai *Total Closeness Rating (TCR)* dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Total closeness rating (TCR)

KODE	Fasilitas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	A	E	I	O	U	X	TCR
		500	200	50	2	-	(100)																									
A	Area Penerimaan Barang		A	A	I	E	O	U	O	U	U	X	U	U	I	O	U	U	U	U	U	U	U	I	U	2	1	3	3	13	1	1.256
B	Gudang Bahan Baku	A		A	E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	E	I	U	U	U	I	U	U	O	E	U	3	3	4	2	11	-	2.304
C	Gudang Bahan Kemas	A	A		E	A	I	O	I	U	U	U	U	U	A	I	U	U	U	E	U	O	I	A	O	5	2	4	3	9	-	3.106
D	Ruang Antara Barang	I	E	E		A	A	I	E	O	I	O	O	O	A	I	O	O	I	I	O	U	U	I	U	3	3	7	7	3	-	2.464
E	Ruang Antara Orang	E	A	A	A		E	I	E	O	I	O	O	O	A	E	O	O	O	I	O	U	U	I	U	4	4	4	8	3	-	3.016
F	Ruang Penimbangan	O	I	I	A	E		E	A	O	E	I	O	O	E	A	I	I	E	I	I	U	U	U	U	3	5	7	4	4	-	2.858
G	Ruang Pengolahan Padat	U	O	O	I	I	E		A	I	A	E	E	A	O	E	E	E	E	U	O	U	X	U	X	3	7	3	4	4	2	2.858
H	Ruang Pengolahan Cair	O	I	I	E	E	A	A		I	E	E	I	I	I	I	E	E	A	U	U	U	U	U	U	3	6	7	1	6	-	3.052
I	Ruang W.I.P	U	U	U	O	O	O	I	I		E	A	E	U	U	I	U	A	I	E	A	A	I	I	I	4	3	7	3	6	-	2.956
J	Ruang Pengisian Padat	U	U	U	I	I	E	A	E	E		A	A	I	O	E	O	A	E	O	O	O	U	U	U	4	5	3	5	6	-	3.160
K	Ruang Pengisian Cair	X	U	U	O	O	I	E	E	A	A		A	U	U	I	O	A	I	O	O	I	U	U	U	4	2	4	5	7	1	2.510
L	Ruang Pengemasan	U	U	U	O	O	O	E	I	E	A	A		A	U	O	E	O	U	U	U	U	X	X	X	3	3	1	5	8	3	1.860
M	Gudang Jadi	U	U	U	O	O	O	A	I	U	I	U	A		U	O	A	U	U	X	U	X	X	X	X	3	-	2	4	9	5	1.108
N	Ruang Cuci, Simpan Bahan Kemas	I	E	A	A	A	E	O	I	U	O	U	U	U		A	O	I	E	A	A	E	I	A	O	7	4	4	4	4	-	4.508
O	Ruang Cuci Dan Simpan Alat	O	I	I	I	E	A	E	I	I	E	I	O	O	A		O	E	A	A	A	E	O	I	O	5	5	7	6	-	-	3.862
P	Toilet Produksi	U	U	U	O	O	I	E	E	U	O	O	E	A	O	O		X	X	X	X	X	X	X	X	1	3	1	6	4	8	362
Q	Ruang Kepala Produksi	U	U	U	O	O	I	E	E	A	A	A	O	U	I	E	X		A	E	A	E	O	I	I	5	5	4	4	4	1	3.608
R	Ruang In Process Control	U	U	U	I	O	E	E	A	I	E	I	U	U	E	A	X	A		E	A	I	O	I	O	4	5	5	3	5	1	3.156
S	Ruang Direktur	U	I	E	I	I	I	U	U	E	O	O	U	X	A	A	X	E	E		A	A	A	A	A	7	4	4	2	4	2	4.304
T	Ruang Meeting	U	U	U	O	O	I	O	U	A	O	O	U	U	A	A	X	A	A	A		A	E	E	E	7	3	1	5	6	1	4.060

Tabel 18 Total closeness rating (TCR) (lanjutan)

KODE	Fasilitas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	A	E	I	O	U	X	TCR
		500	200	50	2	-	(100)	500	200	50	2	-	(100)																			
U	Ruang Rnd	U	U	O	U	U	U	U	U	A	O	I	U	X	E	E	X	E	I	A	A		A	E	E	4	5	2	2	8	2	2.904
V	Ruang Qc	U	O	I	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	I	O	X	O	O	A	E	A		A	A	4	1	3	4	7	4	1.958
W	Ruang Staff	I	E	A	I	I	U	U	U	I	U	U	X	X	A	I	X	I	I	A	E	E	A		A	5	3	7	-	5	3	3.150
X	Toilet Kantor	U	U	O	U	U	U	X	U	I	U	U	X	X	O	O	X	I	O	A	E	E	A	A		3	2	2	4	8	4	1.608

4.2.6 Alokasi Fasilitas

Berdasarkan tahapan dalam merancang suatu tata letak pabrik, tahapan selanjutnya setelah nilai *Total Closeness Rating* (TCR) diperoleh ialah dilakukan penentuan pengalokasian seluruh departemen dan fasilitas. Tujuannya dari penentuan urutan pengalokasian ini adalah agar dapat diketahui departemen dan fasilitas mana saja yang harus berdekatan dan berjauhan.

Penentuan departemen pertama yang akan dialokasikan di peroleh berdasarkan nilai TCR yang paling tinggi dari seluruh departemen, dalam hal ini departemen yang terpilih ialah departemen N (ruang cuci dan simpan bahan kemas) dengan nilai TCR sebesar 4.508, pada Gambar 20 dapat dilihat bahwa departemen terpilih pertama selalu dijadikan departemen pusat.

8	7	6
1	N	5
2	3	4

Gambar 20 Alokasi departemen kedua

Selanjutnya pengalokasian departemen kedua ialah departemen yang memiliki derajat kedekatan hubungan A dengan departemen pertama (departemen N) diperoleh yaitu C,D,E,O,S,T dan W, kemudian departemen yang dipilih ialah departemen yang memiliki TCR terbesar yaitu departemen S dengan nilai TCR sebesar 4.304. Penentuan posisi pengalokasian yaitu dengan cara memberikan nilai bobot berdasarkan kode hubungannya, pada iterasi pertama ini hubungan kedekatan antara S dengan N ialah "A" sehingga perhitungannya ialah :

Apabila S dialokasikan di :

- Stasiun 1,3,5,7 karena lokasi stasiunnya vertical, maka nilai derajat kedekatannya adalah 1 dan karena hubungan kedekatan adalah A, maka nilai derajat kedekatannya adalah 500
- Stasiun 2,4,6,8 karena lokasi stasiunnya horizontal, maka nilai derajat kedekatannya adalah 0,5 dan karena hubungan kedekatan adalah A, maka nilai derajat kedekatannya adalah 250

Apabila terdapat stasiun dengan bobot yang sama, maka pengalokasian bisa dilakukan secara acak selama itu masih dalam nilai bobot yang sama.

pada Gambar 21 dapat dilihat bahwa departemen terpilih kedua dialokasikan pada stasiun 5.

250	500	250	8	7	6
500	N	500	1	N	S
250	500	250	2	3	4

Gambar 21 Alokasi departemen kedua

Kemudian cara pengalokasian untuk departemen ketiga masih sama dengan tahap sebelumnya, yaitu mencari departemen yang memiliki derajat kedekatan hubungan A dengan departemen yang sudah terpilih sebelumnya (departemen N dan S) diperoleh yaitu C,D,E,O,T,W,U,V dan X.

	C	D	E	O	T	W	U	V	X
N	A	A	A	A	A	A	E	I	O
S	E	I	I	A	A	A	A	A	A

Pada tahap ini departemen O,T dan W memiliki derajat kedekatan yang sama, sehingga dipilih berdasarkan nilai TCR tertinggi, departemen yang dipilih ialah

departemen T karena memiliki TCR terbesar yaitu sebesar 4.060. Setelah terpilih departemen yang akan dialokasikan, tahap selanjutnya ialah penentuan posisi pengalokasian yaitu dengan cara memberikan nilai bobot berdasarkan kode hubungan kedekatannya, pada iterasi kedua ini hubungan kedekatan antara T dengan N dan S ialah “A” sehingga perhitungannya ialah :

Apabila T dialokasikan di :

Dekat Departemen N, maka :

- Stasiun 1,3,9 nilai derajat kedekatannya adalah 500
- Stasiun 2,4,8,10 nilai derajat kedekatannya adalah 250

(10) 250	(9) 500	(8) 250	(7)
(1) 500	N	S	(6)
(2) 250	(3) 500	(4) 250	(5)

Gambar 22 Alokasi departemen ketiga

Sedangkan Apabila T dialokasikan di :

Dekat Departemen S, maka :

- Stasiun 4,6,8 nilai derajat kedekatannya adalah 500
- Stasiun 3,5,7,9 nilai derajat kedekatannya adalah 250

(10)	(9) 250	(8) 500	(7) 250
(1)	N	S	(6) 500
(2)	(3) 250	(4) 500	(5) 250

Gambar 23 Alokasi departemen ketiga

Sehingga nilai totalnya adalah :

(10) 250	(9) 500+250	(8) 250+500	(7) 250	(10) 250	(9) 750	(8) 750	(7) 250
(1) 500	N	S	(6) 500	(1) 500	N	S	(6) 500
(2) 250	(3) 500+250	(4) 250+500	(5) 250	(2) 250	(3) 750	(4) 750	(5) 250

Gambar 24 Alokasi departemen ketiga

Terdapat stasiun dengan bobot yang sama besar, maka pengalokasian bisa dilakukan secara acak selama itu masih dalam nilai bobot yang sama. Pada Gambar 28 dapat dilihat bahwa departemen terpilih kedua dialokasikan pada stasiun 4.

250	750	750	250	10	9	8	7
500	N	S	500	1	N	S	6
250	750	750	250	2	3	T	5

Gambar 25 Alokasi departemen ketiga

Tahapan selanjutnya untuk menentukan alokasi seluruh departemen juga masih menggunakan cara yang sama, yaitu dengan memperhatikan derajat kedekatan hubungan antara A,E,I,O,U,X serta nilai bobot *western edge* terbesar dari derajat hubungan kedekatan. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil perhitungan dari pengalokasian seluruh departemen dan fasilitas dapat dilihat pada Lampiran.

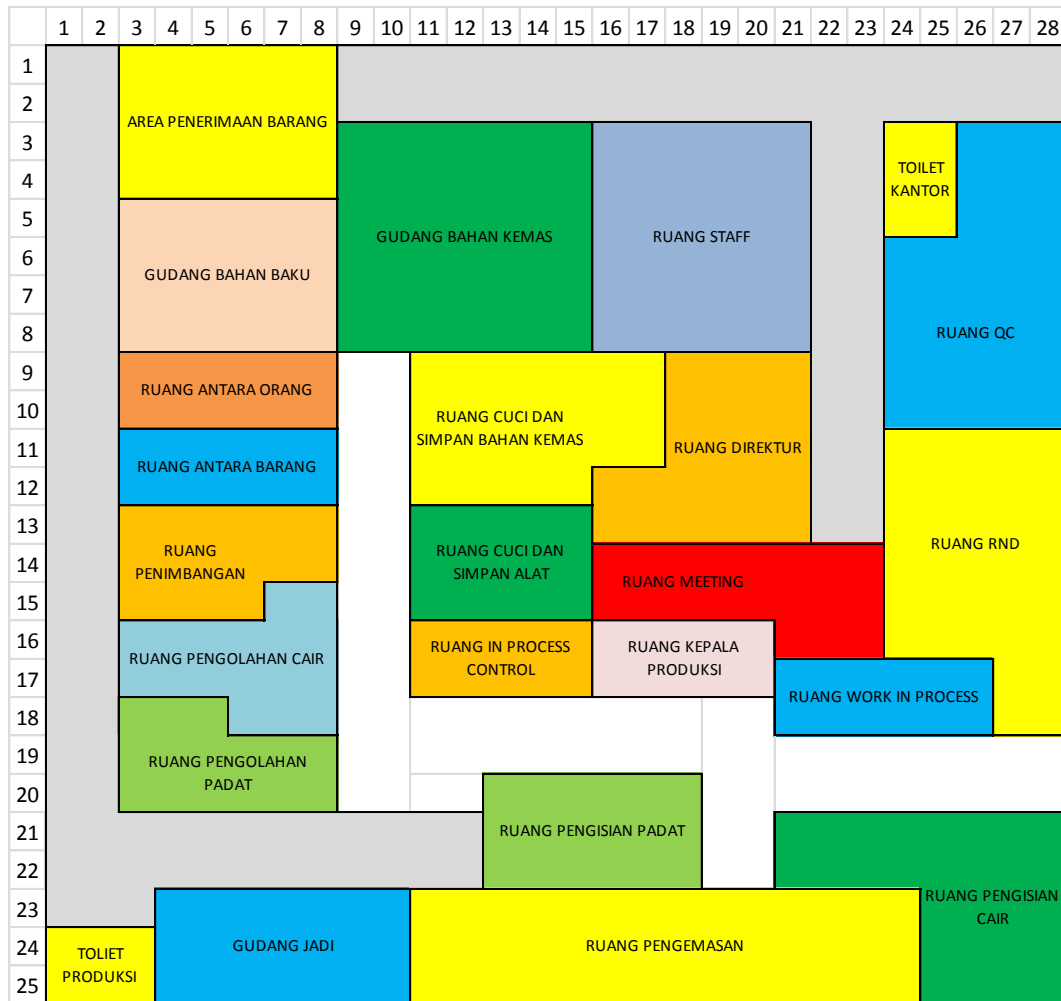
4.2.7 Hasil *Layout*

Dari hasil perhitungan algoritma *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap) maka di peroleh susunan alokasi berdasarkan *Activity Relationship Chart* (ARC), *Total Closeness Rating* (TCR) dan *western edge*. Ukuran luas lantai yang dibuat pada *layout* telah memperhatikan kebutuhan luas lantai yang telah direncanakan dan satu kotak pada gambar yaitu mewakili ukuran 1 m². Gambar 26

dan 27 merupakan hasil dari perancangan tata letak pada CV. Dermavous Laboratories.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1			A	A	A	A	A	A																							
2			A	A	A	A	A	A																							
3			A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		X	X	V	V	V			
4			A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		X	X	V	V	V			
5			B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		X	X	V	V	V			
6			B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		V	V	V	V	V			
7			B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		V	V	V	V	V			
8			B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	W	W	W	W	W	W	W		V	V	V	V	V			
9			E	E	E	E	E	E			N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S		V	V	V	V	V			
10			E	E	E	E	E	E			N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S		V	V	V	V	V			
11			D	D	D	D	D	D			N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S		U	U	U	U	U			
12			D	D	D	D	D	D			N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S		U	U	U	U	U			
13			F	F	F	F	F	F			O	O	O	O	O	S	S	S	S	S	S	S		U	U	U	U	U			
14			F	F	F	F	F	F			O	O	O	O	O	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U	U	U	U			
15			F	F	F	F	H	H			O	O	O	O	O	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U	U	U	U			
16			H	H	H	H	H	H			R	R	R	R	R	Q	Q	Q	Q	Q	Q	T	T	U	U	U	U	U			
17			H	H	H	H	H	H			R	R	R	R	R	Q	Q	Q	Q	Q	Q	I	I	I	I	I	I	U	U		
18			G	G	G	H	H	H															I	I	I	I	I	I	U	U	
19			G	G	G	G	G	G																							
20			G	G	G	G	G	G						J	J	J	J	J	J												
21														J	J	J	J	J	J				K	K	K	K	K	K	K	K	
22														J	J	J	J	J	J				K	K	K	K	K	K	K	K	K
23			M	M	M	M	M	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
24	P	P	P	M	M	M	M	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
25	P	P	P	M	M	M	M	M	M	M	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	

Gambar 26 Hasil alokasi departemen



Gambar 27 Desain alokasi departemen

BAB V

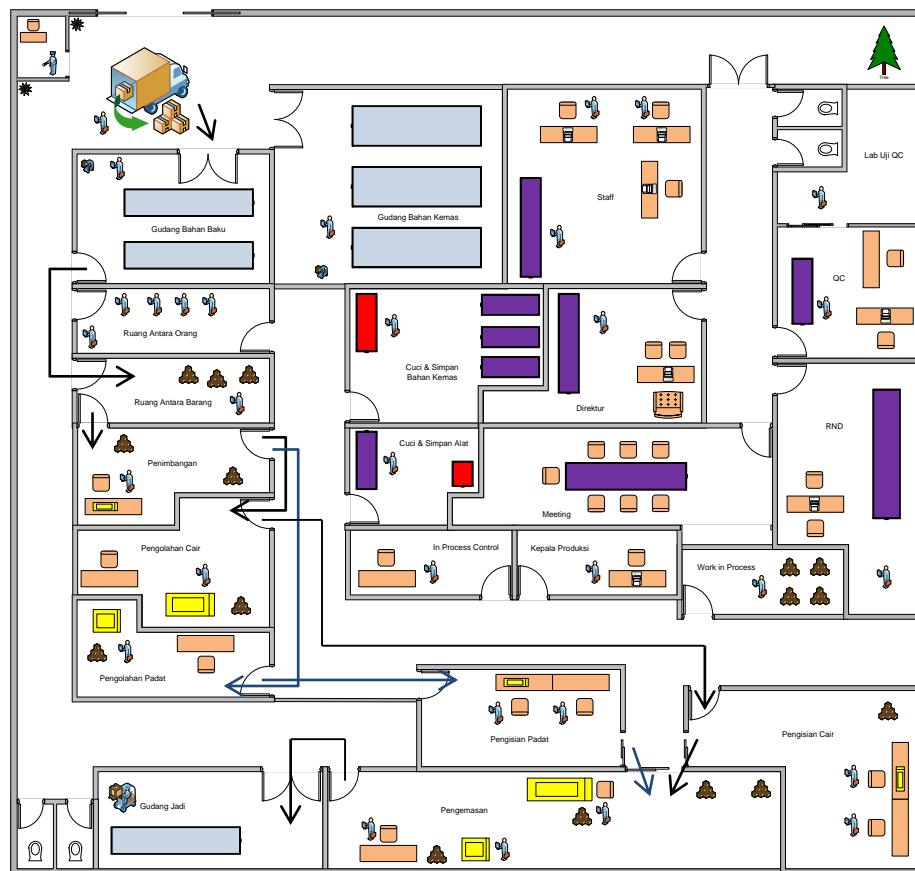
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini diuraikan kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil evaluasi pada CV. Dermavous Laboratories yang mengacu pada tujuan awal dan batasan masalah penelitian.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berikut adalah rancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode Corelap.



2. Berdasarkan hasil pengalokasian, maka dapat disimpulkan jika *layout* usulan dengan menggunakan metode Corelap mampu memberikan rancangan tata letak berdasarkan kedekatan antar lokasi.

5.2 Saran

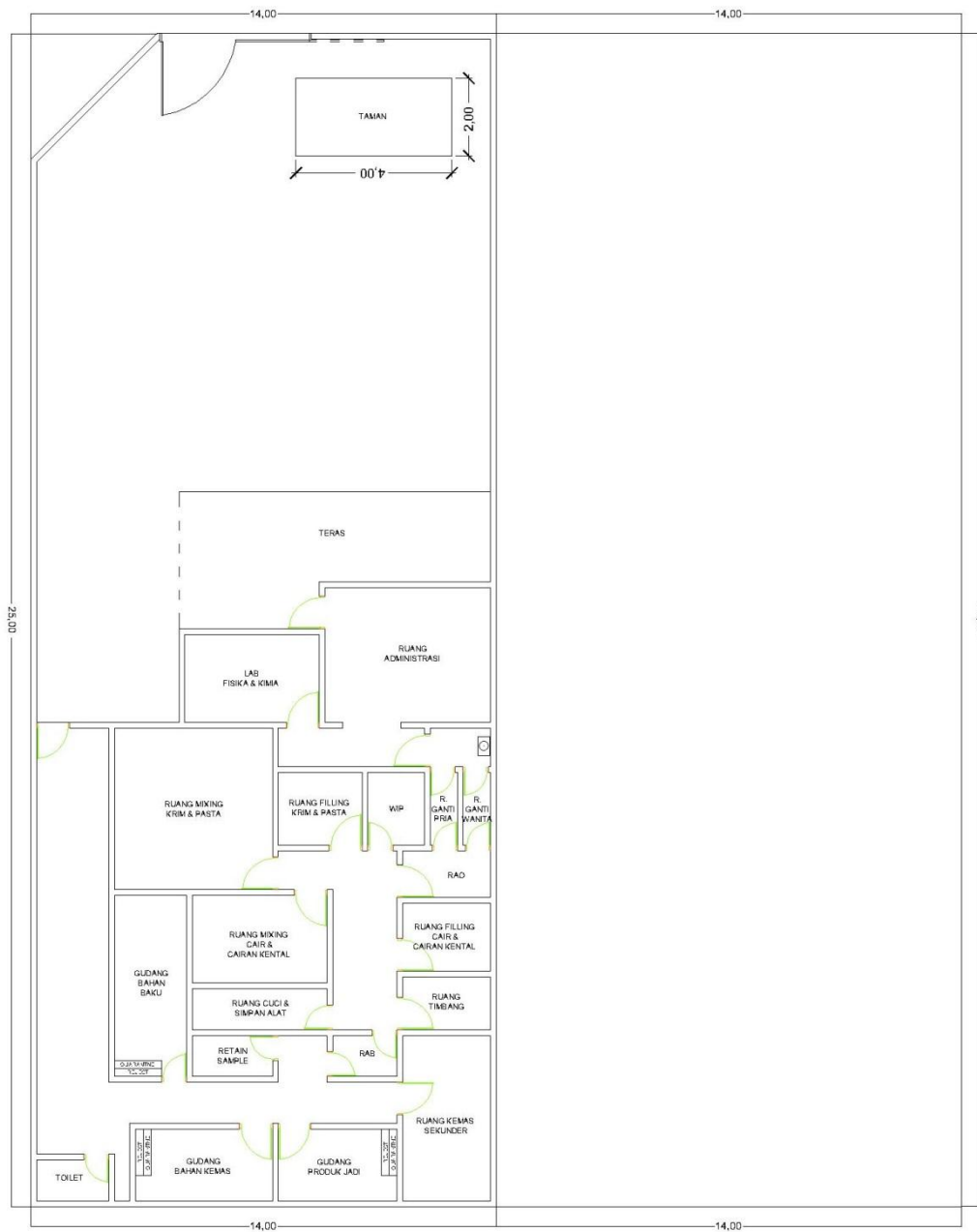
Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada CV. Dermavous Laboratories, saran yang diberikan ialah sebagai berikut :

1. CV. Dermavous Laboratories diharapkan menerapkan sistem tata letak fasilitas dengan metode *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap) sebagai pertimbangan untuk memperbaiki sistem yang ada pada perusahaan.
2. *Layout* usulan yang dibuat pada tugas akhir ini belum mempertimbangkan biaya-biaya investasi yang dikeluarkan, sehingga disarankan pada penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan biaya investasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. 1990, *Tataletak Pabrik dan Pemandahan Bahan*, (diterjemahkan oleh Mardiono, N.M.T., edisi ketiga, Penerbit ITB, Bandung.
- Hadiguna, R., dan Setiawan, H. 2008, *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Naganingrum, R. 2012, Perancangan Ulang Fasilitas di PT. Dwi Komala dengan Menggunakan *Systematic Layout Planning*, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ristono, A. 2010, *Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siregar, R. M. 2013, Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menerapkan Algoritma Blocpan dan Algoritma Corelap pada PT. XYZ. *e-Jurnal Teknik Industri No.1, Vol 1, 1*.
- Wignjosoebroto, S. 2009, *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar denah lama

Lampiran 2 Tabel *Westinghouse*

FAKTOR	KELAS	LAMBANG	PENYESUAIAN
Keterampilan	Superskill	A1	0.15
		A2	0.13
	Excellent	B1	0.11
		B2	0.08
	Good	C1	0.06
		C2	0.03
	Average	D1	0.00
	Fair	E1	-0.05
		E2	-0.10
	Poor	F1	-0.16
		F2	-0.22
Usaha	Excessive	A1	0.13
		A2	0.12
	Excellent	B1	0.10
		B2	0.08
	Good	C1	0.05
		C2	0.02
	Average	D1	0.00
	Fair	E1	-0.04
		E2	-0.08
	Poor	F1	-0.12
	F2	-0.17	
Kondisi Kerja	Ideal	A	0.06
	Excellent	B	0.04
	Good	C	0.02
	Average	D	0.00
	Fair	E	-0.03
	Poor	F	-0.07
Konsistensi	Perfect	A	0.04
	Excellent	B	0.03
	Good	C	0.01
	Average	D	0.00
	Fair	E	-0.02
	Poor	F	-0.04

Lampiran 3 Perhitungan iterasi

- Iterasi 3

250	750	750	250
500	N	S	750
250	1250	T	750
	250	500	250

	N	S	
	O	T	

- Iterasi 4

100	450	600	250
200	N	S	500
100	O	T	750
100	450	600	250

	N	S	
	O	T	U

- Iterasi 5

100	300	300	100	
450	N	S	500	25
600	O	T	U	50
250	750	775	300	25

	N	S		
	O	T	U	
	R			

- Iterasi 6

25	150	225	100	
150	N	S	650	100
475	O	T	U	200
600	R	1200	450	100
250	500	250		

	N	S		
	O	T	U	
	R	Q		

- Iterasi 7

	100	200	100	
25	N	S	700	250
75	O	T	U	500
75	R	Q	1250	250
25	300	525	250	

	N	S		
	O	T	U	
	R	Q	I	

- Iterasi 8

250	750	750	250	
525	N	S	600	
325	O	T	U	25
75	R	Q	I	50
25	75	100	75	25

		W		
	N	S		
	O	T	U	
	R	Q	I	

Lampiran 2 Perhitungan iterasi (lanjutan)

• Iterasi 9

	250	500	250	
1	752	W	750	
3	N	S	1050	100
4	O	T	U	225
3	R	Q	I	150
1	27	77	75	25

		W	X	
	N	S		
	O	T	U	
	R	Q	I	

• Iterasi 10

	250	750	750	250
25	550	W	X	500
51	N	S	1850	500
28	O	T	U	525
3	R	Q	I	300
1	3	28	51	25

		W	X	
	N	S	V	
	O	T	U	
	R	Q	I	

• Iterasi 11

	250	501	252	1
250	1100	W	X	27
525	N	S	V	76
300	O	T	U	75
25	R	Q	I	25

	C	W	X	
	N	S	V	
	O	T	U	
	R	Q	I	

• Iterasi 12

250	525	300	25	
750	C	W	X	
850	N	S	V	
451	O	T	U	1
102	R	Q	I	2
1	3	4	3	1

	C	W	X	
E	N	S	V	
	O	T	U	
	R	Q	I	

• Iterasi 13

100	225	150	25	
950	C	W	X	
E	N	S	V	
825	O	T	U	1
75	R	Q	I	2
25	51	28	3	1

	C	W	X	
E	N	S	V	
D	O	T	U	
	R	Q	I	

Lampiran 2 Perhitungan iterasi (lanjutan)

- Iterasi 14

	25	50	25		
100	350	C	W	X	
450	E	N	S	V	
600	D	O	T	U	1
250	950	R	Q	I	2
	200	225	151	27	1

		C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	

- Iterasi 15

	25	50	25		
100	275	C	W	X	
300	E	N	S	V	
550	D	O	T	U	25
600	F	R	Q	I	50
250	750	850	475	150	25

		C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H				

- Iterasi 16

	250	600	450	100	
250	1100	C	W	X	1
600	E	N	S	V	2
475	D	O	T	U	1
175	F	R	Q	I	
75	H	75			
25	50	25			

	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H				

- Iterasi 17

1	B	C	W	X	
3	E	N	S	V	25
28	D	O	T	U	300
151	F	R	Q	I	525
225	H	525	775	750	250
100	200	100			

	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H		K		

Lampiran 2 Perhitungan iterasi (lanjutan)

- Iterasi 18

25	B	C	W	X	
75	E	N	S	V	1
175	D	O	T	U	102
325	F	R	Q	I	201
300	H	1250	K	850	100
100	200	350	500	250	

	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		

- Iterasi 19

1	3	3	-49	-100	-50
27	B	C	W	X	-200
76	E	N	S	V	-150
175	D	O	T	U	-25
475	F	R	Q	I	50
600	H	J	K	250	25
250	750	850	450	100	

	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		
	G				

- Iterasi 20

		-50	-150	-150	-50
1	B	C	W	X	-150
3	E	N	S	V	-150
4	D	O	T	U	50
28	F	R	Q	I	200
151	H	J	K	601	100
225	G	975	750	250	

	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		
	G	L			

- Iterasi 21

250	750	775	300	25	
600	B	C	W	X	
475	E	N	S	V	
150	D	O	T	U	
25	F	R	Q	I	
	H	J	K	-100	
	G	L	-100	-50	

	A				
	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		
	G	L			

Lampiran 2 Perhitungan iterasi (lanjutan)

- Iterasi 22

	A	-50	-150	-150	-50
1	B	C	W	X	-150
3	E	N	S	V	-200
4	D	O	T	U	-150
28	F	R	Q	I	-50
301	H	J	K		
525	G	L	525		
250	750	750	250		

	A				
	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		
	G	L			
	M				

- Iterasi 23

25	A	25	-125	-150	-50
51	B	C	W	X	-150
28	E	N	S	V	-200
28	D	O	T	U	-125
151	F	R	Q	I	0
325	H	J	K	2	25
550	G	L	203	1	
600	M	550	100		
250	500	250			

	A				
	B	C	W	X	
	E	N	S	V	
	D	O	T	U	
	F	R	Q	I	
	H	J	K		
	G	L			
	P	M			