

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
DENGAN METODE BLOCPLAN PADA PT. CAHAYA
CASTINDO HASANAH CEMERLANG**

SKRIPSI

OLEH:

MALDINDA SYUHADA

158150004



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/31/20

Access From (repository.uma.ac.id)

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS
DENGAN METODE BLOCPLAN PADA PT. CAHAYA
CASTINDO HASANAH CEMERLANG**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area**



**OLEH :
MALDINDA SYUHADA
158150004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2020**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 8/31/20

Access From (repository.uma.ac.id)

Judul Skripsi : Perancangan Ulang Tata letak Fasilitas Dengan Metode BLOCPAN Pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang

Nama : Maldinda Syuhada

NPM : 158150004

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh

Komisi Pembimbing


Ir. Hj. Haniza, MT
Pembimbing I


Yudi Daeng Polewangi, ST, MT
Pembimbing II

Mengetahui :


Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT.
Dekan


Yudi Daeng Polewangi, ST, MT
Ketua Program Studi

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sebenarnya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari adanya pelagiat dalam skripsi ini.

Medan, 24 Juli 2020



(MALDINDA SYUHADA)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : MALDINDA SYUHADA

NPM : 158150004

Program Studi : TEKNIK

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN METODE BLOCPAN PADA PT. CAHAYA CASTINDO HASANAH CEMERLANG.

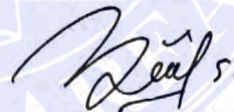
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 27 Juli 2020

Yang menyatakan



(MALDINDA SYUHADA)

ABSTRAK

Maldinda Syuhada, NPM 158150004. “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode BLOCPLAN Pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”, Dibimbing oleh Ir.Hj.Haniza. MT., dan Yudi Daeng Polewangi. ST., MT.

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang merupakan suatu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri batu pancing. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan tata letak fasilitas pada bagian produksi yang memiliki total momen perpindahan minimum. Permasalahan yang terdapat pada perusahaan ini adalah lokasi penerimaan besi menghambat proses pemindahan bahan dari area pencetakan ke area penghalusan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*). Analisa dilakukan dengan membandingkan total momen perpindahan antara tata letak awal dengan tata letak usulan algoritma BLOCPLAN. Momen perpindahan pada *layout* awal adalah 134.106 meter per tahun. Hasil dari penelitian didapat bahwa tata letak usulan dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN baik digunakan karena memiliki momen perpindahan sebesar 41.013 meter per tahun. Besar penurunan momen perpindahan bahan tata letak fasilitas usulan pada lantai produksi dengan algoritma BLOCPLAN mencapai 362% dibandingkan tata letak awal.

Kata Kunci : Tata Letak Fasilitas, Algoritma BLOCPLAN, Produk Batu Pancing

ABSTRACT

Maldinda Syuhada. 158150004. “The Redesign of Facility Layout Using the BLOCPLAN Method at PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”. Supervised by Ir. Hj. Haniza, M.T. and Yudi Daeng Polewangi, S.T., M.T.

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang is a manufacturing company engaged in the rock of fishing rod industry field. This study aimed to obtain a facility layout on the production section that has a minimum total displacement moment. Furthermore, the problem faced by the company is that the location of iron receiving impeded the process of the material moving from the printing area to the polishing area. The method used in this study was the BLOCPLAN (Block Layout Overview with Layout Planning) algorithm. Then, the analysis was conducted by comparing the total displacement moment between the initial layouts with the proposed layouts of the BLOCPLAN algorithm. The displacement moment on the initial layout was 134,106 meters per year. The result of this study obtained that the proposed layout using the BLOCPLAN algorithm was good to be used since it had a displacement moment of 41,013 meters per year. Thus, a total of the decrease in displacement moment of the material of the proposed facility layout on the production floor using the BLOCPLAN algorithm reached 362% compared to the initial one.

Keywords: Facility Layout, BLOCPLAN Algorithm, Product of Rock of Fishing Rod

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Ulang Tata letak Fasilitas Dengan Metode BLOCPLAN Pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang”. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta telah memberi dukungan baik moril maupun materil dan do’a yang tak henti-henti, abang dan kakak serta seluruh keluarga terkasih yang saya sayangi
2. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area
3. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Medan Area dan selaku pembimbing II
4. Ibu Ir.Hj. Haniza, MT. selaku pembimbing I
5. Bapak Zepri Syahrizal selaku manager PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang
6. Ibu Dini Amalia Utami selaku pembimbing di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang

7. Seluruh dosen dan Staf Fakultas Teknik yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis
8. Keluarga dan teman-teman seangkatan yang saya sayangi yang selalu memberikan dukungan dan mengingatkan kembali ketika saya lalau dan putus asa
9. Abangda dan Kakanda alumni Teknik Industri Universitas Medan Area yang telah memberikan dukungan penulis

Penulis hanya dapat memohon kepada Allah SWT agar semua kebaikan dan ketulusan pihak-pihak yang dimaksud mendapatkan balasan kebaikan dari Nya, Amin.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya kepada Allah SWT lah kita berserah diri. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukan.

Medan, 27 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Masalah dan Asumsi.....	7
BAB II : LANDASAN TEORI	
2.1. Tata Letak Fasilitas.....	8
2.2. Tujuan Perancangan Tata Letak.....	11
2.3. Permasalahan Tata Letak.....	12
2.4. Pengertian Umum Pemindahan Bahan.....	14
2.5. Tujuan Utama Kegiatan Pemindahan Bahan.....	17
2.6. <i>Activity Relationship Chart</i>	19
2.7. <i>Computer Aided Layout</i>	21
2.7.1. Metode Pembentukan.....	23
2.7.2. Metode Perbaikan.....	25
2.7.3. Metode Hibrid	27
2.7.4. Metode <i>Graph Theoretic</i>	28
2.7. BLOCPAN	29

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

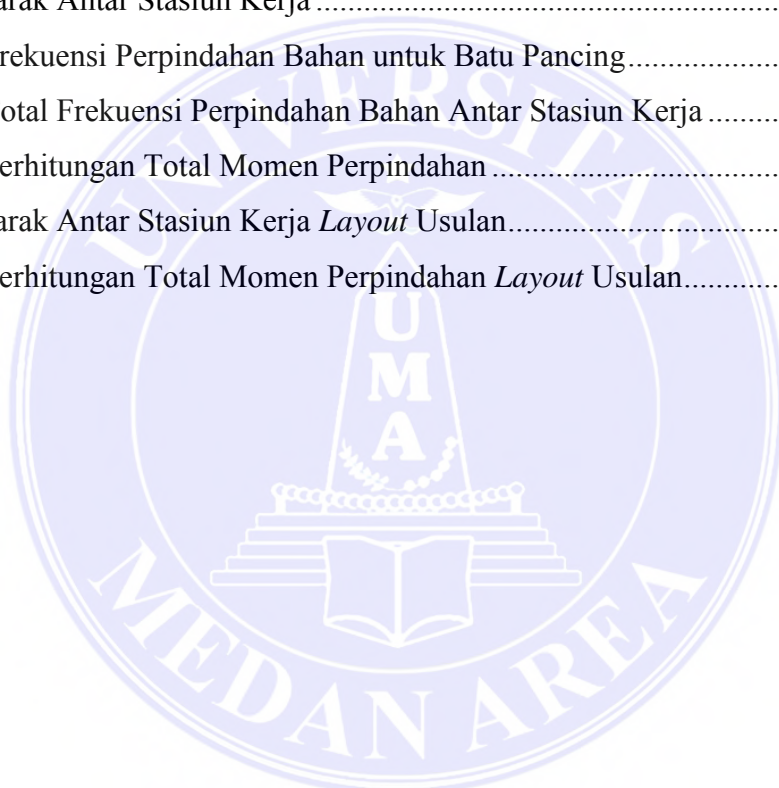
3.1. Jenis Penelitian	33
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
3.3. Objek Penelitian.....	33
3.4. Variabel Penelitian.....	34
3.4.1. Variabel Bebas	34
3.4.2. Variabel Intervening.....	34
3.4.1. Variabel Terikat.....	35
3.5. Kerangka Konseptual.....	35
3.6. Blok Diagram Prosedur Penelitian	36
3.7. Pengumpulan Data.....	38
3.7.1. Sumber Data.....	38
3.7.2. Instrumen Penelitian.....	38
3.7.3. Metode Pengumpulan Data.....	39
3.8. Pengolahan Data	40
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengumpulan Data.....	41
4.1.1. Ukuran Setiap Departemen	42
4.1.2. Kapasitas Produksi	42
4.1.3. Urutan Proses Produksi	43
4.1.4. <i>Block Layout</i> Stasiun Kerja Awal dan Gudang Produk Jadi.....	43
4.2. Pengolahan Data	44
4.2.1. Perhitungan Titik Koordinat <i>Block Layout</i> Awal.....	44
4.2.2. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja	46
4.2.3. Perhitungan Frekuensi Perpindahan Bahan Antar Stasiun	46
4.2.4. Perhitungan Total Momen Perpindahan Tata Letak Awal.....	47
4.2.5. <i>Activity Relationship Chart</i>	48
4.2.6. Algoritma BLOCPLAN	49
4.3. Analisa Hasil Rancangan Algoritma BLOCPLAN	58

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1. Luas Setiap Departemen	2
1.2. Jumlah Produksi pada Oktober 2018 hingga Oktober 2019	4
2.1. Tingkat Hubungan dan Alasan	21
4.1. Data Ukuran Setiap Departemen	42
4.2. Titik Koordinat Masing-masing Stasiun Kerja	45
4.3. Jarak Antar Stasiun Kerja	46
4.4. Frekuensi Perpindahan Bahan untuk Batu Pancing	47
4.5. Total Frekuensi Perpindahan Bahan Antar Stasiun Kerja	47
4.6. Perhitungan Total Momen Perpindahan	48
4.7. Jarak Antar Stasiun Kerja <i>Layout</i> Usulan	59
4.8. Perhitungan Total Momen Perpindahan <i>Layout</i> Usulan	61



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. <i>Layout</i> Awal.....	3
2.1. <i>Adjacency Distance</i>	16
2.2. <i>Adjacency Distance</i>	17
2.3. <i>Activity Relationship Chart</i>	20
2.4. Tingkat Hubungan dan Alasan	21
3.1. Kerangka Konseptual.....	36
3.2. <i>Block Diagram</i> Penelitian.....	37
4.1. <i>Block Layout</i> PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlan.....	43
4.2. <i>Block Layout</i> dengan Titik Koordinat	45
4.3. Tampilan Awal <i>DOSBox</i>	49
4.4. Tampilan Input <i>DOSBox</i>	50
4.5. Tampilan Awal BLOCPLAN	50
4.6. Tampilan Pertanyaan Input Data	51
4.7. Tampilan Input Jumlah Departemen	51
4.8. Tampilan Rekap Nama dan Luas Departemen	52
4.9. Tampilan Matriks Hubungan Antar Departemen	52
4.10. Tampilan Kode dan <i>Score</i>	53
4.11. Tampilan Rekap Nama dan <i>Score</i> Hubungan Antar Departemen	53
4.12. Tampilan Rasio Panjang dan Lebar Layout.....	54
4.13. Tampilan <i>Main Menu</i>	54
4.14. Tampilan <i>Single Story Layout Menu</i>	55
4.15. Tampilan Pertanyaan Jumlah <i>Layout</i> Alternatif.....	55
4.16. Tampilan Tabel <i>Score</i> 10 Alternatif <i>Layout</i>	56
4.17. Tampilan <i>Single Story Layout Menu</i>	56
4.18. Tampilan Pertanyaan Pemilihan <i>Layout</i> yang Ditampilkan	57
4.19. Rekap <i>Layout</i> Usulan BLOCPLAN.....	58
4.20. <i>Layout</i> Usulan Algoritma BLOCPLAN	60
4.21. Grafik Perbandingan Momen Perpindahan	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. <i>Layout</i> PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang	1.1
2. <i>Flow Process Chart</i> PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang	1.2
3. <i>Activity Relationship Chart</i>	1.3
4. <i>Layout</i> Usulan BLOCPLAN	1.4



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susunan mesin dan peralatan pada suatu perusahaan akan sangat mempengaruhi kegiatan produksi, terutama pada efektivitas waktu proses produksi dan kelelahan yang dialami oleh operator di rantai produksi. Hal ini menjelaskan bahwa mesin dan peralatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja dari suatu proses produksi di perusahaan.

Tata letak yang baik adalah tata letak yang di susun berdasarkan pola aliran bahan dan peralatan yang beraturan serta efektif. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu tata letak fasilitas adalah mengenai proses pemindahan bahan yang kurang baik akan mengakibatkan produksi menjadi terhambat dan akan memberi kerugian pada perusahaan. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat menangani *material handling* secara menyeluruh (Wignjosoebroto, 2009).

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang merupakan suatu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang industri batu pancing. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, permasalahan dalam penelitian ini adalah peletakan fasilitas yang mengganggu pemindahan bahan. Lokasi penerimaan besi menghambat proses pemindahan bahan dari area pencetakan ke area penghalusan. Permasalahan lainnya adalah penyusunan departemen yang tidak memperhatikan urutan aliran bahan antar departemen. Hal ini terjadi karena penyusunan tata letak

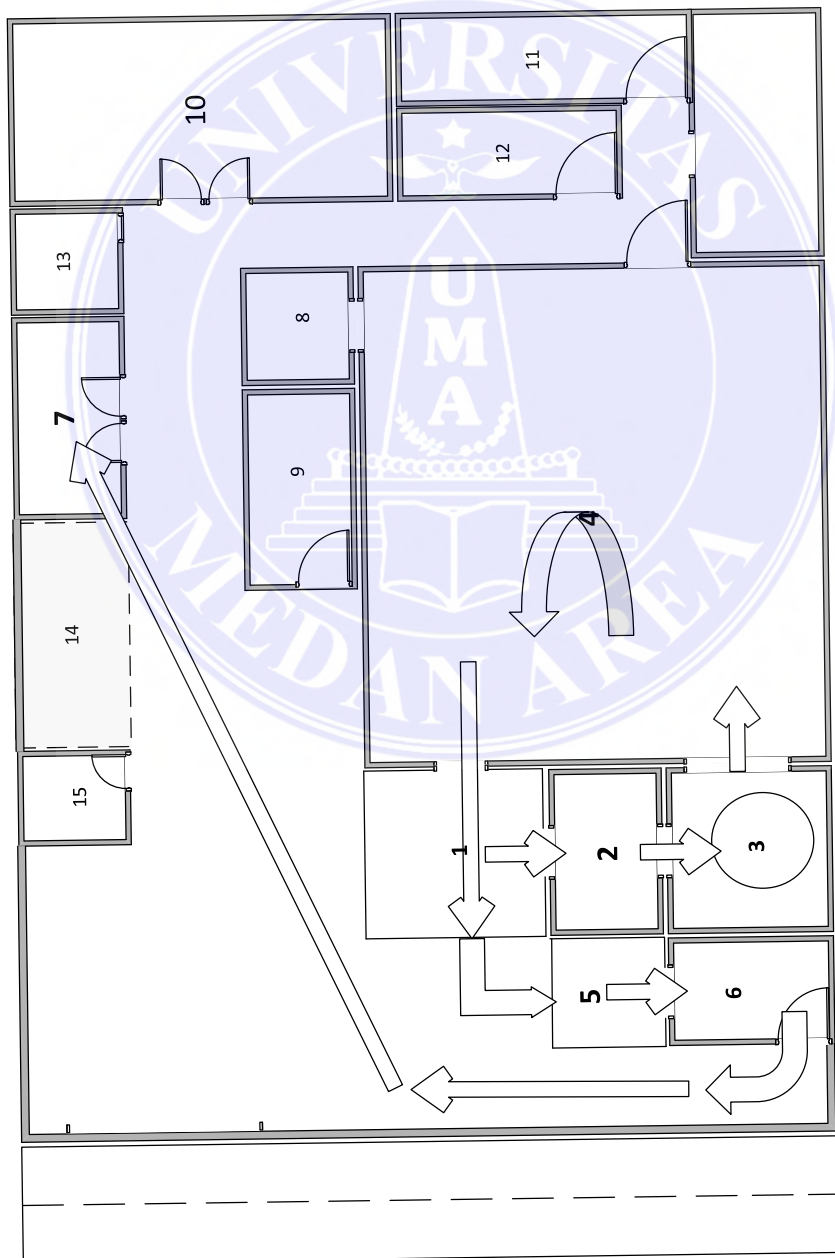
tidak mempertimbangkan aliran bahan. Gambar *layout* awal akan menjelaskan permasalahan tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Dari gambar 1.1. dapat dilihat bahwa pola aliran bahan yang membentuk pola yang tidak beraturan. Hal ini dikarenakan susunan fasilitas yang tidak sesuai dengan urutan. Jarak yang jauh dalam pemindahan bahan dapat menjadi hambatan, memperlambat waktu proses produksi dan memperbesar jarak perpindahan bahan. Adapun luas setiap departemen dapat dilihat pada tabel 1.1. berikut.

Tabel 1.1. Luas Setiap Departemen

No	Keterangan	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Stasiun Penerimaan Besi	4,6	3	13,8
2	Stasiun Penghancuran Besi	4,6	2	9,2
3	Stasiun Peleburan Besi	4,6	3,4	15,64
4	Stasiun Pencetakan	14,7	8,4	123,48
5	Stasiun Penyortiran	3,3	2	6,6
6	Stasiun Penghalusan	3,3	3,4	11,22
7	Gudang Produk Jadi	5,4	2,8	15,12
8	Gudang Peralatan	3,4	2,2	7,48
9	Gudang Bahan Baku	4,8	2,2	10,56
10	Kantor	4	7,4	29,6
11	Toilet	2	5,6	11,2
12	Rest Room	2	4,8	9,6
13	Musholla	3	2,8	8,4
14	Parkir	6,2	2,8	17,36
15	Pos Jaga	2	2,8	5,6
16	Genset	4,8	2,4	11,52

No	Keterangan
1	Stasiun Penerimaan Besi
2	Stasiun Penghancuran Besi
3	Stasiun Perleburan
4	Stasiun Pencetakan
5	Stasiun Penyortiran
6	Stasiun Penghalusan
7	Gudang Produk Jadi
8	Gudang Peralatan
9	Gudang Bahan Baku
10	Kantor
11	Toilet
12	Rest Room
13	Musholla
14	Parkir
15	Pos Jaga
16	Genset



Skala 1 : 100

Gambar 1.1.1. *Layout Awal*

PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang melakukan proses produksi dengan banyak proses perpindahan yang menggunakan *material handling* secara manual. *Material handling* dilakukan secara manual karena tidak menggunakan alat bantu, yakni dengan diangkat langsung oleh operator dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya. Pada bagian tersebut menggunakan *material handling* berupa kereta sorong dengan kapasitas 400 kg, misalnya saat mengangkut bahan hasil pencetakan ke area penyortiran harus melewati area penerimaan besi yang dapat mengganggu proses produksi, dengan menggunakan *material handling* seperti diatas perlu dilakukan penyusunan ulang tata letak pada fasilitas pabrik tersebut. Jumlah Produksi PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang dapat dilihat pada Tabel 1.2. berikut.

Tabel 1.2. Jumlah Produksi pada Oktober 2018 hingga Oktober 2019

No	Bulan	Kapasitas Produksi
1	Oct-18	2,8 ton/hari
2	Nov-18	2,8 ton/hari
3	Dec-18	2,8 ton/hari
4	Jan-19	2,8 ton/hari
5	Feb-19	2,8 ton/hari
6	Mar-19	2,8 ton/hari
7	Apr-19	2,8 ton/hari
8	May-19	2,8 ton/hari
9	Jun-19	2,8 ton/hari
10	Jul-19	2,8 ton/hari
11	Aug-19	2,8 ton/hari
12	Sep-19	2,8 ton/hari
13	Oct-19	2,8 ton/hari

Pada penelitian ini perancangan ulang tata letak fasilitas pada PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang dilakukan dengan menggunakan metode BLOCPLAN. Metode tersebut merupakan suatu algoritma konstruksi yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif untuk menentukan fasilitas pertama untuk diletakkan didalam *layout* yang ada. Alasan penggunaan metode tersebut dalam perancangan ulang tata letak fasilitas karena metode tersebut merupakan salah satu metode konstruksi yang prinsipnya menggunakan perhitungan *computerize*, dan pengerjaan yang cukup sederhana dalam pemilihan *layout* terbaik. Algoritma BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Computerized Planning Using Logic and Algorithms*) adalah suatu algoritma *hybrid* yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada tahun 1991 dimana algoritma ini dapat menyelesaikan permasalahan *single story* maupun *multi story layout*. Algoritma ini dapat digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang sifatnya *construction* maupun *improvement*. Algoritma BLOCPLAN merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif.

Tata letak yang terdapat pada perusahaan termasuk ke dalam *product layout* dimana tata letak berdasarkan aliran produksi. Penempatan fasilitas tersebut belum termasuk yang terbaik, karena masih ada jarak antar fasilitas yang jauh, beberapa penempatan fasilitas yang tidak menunjang kenyamanan operator, dan pengawasan produksi yang belum maksimal. Jarak antar fasilitas tersebut akan berdampak pada jarak pemindahan sehingga ongkos *material handling* menjadi semakin besar. Penempatan fasilitas yang baik akan menunjang kenyamanan operator, kinerja operator meningkat, dan memudahkan dalam pengawasan

sehingga produk yang dihasilkan akan lebih baik dari segi kualitas. (Pamularsih, 2015).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka pokok permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini adalah susunan stasiun kerja yang memiliki pola aliran yang tidak beraturan sehingga terjadi jarak perpindahan bahan yang besar. Oleh karena itu, untuk memperbaiki fasilitas produksi yang memiliki pola aliran bahan yang tidak beraturan harus dilakukan perancangan ulang tata letak.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan perbaikan tata letak fasilitas yang baru dan lebih baik.

Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung perpindahan total yang diperoleh *layout awal*.
2. Membandingkan nilai perpindahan total yang diperoleh *layout awal* dengan alternatif *layout* yang dihasilkan dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN.
3. Mengganti pola aliran produksi yang lebih efisien.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada perusahaan terkait dengan kondisi tata letak pabrik saat ini.
2. Memberikan usulan untuk peningkatan kinerja perusahaan melalui evaluasi tata letak.
3. Mempererat hubungan kerja sama antara perusahaan dengan Departemen Teknik Industri UMA

1.5. Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis difokuskan pada aliran bahan dalam kaitannya dengan menentukan momen perpindahan bahan.
2. Penelitian tidak membahas perhitungan biaya perancangan ulang tata letak.
3. Metode yang digunakan untuk melakukan perancangan ulang *layout* adalah algoritma BLOCPLAN.

Adapun yang menjadi asumsi dalam penelitian yang dilakukan adalah:

1. Penelitian dilakukan pada saat jam kerja.
2. Tidak terjadi perubahan proses produksi selama penelitian berlangsung.
3. Tidak ada penambahan ataupun perluasan departemen selama penelitian berlangsung.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tata Letak Fasilitas

Tata letak adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja, dan sebagainya.

Umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak pabrik yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat di dalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil. Tujuan utama di dalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang diantara lain menyangkut elemen-elemen biaya sebagai berikut :

a. Memanfaatkan area yang ada.

Perancangan tata letak yang optimal akan memberikan solusi dalam penghematan penggunaan area yang ada, baik area untuk produksi, gudang, service dan untuk departemen lainnya.

- b. Pendayagunaan pemakaian mesin, tenaga kerja dan fasilitas produksi lebih besar.

Pengaturan yang tepat akan dapat mengurangi investasi di dalam peralatan dan perlengkapan produksi. Peralatan-peralatan dan perlengkapan dalam proses produksi dapat dipergunakan dalam tingkat efisiensi yang cukup tinggi. Begitu juga dengan fasilitas produksi lainnya akan dapat berdaya guna.

- c. Meminimumkan material handling.

Selama proses produksi akan selalu terjadi aktivitas perpindahan baik itu bahan baku, tenaga kerja, mesin ataupun peralatan produksi lainnya. Proses perpindahan ini memerlukan biaya yang cukup besar. Dengan demikian, perancangan tata letak yang baik harus mampu meminimalkan aktivitasaktivitas pemindahan bahan. Tata letak sebaiknya dirancang sedemikian rupa sehingga jarak angkut dari masing-masing fasilitas dapat diminimalisir.

- d. Mengurangi waktu tunggu dan mengurangi kemacetan.

Waktu tunggu dalam proses produksi yang berlebihan dapat dikurangi dengan pengaturan tata letak yang terkoordinasi dengan baik. Banyaknya perpotongan dari suau lintasan produksi menyebabkan terjadinya kemacetan-kemacetan

- e. Memberikan jaminan keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi tenaga kerja.

Para tenaga kerja tentu saja menginginkan bekerja di dalam lingkungan yang aman, nyaman dan menyenangkan. Hal-hal yang dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja harus dihindari.

f. Mempersingkat proses manufaktur.

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya, maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya dapat dipersingkat pula. Dengan demikian, total waktu produksi juga dapat dipersingkat.

g. Mengurangi persediaan setengah jadi.

Persediaan barang setengah jadi (work in process inventory) terjadi karena belum selesainya proses produksi dari produk yang bersangkutan. Persediaan barang setengah jadi yang tinggi, tidak menguntungkan perusahaan karena dana yang tertanam tersebut sangat besar. Perancangan tata letak yang baik hendaknya memperhatikan kesinambungan lintasan (line balancing), karena menumpuknya barang setengah jadi salah satunya disebabkan oleh tidak seimbangnya lintasan produksi.

h. Memperudah aktivitas supervisi.

Penempatan ruangan supervisor yang tepat akan memberikan keleluasaan bagi supervisor untuk mengawasi aktivitas yang sedang berlangsung di area kerja.

Kriteria Tata letak Fasilitas:

- a. Jarak angkut yang minimum
- b. Aliran material yang baik
- c. Penggunaan ruangan yang efektif
- d. Keselamatan barang-barang yang diangkut.
- e. Kemungkinan-kemungkinan perluasan di masa depan.

Biaya efektifitas yang maksimum factor-faktor di atas perlu diusahakan dengan biaya yang rendah (Vivi,Sulaiman, & Syamsuddin 2017).

Dalam tata letak pabrik ada 2 hal yang diatur letaknya yaitu :

a. Pengaturan mesin (Machine Layout)

Pengaturan dari semua mesin dan fasilitas yang diperlukan untuk proses produksi didalam tiap-tiap departemen yang ada di dalam pabrik.

b. Pengaturan departemen yang ada dalam pabrik

Pengaturan bagian/departemen serta hubungannya satu dengan lainnya di dalam sebuah pabrik.

2.2. Tujuan Perancangan Tata letak

Secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moreal kerja dan dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu antara lain sebagai berikut:

1. Meningkatkan output produksi
2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)
3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*)
4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan service
5. Pendaya guna yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan/atau fasilitas produksi lainnya.

6. Memelihara perputaran barang, khususnya perputaran setengah jadi yang tinggi.
7. Proses manufacturing yang lebih singkat
8. Mengurangi faktor yang biasa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.

2.3. Permasalahan Tata Letak

Seringkali masalah yang dihadapi melibatkan penataletakan ulang dari suatu proses yang telah ada atau perubahan beberapa bagian dari susunan peralatan tertentu.

Masalah tata letak jenisnya beragam:

1. Perubahan Rencana

Perubahan ini mungkin hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak bergantung pada perubahan-perubahan yang terjadi.

2. Perluasan Departemen

Jika karena suatu alasan diperlukan penambahan produksi suatu komponen produk tertentu, mungkin saja diperlukan perubahan tata letak. Hal ini hanya merupakan penambahan sejumlah mesin yang dengan mudah dapat diatasi dengan membuat ruangan atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika pertambahan produksi menuntut perubahan proses.

3. Pengurangan Departemen

Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan tetap, perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya yang digunakan untuk produksi tinggi.

4. Penambahan Produk Baru

Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambah beberapa mesin baru disana sini dalam tata letak yang telah ada dengan penyusunan ulang minimum, atau memerlukan penyiapan departemen baru bahkan pabrik baru.

5. Memindahkan Departemen

Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah tata letak yang besar. Jika tata letak yang sekarang masih memenuhi, hanya diperlukan pemindahan ke lokasi lain.

6. Penambahan Departemen Baru

Masalah ini dapat timbul dari harapan untuk mengkonsolidasikan. Masalah ini dapat timbul jika menetapkan untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain. 7. Peremajaan Peralatan yang Rusak
Permasalahan ini menuntut pemindahan peralatan yang berdekatan untuk mendapatkan tambahan ruang.

Facilities Layout Problem (FLP) didefinisikan sebagai masalah fasilitas lokasi di area terbatas seperti yang terkait biaya tata letak yang akan diminimalkan. biaya tata letak timbul dari berbagai sumber termasuk material handling, waktu, dan daerah kendur (memiliki ruang). Fasilitas persegi panjang

tidak tumpang tindih di mana aliran jarak pengukuran dioptimalkan sehubungan dengan kendala daerah. Fasilitas yang memiliki area berbentuk persegi yang tidak sama akan mempersulit pelaksanaan material handling dan biaya yang berlebih. Hal ini harus dioptimalkan karena penurunan yang signifikan dalam biaya dilakukan dengan melalui perbaikan tata letak. Material handling adalah utama dari biaya tata letak, sumber lain yaitu berupa keselamatan, kebisingan, fleksibilitas, dan estetika (Mohammad, 2016).

2.4. Pengertian Umum Pemindahan Bahan

Pemindahan bahan (*material handling*) dirumuskan oleh American Material Handling Society, yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan / pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam kaitannya dengan pemindahan bahan, maka proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Demikian pula lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah.

Terdapat beberapa macam system yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak dari suatu lokasi terhadap lokasi lain, seperti euclidean, square euclidean, rectilinear, aisle distance dan adjacency.

1. Jarak *Eulidean*

Jarak diukur lurus dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Jarak euclidean dapat diilustrasikan sebagai conveyor lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.

Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = \sqrt{[(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]} \dots \dots \dots (1)$$

Ket : X_i : koordinat X pada pusat fasilitas i

Y_i : koordinat Y pada pusat fasilitas i

D_{ij} : jarak antara pusat fasilitas i ke j

2. Jarak *Rectilinear*

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh perhitungan jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \dots \dots \dots (2)$$

3. Squared Euclidean

Jarak diukur dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antar dua fasilitas yang berdekatan. relatif untuk beberapa persoalan terutama menyangkut persoalan lokasi fasilitas diselesaikan dengan penerapan square euclidean. Formula yang digunakan adalah:

$$d_{ij} = (X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2 \dots \dots \dots (3)$$

Dengan formula momen perpindahan yang digunakan adalah:

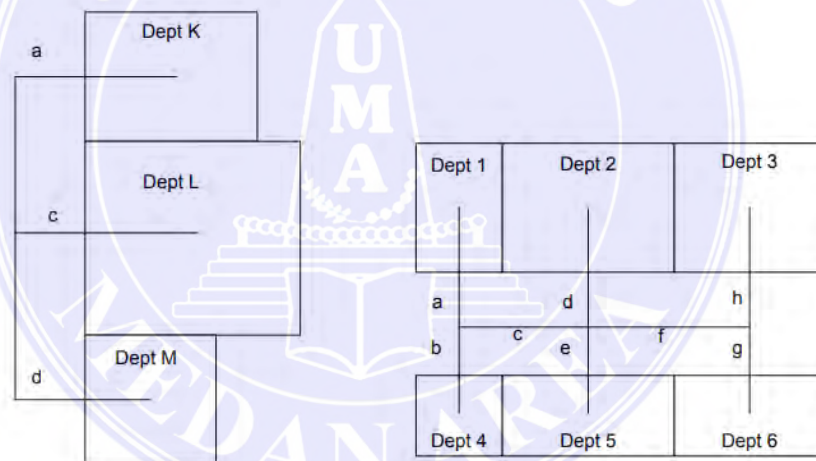
$$Z_{A-B} = f_{A-B} X d_{A-B} \dots \dots \dots (4)$$

Ket : f_{A-B} = Frekuensi Perpindahan

d_{A-B} = Jarak Perpindahan

4. Aisle

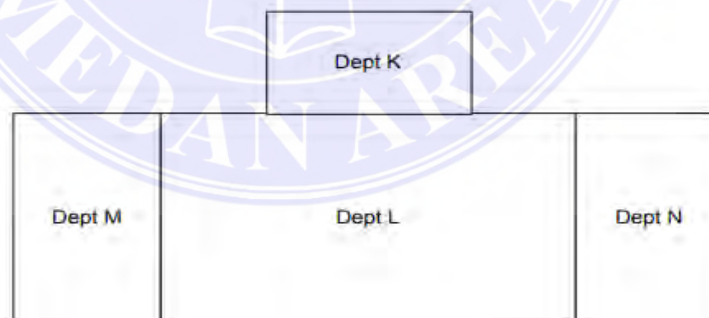
Aisle distance akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan. Dari Gambar 3.1 (a) ukuran jarak aisle antara departemen K dan M merupakan jumlah dari a, b dan d. Sedang Gambar 3.1 (b) jarak aisle departemen 1 dengan departemen 3 merupakan jumlah dari a, c, f dan h. *Aisle distance* pertama kali diaplikasikan pada masalah tata letak dari proses manufaktur



Gambar 2.1. Adjacency Distance

Adjacency merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas-fasilitas atau departemen-departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan. Dalam perancangan tata letak dengan metode SLP, sering digunakan ukuran adjacency yang biasa digunakan untuk mengukur tingkat kedekatan antara departemen satu dengan departemen lainnya. Kelemahan ukuran jarak adjacency adalah tidak dapat memberi perbedaan secara riil jika terdapat dua pasang fasilitas di mana

satu dengan lainnya tidak berdekatan. Sebagai contoh (Gambar 3.2.) jarak antara departemen K dan departemen N yang tidak saling berdekatan berjarak 40 m, dan jarak antara departemen M dan departemen N yang berjarak 75 m, hal ini bukan berarti antara departemen K dan departemen N mempunyai tingkat kedekatan yang lebih tinggi. Dalam hal ini keduanya baik dkn (tingkat kedekatan departemen K dan N) dan dmn (tingkat kedekatan departemen M dan N) dalam adjacency akan sama-sama diberi nilai 0. Sebaliknya meskipun departemen M dan departemen N masing-masing jika diukur dengan jarak rectilinear maupun jarak euclidean sama dengan departemen L, bukan berarti mempunyai nilai adjacency yang sama. Bisa saja antara departemen M dan departemen L mempunyai jarak adjacency yang lebih dibandingkan jarak adjacency antara departemen N dan departemen L. Misalkan antara departemen M dan L nilai adjacency sebesar 3, sedang antara departemen N dan L nilai adjacency sebesar 1.



Gambar 2.2. Adjacency Distance

2.5. Tujuan Utama Kegiatan Pemindahan Bahan

Tujuan kegiatan pemindahan bahan itu antara lain:

1. Meningkatkan kapasitas produksi

Peningkatan kapasitas produksi ini dapat dicapai melalui:

- a. Peningkatan produksi kerja per man-hour
 - b. Peningkatan efisiensi mesin atau peralatan dengan mengurangi down-time
 - c. Menjaga kelancaran aliran kerja dalam pabrik
 - d. Perbaikan pengawasan terhadap kegiatan produksi.
2. Mengurangi limbah buangan (waste)

Untuk mencapai tujuan ini, maka dalam kegiatan pemindahan bahan harus memperhatikan hal-hal berikut ini :

- a. Pengawasan yang sebaik-baiknya terhadap keluar masuknya persediaan material yang dipindahkan
 - b. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan-ketentuan dan kondisi-kondisi khusus dalam memindahkan bahan ditinjau dari sifatnya.
 - c. Fleksibilitas untuk memenuhi ketentuan-ketentuan dan kondisi-kondisi khusus dalam memindahkan bahan ditinjau dari sifatnya.
3. Memperbaiki kondisi area kerja

Pemindahan bahan yang baik akan dapat memenuhi tujuan ini, dengan cara:

- a. Memberikan kondisi kerja yang lebih nyaman dan aman
 - b. Mengurangi faktor kelelahan bagi pekerja/operator
 - c. Meningkatkan perasaan nyaman bagi operator
 - d. Memacu pekerja untuk mau bekerja lebih produktif lagi.
4. Memperbaiki distribusi material

Dalam hal ini, kegiatan material handling memiliki sasaran :

- a. Mengurangi terjadinya kerusakan terhadap produk selama proses pemindahan bahan dan pengiriman
 - b. Memperbaiki jalur pemindahan bahan
 - c. Memperbaiki lokasi dan pengaturan dalam fasilitas penyimpanan (gudang)
 - d. Meningkatkan efisiensi dalam hal pengiriman barang dan penerimaan
5. Mengurangi biaya

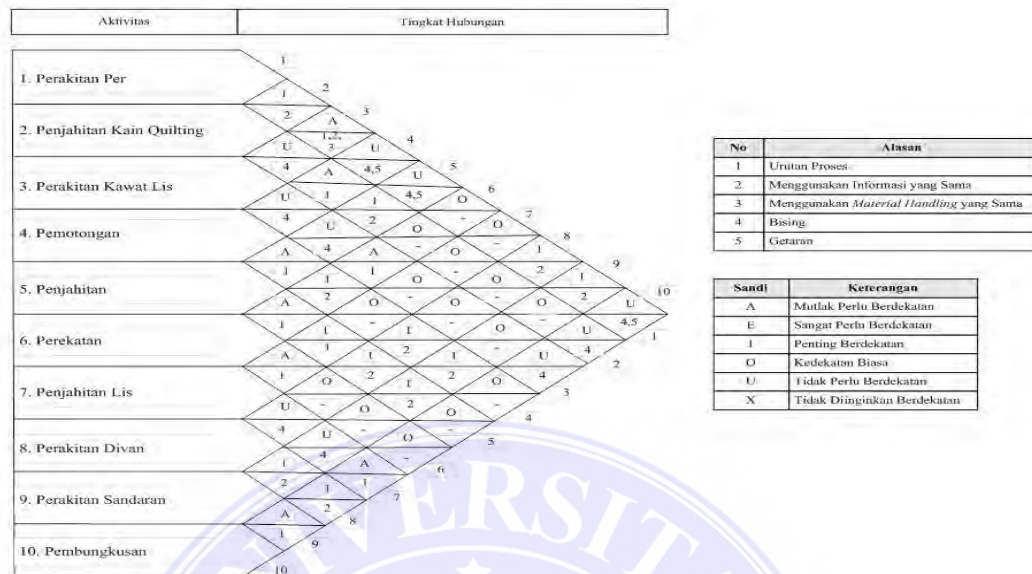
Pengurangan biaya ini dapat dicapai melalui :

- a. Penurunan biaya inventory
- b. Pemanfaatan luas area untuk kepentingan yang lebih baik
- c. Peningkatan produktivitas.

Masalah pemindahan bahan mencakup kemungkinan bahwa sumber atau tujuan dapat dipergunakan sebagai titik antara dalam mencari hasil optimal.

2.6. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) dikembangkan untuk menentukan derajat kedekatan (degree of closeness). *Degree of closeness* menjelaskan perlu tidaknya satu bagian ditempatkan berdekatan dengan bagian lain, dan hal ini bergantung pada derajat hubungan kedua bagian tersebut. Contoh dari *Activity Relationship Chart* (ARC) dapat dilihat pada gambar 2.3.



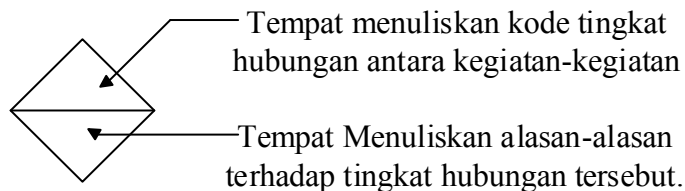
Gambar 2.3. Activity Relationship Chart (ARC)

ARC dikembangkan oleh Robert Muther. Untuk menggambarkan derajat kedekatan hubungan antar seluruh kegiatan atau bagian.

Teknik pembuatan chart ini adalah sebagai berikut :

- Mengidentifikasi segala kegiatan yang ada, misalnya ;
 - Kantor memerlukan tempat parker umum.
 - Dan juga memerlukan kamar mandi / WC
 - Maintenance (peralatan)
 - Memerlukan ruangan untuk menyimpan alat-alat dan sebagainya dekat dengan mesin-mesin yang mengalami service.
- Membuat daftar segala kegiatan pada suatu chart dengan meletakkan bagian produksi sebagai puncak dari chart tersebut.

Analisa pada peta hubungan aktivitas ini akan menggambarkan derajat hubungan dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Tingkat Hubungan dan Alasan

Tingkat hubungan dilengkapi simbol dan alasan-alasan yaitu: seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tingkat Hubungan dan Alasan

Simbol	Artinya	Kode	Alasan
A	Mutlak perlu berdekatan	1	Urutan aliran produksi
E	Sangat perlu berdekatan	2	Menggunakan personil yang sama
I	Penting berdekatan	3	Menggunakan catatan yang sama
O	Tidak jadi soal	4	Menggunakan peralatan yang sama
U	Tidak perlu berdekatan	5	Derajat hubungan kertas kerja
X	Tidak diinginkan berdekatan	6	Memudahkan pengawasan
		7	Suara bising dan ada getaran

2.7. *Computer Aided Layout*

Perkembangan teknologi komputer yang demikian pesat terutama sejak tahun 1970-an telah dimanfaatkan secara efektif dalam berbagai bidang termasuk di bidang perencanaan layout. Sejumlah program komputer yang dikembangkan sebagai alat bantu dalam analisis layout telah dikembangkan dan tersedia untuk

dimanfaatkan. Masing-masing program komputer tersebut memiliki kekhususan sesuai dengan karakteristik layout yang dirancang.

Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan problema tata letak pabrik ini dapat digolongkan ke dalam 2 bagian, yakni:

1. Metode Optimisasi

Metode optimisasi adalah metode yang memberikan solusi optimal, tetapi akan membutuhkan waktu yang lama, sementara waktu komputasi akan meningkat drastis dengan bertambahnya jumlah departemen atau bagian yang akan disusun. Hal ini menyebabkan metode seperti ini sangat sulit untuk diterapkan untuk bagian atau departemen yang sudah mencapai lebih dari 15 buah. Salah satu metode optimisasi yang dikembangkan adalah MIP (*Mixed Integer Programming*) yang hanya dapat digunakan bila departemen yang hendak disusun berbentuk segi empat. Algoritma ini memperlakukan dimensi departemen-departemen sebagai *decision variables*. Fungsi tujuannya adalah meminimumkan biaya material handling (transportasi). Namun, penggunaan MIP ini sampai sekarang hanya dapat memperoleh pemecahan optimal untuk departemen berjumlah 7 atau 8.

2. Metode Heuristik

Metode ini adalah metode yang mencoba mencari solusi yang mendekati optimal, dengan waktu komputasi yang relatif singkat dibandingkan dengan metode optimasi. Metode ini sangat bermanfaat untuk departemen dengan jumlah yang besar.

Beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan dalam metode ini adalah:

1. Eksekusi algoritma bisa dilakukan dalam waktu komputasi yang wajar.
2. Solusi yang dihasilkan rata-rata mendekati nilai optimal (*global optimal*)
3. Kemungkinan untuk memperoleh hasil yang jauh dari optimal sangat kecil
4. Baik disain, maupun kebutuhan komputasi cukup sederhana.

Dalam Intelligent Manufacturing System, Kusiak membagi metode heuristik ini ke dalam empat bagian besar, yaitu:

1. Metode Pembentukan (konstruksi)
2. Metode Perbaikan
3. Metode Hibrid
4. Metode Graph Theoretic

Tetapi secara umum, metode heuristik ini hanya dibagi ke dalam 2 bagian, yakni Metode Pembentukan dan Metode Perbaikan.

2.7.1. Metode Pembentukan

Metode pembentukan mengusahakan pengalokasian fasilitas tanpa memerlukan atau mempertimbangkan fasilitas awal (*initial layout*). Beberapa metode yang tergolong kepada metode konstruksi/pembentukan adalah:

1. ALDEP (*Automated Layout Design Program*)

ALDEP dikembangkan oleh Seehof dan Evans. Program komputer ini menggunakan data input untuk spesifikasi bangunan sebuah *preference matrix* untuk mengidentifikasi tingkat hubungan antar lokasi dalam *layout*. *Preference matrix* adalah sebuah matriks yang memperlihatkan tingkat hubungan yang paling diingini antara satu departemen dengan departemen lain. Program dimulai dengan

memilih secara random sebuah departemen dan menempatkan sebagai awal rancangan. Selanjutnya data tingkat hubungan dengan departemen lain ditentukan dan berdasarkan derajat hubungan tersebut departemen ini ditempatkan pada posisi tertentu relatif terhadap departemen yang telah ditempatkan sebelumnya. Demikian seterusnya hingga semua departemen dibutuhkan telah ditempatkan pada posisi yang sesuai dengan derajat hubungan relative dengan departemen disekitarnya. ALDEP mampu merancang layout dengan lantai bertingkat.

2. PLANET (*Plan Layout Analysis and Evaluation Technique*)

PLANET dikembangkan oleh Deisenroth dan Apple. Dalam pembentukan tata letak, metode ini memiliki kelebihan karena dapat mengolah 3 bagian data, yang akan menjadi pertimbangan dalam penyusunan tata letak, yakni:

- a. *Extended Part List*, yang terdiri dari rangkaian departemen yang dilalui oleh proses produksi, frekuensi perpindahan, dan ongkos perpindahan.
- b. *From To Chart*, yang kemudian dengan menambahkan volume aliran 2 arah akan membentuk *Flow Between Cost Chart (FBC)*.
- c. *Penalty Chart*, yang akan menunjukkan tingkat kedekatan antara suatu departemen dengan departemen yang lain. Makin tinggi nilai penalty antar dua departemen, makin penting pula kedua departemen tersebut saling berdekatan.

3. CORELAP (*Computerized Relationship Layout Planning*)

Program komputer ini menggunakan simbol-simbol A-E-I-O-U-X untuk menyatakan derajat kedekatan antar kegiatan, kebutuhan ruangan dan rasio panjang lebar bangunan maksimum dalam menggambar layout. Penggunaan simbol-simbol tersebut adalah untuk menjawab pertanyaan sehubungan dengan

perlu tidaknya satu kegiatan atau departemen berdekatan dengan kegiatan atau departemen lain sehingga derajat kedekatan antar departemen seluruhnya telah terdeteksi.

4. BLOCPLAN

BLOCPLAN merupakan system perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Charles E. Donaghey dan Vanina E. Pire pada tahun 1991. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. Biaya tata letak dapat diukur baik berdasarkan ukuran jarak maupun dengan kedekatan. Jumlah baris dalam BLOCPLAN ditentukan oleh program dan biasanya dua atau tiga baris.

2.7.2. Metode Perbaikan

Metode perbaikan membutuhkan tata letak awal (*initial layout*) selain data keterkaitan antar fasilitas. Metode ini dapat menghasilkan solusi yang cukup baik karena dapat mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan jika fasilitas ditempatkan pada lokasi yang berbeda dengan mengubah letak fasilitas yang ada beberapa kali, sehingga dapat menurunkan fungsi tujuan. Yang menjadi masalah dalam metode ini adalah iterasi yang tidak cukup banyak sehingga seringkali fungsi tujuan masih jauh dari optimal. Beberapa metode yang tergolong kepada metode perbaikan adalah:

1. CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique)

CRAFT merupakan program komputer pertama dalam tata letak pabrik, yang dikembangkan oleh Armour, Buffa dan Vollman (dalam Barathi, 2015). CRAFT

menggunakan kriteria minimisasi ongkos perpindahan material, yang merupakan hasil kali besarnya aliran (frekuensi), jarak yang ditempuh, dengan ongkos perpindahan tiap satuan jarak tiap satuan perpindahan. CRAFT tidak memeriksa semua kemungkinan pasangan pertukaran bijaksana sebelum menghasilkan tata letak ditingkatkan. Input data meliputi dimensi bangunan dan fasilitas, aliran material atau frekuensi perjalanan antara pasangan fasilitas dan biaya per unit beban per satuan jarak. Produk dari aliran (f) dan jarak (d) menyediakan biaya memindahkan bahan antara dua fasilitas. Pengurangan biaya kemudian dihitung berdasarkan pra dan Post Exchange kontribusi biaya material handling. Input data untuk CRAFT dimasukkan dan biaya awal untuk tata letak saat pertama kali dihitung. Biaya ini dapat dikurangi dengan menggunakan sepasang perbandingan bijaksana.

2. COFAD (*Computerized Facilities Design*)

COFAD merupakan modifikasi CRAFT yang dikembangkan oleh Tompkins dan Reed, dengan memadukan masalah pemilihan sistem penanganan material dengan tata letak. COFAD mencakup ongkos-ongkos pemindahan Universitas Sumatera Utara dari semua alternatif sistem penanganan material (material handling system). COFAD menggunakan CRAFT dalam memperbaiki tata letak awal, kemudian untuk menentukan ongkos pemindahan material diantara pasangan fasilitas digunakan alternatif sistem penanganan material. Ongkos-ongkos pemindahan ini digunakan untuk memilih ongkos sistem pemindahan material yang minimum. Hal ini dilakukan hingga akhirnya tercapai suatu kondisi steady state.

3. MICRO CRAFT

Dalam mengembangkan algoritma CRAFT, Hosni, Whitehouse dan Atkins telah membuat metode perbaikan yang baru yang disebut MICRO CRAFT, yang dapat menukarkan departemen yang tidak sama ukurannya walaupun tidak berbatasan langsung (hal ini tidak dibenarkan dalam metode CRAFT). Konsekuensinya akan terjadi pergeseran pada departemen-departemen lainnya yang tidak dipertukarkan, dan bahkan dapat menggeser departemen yang letaknya fixed (sudah tetap).

4. MULTIPLE (*Multi Floor Plant Layout Evaluation*)

MULTIPLE dikembangkan oleh Bozer, Meller, dan Erlebacher, yang pada dasarnya juga pengembangan dari algoritma CRAFT. Hanya saja dalam MULTIPLE, dapat dipertukarkan departemen yang berbeda ukurannya walau tanpa berbatasan langsung, dengan menggunakan algoritma penempatan yang disebut *Spacefilling Curves*, dan dapat mengidentifikasi departemen yang fixed sehingga tidak turut digeser. Dalam penggunaannya, MULTIPLE tidak terbatas pada satu lantai, tetapi dapat juga lebih. Hal ini berbeda dengan metode lainnya, yang hanya dapat menganalisa satu lantai saja.

2.7.3 Metode Hibrid

Metode ini menggabungkan metode pembentukan dengan metode perbaikan. Dalam penggunaannya, tata letak awal dibuat dengan menggunakan metode pembentukan, dan untuk perbaikannya menggunakan metode perbaikan.

Salah satu contoh algoritma yang termasuk ke dalam metode ini adalah Algoritma Simulated Annealing (SA). Algoritma ini beranalogi dengan proses annealing (pendinginan) yang diterapkan dalam pembuatan material yang terdiri dari butir kristal. Dari sisi ilmu fisika, tujuan sistem ini adalah untuk meminimasi energi potensial. Fluktuasi kinematika acak menghalangi sistem untuk mencapai energi potensial yang minimum global, sehingga sistem dapat terperangkap dalam sebuah minimum lokal. Dengan menurunkan temperatur sistem, diharapkan energi dapat dikurangi ke suatu level yang relatif rendah. Semakin lambat laju pendinginan ini, semakin rendah pula energi yang dapat dicapai oleh sistem pada akhirnya. Dalam konteks optimisasi pada algoritma SA, temperatur adalah variabel kontrol yang berkurang nilainya selama proses optimisasi. Level energi sistem diwakili oleh nilai fungsi objektif. Skenario pendinginan dianalogikan dengan proses search yang menggantikan satu state dengan state lainnya untuk memperbaiki nilai fungsi objektif. Analogi ini cocok untuk masalah optimisasi kombinatorial.

2.7.4. Metode *Graph Theoretic*

Perancangan tata letak dengan menggunakan metode graph theoretic pada dasarnya menggunakan peta keterkaitan antar atau peta dari-ke (from to chart). Universitas Sumatera Utara Dalam metode graph theoretic ini ada beberapa lambang atau simbol yang digunakan antara lain, untuk departemen atau aktivitas dilambangkan oleh sebuah node, untuk menghubungkan antara departemen yang satu dengan departemen lainnya digunakan suatu busur, sedangkan untuk tingkat

kedekatan (closeness) digunakan angka-angka. Metode graph theoretic merupakan metode perancangan tata letak yang menggunakan grafik kedekatan (adjacency graph) sebagai penghubung antara fasilitas yang ada, dengan tujuan memperoleh bobot terbesar. Prosedur metode graph theoretic yang sering digunakan dalam membangun metode grafik adalah dengan membuat grafik kedekatan yang dilakukan secara tahap demi tahap dengan mendahulukan pasangan departemen yang mempunyai bobot kedekatan terbesar.

2.8. BLOCPLAN

BLOCPLAN merupakan system perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada Departemen Teknik Industri, Universitas Houston. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan. BLOCPLAN mempunyai kemiripan dengan Craft dalam penyusunan departemen. Perbedaan antara BLOCPLAN dan *Craft* adalah bahwa BLOCPLAN dapat menggunakan keterkaitan sebagai input data, sedangkan *Craft* hanya menggunakan peta dari-ke (*from to chart*). Biaya tata letak dapat diukur baik berdasarkan ukuran jarak maupun dengan kedekatan. Jumlah baris di dalam BLOCPLAN ditentukan oleh program dan biasanya dua atau tiga baris.

Sama halnya dengan *Craft*, BLOCPLAN juga mempunyai kelemahan yaitu tidak akan menangkap layout secara akurat. Pengembangan tata letak hanya dapat dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen satu dengan yang lainnya. Selain peta keterkaitan BLOCPLAN, kadang-kadang juga

menggunakan input data lain yaitu peta *from to chart*, hanya saja kedua input tersebut hanya digunakan salah satu saja saat melakukan evaluasi tata letak.

BLOCPLAN merupakan singkatan dari *Block Layout Overview with Computerized Planning using Logic and Algorithm*. Data-data yang dipakai dalam algoritma BLOCPLAN dapat berupa data kuantitatif yang dibentuk dengan menggunakan *Activity Relationship Chart (ARC)* maupun data kuantitatif yang berupa aliran produk dan ukuran dari area bangunan (departemen) yang akan ditempati oleh fasilitas. Setelah semua data dimasukkan akan dihasilkan *layout* secara random dimana pertukaran *letak* fasilitas-fasilitas terus dilakukan hingga tercapai *layout* yang lebih baik tetapi jumlah iterasi terbatas yaitu maksimal 20. BLOCPLAN dapat menganalisa maksimal 18 fasilitas dalam suatu tata letak (*layout*). BLOCPLAN dapat menghasilkan *layout* dengan beberapa cara yaitu:

1. Random

BLOCPLAN menghasilkan *layout* secara acak memperhatikan data ARC

2. *Improvement Algorithm*

Menggunakan sebuah *layout* awal yang nantinya akan dikembangkan oleh BLOCPLAN

3. *Automatic Search Algorithm*

BLOCPLAN akan mengembangkan *layout* baru dengan jumlah iterasi maksimal 20 kali.

Prinsip analisis dari algoritma BLOCPLAN adalah nilai *R-Score* yang paling besar dari 20 iterasi dan apabila terdapat nilai yang sama maka dilihat dari

Rel-disk score yang paling kecil. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menggunakan *software* BLOCPLAN:

1. Memasukkan semua departemen beserta luas areanya
2. Memasukkan *Activity Relationship Chart*
3. Memasukan data luas lokasi
4. Memilih *single story layout menu*
5. Membuat *layout* dengan cara *random layout*
6. Menganalisa hasil dari semua *layout* yang sudah disimpan

Konsep manual pengerjaan algoritma BLOCPLAN adalah dengan memilih layout terbaik dilihat dari nilai R-Score yang paling besar. Adjency Score (Layout score) diperoleh dari hasil pembagian total score pada pembobotan ARC yang dapat tercapai dengan total score keseluruhan dikalikan 2.

$$\text{Layout score} = \frac{\text{Total score yang dapat tercapai}}{\text{Total score keseluruhan}} \times 2$$

Nilai rel disk score diperoleh dari penjumlahan semua nilai rel disk score pada tiap departemen i ke departemen j .

$$\text{Rel - disk score} = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n d_{ij} r_{ij}$$

Keterangan

d_{ij} = Jarak rectilinier antara fasilitas i dan j

r_{ij} = Nilai hubungan kedekatan antara fasilitas i dan j

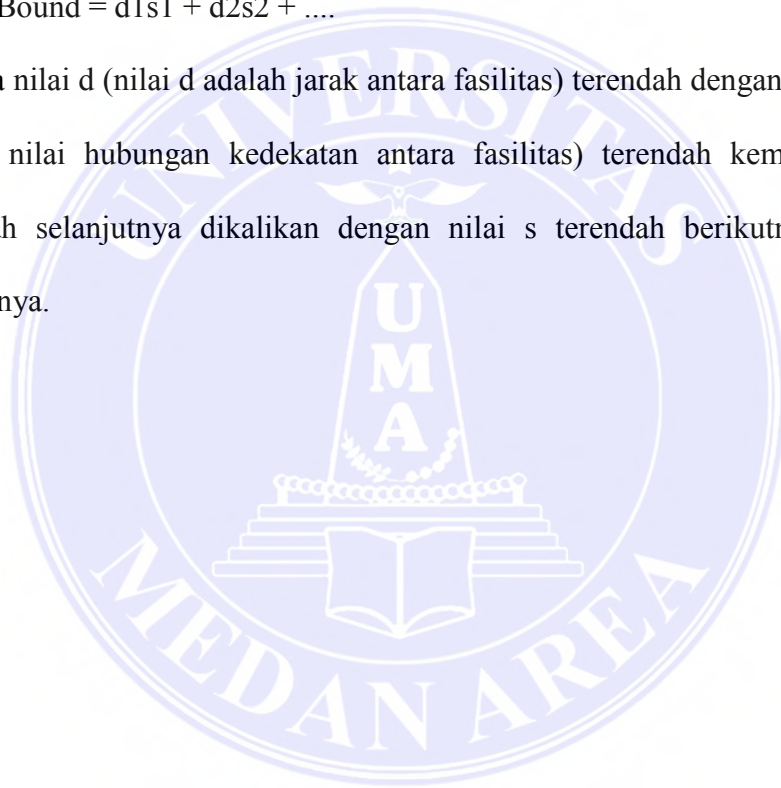
R-Score dari masing-masing layout yang mungkin dengan layout yang terbaik adalah dengan R-Score yang paling besar. Nilai R-Score adalah antara 0 dan 1 ($0 \leq \text{R-Score} \leq 1$). Dimana

$$Rel - score = 1 - \frac{rel\ dist\ score - lower\ bound}{upper\ bound - lower\ bound}$$

Lower Bound = $d_1s_1 + d_2s_2 + \dots$ Artinya nilai d (nilai d adalah jarak antar fasilitas terendah) dengan nilai s (nilai s adalah hubungan kedekatan antara fasilitas) terendah kemudian nilai d tertinggi selanjutnya dikalikan dengan nilai s terendah, demikian seterusnya.

$$Upper\ Bound = d_1s_1 + d_2s_2 + \dots$$

Artinya nilai d (nilai d adalah jarak antara fasilitas) terendah dengan nilai s (nilai s adalah nilai hubungan kedekatan antara fasilitas) terendah kemudian nilai d terendah selanjutnya dikalikan dengan nilai s terendah berikutnya, demikian seterusnya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan *descriptive research* yang bertujuan untuk mengembangkan suatu rancangan *layout* yang lebih efisien dari keadaan sekarang. Penelitian ini juga digolongkan penelitian deskriptif karena pemecahan masalah tata letak yang ada dilakukan secara sistematis dan berdasarkan data yang ada sekarang.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang yang terletak di JL. Bakti Luhur Komplek *Green Ville* No B26, Medan Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada 4 Oktober – 16 Desember 2019. Penelitian dilakukan pada lantai produksi dan seluruh fasilitas perusahaan.

3.3. Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah tata letak pabrik PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang secara keseluruhan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan usulan tata letak PT. Cahaya Castindo Hasanah Cemerlang.

3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh seorang peneliti dengan tujuan untuk dipelajari sehingga didapatkan informasi mengenai hal tersebut dan ditariklah sebuah kesimpulan.

3.4.1. Variabel Bebas

Variabel Independen atau variabel bebas yang berpengaruh terhadap perancangan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas *material handling* : menyatakan muatan yang dapat ditampung dalam sekali pemindahan
2. Urutan Proses Produksi : menyatakan aliran proses produksi produk
3. Volume Produksi : menyatakan jumlah produk yang dilakukan oleh perusahaan
4. Luas Area Stasiun Kerja : menyatakan dimensi (panjang x lebar) area
5. Frekuensi Perpindahan : seberapa banyak proses pemindahan yang terjadi dalam menyelesaikan produk
6. Jarak Perpindahan : menyatakan seberapa jauh perpindahan setiap proses produksi

3.4.2. Variabel Intervening

Variabel intervening adalah variabel yang secara teoritis mempengaruhi hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen menjadi hubungan yang tidak langsung dan tidak dapat diamati dan diukur. Variabel ini

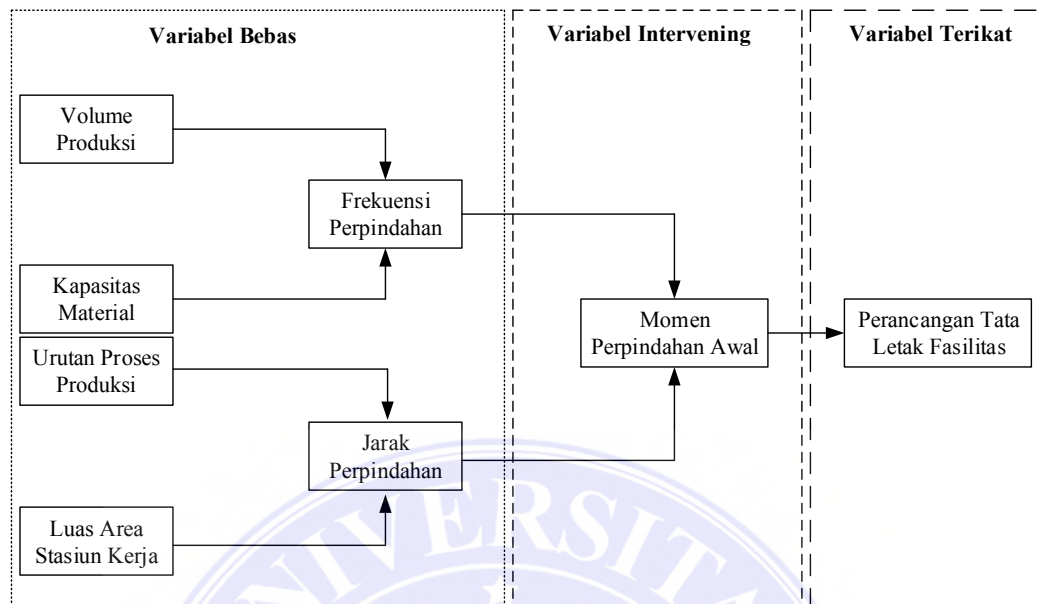
merupakan variabel penyela / antara variabel independen dengan variabel dependen, sehingga variabel independen tidak langsung mempengaruhi berubahnya atau timbulnya variabel dependen. Variabel tersebut adalah momen perpindahan awal.

3.4.3. Variabel Terikat

Variabel dependen ataupun variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi atau ditentukan oleh nilai variabel lain. Variabel terikat yang dipengaruhi terhadap perancangan penelitian adalah momen perpindahan yang menyatakan sebagian besar momen perpindahan (frekuensi perpindahan x jarak perpindahan) yang dihasilkan.

3.5. Kerangka Konseptual

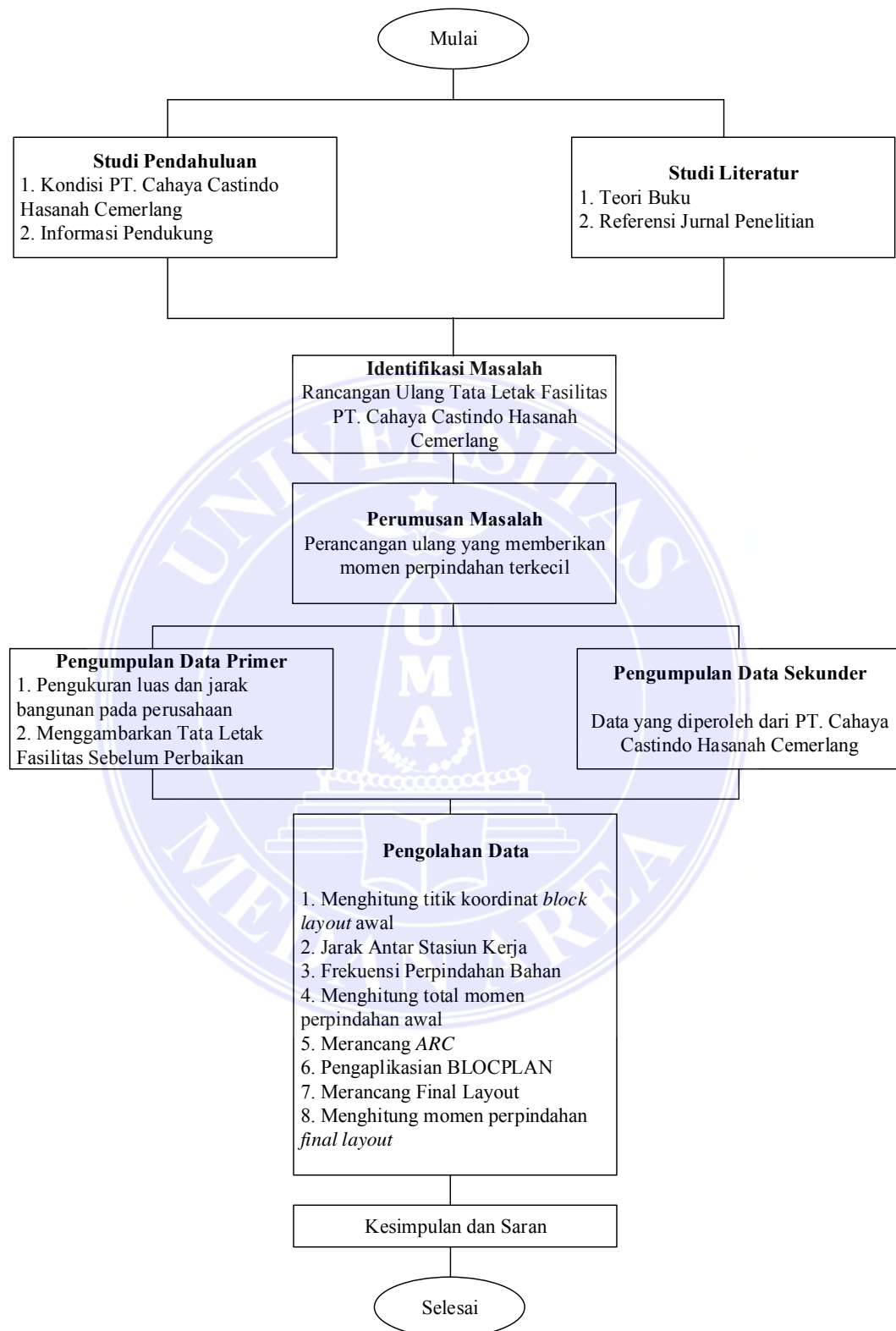
Kerangka teoritis merupakan model konseptual yang berkaitan dengan bagaimana seseorang menyusun teori atau menghubungkan secara logis beberapa faktor yang dianggap penting untuk masalah. Dalam kerangka teoritis membahas saling ketergantungan antar variabel yang dianggap perlu untuk melengkapidynamika situasi yang sedang diteliti. Oleh karena itu, dibentuk kerangka teoritis dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual

3.6. Blok Diagram Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ditampilkan dalam blok diagram pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Block Diagram Proses Penelitian

3.7. Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai sumber data penelitian, instrumen penelitian yang digunakan dan metode pengumpulan data yang dilakukan.

3.7.1 Sumber Data

Data yang diperoleh untuk merancang ulang tata letak pabrik dengan menggunakan metode BLOCPLAN adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara pengamatan ataupun wawancara untuk mendapat data. Data primer yang diperoleh adalah melalui pengamatan adalah luas setiap departemen dan uraian proses produksi.

2. Data Sekunder.

Data sekunder didapat berdasarkan catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan data yang dibutuhkan. Data tersebut yaitu data luasan total area pabrik dan peralatan yang digunakan.

3.7.2 Instrumen Penelitian

Untuk penelitian digunakan instrumen penelitian berupa meteran, tabel isian data, dan pedoman wawancara.

3.7.3 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah berupa:

1. Teknik survei, yakni dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung pada rantai produksi perusahaan. Data yang diperoleh yaitu dimensi area fasilitas pabrik.
2. Teknik wawancara, yakni dengan melakukan wawancara dan diskusi dengan pembimbing lapangan perusahaan. Data yang diperoleh yaitu urutan proses produksi
3. Studi kepustakaan, yakni dengan membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penerapan metode BLOCPLAN.

3.8. Pengolahan Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk melakukan perancangan ulang tata letak pabrik adalah metode BLOCPLAN. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* BLOCPLAN mengikuti beberapa tahapan, yaitu:

1. Melakukan input data Departemen Data mengenai jumlah departemen, nama departemen, dan ukuran luas masing – masing departemen/ stasiun kerja dimasukkan ke input data *software* BLOCPLAN.
2. Melakukan input data derajat kedekatan antar departemen Nilai derajat kedekatan yang sudah dihitung di ARC digunakan sebagai data masukkan berikut juga dengan penentuan bobot dari masing-masing nilai kedekatan.

3. Mencari solusi *layout* terbaik Setelah semua data dikumpulkan maka software akan mencari alternatif pemecahan masalah tata letak tersebut sampai maksimal 20 kali iterasi. *Layout* terbaik dilihat dari nilai *R-score* yang paling besar.

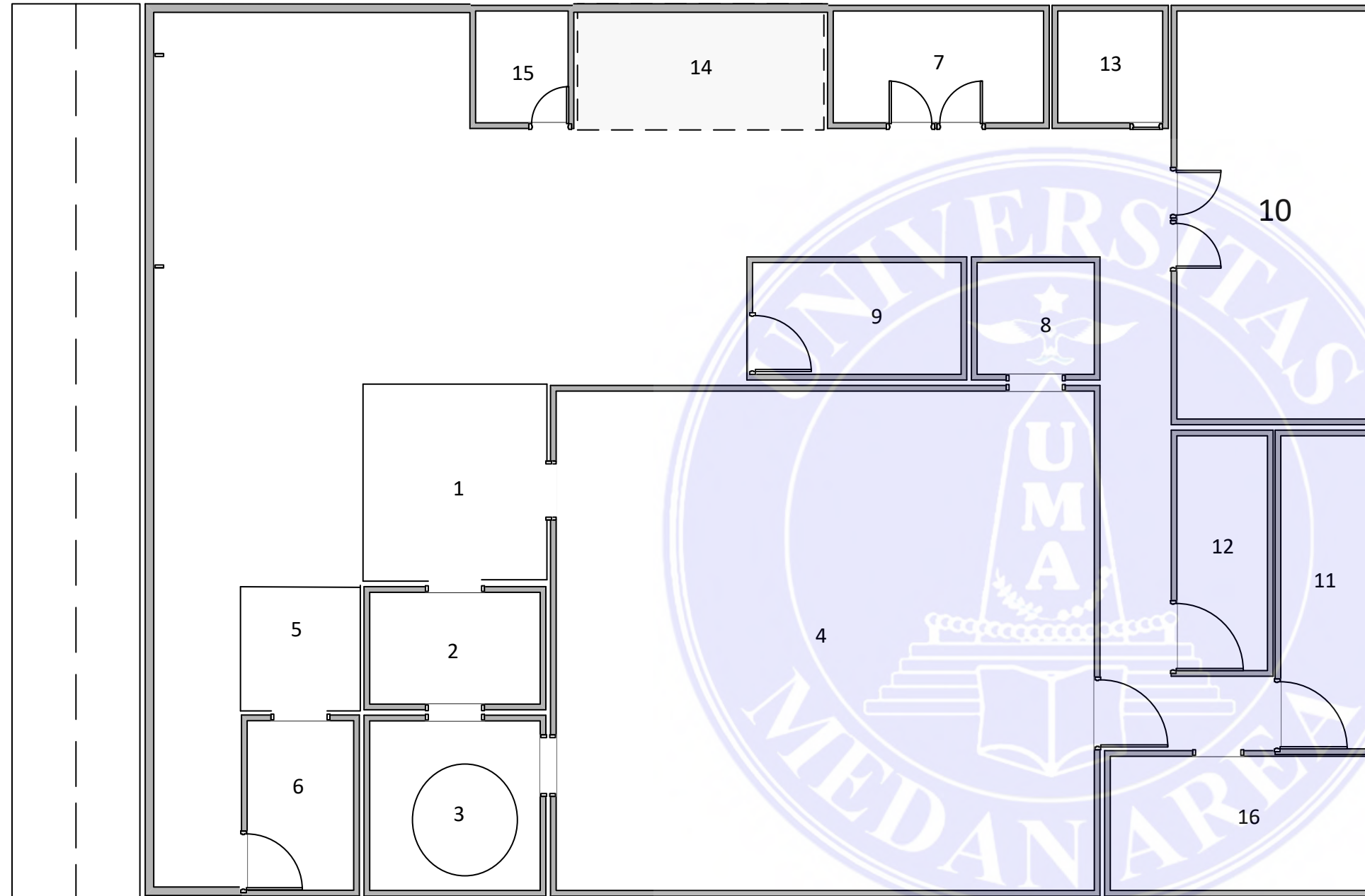


DAFTAR PUSTAKA


- Apple, James M. 1990. *Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung : Penerbit ITB
- Ferdian, Angga Daula. 2015. *Rancangan tata letak lantai produksi fender menggunakan automated layout design program di PT. AGRONESIA DIVISI TEKNIK KARET*. Bandung : Jurnal Teknik Industri Itenas
- Indah, Etika, Abdul, *Perancangan Tata Letak Pabrik di Industri Tahu Menggunakan Blocplan*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 2012.
- Joko, Susteyo dkk. *Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*.(Yogyakarta : Institut Sains & Teknologi AKPRIND, 2010)
- Jonathan Wijaya, Gunawan. 2015. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada PT. Lima Jaya*. Jurnal Universitas Kristen Petra
- Merry, Fachrul, *Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Vulkanisir Ban*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 8. 2016.
- Mohammad, Amir. 2016. *Facility layout by collision detection and force exertion heuristics*. Journal of Manufacturing Systems.
- Nursandi, Fifi , Rispianda, *Rancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Blocplan (Studi Kasus PT. Kramatraya Sejahtera)*, Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, 2014.






















- Pamularsih, Tika. Dkk. 2015. *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) Di Edem Ceramic*. Jurnal Itenas
- Purnomo, Hari. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta.
- Sukaria, Sinulingga. *Metodologi Penelitian*. (Medan : Graha Ilmu, 2010)
- Vivi, Sulaiman, Syamsuddin, *Evaluasi Tata Letak Fasilitas Pabrik Pada Perusahaan Penggilingan Padi Diki Di Kabupaten Sigi*. Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako. 2017.
- Wignjosuebrotto, Sritomo. 2000. *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan*. Edisi ke-3, Surabaya : Penerbit Guna Widya.












No	Keterangan
1	Stasiun Penerimaan Besi
2	Stasiun Penghancuran Besi
3	Stasiun Perleburan
4	Stasiun Pencetakan
5	Stasiun Penyortiran
6	Stasiun Penghalusan
7	Gudang Produk Jadi
8	Gudang Peralatan
9	Gudang Bahan Baku
10	Kantor
11	Toilet
12	Rest Room
13	Musholla
14	Parkir
15	Pos Jaga
16	Genset

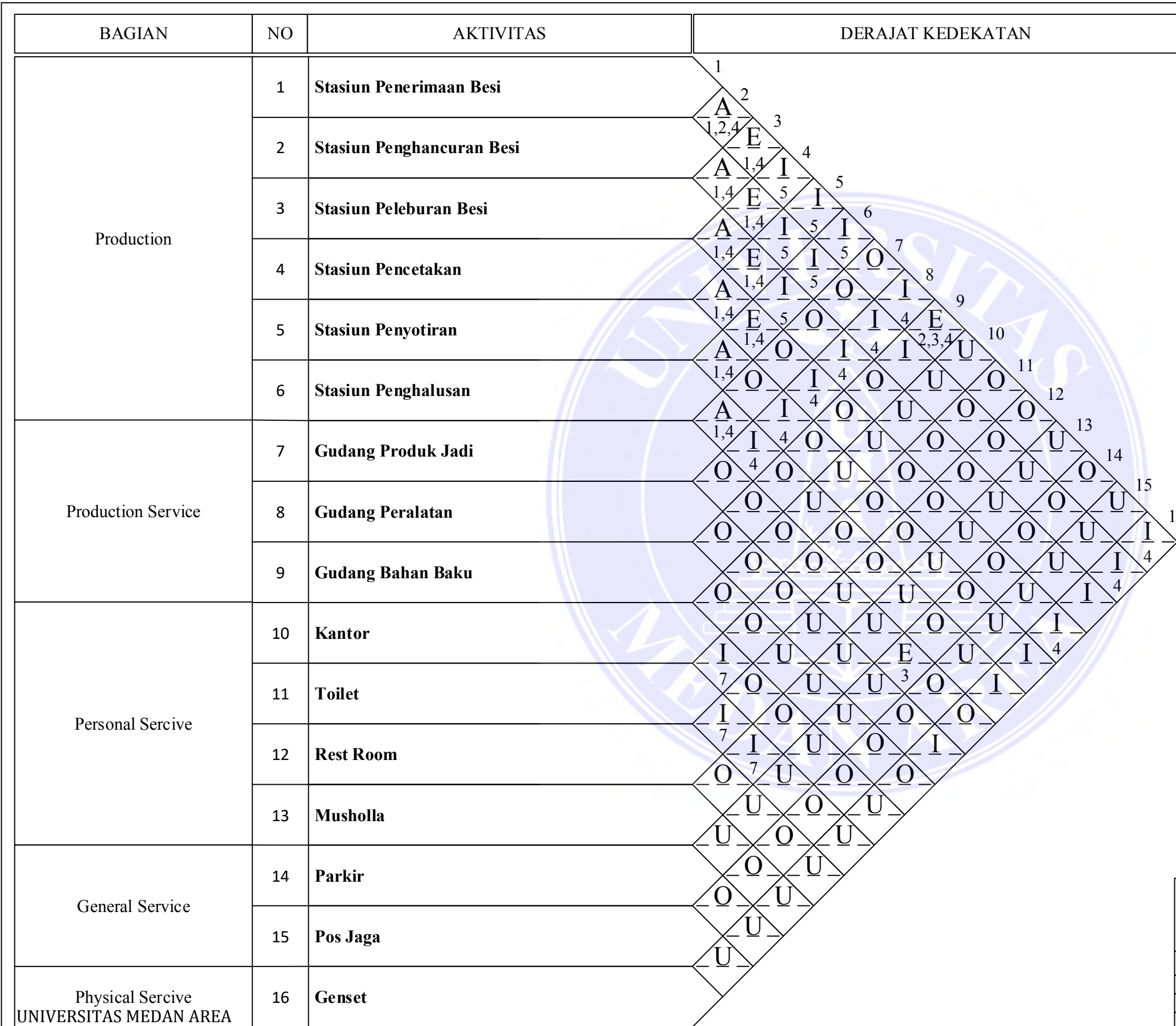
		PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA	
LAYOUT PT. CAHAYA CASTINDO HASANAH CEMERLANG			
SKALA 1 : 100	NAMA	TANGGAL	T.TANGAN
DIGAMBAR	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIRENCANAKAN	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIHITUNG	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIPERIKSA	Ir. Hj. HANIZA, MT		
	YUDI DAENG POLEWANGI ST, MT		

Simbol	Kegiatan	Keterangan
	-	Penyimpanan cetakan
	-	Penyimpanan batu kapur
	-	Penyimpanan arang kokas
	Penerimaan besi	-
	Besi dibawa ke stasiun pemecahan	Menggunakan grobak sorong
	Pemecahan besi	Menggunakan palu
	Besi dibawa ke peleburan	Menggunakan grobak sorong
	Besi dilebur	Dengan arang kokas dan batu kapur
	Besi cair dibawa ke pencetakan	Menggunakan ladel
	Menunggu proses pencetakan	Menggunakan cetakan
	Pembongkaran cetakan	Menggunakan alat secara manual
	Batu pancing dibawa ke stasiun penyortiran	Menggunakan grobak sorong
	Penyortiran dan inspeksi	Disortir secara manual
	Batu pancing dibawa ke stasiun penghalusan dan pengecatan	Menggunakan grobak sorong
	Batu pancing dihaluskan dan dicat	Penghalusan menggunakan grinda
	Mengunggu cat kering	-
	Inspeksi	-
	Batu pancing dibawa ke pengemasan	Menggunakan grobak sorong
	Pengemasan	Secara manual
	Dibawa ke penyimpanan	Secara manual
	Batu pancing disimpan	Diruang penyimpanan

FLOW PROCESS CHART		
Ringkasan		
Simbol	Keterangan	Jumlah
	Operasi	5
	Penyimpanan	5
	Inspeksi	1
	Delay	2
	Transportasi	7
	Inspeksi dan operasi	1


Pekerjaan : Pembuatan Batu Pancing
 Di Petakan Oleh : Maldinda Syuhada
 Tanggal di Petakan : 2 – 12 – 2019

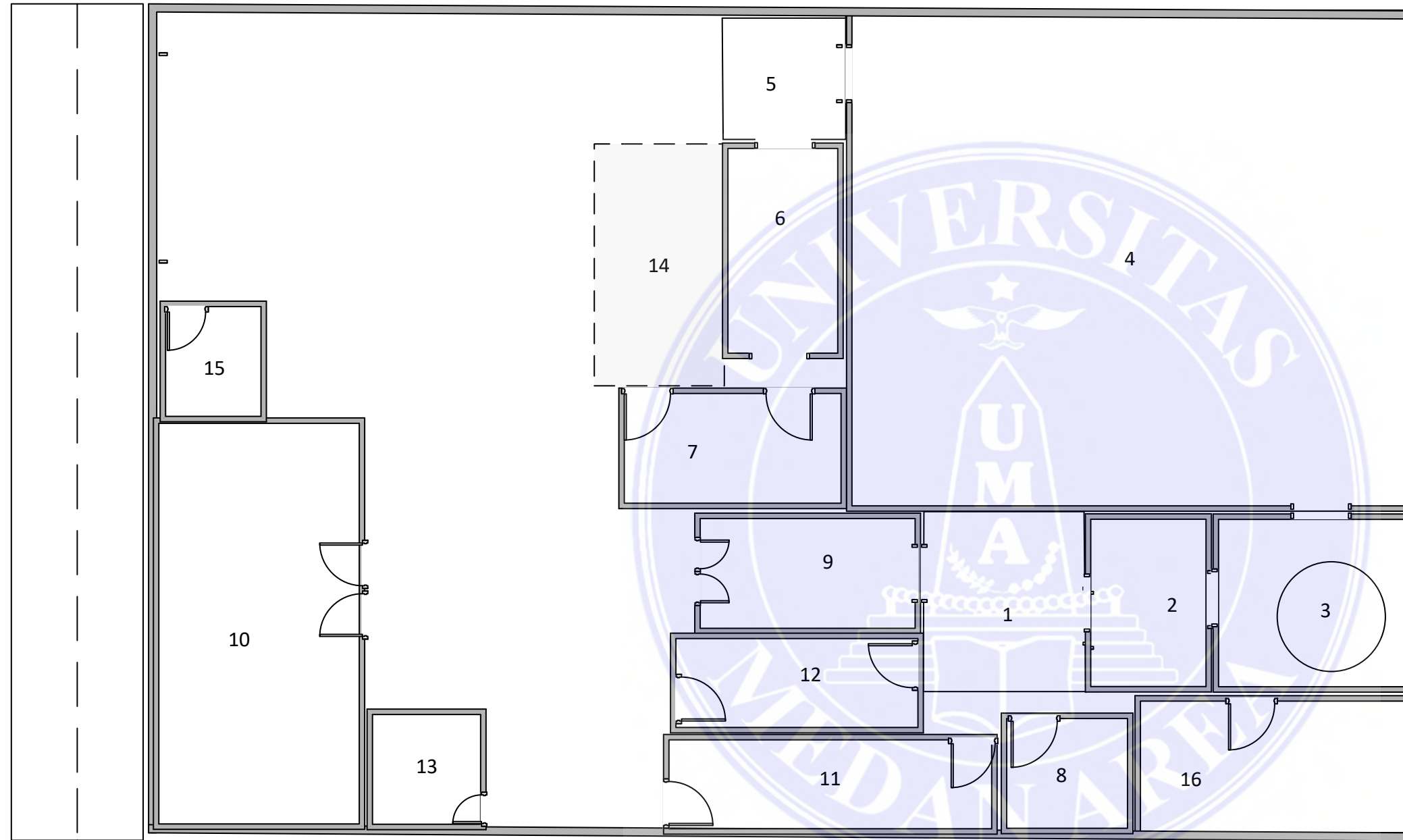
	PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA		
FLOW PROCESS CHART BATU PANCING PT. CAHAYA CASTINDO HASANAH CEMERLANG			
	NAMA	TANGGAL	T.TANGAN
DIGAMBAR	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIRENCANAKAN	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIHITUNG	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIPERIKSA	Ir. Hj. HANIZA, MT		
	YUDI DAENG POLEWANGI ST, MT		



KODE	KETERANGAN
A	Mutlak Perlu Berdekatan
E	Sangat Penting Berdekatan
I	Penting Berdekatan
O	Tidak Jadi Soal
U	Tidak Perlu Berdekatan
X	Tidak Diharapkan Berdekatan

NO	Alasan – alasan
1	Urutan Aliran produksi
2	Menggunakan personil yang sama
3	Menggunakan catatan yang sama
4	Menggunakan peralatan yang sama
5	Derajat hubungan kertas kerja
6	Memudahkan pengawasan
7	Derajat hubungan pribadi
8	Kotor
9	Kebisingan
10	Bau tak sedap
11	Getaran mesin

	PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA		
ACTIVITY RELATIONSHIP CHART			
	NAMA	TANGGAL	T.TANGAN
DIGAMBAR	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIRENCANAKAN	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIHITUNG	MALDINDA SYUHADA	11 – 12 – 2019	
DIPERIKSA	Ir. Hj. HANIZA, MT		
	YUDI DAENG POLEWANGI ST, MT		



No	Keterangan
1	Stasiun Penerimaan Besi
2	Stasiun Penghancuran Besi
3	Stasiun Perleburan
4	Stasiun Pencetakan
5	Stasiun Penyortiran
6	Stasiun Penghalusan
7	Gudang Produk Jadi
8	Gudang Peralatan
9	Gudang Bahan Baku
10	Kantor
11	Toilet
12	Rest Room
13	Musholla
14	Parkir
15	Pos Jaga
16	Genset

UNIVERSITAS MEDAN AREA		PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA	
LAYOUT USULAN BLOCPLAN			
SKALA 1 : 100	NAMA	TANGGAL	T.TANGAN
DIGAMBAR	MALDINDA SYUHADA	11 - 12 - 2019	
DIRENCANAKAN	MALDINDA SYUHADA	11 - 12 - 2019	
DIHITUNG	MALDINDA SYUHADA	11 - 12 - 2019	
DIPERIKSA	Ir. Hj. HANIZA, MT		
	YUDI DAENG POLEWANGI ST, MT		