

**USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK
(*RELAYOUT*) RUANG FABRIKASI PRODUK KNALPOT DAN
BLOK KOPLING MENGGUNAKAN METODE CRAFT
(*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)
(STUDI KASUS : RUANG FABRIKASI PT. SANDY
GLOBALINDO)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan

Oleh
BRITTANY ANISSA SHIDIQ
NRP : 183010050



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2022**

**USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK
(RELAYOUT) RUANG FABRIKASI PRODUK KNALPOT
DAN BLOK KOPLING MENGGUNAKAN METODE
CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities
Technique*)
(STUDI KASUS : RUANG FABRIKASI PT. SANDY
GLOBALINDO)**

BRITTANY ANISSA SHIDIQ

NRP : 183010050

Pembimbing Utama :

Ir. Moh. Syarwani, MT

ABSTRAK

*Pengaturan tata letak fasilitas merupakan hal yang penting dalam kegiatan produksi terutama pada mesin-mesin ataupun alat yang digunakan pada ruang fabrikasi suatu perusahaan untuk menunjang kegiatan produksi, dimana hal tersebut dapat memberikan dampak positif bagi perusahaan, terutama pada minimnya Ongkos Material Handling (OMH) yang dikeluarkan. Karena PT. Sandy Globalindo ini menggunakan sistem Layout By Product dimana posisi mesin bisa berjauhan antar tiap proses nya (posisi mesin tidak berurutan) sehingga Layout pada PT. Sandy Globalindo pada proses knalpot dan blok kopling terdapat di dua lantai yang berbeda namun mesin-mesin yang digunakan pada proses kedua produk tersebut lebih banyak yang terletak di lantai satu, dari Layout yang digunakan pada saat ini tentunya akan menimbulkan OMH yang sangat besar baik untuk produksi knalpot dan blok kopling. Maka untuk mengurangi OMH yang dikeluarkan oleh perusahaan perlu dilakukannya perancangan Ulang Tata Letak di ruang fabrikasi PT. sandy Globalindo dengan menggunakan metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) yang memang memiliki fungsi untuk meminimisasi biaya OMH, dalam pencarian rancangan usulan ini juga menggunakan bantuan Software WinQSB untuk mendapatkan rancangan baru dengan OMH yang lebih kecil dari Layout Awal.*

Kata Kunci : Layout, Layout By Product, Ongkos Material Handling (OMH), Software WinQSB, Metode CRAFT.

**PROPOSAL RE-LAYOUT OF FABRICATION ROOM
FOR EXHAUST PRODUCTS AND MOTORCYCLE
CLUTCH BLOCK USED CRAFT (Computerized Relative
Allocation of Facilities Technique) METHOD
(CASE STUDY : FABRICATION ROOM OF PT. SANDY
GLOBALINDO)**

BRITTANY ANISSA SHIDIQ

NRP : 183010050

Main Advisor :

Ir. Moh. Syarwani, MT

ABSTRACT

Setting the layout of the facility is important in production activities, especially on the machines or tools used in the fabrication room of a company to support production activities, where this can have a positive impact on the company, especially on the minimum cost of material handling (OMH) issued. Because of PT. Sandy Globalindo uses a Layout By Product system where the machine positions can be far apart between each process (the machine positions are not sequential) so that the layout at PT. Sandy Globalindo in the exhaust and motorcycle clutch block process is located on two different floors but the machines used in the process of the two products are mostly located on the first floor, from the layout used at this time of course it will cause a very large OMH both for production exhaust and motorcycle clutch block. So to reduce the OMH issued by the company, it is necessary to relayout in the fabrication room of PT. Sandy Globalindo by using the CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique) method which has a function to minimize OMH costs, to find for this suggestion design also uses WinQSB Software assistance to get a new layout with an OMH which is smaller than the Initial Layout.

Keywords : Layout, Layout By Product, Material Handling Cost (OMH), Software WinQSB, Craft Method.

**USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK
(*RELAYOUT*) RUANG FABRIKASI PRODUK KNALPOT
DAN BLOK KOPLING MENGGUNAKAN METODE
CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities
Technique*)
(STUDI KASUS : RUANG FABRIKASI PT. SANDY
GLOBALINDO)**

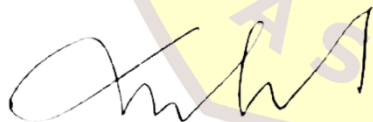
Oleh
BRITTANY ANISSA SHIDIQ
NRP : 183010050

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal 16 November 2022

Pembimbing

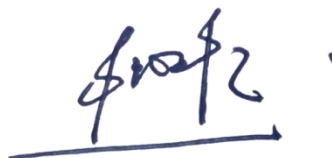
Penelaah



Ir. Moh Syarwani, MT

Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
Bab I Pendahuluan	6
I.1 Latar Belakang	6
I.2 Perumusan Masalah	9
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	9
I.3.1 Tujuan Penelitian	9
I.3.2 Manfaat Penelitian	10
I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	10
I.4.1 Pembatasan Masalah	10
I.4.2 Asumsi Masalah	10
I.5 Sistematika Penulisan	11
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori Error! Bookmark not defined.	
II.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
II.1.1 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
II.2 Landasan Teori.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.2 Perancangan Tata Letak Pabrik.....	Error! Bookmark not defined.
II.2.3 <i>Material Handling</i>	Error! Bookmark not defined.
II.2.4 <i>From To Chart</i> (FTC)	Error! Bookmark not defined.
II.2.5 Pengukuran Jarak	Error! Bookmark not defined.
II.2.6 Metode CRAFT (<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Bab III Usulan Pemecahan Masalah ...	Error! Bookmark not defined.
III.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
III.2 Sumber Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
III.3 Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.

III.4	Rancangan Ulang Tata Letak Ruang Fabrikasi Menggunakan Metode CRAFT (<i>Computerized Relative Allocation of Facilities Technique</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data Error! Bookmark not defined.		
IV.1	Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
IV.1.1	Data Umum Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
IV.1.2	Visi dan Misi Perusahaan.....	Error! Bookmark not defined.
IV.1.3	Produk Yang Dihasilkan	Error! Bookmark not defined.
IV.1.4	Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
IV.1.5	<i>Job Description</i>	Error! Bookmark not defined.
IV.1.6	Data Jumlah Permintaan Produk.....	Error! Bookmark not defined.
IV.1.7	Data Jumlah Departemen dan Mesin	Error! Bookmark not defined.
IV.1.8	Data Komponen dan Jumlah Komponen Tiap Jenis Produk ...	Error! Bookmark not defined.
IV.1.9	Urutan Proses Produksi	Error! Bookmark not defined.
IV.1.10	<i>Multi Product Process Chart</i> (MPPC)	Error! Bookmark not defined.
IV.1.11	<i>Layout</i> Awal	Error! Bookmark not defined.
IV.1.12	Jarak Antar Departemen <i>Layout</i> Awal	Error! Bookmark not defined.
IV.2	Pengolahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
IV.2.1	Perhitungan Produksi Per Jam dan Frekuensi Perpindahan.....	Error! Bookmark not defined.
IV.2.2	Perhitungan Biaya <i>Material Handling Layout</i> Awal	Error! Bookmark not defined.
IV.2.3	Konversi Ukuran Departemen dalam <i>Grid</i>	Error! Bookmark not defined.
IV.2.4	Pencarian <i>Layout</i> Alternatif menggunakan <i>Software</i> WINQSB	Error! Bookmark not defined.
Bab V Analisis dan Pembahasan		
V.1	Analisis <i>Layout</i> Awal.....	Error! Bookmark not defined.
V.2	Analisis Iterasi-1.....	Error! Bookmark not defined.
V.3	Analisis Iterasi-2.....	Error! Bookmark not defined.
V.4	Analisis Iterasi-3.....	Error! Bookmark not defined.
V.5	Analisis Iterasi-4.....	Error! Bookmark not defined.
V.6	Analisis Iterasi-5.....	Error! Bookmark not defined.
V.7	Analisis Iterasi-6.....	Error! Bookmark not defined.

V.8 Penentuan Rancangan *Layout* Baru Berdasarkan Iterasi Terpilih..
.....**Error! Bookmark not defined.**

Bab VIKesimpulan dan Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

VI.1 Kesimpulan**Error! Bookmark not defined.**

VI.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A Tabel *From To Chart* Iterasi Tidak Terpilih
.....**A-Error! Bookmark not defined.**



BAB I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Terdapat banyak jenis perusahaan di Indonesia, dimana salah satunya adalah perusahaan industri manufaktur. Industri manufaktur merupakan suatu perusahaan yang membuat suatu barang, baik yang berasal dari bahan baku maupun dari barang setengah jadi kemudian akan di proses menjadi barang jadi dengan memiliki nilai baru. Sehingga dalam perusahaan industri manufaktur terdapat pabrik untuk melakukan kegiatan produksi produk dengan menggunakan mesin-mesin produksi, alat bantu untuk pemindahan bahan baku, maupun fasilitas-fasilitas lainnya yang digunakan untuk memperlancar jalannya proses produksi.

Dikarenakan dalam pabrik terdapat fasilitas-fasilitas yang digunakan dalam melakukan proses produksi, maka fasilitas tersebut harus di tata dengan perancangan tata letak yang baik. Karena dengan perancangan tata letak fasilitas yang baik akan membantu perusahaan untuk mengurangi ongkos perpindahan bahan baku, memperlancar jalannya proses produksi, meningkatkan jumlah produk dan manfaat lainnya yang bisa didapatkan oleh suatu perusahaan. Namun perancangan ulang tata letak pada suatu perusahaan yang sudah memiliki *layout* sebelumnya harus diperhitungkan dengan baik agar tidak menyebabkan kerugian bagi perusahaan dan dapat digunakan dalam jangka yang lama. Menurut (Wignjosuebrot, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi 3, 2009) Pabrik berasal dari Bahasa asing yakni *factory* atau *plant*, merupakan setiap tempat sumber daya untuk manusia, bahan baku, modal, mesin, peralatan, energi, informasi dan sumber daya alam (tanah, air, mineral dan lain-lain).

Tata letak pabrik dapat diartikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas yang berguna sebagai penunjang kelancaran proses produksi, dimana dengan pengaturan yang baik tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang disimpan secara sementara maupun permanen, jumlah karyawan dan sebagainya. Sehingga dengan pengaturan tata letak tersebut akan membantu perusahaan dalam meminimalkan total biaya bangunan mesin,

biaya pemindahan bahan, biaya produksi, biaya perbaikan dan biaya-biaya lainnya (Muhammad Arif, 2017)

Salah satu perusahaan industri manufaktur di Indonesia adalah PT. Sandy Globalindo, yakni perusahaan industri manufaktur yang berfokus pada bidang otomotif pembuatan *spare part* motor. PT.Sandy Globalindo ini bertempat di Jalan Gn. Satria No.2A, Pasirkaliki, Kecamatan Cimahi Utara, Kota Cimahi, Jawa Barat. Banyak produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut seperti *spare part* motor, sepatu *road race*, *apparel* sepeda motor dan masih banyak yang lainnya. Dimana *spare part* yang diproduksi diantaranya adalah Knalpot dan Blok Kopling. Pada tata letak yang terjadi di PT. Sandi Globalindo khusus nya pada ruang fabrikasi pembuatan produk knalpot dan blok kopling ini belum tertata dengan baik. Karena *layout* yang digunakan menggunakan sistem *Layout By Product*.

Sistem yang digunakan tersebutlah yang membuat mesin atau alat yang digunakan dalam kegiatan produksi tidak terletak berdekatan ataupun tersusun sesuai urutan proses nya, dapat dikatakan terkadang jarak antara mesin untuk proses satu menuju mesin untuk proses selanjutnya sangat berjauhan dan akan menimbulkan ongkos *material handling* yang cukup besar setiap perpindahannya. Dimana untuk proses produksi blok kopling dilakukan di lantai 1(satu) dan untuk proses pembuatan knalpot dilakukan di lantai 2(dua), namun ada beberapa proses produksi knalpot yang harus menggunakan mesin di lantai satu sehingga dengan jarak perpindahan yang cukup panjang kegiatan produksi kurang efektif dan kurang efisien. Luas total pabrik ini adalah 50 Meter x 20 Meter, namun untuk luas produksi knalpot dan blok kopling pada lantai 1 adalah 24 Meter x 20 Meter sedangkan pada lantai 2 luas nya adalah 18 Meter x 12 Meter. Dimana jumlah departemen produksi knalpot dan blok kopling yang terletak pada lantai 1 lebih banyak dibandingkan departemen pada lantai 2, dapat dilihat pada Tabel I.1 dan I.2.

Tabel I.1 Data Mesin Produksi Knalpot dan Blok Kopling Lantai 1

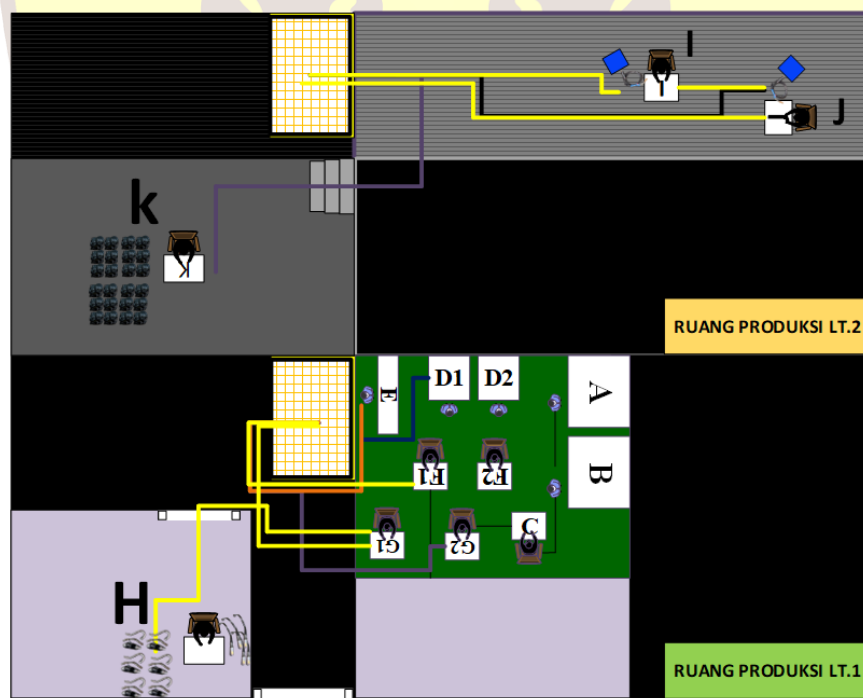
Data Mesin Ruang Fabrikasi Knalpot dan Blok Kopling Lt.1		
Departemen	Alat/Mesin Yang Digunakan	Jumlah Mesin
<i>Drill</i> (Pengeboran)	<i>CNC Machine Center</i>	1
<i>Facing</i> (Pembubutan Muka)	<i>CNC Machine Center</i>	1
Pemotongan	Mesin <i>Cutting</i>	2
<i>Bending</i> (Pembentukan Pipa)	Mesin <i>Bending</i>	1
Pemotongan	Gurinda Kecil	2
Pembentukan Knalpot	Palu	1
Pewarnaan	Mesin <i>Coating</i>	1
<i>Finishing</i> & Pengemasan Knalpot	Mesin Bor	1

Sumber : Hasil Observasi

Tabel I. 2 Data Mesin Produksi Knalpot dan Blok Kopling Lantai 2

Data Mesin Ruang Fabrikasi Knalpot dan Blok Kopling Lt.2		
Departemen	Alat/Mesin Yang Digunakan	Jumlah Mesin
Pengelasan & Las Full (<i>Welding</i>)	Las Argon	1
<i>Setting</i>	Las Argon	1
<i>Finishing</i> & Pengemasan Blok Kopling	Mesin Harden	1

Sumber : Hasil Observasi



Gambar I. 1 *Layout* Awal Fabrikasi Knalpot dan Blok Kopling

Sumber : Hasil Observasi

Dari kendala-kendala yang terjadi pada perusahaan tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pencarian rancangan usulan yang tepat untuk memecahkan masalah-masalah tersebut. Maka perusahaan tersebut akan melakukan perancangan ulang tata letak mengenai fasilitas produksi yang ada, untuk mengetahui permasalahan lebih terperinci perlu dilakukan beberapa aktifitas seperti observasi tempat untuk mengetahui tata letak yang digunakan saat ini, melakukan wawancara yang berhubungan dengan sumber masalah ataupun untuk mencari solusi dalam perancangan tata letak usulan dan memerhatikan studi Pustaka untuk mendapatkan tata letak yang baik agar dapat diaplikasikan pada perusahaan.

Dalam penelitian ini akan digunakan suatu metode yakni metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*), yakni merupakan salah satu metode perbaikan untuk mencari perancangan tata letak biaya optimum dengan melakukan perbaikan tata letak atau dengan mengevaluasi tata letak dengan menukar lokasi departemen secara bertahap (Deshpande , Patil, Baviskar, & Gandhi, 2016). Dimana dalam penelitian ini diberi judul **“USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK (*RELAYOUT*) RUANG FABRIKASI PRODUK KNALPOT DAN BLOK KOPLING MENGGUNAKAN METODE CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*)”**
(STUDI KASUS : RUANG FABRIKASI PT. SANDY GLOBALINDO)

I.2 Perumusan Masalah

1. Apakah semua rancangan usulan yang dihasilkan dari penggunaan metode CRAFT menggunakan *software* dapat digunakan sebagai *layout* baru pada ruang fabrikasi PT. Sandy Globalindo ?
2. Bagaimana rancangan usulan perbaikan tata letak fasilitas di ruang fabrikasi knalpot dan blok kopling menggunakan metode CRAFT dengan bantuan *software* WinQSB ?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan, antara lain :

1. Untuk mendapatkan rancangan usulan perbaikan tata letak fasilitas ruang fabrikasi knalpot dan blok kopling menggunakan metode CRAFT dengan bantuan *software* WinQSB.
2. Untuk mengetahui semua rancangan usulan yang dihasilkan dari pengolahan data metode CRAFT menggunakan *software* WinQsb dapat digunakan atau tidak sebagai *layout* baru pada ruang fabrikasi PT. Sandy Globalindo.

I.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dalam melakukan penelitian, antara lain :

1. Mendapatkan informasi mengenai denah awal perusahaan.
2. Mengetahui alur proses produksi pembuatan knalpot dan blok kopling.
3. Dapat menemukan usulan rancangan tata letak terbaik yang dapat diterapkan untuk memberikan dampak positif bagi perusahaan.

I.4 Pembatasan Masalah dan Asumsi

I.4.1 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini agar pembahasan masalah tidak meluas dan terfokuskan kepada tujuan yang telah ditentukan, maka dilakukan pembatasan masalah. Antara lain :

1. Penelitian hanya dilakukan di PT. Sandy Globalindo.
2. Perbaikan perancangan ulang tata letak fasilitas hanya pada departemen atau mesin-mesin fabrikasi produk knalpot dan blok kopling.
3. Penelitian ini hanya terfokus pada pencarian usulan perbaikan tata letak fasilitas menggunakan perhitungan manual dan metode CRAFT dengan bantuan *software* WinQSB.
4. Jumlah permintaan produksi knalpot dan blok kopling yang digunakan dalam penelitian ini hanya bulan Oktober-Desember 2021 sesuai dengan data yang diberikan oleh perusahaan.

I.4.2. Asumsi Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa asumsi, antara lain :

1. Data perusahaan yang didapatkan untuk pengolahan data sudah valid.

2. Tidak ada penambahan ataupun pengurangan alat dan mesin yang terjadi pada perusahaan selama penelitian.
3. Perusahaan akan menerima penambahan mesin pada produksi knalpot yang akan diberikan dalam penelitian.
4. Departemen dengan mesin yang sama dan tujuan departemen yang sama dan berdekatan, memiliki jarak yang sama.
5. Untuk departemen produksi knalpot dan blok kopling yang tidak menggunakan mesin (alat berukuran kecil atau sedang) diasumsikan ukuran departemennya sama.

I.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab I Pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang dari permasalahan yang terjadi, dimana terjadinya perancangan tata letak yang kurang tepat yang mempengaruhi beberapa masalah seperti jarak perpindahan yang terlalu panjang dan pergerakan perpindahan yang akan terbatas dengan jarak antar mesin yang terlalu berdekatan di ruang fabrikasi produk knalpot dan blok kopling PT. Sandy Globalindo. Sehingga diperlukannya perancangan ulang tata letak tersebut karena tata letak yang baik sangat berpengaruh pada perusahaan. Dalam bab ini juga memaparkan mengenai masalah yang akan dibahas dari latar belakang yang telah dijelaskan, lalu menentukan tujuan dan manfaat yang didapat dengan melakukan penelitian, setelah itu dilakukannya pembatasan masalah agar dalam penelitian dan pembahasan ini tidak meluas dan hanya terfokuskan kepada tujuan dari penelitian yang telah ditentukan, menentukan asumsi masalah yang berkaitan dengan penelitian agar data pada penelitian ini valid dengan perusahaan terkait, lalu dijelaskan pula sistematika penulisan laporan agar tersusun dengan baik dan rapih.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, dalam bab ini memaparkan penelitian-penelitian terdahulu mengenai perancangan tata letak dengan menggunakan metode CRAFT untuk menjelaskan hasil akhir yang didapatkan dari penelitian terdahulu dan dapat dijadikan referensi, lalu dalam bab ini juga menjelaskan teori-teori mengenai perancangan tata letak pabrik dan teori yang

berhubungan dengan pengerjaan data selanjutnya, agar isi-isi yang dijelaskan pada laporan tersusun dengan tepat.

BAB III Usulan Pemecahan Masalah

Bab III Usulan Pemecahan Masalah ini membahas mengenai model dari pemecahan masalah dari masalah yang telah dirumuskan sebelumnya dengan metode yang digunakan. Dijelaskan pula langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada Bab IV ini menjelaskan mengenai pengumpulan data-data yang akan digunakan dalam pengolahan data untuk memecahkan masalah, dimana data yang didapat merupakan hasil pengumpulan data dengan survey lapangan dan wawancara. Data-data yang digunakan antara lain, denah awal berdasarkan tata letak yang digunakan, alur proses bahan baku produksi, jumlah permintaan produk knalpot dan blok kopling, mesin yang digunakan dan lain-lain. Dimana setelah data-data terkumpul dengan lengkap, akan dilakukan pengolahan data menggunakan rumus-rumus yang telah diketahui dalam teori dasar yang telah dijelaskan sebelumnya.

BAB V Analisis dan Pembahasan

Pada Bab V memaparkan analisis mengenai hasil yang telah didapatkan dari pengolahan data sebelumnya, dengan menganalisa hasil rancangan-rancangan usulan alternatif. Lalu dijelaskan pula, mengenai pembahasan dari rancangan alternatif yang didapatkan untuk merancang ulang tata letak fasilitas ruang fabrikasi produk knalpot dan blok kopling yang optimal.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab VI ini memaparkan kesimpulan yang didapatkan setelah dilakukannya penelitian secara keseluruhan dan menyimpulkan hasil dari rumusan masalah yang telah ditentukan menggunakan metode CRAFT tersebut. Kemudian setelah ditarik kesimpulan tersebut akan menghasilkan saran-saran yang dapat diberikan dan diterapkan bagi perusahaan untuk mendapatkan dampak yang lebih baik dengan tata letak yang baru tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi ke-3*. Bandung: Penerbit ITB.
- Barbara, A., dan Cahyana, A. S. (2021). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dan From To Chart (FTC). *Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 2nd Universitas Muhammadiyah Sidoarjo)*, 4.
- Cotts, D. G., Roper, K. O., dan Payant, R. P. (2009). *The Facility Management Handbook Third Edition*. Amerika Serikat: AMACOM.
- Fattah, M., dan Purwanti, P. (2017). Manajemen Industri Perikanan. In M. Fattah, & P. Purwanti, *Manajemen Industri Perikanan* (p. hlmn 106). Malang: UB Press.
- Hadiguna, R. A. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Hadiguna, R. A., dan Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Jakarta : Penerbit Andi.
- Harsanto, B. (2017). Dasar Ilmu Manajemen Operasi. In B. Harsanto, *Dasar Ilmu Manajemen Operasi* (p. hlmn 45). Sumedang : UNPAD PRESS.
- Heizer, J., dan Render, B. (2010). *Operations Management 10th Edition*. India: Prentice Hall.
- Hidayat, H. (2019). Manajemen Operasi Dasar. In H. Hidayat, *Manajemen Operasi Dasar* (p. hlmn 102). Jakarta : Unika Atma Jaya.
- Laboratorium Perancangan Sistem Industri 2. (2021). Panduan Praktikum Perancangan Sistem Industri 2. In L. P. 2, *Panduan Praktikum Perancangan Sistem Industri 2* (p. 42). Bandung : Laboratorium Perancangan Sistem Industri 2.
- Manik, J. (2021). *Praktikum Perancangan Tata Letak Fasilitas*. Pekanbaru: JonasManik1.
- Meyers, F. E. (1993). *Plant Layout and Material Handling*. New Jersey : Prentice Hall International.
- Muhammad Arif, S. M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta : Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Ratih Setyaningrum, M., dan Rindra Yusianto, S. (2012). Perancangan Tata Letak Departemen Packing Pada PT. Maitland Smith Indonesia Semarang Dengan Menggunakan Metode ARC dan CRAFT. 5.
- Riswanda, J. I. (2018). EVALUASI TATA LETAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRAFT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI. 59.
- Russell, R. d. (2009). *Operation Management : Creating Value Along the Supply Chain*. New York: 6th Edition : John Wiley & Sons.
- Simanjuntak, L. S. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Mempertimbangkan Perubahan Permintaan Produk Menggunakan Metode Craft di UD. Fizz Konveksi dan Bordir Komputer. *FM-GKM-SITI-FT*, 141.

- Tim Dosen. (2009). Perancangan Tata Letak Fasilitas. In M. K. Tim Dosen, *Perancangan Tata Letak Fasilitas* (pp. 12-13). Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi 3*. Surabaya: Penerbit Guna Wijaya.
- Wijaya, A., Sisca, Silitonga, H. P., dan KK. (n.d.). Manajemen Operasi Produksi. In A. Wijaya, Sisca, H. P. Silitonga, & kawan-kawan, *Manajemen Operasi Produksi* (p. hlmn 72).

