

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga rahmat dan hidayah-Nya selalu dilimpahkan kepada kita semua. Tidak lupa shalawat serta salam juga tercurah kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN TATA LETAK UNTUK RELOKASI PABRIK PEMBUATAN PRODUK GENSET DENGAN METODE ALDEP”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat dukungan dan bimbingan beberapa pihak. Oleh Karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda M. Gunawan Wahyudi dan Ibunda Andini Wahyuningtyas yang telah merawat, mendidik, membimbing, menyayangi baik secara rohani maupun jasmani, serta selalu mendukung baik moril maupun materiil.
2. Saudara-saudara keluarga besar atas dukungan yang telah diberikan.
3. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri dan Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri yang telah memberikan kebijakan, masukan, arahan, serta ilmu kepada penulis.
4. Bapak Sugiono ST., MT., Ph.D. dan Ibu Wifqi Azlia ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan II, yang selalu sabar dalam membimbing, memberikan masukan, arahan, motivasi, dan ilmu yang sangat berharga.
5. Ibu Ratih Ardia Sari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
7. Bapak dan Ibu karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membantu memberikan informasi serta melaksanakan proses akademik.
8. Bapak Masruri selaku kepala bagian produksi di PT. Central Diesel yang telah membimbing penulis, Bapak Jonathan selaku Admin yang telah membantu dalam memberikan data yang penulis butuhkan untuk skripsi, serta karyawan bagian

produksi dan gudang pada PT Central Diesel yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi.

9. Harsa Firdiansyah yang selalu memberikan motivasi dan membantu penulis dalam mengerjakan skripsi.
10. Seluruh teman-teman Keluarga Teknik Industri angkatan 2011 (TI'11) yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penyelesaian skripsi penulis.
11. Sahabat tercinta Adinda Putri, Aidha Fitria, Arif Hidayat, Adib Wicaksono, Arya Pradana, Deddy Surya Putra, Dwiki Wahyu, Edwin N., Fabrito Budi, Faisal R., Haidar L., Lazuardi, Nabil Raja, Nikita A., Nur Aini, Putri M., Shinta M., Vivi Dyan, dan Wildan A. yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis.
12. Sahabat tercinta SMA Kemala Bhayangkari 1 Surabaya, Aliyyu, Nia, Noe, Ndayag, Pakdhe dan Wahyu yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
13. Andrian Dwi Atmaja yang telah menyarankan saya memilih Teknik Industri.
14. Teman – teman tercinta Tabita Dwi A., Nazila Hartiani A., Lintang Kinanthi, Hisyam Fairuz, Srihendra, Ilyas Janu, Athira W., Brisky M. yang pernah menjadi kelompok dalam beberapa praktikum dan sangat sabar dalam menghadapi penulis.
15. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan oleh penulis atas keterlibatan sukarela dan mendukung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan pula permohonan maaf atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga kritik dan saran selalu terarah kepada hasil penelitian ini sehingga menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan ke depannya.

Malang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 IDENTIFIKASI MASALAH	3
1.3 RUMUSAN MASALAH	3
1.4 BATASAN MASALAH	3
1.5 ASUMSI-ASUMSI	4
1.6 TUJUAN PENELITIAN	4
1.7 MANFAAT PENELITIAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 PENGERTIAN DAN TUJUAN TATA LETAK	6
2.3 PERMASALAHAN PERENCANAAN FASILITAS	7
2.4 TIPE – TIPE <i>LAYOUT</i>	9
2.5 FASILITAS – FASILITAS DALAM PABRIK	12
2.6 UKURAN JARAK	13
2.7 ALIRAN MATERIAL	15
2.8 TEKNIK – TEKNIK ANALISIS KONVENSIONAL	17
2.8.1 <i>Assembly Chart</i>	17
2.8.2 <i>Operation Process Chart (OPC)</i>	17
2.8.3 Peta Aliran Proses (<i>Flow Process Chart</i>)	18
2.8.4 <i>ARC (Activity Relationship Chart)</i>	19
2.8.5 <i>ARD (Activity Relationship Diagram)</i>	21
2.9 PENENTUAN KEBUTUHAN LUAS AREA	22

2.9.1	Kebutuhan Luas Area Kantor Dan Fasilitas	22
2.9.2	Kebutuhan Luas Area Gudang	23
2.9.3	Kebutuhan Luas Area Produksi	24
2.9.4	Kebutuhan Luas Area Parkir	25
2.10	ALDEP (<i>AUTOMATED LAYOUT DESIGN PROGRAM</i>)	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	METODE PENELITIAN	28
3.2	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	28
3.3	PROSEDUR PENELITIAN	28
3.4	PENGUMPULAN DATA	29
3.5	PENGOLAHAN DATA	30
3.6	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	30
3.7	KESIMPULAN DAN SARAN	30
3.8	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	33
4.1.1	Sejarah Perusahaan	33
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	34
4.1.3	Motto dan Tata Nilai Perusahaan	34
4.1.4	Struktur Organisasi	34
4.1.5	Produk <i>Genset</i> PT Central Diesel	34
4.2	<i>LAYOUT</i> AWAL	36
4.3	KEBUTUHAN MESIN	37
4.4	PENGOLAHAN DATA	39
4.4.1	Perhitungan Luas Area	39
4.4.1.1	Perhitungan Luas Departemen Produksi	39
4.4.1.1.1	Perhitungan Luas Departemen Produksi <i>Genset</i> Baru	39
4.4.1.1.2	Perhitunga Luas Departemen Produksi <i>Genset</i> Bekas	43
4.4.1.2	Perhitungan Luas Gudang	43
4.4.1.2.1	Perhitungan Luas Gudang Bahan Baku	43
4.4.1.2.2	Perhitungan Luas Gudang Barang Jadi	46
4.4.1.2.3	Perhitungan Luas Gudang Barang Bekas	47
4.4.1.3	Perhitungan Luas Area Kantor dan Ruang <i>Meeting</i>	48
4.4.1.4	Perhitungan Luas Area Ruang Tunggu dan Tes	49

4.4.1.5	Perhitungan Luas Area Fasilitas Karyawan	50
4.4.2	<i>Operation Process Chart (OPC)</i>	51
4.4.2.1	<i>Operation Process Chart (OPC) Genset Baru</i>	51
4.4.2.2	<i>Operation Process Chart (OPC) Genset Bekas</i>	54
4.4.3	<i>Flow Process Chart</i>	54
4.4.3.1	<i>Flow Process Chart Genset Baru</i>	54
4.4.3.2	<i>Flow Process Chart Genset Bekas</i>	57
4.4.4	<i>ARC (Activity Relationship Chart)</i>	57
4.4.5	<i>ARD (Activity Relationship Diagram)</i>	58
4.4.7	<i>SRD (Space Realtionship Diagram)</i>	59
4.5	PERANCANGAN TATA LETAK	60
4.5.1	Perancangan Tata Letak Departemen Produksi	60
4.5.1.1	Perancangan Tata Letak Departemen Produksi Genset Baru	60
4.5.1.1	Perancangan Tata Letak Departemen Produksi Genset Bekas	60
4.5.2	Perancangan Tata Letak Pabrik	62
4.5.3	Rancangan Layout	67
4.5.4	Evaluasi <i>Layout</i>	69
4.6	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	81
BAB V PENUTUP		
5.1	KESIMPULAN	84
5.2	SARAN	84
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2	Lebar <i>Aisle</i>	13
Tabel 2.3	Peta Aliran Proses	19
Tabel 2.4	Perhitungan Luas Kantor	22
Tabel 2.5	Perhitungan Luas Departemen Produksi	25
Tabel 4.1	Mesin – mesin yang Digunakan pada Proses Produksi	37
Tabel 4.2	Peralatan yang Dibutuhkan	39
Tabel 4.3	Luas Area Departemen Produksi <i>Genset</i> Baru	41
Tabel 4.4	Luas Area Departemen Produksi <i>Genset</i> Bekas	44
Tabel 4.5	Luas Area Gudang Bahan Baku	45
Tabel 4.6	Total Luas Area Gudang Bahan Baku	46
Tabel 4.7	Total Luas Area Gudang Barang Jadi	47
Tabel 4.8	Luas Area Gudang Barang Bekas	48
Tabel 4.9	Luas Area Kantor	49
Tabel 4.10	Luas Area Meeting	49
Tabel 4.11	Luas Area Ruang Tunggu dan Tes	50
Tabel 4.12	Luas Area Fasilitas Karyawan	51
Tabel 4.13	Nomor Operasi dan Nama Operasi pada OPC <i>Genset</i> Baru	52
Tabel 4.14	Nomor Operasi dan Nama Operasi pada OPC <i>Genset</i> Bekas	54
Tabel 4.15	<i>Flow Process Chart Workstation</i> Pembuatan <i>Chasis</i>	56
Tabel 4.16	<i>Flow Process Chart Workstation</i> Pembuatan Panel	56
Tabel 4.17	<i>Flow Process Chart Workstation Assembly</i>	56
Tabel 4.18	<i>Flow Process Chart Genset</i> Bekas	57
Tabel 4.19	Keterangan Sandi dan Alasan Kedekatan pada ARC	58
Tabel 4.20	Nama Departemen Lantai Satu	63
Tabel 4.21	Nama Departemen Lantai Dua	65
Tabel 4.22	Data Absis dan Ordinat <i>Layout A</i> Lantai 1	71
Tabel 4.23	Data Absis dan Ordinat <i>Layout B</i> Lantai 1	73
Tabel 4.24	Data Absis dan Ordinat <i>Layout C</i> Lantai 1	75
Tabel 4.25	Data Absis dan Ordinat <i>Layout D</i> Lantai 1	77
Tabel 4.26	Frekuensi Keluar dan Masuk Tiap Departemen	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tata Letak Berdasarkan Fungsi Proses (<i>Process Layout</i>)	9
Gambar 2.2	Tata Letak Berdasarkan Aliran Produksi (<i>Product Layout</i>)	10
Gambar 2.3	Tata Letak Berdasarkan Kelompok Produk	11
Gambar 2.4	Tata Letak Berposisi Tetap (<i>Fixed Position Layout</i>)	12
Gambar 2.5	Pola Aliran Umum	16
Gambar 2.6	Peta Rakitan	17
Gambar 2.7	Peta Proses Operasi	18
Gambar 2.8	<i>Activity Relationship Chart</i>	21
Gambar 2.9	<i>Activity Relationship Diagram</i>	21
Gambar 2.10	Perencanaan Kebutuhan Ruang Per Pegawai	23
Gambar 2.11	Pola Aliran Penempatan pada ALDEP	27
Gambar 2.12	Contoh Bentuk Layout Akhir ALDEP	27
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4.1	<i>Space Part Genset</i>	33
Gambar 4.2	Struktur Organisasi	35
Gambar 4.3	<i>Genset PT Central Diesel</i>	36
Gambar 4.4	<i>Layout Awal</i>	36
Gambar 4.5	Panel dan <i>Chasis Genset</i>	52
Gambar 4.6	<i>Operation Process Chart Genset Baru</i>	53
Gambar 4.7	<i>Operation Process Chart Genset Bekas</i>	55
Gambar 4.8	<i>Activity Relationship Chart Lantai 1</i>	58
Gambar 4.9	<i>Activity Relationship Chart Lantai 2</i>	58
Gambar 4.10	ARD Lantai Satu dan Lantai Dua	59
Gambar 4.11	SRD Lantai Satu	59
Gambar 4.12	SRD Lantai Dua	60
Gambar 4.13	<i>Layout Produksi Genset Baru</i>	61
Gambar 4.14	<i>Layout Produksi Genset Bekas</i>	61
Gambar 4.15	<i>Interface Awal ALDEP</i>	62
Gambar 4.16	Data yang Digunakan Lantai Satu pada ALDEP	63
Gambar 4.17	Data Luas Area Tiap Departemen Lantai Satu	63
Gambar 4.18	<i>Relation Chart</i> Departemen di Lantai Satu pada ALDEP	63

Gambar 4.19	<i>Layout</i> dengan TCR Tertinggi untuk Lantai Satu	64
Gambar 4.20	Data yang Digunakan Lantai Dua pada ALDEP	65
Gambar 4.21	Luas Area Departemen Lantai Dua	65
Gambar 4.22	<i>Relation Chart</i> antar Departemen di Lantai Dua	66
Gambar 4.23	<i>Layout</i> Lantai Dua	66
Gambar 4.24	Rancangan <i>Layout</i> Lantai Satu.....	67
Gambar 4.25	Rancangan <i>Layout</i> Lantai Dua.....	68
Gambar 4.26	Aliran Material <i>Layout</i> A Lantai Satu.....	69
Gambar 4.27	Keterangan Aliran Material.....	70
Gambar 4.28	Aliran Material <i>Layout</i> B Lantai Satu.....	70
Gambar 4.29	Aliran Material <i>Layout</i> C Lantai Satu.....	70
Gambar 4.30	Aliran Material <i>Layout</i> D Lantai Satu.....	71
Gambar 4.31	Jarak <i>Material Handling Layout</i> A Lantai 1	71
Gambar 4.32	Jarak <i>Material Handling Layout</i> B Lantai 1	73
Gambar 4.33	Jarak <i>Material Handling Layout</i> C Lantai 1	75
Gambar 4.34	Jarak <i>Material Handling Layout</i> D Lantai 1	77
Gambar 4.35	Alternatif <i>Layout</i> pada Lantai Dua.....	80
Gambar 4.36	<i>Layout</i> Terpilih.....	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Layout Produksi Lama	86
Lampiran 2.	Layout Gudang Bahan Baku Lama	87
Lampiran 3.	Layout Gudang Barang Jadi Lama.....	88
Lampiran 4.	Layout Gudang Barang Bekas Lama	89
Lampiran 5.	Layout Margomulyo Keseluruhan	90
Lampiran 6.	Perhitungan Luas Area Gudang Bahan Baku.....	91
Lampiran 7.	Perhitungan Luas Area Gudang Barang Jadi	94
Lampiran 8.	Perhitungan Luas Area Gudang Barang Bekas	97
Lampiran 9.	Jarak Pada Produksi Genset Baru	98
Lampiran 10.	Aliran Layout A Lantai 1	99
Lampiran 11.	Aliran Layout B Lantai 1	100
Lampiran 12.	Aliran Layout C Lantai 1	101
Lampiran 13.	Aliran Layout D Lantai 1	102
Lampiran 14.	Jarak Material Handling Layout A Lantai 1	103
Lampiran 15.	Jarak Material Handling Layout B Lantai 1.....	104
Lampiran 16.	Jarak Material Handling Layout C Lantai 1.....	105
Lampiran 17.	Jarak Material Handling Layout D Lantai 1	106
Lampiran 18.	Rancangan Layout Lantai 1 dan Lantai 2	107

RINGKASAN

Areta Predikty, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juni 2015, Perancangan Tata Letak untuk Relokasi Pabrik Pembuatan Produk *Genset* dengan Metode ALDEP (Studi Kasus di PT Central Diesel, Surabaya), Dosen Pembimbing: Sugiono dan Wifqi Azlia.

Tata letak yang efektif untuk perusahaan sangatlah penting untuk mendukung upaya peningkatan produktivitas dan efisiensi perusahaan. PT Central Diesel adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi *genset* dan *recycle genset* bekas. Saat ini PT Central Diesel menyewa empat gudang terpisah untuk departemen produksi, gudang bahan baku, gudang barang jadi dan gudang barang bekas dengan letak yang sangat berjauhan satu sama lain di Margomulyo indah, Surabaya. Selain itu pengerjaan genset baru dan genset bekas dikerjakan bergantian pada satu tempat. Serta belum adanya tempat khusus untuk komponen yang dibawa ke *workstation assembly* menyebabkan penumpukan barang, sehingga perpotongan pada alur pemindahan barang dan sulitnya pergerakan operator. Berdasarkan permasalahan tersebut perusahaan berencana untuk relokasi pabrik ke lingkaran timur, Sidoarjo. Pada saat relokasi, perusahaan berencana menambah satu mesin pemotong dan satu mesin penekuk plat besi. Serta penambahan departemen produksi genset bekas, ruang tunggu dan tes, serta *pantry*. Namun perusahaan belum memiliki rancangan layout pabrik di lokasi yang baru. Maka dari itu diperlukan perancangan tata letak di lokasi baru yang diharapkan dapat meminimalisasi jarak material handling serta rantai produksi bisa lebih efektif dari segi penggunaan space-nya.

Automated Layout Design Program (ALDEP) merupakan salah satu *tool* yang dapat digunakan untuk merancang tata letak pabrik. ALDEP termasuk dalam algoritma konstruktif dengan data yang digunakan adalah data kualitatif. ALDEP memilih peletakan departemen pertama secara acak dan menghasilkan beberapa kemungkinan AAD (*Area Allocation Diagram*). Penempatan departemen pertama pada ALDEP diletakkan di pojok kiri atas dari layout kemudian diteruskan kebawah. Kemudian departemen berikutnya dipilih yang memiliki kedekatan yang erat ("A" atau "E") dengan departemen sebelumnya. Jika tidak ada departemen yang memiliki hubungan yang erat maka departemen berikutnya dipilih secara acak.

Hasil dari pengolahan data didapatkan alternatif layout untuk rantai satu berjumlah empat *layout* dengan *total closeness rating* yang sama yaitu 516 dan tiga layout yang memiliki *total closeness rating* yang sama yaitu 130 untuk rantai dua. Berdasarkan hasil dari evaluasi ditemukan bahwa alternatif layout D terpilih sebagai rancangan layout untuk rantai satu dikarenakan tidak adanya perpotongan aliran material dan jarak antara tempat parkir dan gudang bahan baku berdekatan yang memiliki frekuensi masuk terbesar. Sedangkan untuk rantai dua terpilih layout A dilihat dari kelebihan layout A yang beberapa fasilitas berdekatan sesuai kebutuhan karyawan dan keinginan perusahaan.

Kata Kunci: tata letak fasilitas, relokasi pabrik, ALDEP,

SUMMARY

Areta Predikty, Department of Industrial Engineering, Engineering Faculty, Brawijaya University, June 2015, Design Layout for Genset Manufacture Relocation with ALDEP Method (The Case Study: PT Central Diesel, Surabaya), Supervisor Lectures: Sugiono and Wifqi Azlia.

Effective facility layout is very important to support company productivity enhancement and efficiency. PT Central Diesel is manufacturing company that produces genset and recycled genset. Currently, PT Central Diesel rented four warehouses for the production department, raw material warehouse, finished goods warehouse and thrift warehouse with each warehouse separated too far from each other in Margomulyo Indah, Surabaya. Moreover, manufacture of new genset and former genset were done interchangeably in one place. There is no specific place for components that will be brought to assembly workstation, so there is many materials buildup that causing the intersectioning at material transport path and difficulties at operator movements. Based on those problems, company have plan to relocate the factory to Lingkar timur, Sidoarjo. At the time of the relocation, the company plans to add a cutter machine and iron plate bending machine. The company also wanted to add a recycled genset production departemen, waiting room, test room, and a pantry. But the company hasn't had a design layout for the new location. Therefore it is necessary to design layout for the new location that is expected to minimize the distance of material handling and effectiveness in term of use of space at production floor.

Automated Layout Design Program (ALDEP) is one of tools, which can use to design plant layout. ALDEP is included in constructive algorithm using qualitative data. ALDEP choose randomly for laying of the first department and generate some AAD (Area Allocation Diagram) with the evaluation submitted to the designer. Placement of the first department in ALDEP is placed in the top left corner of the layout and then passed down. Then the next department selected which have a close proximity ("A" or "E") with previous department. If no department have a close proximity, then the next department randomly selected.

The result of data processing is alternatives layout for first floor consist of four layouts with same total closeness rating that is 516 and three layout have same total closeness rating that is 130 for second floor. Based on the result of evaluation is found that alternative layout D was chosen as design layout for first floor because there is no intersection of the flow of material and distance between parking place and warehouse of raw material that have highest frequency of incoming material were adjacent. While the layout chosen for the second floor was layout A, seen from the excess layout A that few adjacent facilities according to the need of employee and consideration of the company.

Keywords: facility layout, factory relocation, ALDEP.