ANALISIS *LINE BALANCING* DAN PERANCANGAN USULAN TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

(Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

TUGAS AKHIR

Mohammad Arif
1112003037

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2015

ANALISIS *LINE BALANCING* DAN PERANCANGAN USULAN TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

(Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

TUGAS AKHIR

Mohammad Arif
1112003037

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2015

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,

dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk

telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	**:**	**Mohammad Arif**
NIM	**:**	**1112003037**
Tanda Tangan	**:**	
Tanggal	**:**	**27 Juli 2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama	: Mohammad Arif
NIM	: 1112003037
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi	: Analisis *Line Balancing* Dan Perancangan Usulan Tata Letak Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Pembahas dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng. ( )

Penguji : Ir. Aurino Rilman Adam Djamaris, M.M ( )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 27 Juli 2015

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat, rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Analisis *Line Balancing* Dan Perancangan Usulan Tata Letak Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)"**. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan untuk Baginda Agung Muhammad SAW serta kepada keluarga, sahabat, para alim ulama, dan semoga kita termasuk dalam barisan Beliau di Yaumil Akhir nanti.

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan ujian Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie, Jakarta.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., selaku rektor Universitas Bakrie.
2. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Aurino Rilman Adam Djamaris, M.M selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. yang telah membantu penulis dan memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan tugas akhir.

6. Bapak Nono Suparno, Bapak Imam, Bapak Adi dan Ibu Merti selaku pihak di PT Bakrie Metal Industries yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Ibu Rasmawati selaku ibunda dari penulis yang selalu memberikan bantuan, saran, motivasi, dan kasih sayang yang luar biasa baik lahir maupun batin, serta doa yang tiada henti untuk penulis agar senantiasa sehat, selamat dan sukses.
8. Bapak Makmur Sam Haruna selaku ayahanda dari penulis yang selalu mendoakan penulis agar senantiasa sehat dan sukses.
9. Mariani, Syamsinar, Patri, Adam, Ansar dan Soeharto selaku saudara kandung dari penulis yang selalu memberikan semangat dan mendukung penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman mahasiswa Program Sudi Teknik Industri angkatan 2011 yang telah memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Mardiansyah, Reza dan S Hanny Lismora selaku teman-teman seperjuangan penulis yang juga melakukan kerja praktek dan penelitian di PT BMI.
12. Amalia, Mawaddatul, Annisa, Aristantia, Ilfi, Mega, Rischa, Tyara, Vino, Iqbal, Doni, dan Balgis yang selalu ada memberikan bantuan, masukan, dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga semua bantuan dan jerih payah yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT dan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait kedepannya.

Jakarta, 27 Juli 2015

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Mohammad Arif
NIM	: 1112003037
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir	: Kuantitatif Kualitatif

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif *(Non-exclusive Royalty Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS *LINE BALANCING* DAN PERANCANGAN USULAN TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

(Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 27 Juli 2015

Yang menyatakan

(Mohammad Arif)

ANALISIS *LINE BALANCING* DAN PERANCANGAN USULAN TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

(Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

Mohammad Arif

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari implementasi dari penggunaan metode *systematic layout planning* (SLP) pada perancangan tata letak proses fabrikasi pembuatan *girder* PT BMI. SLP merupakan konsep dasar perancangan tata letak yang menitikberatkan untuk mendekatkan area-area dengan frekuensi interaksi yang tinggi. Perbaikan tata letak diawali dengan penyederhanaan stasiun kerja menggunakan *line balancing* dengan metode *killbridge-wester heuristic* yang menyederhanakan 7 stasiun kerja menjadi 5 stasiun kerja. Nilai *balance delay* dan *smoothness index* pada perbaikan penyederhaan stasiun kerja masing masing sebesar 22% dan 24.44. Perancangan tata letak menggunakan metode *block diagram* dan menghasilkan 2 alternatif. Alternatif 1 memiliki efisiensi sebesar 59% dengan total jarak perpindahan material sebesar 162 meter dan waktu perpindahan selama 16.2 menit. Alternatif 2 memiliki efisiensi sebesar 78% dengan total jarak perpindahan material sebesar 123 meter dan waktu perpindahan selama 12.3 menit.

Kata Kunci: *Systematic Layout Planning*, *Line Balancing*, tata letak

ANALISIS *LINE BALANCING* DAN PERANCANGAN USULAN TATA LETAK MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

(Studi Kasus Pada Fabrikasi 1 PT Bakrie Metal Industries)

Mohammad Arif

ABSTRACT

This research was conducted to design girder fabrication process layout using systematic layout planning at PT BMI. SLP is the basic concept of the design layout focus on areas with high frequency of interaction. Redesign facility layout preceded by streamlining work stations using line balancing with killbridge-wester heuristic method streamlining 7 work stations to 5 work stations. Balance delay value and smoothness index value on simplifying the repair work station respectively by 22% and 24.44. Designing the layout using block diagrams bring in 2 alternatives. First alternative has an efficiency 59% with a total distance 162 meters of material movements and displacement time 16.2 minutes. Second alternative has an efficiency 78% with a total distance 123 meters of material movement and displacement time 12.3 minutes.

***Keywords**: Systematic Layout Planning, Line Balancing, layout*

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB II LANDASAN TEORI 7
2.1 Perancangan Tata Letak 7
2.1.1 Tujuan Pemeliharaan 7
2.1.2 Prinsip-prinsip Dasar Perancangan Tata Letak Pabrik 8
2.1.3 Tipe-tipe Tata Letak 9
2.2 Pola Aliran Bahan 12
2.2.1 Jenis-jenis Pola Aliran Bahan 13
2.2.2 Teknik Menganalisa Aliran Bahan 15
2.3 *Routing Sheet* 17
2.4 *Line Balancing* 20
2.4.1 Istilah-istilah *Line Balancing* 20
2.4.2 Metode dalam *Line Balancing* 22
2.5 *Systematic Layout Planning* 25
2.5.1 Fase *Systematic Layout Planning* 26

2.5.2 Prosedur dalam *Systematic Layout Planning* 26
2.5.3 *Input* Penyusunan *Systematic Layout Planning* 29
2.6 Penelitian Terdahulu 30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 31
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 31
3.2 Objek Penelitian 31
3.3 Teknik Pengumpulan Data 31
3.4 Metode Analisis Data 32
3.5 Sistematika Penelitian 32
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 34
4.1 Gambaran Umum Perusahaan 34
4.2 Pengumpulan Data 35
4.2.1 Produk 35
4.2.2 Data Waktu Operasi 37
4.2.3 Data Observasi Waktu Produksi 38
4.2.4 Data Jarak Antar Mesin 39
4.3 Pengolahan Data 41
4.3.1 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar 41
4.3.2 Perhitungan *Line Balancing* 42
4.3.3 Pembuatan *Operation Process Chart* 47
4.3.3 Pembuatan *Flow Process Chart* 49
4.3.4 Pembuatan *Routing Sheet* 49
4.3.5 *From-to Chart* 51
4.3.6 *Activity Relationship Chart* 52
4.3.7 *Activity Relationship Diagram* 56
4.3.8 Luas Kebutuhan Area 56
4.3.9 Pertimbangan Modifikasi dan Batasan Praktis 57
4.3.10 *Space Relationship Diagram* 57
4.3.11 *Block Diagram* 58
4.4 Analisis Tata Letak 65
4.4.1 Analisis Tata Letak Alternatif 1 65
4.4.2 Analisis Tata Letak Alternatif 2 67
4.4.3 Usulan Perbaikan Tata Letak 68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73

5.1 Kesimpulan 73
5.2 Saran 73
DAFTAR PUSTAKA 75
LAMPIRAN 77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Derajat Hubungan Aktivitas 28
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu yang Terkait.....30
Tabel 4.1 Data Produk Periode Januari 2015-Maret 2015.....35
Table 4.2 Ringkasan Dimensi *Girder* 37
Table 4.3 Ringkasan Plat Baja 37
Table 4.4 Jadwal Kerja Pegawai 37
Table 4.5 Data Proses Produksi 38
Table 4.6 Data Waktu Perpindahan Material.....38
Tabel 4.7 Luas Area Stasiun Kerja 39
Table 4.8 Data Jarak Antar Mesin 39
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar 41
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Waktu Perpindahan Material 42
Tabel 4.11 Tabel Kegiatan Perakitan.....43
Tabel 4.12 *Idle Time* dan Efisiensi Stasiun Kerja Tata Letak Awal 44
Tabel 4.13 *Idle Time* dan Efisiensi Stasiun Kerja Tata Letak Perbaikan.....46
Tabel 4.14 *Routing Sheet* 50
Tabel 4.15 Perbandingan Perhitungan Jumlah Mesin dan Mesin Aktual 50
Tabel 4.16 *From – to Chart* Untuk Berat Muatan (Satuan Kg).....51
Tabel 4.17 *From – to Chart* Untuk Jarak Antar Mesin (Satuan Meter).....52
Tabel 4.18 Keterangan Untuk *From – to Chart*.....52
Tabel 4.19 Area Pada Fabrikasi 1 53
Tabel 4.20 *Actvity Relationship Chart*.....55
Tabel 4.21 Nilai Kedekatan 55
Tabel 4.22 Bobot *Activity Relationship Chart* 55
Tabel 4.23 Kebutuhan Luas Area 57
Tabel 4.24 Jumlah Blok Untuk *Block Diagram*.....58
Tabel 4.25 Total Kedekatan *Activity Relationship Chart* 59
Tabel 4.26 Jarak Antar Blok Pada *Block Diagram* Tata Letak Awal 60
Tabel 4.27 Bobot Penempatan *Block Diagram* Tata Letak Awal.....60
Tabel 4.28 Jarak Antar Blok Pada *Block Diagram* Alternatif 1 61
Tabel 4.29 Bobot Penempatan *Block Diagram* Alternatif 1 62
Tabel 4.30 Jarak Antar Blok Pada *Block Diagram* Alternatif 2 63
Tabel 4.31 Bobot Penempatan *Block Diagram* Alternatif 2 64
Tabel 4.32 Perpindahan Material Pada Tata Letak Alternatif 1 66
Tabel 4.33 Perpindahan Material Pada Tata Letak Alternatif 2 68
Tabel 4.34 Total Perpindahan Material 69
Tabel 4.35 Total Waktu Tempuh Perpindahan Material.....71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Aliran Proses Pembuatan *Girder* 3
Gambar 2.1 Tata Letak Proses 9
Gambar 2.2 Tata Letak Produk 10
Gambar 2.3 Tata Letak Posisi Tetap 11
Gambar 2.4 *Group Cellular Layout* 12
Gambar 2.5 Piramida Keberhasilan Perusahaan 13
Gambar 2.6 Garis Lurus (*Straight Line*) 13
Gambar 2.7 *Zig-zag* 14
Gambar 2.8 Bentuk U 14
Gambar 2.9 Melingkar 15
Gambar 2.10 Bersudut Ganjil 15
Gambar 2.11 Variabel Pada *Routing Sheet* 18
Gambar 2.12 Metode *Systematic Layout Planning* 27
Gambar 3.1 Sistematika Penelitian 33
Gambar 4.1 Alur Proses Pembuatan *Girder* Jembatan 34
Gambar 4.2 Produk *Girder* 36
Gambar 4.3 *Layout* Fabrikasi 1 40
Gambar 4.4 *Precedence Diagram* 43
Gambar 4.5 Pembagian Stasiun Kerja Tata Letak Awal 44
Gambar 4.6 Pembagian Stasiun Kerja Tata Letak Perbaikan 45
Gambar 4.7 Peta Proses Operasi 48
Gambar 4.8 *Flow Process Chart* 49
Gambar 4.9 *Activity Relationship Chart* 54
Gambar 4.10 *Activity Relationship Diagram* 56
Gambar 4.11 *Space Relationship Diagram* 58
Gambar 4.12 *Block Diagram* Tata Letak Awal 59
Gambar 4.13 *Block Diagram* Alternatif 1 61
Gambar 4.14 *Block Diagram* Alternatif 2 62
Gambar 4.15 Alternatif 1 Usulan Tata Letak 65
Gambar 4.16 Alternatif 2 Usulan Tata Letak 67
Gambar 4.17 Perbandingan Total Perpindahan Material 70
Gambar 4.18 Perbandingan Total Waktu Tempuh Perpindahan Material 71
Gambar 4.19 Usulan Tata Letak 72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Tata Letak PT BMI 77

Lampiran 2: Dimensi Tata Letak Alternatif 1 78

Lampiran 3: Dimensi Tata Letak Alternatif 2 79