

PENGUNAAN *MULTI OBJECTIVE FUNCTION* DALAM OPTIMASI *SITE LAYOUT* PROYEK GEDUNG *SPORTAINMENT TCU - GEGERKALONG*

TUGAS AKHIR

“Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Sipil”



Oleh

Raja Narotama Hasibuan

1403643

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2019

**PENGGUNAAN *MULTI OBJECTIVE FUNCTION* DALAM OPTIMASI SITE
LAYOUT PROYEK GEDUNG SPORTAINMENT TCU - GEGERKALONG**

Oleh :
Raja Narotama Hasibuan

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Raja Narotama 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat, hidayah serta inayah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Sipil yang penulis buat dengan tema Metoda Konstruksi berjudul **“PENGUNAAN *MULTI OBJECTIVE FUNCTION* DALAM OPTIMASI *SITE LAYOUT* PROYEK GEDUNG *SPORTAINMENT TCU - GEGERKALONG*”**

Penulis menyadari akan kelemahan dan keterbatasan kemampuan penulis, baik keterbatasan Ilmu Pengetahuan dalam mengkaji sesuatu, maka penulis mengakui bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dari berbagai

1. Ibu Ir. Hj. Rochany Natawidjana, M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberi petunjuk dan motivasi dalam penyusunan laporan ini.
2. Ibu Siti Nurasyiah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberi petunjuk dan motivasi dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd. sebagai ketua Prodi S1 Teknik Sipil dan juga sebagai dosen wali yang telah memberikan persetujuan untuk melakukan pengerjaan Tugas Akhir ini
4. Ibu Dr. Rina Marina Masri, M.P. sebagai Ketua Departemen Pendidikan Teknik Sipil yang telah memberikan persetujuan untuk melakukan pengerjaan Tugas Akhir ini
5. Kepada kedua orangtua penulis Bapak Hapri Hasibuan dan Ibu Duma Riana Hutapea yang telah memberikan dukungan moril serta materil selama penulis melaksanakan Tugas Akhir ini.

6. Kepada keluarga besar yang telah membantu dan mendukung selama penulis melaksanakan Tugas Akhir ini.
7. Kepada keluarga besar Restu Bapak yang terus memberikan dukungan moril serta tenaga untuk membantu penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir ini.
8. Dan kepada seluruh teman dan sahabat yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung dalam proses penulisan Tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu 'allaikum, Wr. Wb.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Struktur Organisasi.....	3
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Tata Letak.....	6
2.1.1 Tujuan Perencanaan Tata Letak.....	6
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Tata Letak.....	7
2.1.3 Jenis Tata Letak.....	9
2.2 Fasilitas.....	14
2.2.1 Tujuan Perencanaan Fasilitas.....	14
2.2.2 Proses Perencanaan Fasilitas	14
2.3 Prasarana.....	17
2.4 Multi Objek Function	26
2.5 Referensi Penelitian.....	30
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Proyek	32
3.2 Gambaran Proyek.....	33
3.3 Struktur Organisasi	33
3.4 Rencana Penelitian	34
3.5 Fasilitas di Proyek.....	36
3.6 Teknik Pengumpulan Data	36
3.6.1 Jenis Data.....	37
3.6.2 Validasi Data.....	37

3.7 Metode Penelitian	38
3.8 Instrumen Penelitian	38
3.8.1 Wawancara.....	38
3.9 Analisis Data	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Survei Lokasi.....	40
4.2 Fasilitas dan Prasarana.....	40
4.3 Identifikasi <i>Safety Index</i>	46
4.3.1 Zona Kecelakaan Kerja.....	46
4.3.2 Tingkat Resiko.....	47
4.4 Jarak Antar Fasilitas.....	52
4.5 Frekuensi Pekerja.....	53
4.6 Pemodelan Skenario Optimasi Fasilitas dan Prasarana.....	53
4.6.1 Identifikasi Skenario 0 (Eksisting).....	53
4.6.2 Identifikasi Skenario Perpindahan.....	59
4.7 Pembahasan.....	75
BAB 5 SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Rekomendasi.....	78
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Matrix Hubungan kedekatan Fasilitas.....	27
Tabel 2.2	Contoh Jarak Tempuh.....	28
Tabel 2.3	Klasifikasi Tingkat Bahaya Kecelakaan Kerja.....	29
Tabel 2.4	Contoh Index Keamanan.....	29
Tabel 2.5	Contoh Perhitungan Frekuensi Pekerja.....	30
Tabel 3.1	Fasilitas dan Sarana di Proyek.....	36
Tabel 3.2	Tabel Wawancara Zona Bahaya.....	39
Tabel 4.1	Luas Bangunan Fasilitas dan Prasarana.....	46
Tabel 4.2	Fasilitas Menurut Zona.....	47
Tabel 4.3	Tabel Tingkat Resiko.....	47
Tabel 4.4	Perhitungan Nilai Jarak Antar Fasilitas dan <i>Safety Index</i>	48
Tabel 4.5	Rekapitulasi Nilai <i>Safety Index</i>	52
Tabel 4.6	Jarak Antar Fasilitas dan Prasarana.....	52
Tabel 4.7	Rekapitulasi Frekuensi Pekerja.....	53
Tabel 4.8	Hasil dari <i>traveling distance</i> Skenario 0 atau eksisting..	56
Tabel 4.9	Hasil dari <i>safety index</i> Skenario 0 atau eksisting.....	59
Tabel 4.10	Kondisi Eksisting dari Fasilitas 4 (Stockyard Besi).....	61
Tabel 4.11	Kondisi Skenario 1 dari Fasilitas 4 (Stockyard Besi).....	61
Tabel 4.12	Kondisi Eksisting dari Fasilitas 5 (Pabrikasi dan Stockyard Bekisting).....	61
Tabel 4.13	Kondisi Skenario1 dari Fasilitas 5 (Pabrikasi dan Stockyard Bekisting).....	62
Tabel 4.14	Hasil dari <i>traveling distance</i> Skenario 1.....	64
Tabel 4.15	Hasil dari <i>safety index</i> Skenario 1.....	66
Tabel 4.16	Kondisi Eksisting dari Fasilitas 5 (Pabrikasi dan Stockyard Bekisting).....	69
Tabel 4.17	Kondisi Skenario 2 dari Fasilitas 5 (Pabrikasi dan Stockyard Bekisting).....	69
Tabel 4.18	Kondisi Eksisting dari Fasilitas 12 (Area Pabrikasi Besi)	69
Tabel 4.19	Kondisi Skenario 2 dari Fasilitas 12 (Area Pabrikasi Besi)	70

Tabel 4.20	Hasil dari <i>Traveling Distance</i> Skenario 2.....	72
Tabel 4.21	Hasil dari <i>safety index</i> Skenario 2.....	74
Tabel 4.22	Rekapitulasi nilai <i>traveling distance</i> dan <i>safety index</i>	76
Tabel 4.23	Perbandingan nilai <i>traveling distance</i>	76
Tabel 4.24	Perbandingan nilai <i>safety index</i>	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Manajemen Proyek.....	5
Gambar 2.2	Contoh Tata Letak Proses.....	9
Gambar 2.3	Contoh Tata Letak Produk.....	10
Gambar 2.4	Contoh Tata Letak Posisi Tetap.....	12
Gambar 2.5	Perbedaan Klasifikasi Tata Letak.....	13
Gambar 2.6	Perbedaan Pengaturan Fasilitas Rapat dan Renggang	13
Gambar 2.7	Daur Hidup Fasilitas	14
Gambar 2.8	Contoh Perencanaan Layout.....	17
Gambar 2.9	Site Office Type 100.....	18
Gambar 2.10	Site Office Type 200.....	19
Gambar 2.11	Gudang.....	20
Gambar 2.12	Denah Gudang.....	20
Gambar 2.13	<i>Base Camp</i> Personal Proyek.....	21
Gambar 2.14	Denah <i>Base Camp</i> Personal Proyek.....	22
Gambar 2.15	Los Kerja Besi Atap Satu.....	23
Gambar 2.16	Pagar Proyek.....	24
Gambar 3.1	Lokasi Proyek.....	32
Gambar 3.2	Struktur Organisasi.....	33
Gambar 3.3	Flowchart.....	34
Gambar 4.1	<i>Site Layout</i>	40
Gambar 4.2	Gerbang Akses.....	41
Gambar 4.3	Pos Jaga.....	42
Gambar 4.4	<i>Tower Crane</i>	42
Gambar 4.5	<i>Stockyard</i> Bekisting.....	43
Gambar 4.6	Gudang Peralatan.....	44
Gambar 4.7	Lokasi <i>Direksi Keet</i>	44
Gambar 4.8	Ruang K3.....	45
Gambar 4.9	Tata letak fasilitas dan prasarana Skenario 0 (Eksisting)	54
Gambar 4.10	Tata letak fasilitas dan prasarana kondisi eksisting.....	60
Gambar 4.11	Tata letak fasilitas dan prasarana Skenario 1.....	60

Gambar 4.12	Tata letak fasilitas dan prasarana kondisi eksisting.....	67
Gambar 4.13	Tata letak fasilitas dan prasarana Skenario 2.....	68
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan <i>Traveling Distance</i>	76
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan <i>Safety Index</i>	77

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, R. (2010). *Pembangunan Kawasan dan Tata Ruang*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Anonim. *Buku Referensi Untuk Kontraktor Bangunan Gedung dan Sipil*. (2003). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Anonim. *Buku Ajar Tata Letak Fasilitas*. (2009) Surabaya: Universitas Wijaya Putra
- Berlianty, Intan. & Miftahol Arifin. (2010). *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Bhaskara, Rega, Yuliantoro. (2015). *Optimasi Site Layout Menggunakan Multi Objective Function Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Terpadu Tahap III Politeknik Negeri Malang*. Malang: Universitas Brawijaya
- Effendi, Tri., Daniel. (2012). *Optimasi (Unequal) Site Layout Menggunakan Multi Objective Function Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Keratjaya Surabaya (Tugas Akhir)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November
- Elbeltagi, Emad. (2014). *Construction Site Layout Planning*, German: LAP Lambert Academic Publishing
- Ervianto, Wulfram. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi
- Herjanto, Eddy. (2004). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*, Jakarta: Grasindo
- Husen, Abrar. (2011). *Manajemen Proyek*, Yogyakarta: Andi
- Nurul, Rizka., Arumsari (2012). *Penerapan Planning, Organizing, Actuating, dan Controlling di UPTD Dikpora Kecamatan Jepara*, Kudus: Universitas Muria Kudus

Syaries, M.R. (2014). *Optimasi Site Layout Menggunakan Multi Objective Function (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung B PTIK Universitas Brawijaya Malang)*. Malang: Universitas Brawijaya

PENGGUNAAN *MULTI OBJECTIVE FUNCTION* DALAM OPTIMASI *SITE LAYOUT*

PROYEK GEDUNG *SPORTAINMENT* TCU - GEGERKALONG

Raja Narotama, Rochany Natawidjana, Siti Nurasiyah

Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: r12.narotama@gmail.com

ABSTRAK

Setiap proyek konstruksi harus ada fasilitas proyek (*site facilities*) untuk menunjang pekerja konstruksi. Tata letak fasilitas proyek harus menyesuaikan kebutuhan maupun keadaan/medan di lapangan. Fasilitas proyek (*site facilities*) pada proyek konstruksi berskala besar harus diimbangi dengan fasilitas kerja yang memadai dan efisien sehingga aktifitas pembangunan dapat berjalan lancar, nyaman serta mendukung program keselamatan dan kesehatan kerja (k3). Metode yang digunakan dalam pengoptimalisasian *site layout* proyek ini adalah dengan metode *multi objectives function*. Yaitu analisis *traveling distance* (jarak tempuh) dan analisis *safety index* (tingkat keamanan). Semakin kecil nilai jarak tempuh maka semakin dekat perjalanan pekerja untuk berpindah ke fasilitas proyek yang lain dan semakin kecil nilai tingkat keamanan maka tingkat kecelakaan yang dialami pekerja yang melalui zona bahaya juga akan semakin kecil. Dari identifikasi 2 skenario yang telah di analisa maka didapatkan nilai *traveling distance* (jarak tempuh) paling minimum ada pada skenario 2 yaitu 7490,8 meter atau mengalami penurunan sebesar 6,28% dari kondisi eksisting. Untuk perhitungan nilai *safety index* (tingkat keamanan) tidak terjadi penurunan dalam kedua skenario. Di skenario 1 nilai *safety index* menunjukkan angka 337,86 yang artinya naik 1,24% dari eksisting dan di skenario 2 nilai *safety index* menunjukkan angka 339,24 yang artinya naik 1,65% dari kondisi eksisting. Jika ingin menggunakan jarak tempuh terdekat maka skenario 2 bisa diterapkan, tetapi tingkat keamanannya akan jadi lebih beresiko.

Kata kunci : Optimalisasi, Tata Letak, Fasilitas Proyek, *Multi Objective Function*, *Traveling Distance*, *Safety Index*

OPTIMIZATION OF SITE LAYOUT AT SPROTAINMENT TCU – GEGERKALONG

BUILDING USING MULTI OBJECTIVE FUNCTION

Raja Narotama, Rochany Natawidjana, Siti Nurasiyah

S1 Civil Engineering Program, Faculty of Technology and Vocational Education,

Indonesia University of Education

Email: r12.narotama@gmail.com

ABSTRACT

Every construction project must have site facilities to support construction workers. The layout of the project facilities must match the needs and conditions / terrain in the field. Project facilities (site facilities) in large-scale construction projects must be balanced with adequate and efficient work facilities so that construction activities can run smoothly, comfortably and support work safety and health (k3) programs. The method used in optimizing the site layout of this project is the multi objective function method. Namely traveling distance analysis and safety index analysis. The smaller the mileage value, the closer the worker's distance to move to other project facilities and the smaller the value of the level of safety, the accident rate experienced by workers through the danger zone will also be smaller. From the identification of the two scenarios that have been analyzed, the minimum traveling distance obtained in scenario 2 is 7490.8 meters or has decreased by 6.28% from the existing condition. For the calculation of the value of the safety index (safety level) there was no decrease in both scenarios. In scenario 1 the safety index value shows the number 337.86 which means an increase of 1.24% from the existing and in scenario 2 the safety index value shows the number 339.24 which means an increase of 1.65% d from the existing condition. If you want to use the closest mileage then scenario 2 can be applied, but the level of security will be more risky.

Keywords : *Optimization, Site Layout, Site Facility, Multi Objective Function, Traveling Distance, Safety Index*

**PENGGUNAAN *MULTI OBJECTIVE FUNCTION* DALAM OPTIMASI
SITE LAYOUT GEDUNG *SPORTAINMENT* TCU - GEGERKALONG**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Raja Narotama Hasibuan

1403643

Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing 1



Ir. Hj. Rochany Natawidjana , M.T

NIP. 19561012 198503 2 001

Dosen Pembimbing 2



Siti Nurasyiah, S.T., M.T.

NIP. 19770208 200812 2 001

Ketua Departemen

Pendidikan Teknik Sipil



Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 19650530 199101 2 001

Ketua Program Studi

Teknik Sipil



Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.

NIP. 19620202 198803 1 002