



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**IMPLEMENTASI MOORA (MULTI-OBJECTIVE
OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS)
UNTUK PENENTUAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR
SAMPAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

HASAN ASYROFI

21120113120013

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER

SEMARANG

JULI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Hasan Asyofi

NIM : 21120113120013

Departemen : Sistem Komputer

Judul Tugas Akhir : Implementasi MOORA (*Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*) untuk penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

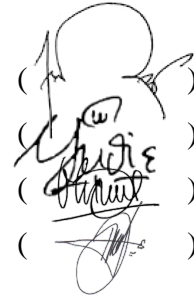
TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

Pembimbing II : Yudi Eko Windarto, S.T., M.Eng.

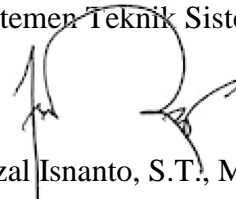
Ketua Penguji : Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.

Anggota Penguji : Dania Eridani, S.T., M.Eng



Semarang, 3 Juli 2020

Ketua Departemen Teknik Sistem Komputer




Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

NIP. 197007272000121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Hasan Asyrofi
NIM : 21120113120013
Tanda Tangan : 
Tanggal : 3 Juli 2020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasan Asyrofi
NIM : 21120113120013
Departemen : Sistem Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

Implementasi MOORA (*Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*) untuk penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah


beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 3 Juli 2020

Yang Menyatakan


Hasan Asyrofi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “IMPLEMENTASI *MOORA (MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS)* UNTUK PENENTUAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH”.

Laporan Tugas Akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Dalam laporan Tugas Akhir ini dibahas penelitian Penulis mengenai perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir yang berguna untuk membantu pengguna dalam pengambilan keputusan dimana lokasi terbaik untuk pembangunan lokasi tempat pembuangan akhir baru di kabupaten Pemalang.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini Penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, dan dosen pembimbing I, yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir .
2. Bapak Yudi Eko Windarto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan petunjuk serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
3. Ibu Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen dan staff Departemen Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan Penulis hingga saat ini.

6. Gilang, Ammar, Aditya, Yovie, Rachmat, dan Amien yang membantu dalam pembuatan tugas akhir Penulis, teman-teman kos yang selalu mengingatkan dan memberi semangat untuk mengerjakan tugas akhir.
7. Teman-teman Departemen Teknik Komputer, khususnya angkatan 2013 yang Penulis sayangi dan banggakan.

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat baik bagi Penulis sendiri maupun bagi masyarakat luas. Akhir kata Penulis ucapkan banyak terima kasih.

Semarang, 3 Juli 2020



Hasan Asyrofi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	4
1.5.2 Manfaat bagi pengguna	4
1.6 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tempat Pembuangan Akhir Sampah	7
2.3 Sistem Pendukung Keputusan.....	8
2.4 <i>Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis</i> (MOORA)	8
2.5 Metode <i>Waterfall</i>	11

BAB III PERANCANGAN SISTEM	13
3.1 Tahap Perancangan Sistem	13
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem	13
3.2.1 Perangkat Lunak.....	13
3.2.2 Perangkat Keras	13
3.3 Analisis Perilaku Sistem	14
3.4 Perancangan	14
3.4.1 Perancangan Basis Data	14
3.4.2 Perancangan dengan UML (Unified Modeling Language).....	18
3.4.3 Perancangan Sistem Perhitungan MOORA	27
3.5 Implementasi	44
3.6 Pengujian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Implementasi	45
4.1.1 Implementasi Basis Data.....	45
4.1.2 Implementasi Sistem	47
4.2 Pengujian	72
4.2.1 Pengujian Kotak-Hitam.....	72
4.2.2 Pengujian Perhitungan Manual	78
4.2.3 Pengujian Skala Likert	100
4.3 Pembahasan.....	107
BAB V PENUTUP.....	108
5.1 Kesimpulan	108
5.2 Saran.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	
Biodata Mahasiswa.....	112
Makalah Tugas Akhir.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metode Waterfall Sommerville	11
Gambar 3.1	<i>Entity Relationship Diagram</i> sistem.....	15
Gambar 3.2	Relasi tabel	17
Gambar 3.3	Diagram <i>Use case</i>	18
Gambar 3.4	Diagram Aktivitas <i>Login</i>	21
Gambar 3.5	Diagram Aktivitas melihat data.....	22
Gambar 3.6	Diagram Aktivitas menambah data	23
Gambar 3.7	Diagram Aktivitas mengubah data	24
Gambar 3.8	Diagram Aktivitas menghapus data.....	25
Gambar 3.9	Diagram Aktivitas menampilkan Peta.....	26
Gambar 3.10	Diagram Aktivitas <i>Logout</i>	27
Gambar 4.1	Implementasi tabel user	45
Gambar 4.2	Implementasi tabel daerah.....	46
Gambar 4.3	Implementasi tabel bobot	46
Gambar 4.4	Implementasi tabel nilai_klasifikasi	47
Gambar 4.5	Halaman Landing	47
Gambar 4.6	Tampilan halaman Login.....	48
Gambar 4.7	Tampilan halaman Login jika terjadi kesalahan.....	48
Gambar 4.8	Tampilan halaman Beranda dan sidebar jika login sebagai Admin atau Manager	49
Gambar 4.9	Tampilan halaman Beranda dan sidebar jika login sebagai Client	50
Gambar 4.10	Tampilan halaman Profil Pengguna	50
Gambar 4.11	Tampilan halaman Daftar Pengguna jika login sebagai Admin....	51
Gambar 4.12	Tampilan halaman Daftar Pengguna jika login sebagai Manager	51
Gambar 4.13	Tampilan halaman Tambah Pengguna	52
Gambar 4.14	Tampilan halaman Ubah Data Pengguna	53

Gambar 4.15	Tampilan halaman Detail Pengguna.....	54
Gambar 4.16	Tampilan jendela peringatan	54
Gambar 4.17	Tampilan halaman Kecamatan jika login sebagai Admin atau Manager	55
Gambar 4.18	Tampilan halaman Kecamatan jika login sebagai Client	55
Gambar 4.19	Tampilan halaman Tambah Data Lokasi.....	56
Gambar 4.20	Tampilan halaman Ubah Data Lokasi	57
Gambar 4.21	Tampilan halaman Bobot Parameter jika login sebagai Admin atau Manager	57
Gambar 4.22	Tampilan halaman Bobot Parameter jika login sebagai Client	58
Gambar 4.23	Tampilan halaman Ubah Data Bobot	58
Gambar 4.24	Tampilan halaman Peta dan detail kecamatan.....	59
Gambar 4.25	Tampilan halaman Kelerengan.....	60
Gambar 4.26	Tampilan halaman Ubah Data Kelerengan.....	60
Gambar 4.27	Tampilan halaman Penggunaan Lahan.....	61
Gambar 4.28	Tampilan halaman Ubah Data Penggunaan Lahan	61
Gambar 4.29	Tampilan halaman Rawan Longsor.....	62
Gambar 4.30	Tampilan halaman Ubah Data Rawan Longsor.....	62
Gambar 4.31	Tampilan halaman Curah Hujan.....	63
Gambar 4.32	Tampilan halaman Ubah Data Curah Hujan	63
Gambar 4.33	Tampilan halaman Hidrogeologi.....	64
Gambar 4.34	Tampilan halaman Ubah Data Hidrogeologi.....	64
Gambar 4.35	Tampilan halaman Data Jenis Tanah.....	65
Gambar 4.36	Tampilan halaman Ubah Data Jenis Tanah	65
Gambar 4.37	Tampilan halaman Rawan Banjir	66
Gambar 4.38	Tampilan halaman Ubah Data Rawan Banjir	66
Gambar 4.39	Tampilan rumus membuat matriks keputusan.....	67
Gambar 4.40	Tampilan halaman Data Matriks Keputusan	67
Gambar 4.41	Tampilan Rumus Normalisasi	68
Gambar 4.42	Tampilan hasil pembagi dan normalisasi	68

Gambar 4.43	Tampilan submenu Terbobot.....	69
Gambar 4.44	Tampilan rumus menghitung Nilai Optimasi	70
Gambar 4.45	Tampilan halaman Nilai Optimasi.....	70
Gambar 4.46	Tampilan halaman Peringkat.....	71
Gambar 4.47	Tampilan jendela peringatan	71
Gambar 4.48	Tampilan nilai pada sistem.....	81
Gambar 4.49	Hasil perhitungan matriks normalisasi sistem.....	88
Gambar 4.50	Hasil matriks ternormalisasi dengan bobot atribut.....	94
Gambar 4.51	Hasil perhitungan untuk nilai Y_i	98
Gambar 4.52	Ranking berdasarkan nilai Y_i	100

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel daerah.....	15
Tabel 3.2	Tabel user.....	16
Tabel 3.3	Tabel nilai_klasifikasi.....	16
Tabel 3.4	Tabel bobot	17
Tabel 3.5	Deskripsi aktor	19
Tabel 3.6	Deskripsi Use Case	19
Tabel 3.7	Tabel keterangan nilai klasifikasi tiap parameter	28
Tabel 3.8	Tabel data nilai klasifikasi tiap parameter	28
Tabel 3.9	Tabel Normalisasi (dibulatkan 3 digit setelah koma)	34
Tabel 3.10	Tabel bobot parameter	35
Tabel 3.11	Tabel Normalisasi Terbobot	40
Tabel 3.12	Tabel Nilai Yi Alternatif	43
Tabel 3.13	Tabel Peringkat	44
Tabel 4.1	Pengujian halaman Login.....	72
Tabel 4.2	Pengujian halaman Beranda.....	72
Tabel 4.3	Kelola halaman Daftar Pengguna	73
Tabel 4.4	Pengujian kelola menu Kecamatan	74
Tabel 4.5	Pengujian kelola menu Bobot Parameter	74
Tabel 4.6	Pengujian kelola menu Peta	75
Tabel 4.7	Pengujian kelola menu Parameter.....	76
Tabel 4.8	Pengujian kelola menu Perhitungan MOORA.....	77
Tabel 4.9	Pengujian Logout	78
Tabel 4.10	Tabel data nilai klasifikasi tiap parameter	79
Tabel 4.11	Tabel keterangan nilai klasifikasi tiap parameter	80
Tabel 4.12	Tabel Normalisasi (dibulatkan 3 digit setelah koma)	87
Tabel 4.13	Tabel bobot parameter	88
Tabel 4.14	Tabel Normalisasi Terbobot.....	93
Tabel 4.15	Tabel Nilai Yi Alternatif	97

Tabel 4.16	Tabel Peringkat	99
Tabel 4.17	Hasil Pengujian pernyataan 1	101
Tabel 4.18	Hasil Pengujian pernyataan 2.....	102
Tabel 4.19	Hasil Pengujian pernyataan 3.....	102
Tabel 4.20	Hasil Pengujian pernyataan 4.....	103
Tabel 4.21	Hasil Pengujian pernyataan 5.....	103
Tabel 4.22	Hasil Pengujian pernyataan 6.....	104
Tabel 4.23	Hasil Pengujian pernyataan 7.....	104
Tabel 4.24	Hasil Pengujian pernyataan 8.....	105
Tabel 4.25	Hasil Pengujian pernyataan 9.....	105
Tabel 4.25	Hasil Pengujian pernyataan 10.....	106

ABSTRAK

Produksi sampah semakin bertambah karena jumlah penduduk di Kabupaten Pemalang yang terus bertambah setiap tahun. Tempat Pembuangan Akhir di Desa Pegongsoran Kecamatan Pemalang tidak cukup untuk menampung semua sampah dari setiap kecamatan. Pemilihan lokasi Tempat Pembuangan Akhir baru menjadi persoalan tersendiri pada pengolahan data di bidang Lingkungan Hidup Kabupaten Pemalang. Oleh karena itu, pembuatan sistem pendukung keputusan diharapkan dapat memberikan alternatif untuk menentukan prioritas Tempat Pembuangan Akhir(TPA) terbaik. MOORA (Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis) merupakan salah satu dari berbagai metode yang dapat mengolah data untuk pengambilan keputusan dari setiap alternatif dan kriteria. Tujuan dari sistem ini untuk menentukan peringkat terbaik dari setiap alternatif yang ada.

Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja Codeigniter dan basis data MySQL. Pada pelaksanaannya digunakan metode waterfall. Metode waterfall terdiri dari analisa kebutuhan, perancangan sistem dan perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan lokasi Tempat Pembuangan Akhir dengan metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). Sistem ini memiliki keluaran berupa nilai dan peringkat yang berasal dari hasil perhitungan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode kotak-hitam, pengujian perhitungan manual, dan pengujian skala Likert dapat disimpulkan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan memenuhi setiap fungsi yang dibutuhkan.

Kata Kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, MOORA, Tempat Pembuangan Akhir, Waterfall, Mysql*

ABSTRACT

Waste production is increasing because the population in Pemalang Regency continues to grow every year. The Final Disposal Site in Pegongsoran Village, Pemalang District is not enough to accommodate all the garbage from each district. The choice of the location of the Final Disposal Site has become a separate issue in data processing in the Environmental sector of Pemalang Regency. Therefore, making a decision support system is expected to be able to provide alternatives to determine the priority of the best final disposal site(TPA). MOORA (Multi-Objective Optimization On The Base Of Ratio Analysis) is one of a variety of methods that can process data for decision making from each alternative and criteria. The purpose of this system is to determine the best ranking of each alternative.

This system was built using the PHP programming language with the Codeigniter framework and MySQL database. In the implementation, the waterfall method is used. The waterfall method consists of the requirements analysis, system and software design, implementation, testing, and maintenance.

This research resulted in a Decision Support System for the location of the Final Disposal Site with the Multi-Objective Optimization method on the Base of Ratio Analysis (MOORA). This system has an output in the form of values and ratings derived from the results of calculations that have been done. Based on the results of testing with the black-box method, manual calculation testing, and Likert scale testing it can be concluded that the system has worked well and fulfilled every function needed.

Keywords: *Decision Support System, MOORA, Final Disposal Site, Waterfall, Mysql*