



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERENCANAAN JALAN TAMBANG
DENGAN METODE *LEAST COST PATH*
DI WILAYAH IUP PT LOA HAUR
KABUPATEN MURUNG RAYA
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

TUGAS AKHIR

**AFFAN RIVANDI
21110117130041**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
MEI 2024**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERENCANAAN JALAN TAMBANG
DENGAN METODE *LEAST COST PATH*
DI WILAYAH IUP PT LOA HAUR
KABUPATEN MURUNG RAYA
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

TUGAS AKHIR

**AFFAN RIVANDI
21110117130041**

**DEPARTEMEN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
MEI 2024**

HALAMAN PERNYATAAN

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang
dikutip maupun dirujuk**

Telah saya nyatakan dengan benar

Nama : AFFAN RIVANDI

NIM : 21110117130041

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Affan Rivandi', written in a cursive style.

Tanggal : MEI 2024



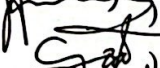

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : AFFAN RIVANDI
NIM : 21110117130041
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Judul Skripsi :

**PERENCANAAN JALAN TAMBANG DENGAN METODE *LEAST COST*
*PATH*DI WILAYAH IUP PT LOA HAUR, KABUPATEN MURUNG
RAYA, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana/S1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Hana Sugiastu Firdaus, ST., M.T. ()
Pembimbing 2 : Moehammad Awaluddin, ST., MT. ()
Penguji 1 : Arwan Putra Wijaya, ST., MT. ()
Penguji 2 : Shofiyatul Qoyimah, ST., MS. ()

Semarang, Mei 2024
Departemen Teknik Geodesi
Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Ketua,



Dr. L.M. Sabri, ST., MT.
NIP. 197703092008121001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada saya sendiri yang telah berjuang hingga ke titik ini, orang tua saya, keluarga saya, dan sahabat yang telah membantu saya selama perkuliahan dan hingga ke titik ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, meskipun proses belajar sesungguhnya tidak pernah berhenti. Tugas Akhir ini sebenarnya bukan sebuah kerja individual dan akan sulit dilaksanakan tanpa bantuan banyak pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, Penulis mengucapkan terimakasih dengan setulus hati kepada:

1. Bapak Dr. L.M. Sabri, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
2. Ibu Hana Sugiastu Firdaus, ST., M.T., selaku dosen pembimbing 1 dan dosen wali saya yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Moehammad Awaluddin, ST., MT., selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Septian Yudha Permana, S.T. dan Kamarullah, S.T. selaku *Senior Geologist* di PT Mitra Reka Utama yang memberikan data dan pengarahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Semua dosen dan staff Teknik Geodesi Universitas Diponegoro yang selalu membantu dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
6. Diri saya sendiri yang telah mampu menyelesaikan ini dengan usaha dan tenaga yang dilakukan.
7. Kedua orang tua saya, Hawandi dan Latifah, S.Pd. yang selalu mendoakan dan mendukung selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Kakak saya, Apt. Auliani Hafifah, S.Farm. yang selalu memberi dukungan dan arahan mengenai Tugas Akhir.
9. Teman dekat saya selama kuliah, Wening dan Dyah yang selalu membantu saya saat kesulitan dan memberikan masukan-masukan selama pengerjaan Tugas Akhir serta selalu ada disisi saya selama perkuliahan serta anak-anak Masterchef yang memberikan dukungan dan ilmu-ilmu.
10. Teman-teman Teknik Geodesi 2017 yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu namanya.

11. PT Mitra Reka Utama dan PT Loa Haur yang telah membantu dalam memberikan data-data yang saya butuhkan dalam pengolahan Tugas Akhir ini.
12. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan dukungan baik berupa material maupun spiritual serta membantu kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga penelitian ini menjadi dedikasi yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia, khususnya bidang keilmuan yang Penulis pelajari.

Semarang, Mei 2024

Penyusun

Affan Rivandi

NIM.21110117130041

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : AFFAN RIVANDI
NIM : 21110117130041
Jurusan/Program Studi : TEKNIK GEODESI
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI

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

**PERENCANAAN JALAN TAMBANG DENGAN METODE *LEAST COST*
*PATH*DI WILAYAH IUP PT LOA HAUR, KABUPATEN MURUNG
RAYA, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

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 mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, Mei 2024

Yang menyatakan,



Affan Rivandi

NIM.21110117130041

ABSTRAK

PT Loa Haur adalah Perusahaan tambang yang berlokasi di Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Wilayah IUP (Izin Usaha Pertambangan) PT Loa Haur belum memiliki infrastruktur tambang dikarenakan wilayahnya masih berupa hutan. Perencanaan infrastruktur tambang perlu dilakukan untuk menunjang kegiatan penambangan. Salah satu infrastruktur penting dalam pertambangan adalah jalan tambang. Perencanaan jalan tambang dilakukan pada 4 rute yaitu *Office ke Mess*, *Office ke Pit*, *Office ke Workshop*, dan *Workshop ke Pit* dengan memperhatikan pengaruh dari beberapa variabel. Perencanaan jalan tambang pada penelitian ini menggunakan metode *least cost path (LCP)* dengan perhitungan bobot menggunakan *Analytical Hyrarchy Process (AHP)*. Perencanaan dilakukan dengan menggunakan 4 variabel yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, status kawasan hutan, dan sungai. Perencanaan jalan tambang dilakukan sebanyak 3 simulasi berdasarkan pendapat ahli yang berbeda. Jalan tambang yang dihasilkan akan dibandingkan jarak, kedekatan dengan Sungai, dan selisih volume *cut & fill*. Hasil perencanaan dari ketiga simulasi yang dilakukan, simulasi kedua memiliki jarak terpendek yaitu 4169,655 meter dan paling sedikit melewati sungai yaitu 5 kali. Sementara selisih volume *cut & fill* terendah adalah simulasi ketiga dengan -5071,802 m³.

Kata Kunci : Jalan Tambang, *LCP*, *AHP*

ABSTRACT

PT Loa Haur is a mining company located in Murung Raya Regency, Central Kalimantan Province. The PT Loa Haur IUP (Mining Business Permit) area does not yet have mining infrastructure because the area is still forest. Mining infrastructure planning needs to be carried out to support mining activities. One of the important infrastructure in mining is mining roads. Mining road planning is carried out on 4 routes, namely Office to Mess, Office to Pit, Office to Workshop, and Workshop to Pit, taking into account the influence of several variables. Mine road planning in this research uses the least cost path (LCP) method with weight calculations using the Analytical Hierarchy Process (AHP). Planning is carried out using 4 variables, namely slope slope, soil type, forest area status, and river. Mine road planning was carried out in 3 simulations based on different expert opinions. The resulting mine roads will be compared for distance, proximity to the river, and difference in cut & fill volume. The planning results of the three simulations carried out, the second simulation has the shortest distance, namely 4169.655 meters and crosses the river the least, namely 5 times. Meanwhile, the lowest cut & fill volume difference is the third simulation with -5071.802 m³.

Keywords : *Mining Road, LCP, AHP*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
I.4 Batasan Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
I.6 Metodologi Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
II.2 Gambaran Kenampakan Lokasi Penelitian	11
II.3 Lokasi Penelitian	12
II.4 Sistem Informasi Geografis.....	15

II.4.1	Sistem Informasi Geografis Secara Umum.....	15
II.4.2	Sistem Informasi Geografis di Pertambangan.....	16
II.5	Jalan Tambang.....	16
II.6	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	17
II.7	Metode <i>Least Cost Path (LCP)</i>	19
II.8	Kemiringan Lereng (<i>Slope</i>).....	20
II.9	Sungai di Pertambangan.....	22
II.10	Jenis Tanah pada Jalan Tambang.....	23
II.11	Status Kawasan Hutan.....	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	26
III.1	Alat dan Data.....	26
III.1.1	Peralatan Penelitian.....	26
III.1.2	Data Penelitian.....	26
III.2	Tahapan Persiapan Penelitian.....	27
III.3	Tahap Pengolahan Data.....	27
III.3.1	Pembuatan Geoprocessing Model Builder.....	32
III.3.2	Pengolahan Data Kontur menjadi Data Kemiringan Lereng.....	35
III.3.3	Pengolahan Data Vektor menjadi Data Raster.....	37
III.3.4	Penentuan Bobot Variabel menggunakan Metode <i>Analytical Hyrarchy Process (AHP)</i>	38
III.3.5	Pembuatan Data Raster Weighted Overlay.....	45
III.3.6	Pengolahan Data Raster Least Cost Path.....	50
III.3.7	Pengolahan Data <i>Raster Cost Path</i> menjadi <i>Polyline</i> Jalan Tambang 55	
III.3.8	Perhitungan <i>Cut & fill</i> Jalan Tambang.....	57
BAB IV	HASIL & PEMBAHASAN.....	59

IV.1	Hasil Data Kemiringan Lereng	59
IV.2	Hasil dan Analisis Jalan Tambang	61
IV.2.1	Pembobotan Simulasi Hasil AHP	61
IV.2.2	Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i>	62
IV.2.3	Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i>	66
IV.2.4	Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i>	70
IV.2.5	Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	73
IV.2.6	Hasil Rute Jalan Tambang Keseluruhan	77
IV.3	Perbandingan Antar Simulasi Jalan Tambang	79
IV.3.1	Perbandingan Jarak	79
IV.3.2	Perbandingan Faktor Kedekatan dengan Sungai	81
IV.3.3	Perbandingan Volume Cut & Fill	82
IV.3.4	Perbandingan Jalan Tambang dengan <i>Tracking Mapping Geologist</i> 88	
BAB V	PENUTUP	90
V.1	Kesimpulan.....	90
V.2	Saran.....	90
	DAFTAR PUSTAKA	xx
	LAMPIRAN.....	xxvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Survei Topografi PT Loa Haur.....	11
Gambar II-2 Pemasangan Bench Mark PT Loa Haur	12
Gambar II-3 Peta Lokasi IUP PT Loa Haur.....	13
Gambar II-4 Peta Status Kawasan Hutan IUP PT Loa Haur	13
Gambar II-5 Peta Lokasi Penelitian	14
Gambar II-6 Jalan Tambang.....	17
Gambar II-7 Least Cost Path.....	19
Gambar II-8 Peta Sungai Area Topografi IUP PT Loa Haur.....	23
Gambar II-9 Peta Jenis Tanah Area Topografi IUP PT Loa Haur.....	24
Gambar II-10 Peta Status Kawasan Hutan.....	25
Gambar III-1 Peta Kenampakan Infrastruktur PT Loa Haur	28
Gambar III-2 Diagram Alir Pengolahan	32
Gambar III-3 Pembuatan File Geodatabase	33
Gambar III-4 Pembuatan Toolbox Least Cost Path.....	33
Gambar III-5 Pembuatan Model Least Cost Path	33
Gambar III-6 Penentuan Environment dari Model	34
Gambar III-7 Values Environment Workspace.....	34
Gambar III-8 Values Environment Processing Extent.....	34
Gambar III-9 Values Environment Raster Analysis	34
Gambar III-10 Data <i>DEM</i> yang dihasilkan dari Data Kontur	35
Gambar III-11 Tool Slope.....	36
Gambar III-12 Tool Reclassify untuk Reklasifikasi Data Kemiringan Lereng	36
Gambar III-13 Geoprocessing Model Builder untuk Pengolahan Data Kemiringan Lereng	37
Gambar III-14 Tool Feature to Raster.....	37
Gambar III-15 Reklasifikasi Data Raster Variabel Jenis Tanah	38
Gambar III-16 Geoprocessing Model Builder untuk Pengolahan Data Vektor ke Data Raster	38
Gambar III-17 Weighted Overlay Variabel Kemiringan Lereng Simulasi Pertama	47
Gambar III-18 Raster Weighted Overlay Simulasi Pertama.....	48

Gambar III-19 Weighted Overlay Variabel Kemiringan Lereng Simulasi Kedua	48
Gambar III-20 Raster Weighted Overlay Simulasi Kedua	49
Gambar III-21 Weighted Overlay Variabel Kemiringan Lereng Simulasi Kedua	49
Gambar III-22 Raster Weighted Overlay Simulasi Ketiga	50
Gambar III-23 Peta Titik Start & Finish Rute Office ke Pit	50
Gambar III-24 Cost Distance	51
Gambar III-25 Raster Cost Distance	52
Gambar III-26 Cost Backlink.....	52
Gambar III-27 Raster Cost Backlink	53
Gambar III-28 Cost Path	54
Gambar III-29 Raster Cost Path Rute Office ke Pit.....	54
Gambar III-30 Geoprocessing Model Builder Cost Path Rute Office ke Pit.....	55
Gambar III-31 Raster to Polyline.....	55
Gambar III-32 Polyline Jalan Tambang Rute Office ke Pit Simulasi Ketiga	56
Gambar III-33 Jarak Jalan Tambang Rute Office ke Pit Simulasi Ketiga	56
Gambar III-34 Geoprocessing Model Builder Raster to Polyline.....	56
Gambar III-35 Add Surface Information	57
Gambar III-36 Calculate Cut & Fill	57
Gambar IV-1 Peta Kemiringan Lereng	59
Gambar IV-2 Peta Kemiringan Lereng Setelah Reklasifikasi	60
Gambar IV-3 Peta Kenampakan Wilayah IUP PT Loa Haur	61
Gambar IV-4 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Pertama.....	63
Gambar IV-5 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Kedua	64
Gambar IV-6 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Ketiga	65
Gambar IV-7 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Pertama..	66
Gambar IV-8 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Kedua	67
Gambar IV-9 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Ketiga....	69
Gambar IV-10 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Pertama	70
Gambar IV-11 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Kedua.....	71
Gambar IV-12 Peta Jalan Tambang Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Ketiga.....	72
Gambar IV-13 Peta Jalan Tambang Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Pertama.....	74
Gambar IV-14 Peta Jalan Tambang Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Kedua	75

Gambar IV-15 Peta Jalan Tambang Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Ketiga	76
Gambar IV-16 Peta Rute Jalan Tambang PT Loa Haur.....	77
Gambar IV-17 Peta Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	80
Gambar IV-18 Gambar Indeks Peta Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	80
Gambar IV-19 Peta Rute <i>Office</i> Ke <i>Pit</i>	83
Gambar IV-20 Peta Bagian Jalan 6, 7, dan, 8 Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i>	85
Gambar IV-21 Peta Rute <i>Workshop</i> Ke <i>Pit</i>	86
Gambar IV-22 Peta Bagian Jalan 9 Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	88
Gambar IV-23 Peta Jalan Tambang dengan Data Tracking.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
Tabel II-2 Skala Dasar Metode <i>AHP</i>	18
Tabel II-3 Klasifikasi Kemiringan Lereng menurut Van Zuidam 1985	21
Tabel II-4 Klasifikasi Kemiringan Lereng menurut Peraturan Dirjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Tahun 2013	21
Tabel II-5 Skor Variabel Kemiringan Lereng	22
Tabel II-6 Skor Variabel Sungai	23
Tabel III-16 Skor Variabel Jenis Tanah	24
Tabel III-18 Skor Status Kawasan Hutan	25
Tabel III-1 Data Penelitian	26
Tabel III-2 Kriteria Kelayakan Jalan Tambang	31
Tabel III-3 Matriks Perbandingan Berpasangan	39
Tabel III-4 Kuadrat Matriks Perbandingan Berpasangan	39
Tabel III-5 Nilai Eigen Vektor	40
Tabel III-6 Matriks Vektor Jumlah Tertimbang	40
Tabel III-7 Matriks Vektor Konsistensi	40
Tabel III-8 <i>Random Consistency Index (RI)</i>	41
Tabel III-9 Matriks Perbandingan Berpasangan	42
Tabel III-10 Kuadrat Matriks Perbandingan Berpasangan	43
Tabel III-11 Nilai Eigen Vektor	43
Tabel III-12 Matriks Vektor Jumlah Tertimbang	43
Tabel III-13 Matriks Vektor Konsistensi	44
Tabel III-14 <i>Random Consistency Index (RI)</i>	44
Tabel III-15 Skor Variabel Kemiringan Lereng	46
Tabel III-16 Skor Variabel Jenis Tanah	46
Tabel III-17 Skor Variabel Sungai	47
Tabel III-18 Skor Status Kawasan Hutan	47
Tabel III-19 Perhitungan Volume Cut & Fill	58
Tabel IV-1 Nilai Kelas Kemiringan Lereng setelah Reklasifikasi	60
Tabel IV-2 Nilai Rasio Konsistensi	62
Tabel IV-3 Nilai Bobot Per Simulasi	62

Tabel IV-4 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Pertama	63
Tabel IV-5 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Kedua	64
Tabel IV-6 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Mess</i> Simulasi Ketiga.....	65
Tabel IV-7 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Pertama	67
Tabel IV-8 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Kedua	68
Tabel IV-9 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Workshop</i> Simulasi Ketiga.....	69
Tabel IV-10 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Pertama.....	71
Tabel IV-11 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Kedua.....	72
Tabel IV-12 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Ketiga	73
Tabel IV-13 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Pertama.....	74
Tabel IV-14 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Kedua	75
Tabel IV-15 Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i> Simulasi Ketiga.....	77
Tabel IV-16 Perbandingan Rute Jalan Tambang Pada Ketiga Simulasi.....	78
Tabel IV-17 Perbandingan Jarak Jalan Tambang Antar Simulasi	79
Tabel IV-18 Tabel Perbandingan Banyaknya Jalan Tambang melewati Sungai ..	81
Tabel IV-19 Perbandingan Selisih Volume <i>Cut & Fill</i>	82
Tabel IV-20 Perbandingan Selisih Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i>	82
Tabel IV-21 Tabel Elevasi Rata-Rata Bagian Jalan Rute <i>Office</i> ke <i>Pit</i>	84
Tabel IV-22 Perbandingan Selisih Volume <i>Cut & fill</i> Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	85
Tabel IV-23 Elevasi Rata-Rata Bagian Jalan Rute <i>Workshop</i> ke <i>Pit</i>	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Hasil	xxvii
Lampiran 2. Formulir AHP	xxxvii
Lampiran 3. Dokumentasi Gambaran Lokasi Penelitian	xliv