

SKRIPSI

**PEMANFAATAN TEKNIK ANALIS TOPOGRAFI 3D
DALAM PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN
PADA JALAN**



**AGUNG FADILLAH
03121001054**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2016

SKRIPSI

PEMANFAATAN TEKNIK ANALIS TOPOGRAFI 3D DALAM PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA JALAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**AGUNG FADILLAH
03121001054**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMANFAATAN TEKNIS ANALIS TOPOGRAFI 3D DALAM
PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA JALAN**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

AGUNG FADILLAH
03121001054

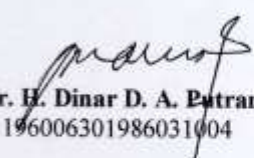
Indralaya, September 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ratna Dewi, S.T, M.T
NIP. 1974060152000032001

Dosen Pembimbing


Dr. Ir. H. Dinar D. A. Pratanto, MSPJ
NIP. 196006301986031004


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “ Pemanfaatan Teknik Analisis Topografi 3D dalam Perencanaan Galian dan Timbunan pada Jalan” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada 29 Agustus 2016.




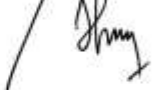
Indralaya, Agustus 2016

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

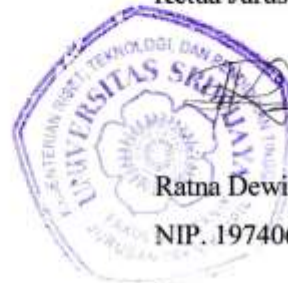
1. Dr. Ir. H. Dinar DA Putranto, MSPJ. ()
NIP. 196006301986031004

Anggota :

2. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS. ()
NIP. 196009091988111001
3. Ir. H. Rozirwan ()
NIP. 19530131476142
4. Ir. Indra Chusaini San, M.T. ()
NIP. 195211171985111001
5. Nyimas Septi Rika, S.T., M.Si ()
NIP. 198009112008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ratna Dewi, S.T, M.T

NIP. 1974060152000032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Fadillah
NIM : 03121001054
Judul : Pemanfaatan Teknik Analisis Topografi 3D dalam Perencanaan
Galian dan Timbunan pada Jalan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, September 2016



Agung Fadillah
NIM. 03121001054

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Fadillah
NIM : 03121001054
Judul : Pemanfaatan Teknik Analisis Topografi 3D dalam Perencanaan
Galian dan Timbunan pada Jalan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, September 2016

Agung Fadillah
NIM. 03121001054

RINGKASAN

PEMANFAATAN TEKNIS ANALIS TOPOGRAFI 3D DALAM PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA JALAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 2016

Agung Fadillah; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Dinar D. A. Putranto, MSPJ

xiv + 47 halaman, 27 gambar, 13 tabel, 3 lampiran

RINGKASAN

Penyajian topografi tiga dimensi menjadi pilihan terbaik dalam perencanaan untuk memperoleh gambaran sesuai dengan kondisi permukaan bumi di lapangan. Penyajian peta 3D topografi digunakan sebagai penyajian ulang tiga dimensi dari objek-objek pada peta topografi. Objek-objek ini dapat mewakili bangunan, jalan, dan juga seperti tubuh air maupun kenampakan kondisi bentuk 3D dari permukaan tanah. Perencanaan jalan akan mudah dan efisien dilakukan dengan dibantu tampilan 3D pada saat perencanaannya.

Dalam penelitian ini metodologi yang dilakukan terdiri dari 3 tahapan menggunakan *software* AutoCAD Civil 3D 2011, yaitu pertama adalah analisis dari perencanaan alinyemen horizontal. Alinyemen horizontal dibuat dari STA 0+000 sampai dengan STA 2+300. Pada perencanaan alinyemen horizontal ini diambil kecepatan rencana sebesar 60 km/jam. Lalu tahap selanjutnya ialah analisis alinyemen vertikal. Pada tahapan ini direncanakan alinyemen vertikal dengan kelandaian maksimum dari alinyemen rencananya tidak lebih dari 8% berdasarkan buku tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota No. 038/TBM/1997. Kelandaian maksimum tersebut ditentukan dari kecepatan rencana yang diambil yaitu 60 km/jam. Analisis selanjutnya ialah analisis dari jumlah hasil volume galian dan timbunan. Analisis galian dan timbunan ini ialah dengan mencari volume yang seimbang dengan memperhatikan batasan dari gradien maksimum tersebut. Pada analisis ini menggunakan metode *trial and error* sampai dengan hasil volume yang seimbang sebagai akhir dari analisisnya. Analisis yang dimaksud ialah dengan merubah gradien kemiringan dari alinyemen vertikal rencana.

Dari hasil analisis didapatkan jumlah dari volume galian sebesar 8576,40 m³ sedangkan untuk timbunan sebesar 8560,45 m³. Hasil dari jumlah volume tersebut didapat dari analisis perencanaan alinyemen vertikal yang tetap pada syarat

kelandaian maksimum sebesar 8% berdasarkan perencanaan geometrik jalan antar kota keputusan departemen pekerjaan umum No. 038/TBM/1997.

Kata kunci : Peta 3D topografi, alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, volume galian dan timbunan.

Kepustakaan : 7 (1997-2013)

SUMMARY

TECHNICAL USE PLANNING IN 3D ANALIS TOPOGRAPHIES CUT AND FILL ON THE STREETS

Scientific Paper in The form of Skripsi, 2016

Agung Fadillah; Supervised by Dr. Ir. H. Dinar D. A. Putranto, MSPJ

xiv + 47 pages, 27 pictures, 13 tables, 3 Attachments

SUMMARY

Presentation of three-dimensional topographic be the best choice in planning to obtain a picture of the Earth's surface in accordance with the conditions in the field. Presentation of 3D topographic maps are used as the three-dimensional representation of objects on topographic maps. These objects may represent buildings, roads, and also as a body of water as well as the appearance of the condition of the 3D shape of the surface of the ground. Planning the road will be easy and efficient to do with the help of 3D display at the time of planning.

In this research methodology consists of three phases is done using AutoCAD Civil 3D 2011 software, the first is an analysis of horizontal alignment planning. Horizontal alignment is made from STA 0 + 000 to the STA 2 + 300. In planning the horizontal alignment is taken design speed of 60 km / h. Then the next stage is the analysis of vertical alignment. At this stage the planned maximum vertical alignment with the flatness of the alignment plan was not more than 8% based on the book planning procedures of inter-city road geometric No. 038 / TBM / 1997. The flatness of the specified maximum speed of the plan are taken is 60 km / h. Subsequent analysis is the analysis of the amount of excavation and embankment volume results. Analysis of cut and fill this is to look for a balanced volume by taking into account the limitation of the maximum gradient. In this analysis using the method of trial and error until the result of the balanced volume as the end of the analysis. The analysis is intended to change the slope of the vertical alignment plan.

From the analysis of the obtained amount of cut volume amounted to 8576.40 m³ while the fill of 8560.45 m³. The results of the total volume is obtained from the analysis of vertical alignment of planning which has remained at maximum flatness requirement of 8% based on Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Keputusan Departemen Pekerjaan Umum No. 038 / TBM / 1997.

Keyword : 3D topographical map, horizontal alignment, vertical alignment,
cut and fill volume.

Citations : 7 (1997-2013)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul, “Pemanfaatan Teknik Analis Topografi 3D dalam Perencanaan Galian dan Timbunan pada Jalan”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Pada Kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Zainul Idham, Ibu Ermayanti selaku orang tua penulis dan Dian Eriza, serta Asih Aruminda selaku saudara kandung atas semua motivasi, dorongan dan dukungan material serta spiritual kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
2. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, M.SCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya,
3. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,
4. Ibu Ratna Dewi S.T. M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,
5. Bapak Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,
6. Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., PH.D selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak Dr. Ir. H. Dinar D. A. Putranto, MSPJ selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan-masukan untuk menjadikan tugas akhir ini menjadi lebih baik setiap waktunya.
8. Teman-teman satu bimbingan, Kak Rheza Firmansyah, Ruana Indah Permata, M. Faali Mahsum, M. Dandy Kusuma, Rahayu Putri Amalia, M. Arif Muzakki yang telah banyak memberikan masukan serta Ade Octaviosa yang telah memberikan banyak motivasi,
9. Segenap teman-teman seangkatan 2012 yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Dasar Teori	5
2.2.1. Topografi 3D	5
2.2.2. Perencanaan Geometrik Jalan	6
2.2.3. Klasifikasi Jalan	7
2.2.4. Kecepatan Rencana	9
2.2.5. Jarak Pandang.....	10

2.2.6. Persyaratan Dasar Geometrik Jalan.....	11
2.3. Alinyemen Horizontal dan Alinyemen Vertikal	13
2.3.1. Alinyemen Vertikal	17
2.3.2. Alinyemen Horizontal	22
2.4. Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	24

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	26
3.2 Tahap Studi Literatur.....	27
3.3 Rancangan Model Simulasi.....	27
3.4 Pengumpulan Data	27
3.6 Tahapan Analisis	27

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perolehan Data Hasil Pengukuran.....	30
4.2. Menyajikan Kenampakan 3D dari Data Hasil Pengukuran Topografi di Lapangan	30
4.3. Analisis Kemiringan Lereng Terhadap Volume Galian dan Timbunan yang dihasilkan	33
4.4. Analisis Hasil Galian dan Timbunan.....	42

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
2.1. Lengkung Spiral - Spiral.....	14
2.2. Lengkung Full Circle.....	14
2.3. Lengkung Spiral – Circle – Spiral	15
2.4. Lengkung Vertikal	16
2.5. Tipikal lengkung vertikal bentuk parabola	19
2.6. Jenis lengkung vertikal dilihat dari PVI	21
2.7. Proyeksi Galian dan Timbunan	24
3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	26
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	29
4.1. Sebaran data titik keinggian.....	31
4.2. Titik Ketinggian pada AutoCAD Civil 3D.....	31
4.3. Tampilan 3D kontur.....	32
4.4. Penampakan 3D pada STA 0+150 m	32
4.5. Penampakan 3D pada STA 0+400 m	33
4.6. Penampakan 3D pada STA 1+350 m	33
4.7. STA 0+000	34
4.8. STA 2+300	34
4.9. Data rencana alinyemen horizontal	35
4.10. Tanah asli.....	35
4.11. Data Segmentasi Potongan Melintang Ruas Jalan Percobaan 1	36
4.12. Penarikan garis alinyemen vertikal percobaan 1	36
4.13. Penarikan Garis Alinyemen Vertikal Percobaan 2	37
4.14. Data Segmentasi Potongan Melintang Ruas Jalan Percobaan 2.....	38
4.15. Penarikan Garis Alinyemen Vertikal Percobaan 3	39
4.16. Data Segmentasi Potongan Melintang Ruas Jalan Percobaan 3.....	39
4.17. Penarikan Garis Alinyemen Vertikal Percobaan 4	40
4.18. Data Segmentasi Potongan Melintang Ruas Jalan Percobaan 4.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
2.1. Klasifikasi Menurut kelas Jalan.....	8
2.2. Klasifikasi Menurut Medan Jalan.....	8
2.3. Jalan tipe I (pengaturan jalan masuk : penuh)	8
2.4. Jalan tipe II (pengaturan jalan masuk : Sebagian atau tanpa pengaturan).....	9
2.5. Klasifikasi jalan kabupaten.....	9
2.6. Kecepatan Rencana (V_R)	10
2.7. Lajur Ideal Jalan Raya	10
2.8. Jarak pandang henti minimum.....	11
2.9. Kelandaian Maksimum Yang Diizinkan	18
2.10. Panjang Kritis (m).....	18
2.11. Panjang Maksimum Bagian Jalan Lurus	22
2.12. Jari-Jari Yang Diizinkan Tanpa Lengkung Peralihan (Superelevasi).....	23
2.13. Perhitungan Galian dan Timbunan	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Titik Ketinggian

Lampiran 2 : Gambar Kontur Tanah Asli dan Jalan Rencana

Lampiran 3 : Potongan Melintang Jalan

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada akhir-akhir ini penyajian topografi tiga dimensi menjadi pilihan terbaik dalam perencanaan untuk memperoleh gambaran sesuai dengan kondisi permukaan bumi di lapangan. Keuntungan utama dalam penyajian 3D (tiga dimensi) adalah pendekatan yang lebih baik dalam menggambarkan situasi “*real world*” dibandingkan dengan penyajian yang biasa digunakan pada penyajian peta 2D secara tradisional.

Peta topografi menggambarkan objek geometri, semantik, penggunaan lahan atau atribut khusus lainnya. Penyajian peta 3D topografi, digunakan sebagai penyajian ulang tiga dimensi dari objek-objek pada peta topografi. Objek-objek ini dapat mewakili bangunan, jalan, dan juga seperti tubuh air maupun kenampakan kondisi bentuk 3D permukaan tanah.

Perencanaan jalan akan mudah dan efisien dilakukan dengan dibantu tampilan 3D pada saat perencanaannya. Tampilan 3D ini memungkinkan untuk melakukan pendekatan yang lebih jelas sesuai dengan situasi sebenarnya yang ada di lapangan. Dengan demikian baik perencanaan alinyemen vertikal ataupun alinyemen horizontal dapat dilakukan dengan mudah.

Dengan topografi 3D perencanaan alinyemen vertikal dan alinyemen horizontal dapat disajikan sesuai dengan hasil desain ketinggian maupun kelerengan yang diperlukan. *Output* hasil desain perencanaan alinemen horizontal dan vertikal tersebut adalah prakiraan volume dari galian dan timbunan sesuai dengan yang diinginkan, seperti membuat *balance* volume galian dan timbunan. Hasil volume galian dan timbunan yang *balance* akan memberikan keuntungan untuk meminimalkan biaya angkut dari hasil *cut and fill* yang dilakukan. Oleh karena itu dengan digunakan penyajian topografi tiga dimensi dapat menjadi pilihan yang lebih baik dalam perencanaan geometrik jalan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- (a) Bagaimana menyajikan kenampakan 3D dari data hasil pengukuran topografi di lapangan.
- (b) Berapakah kemiringan lereng yang sesuai pada suatu rencana alinyemen vertikal untuk menghasilkan volume galian dan timbunan yang *balance*.
- (c) Berapa besar volume galian dan timbunan yang didapat dari perencanaan sesuai dengan alinyemen yang direncanakan.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- a) Membuat tahapan dalam menyajikan kenampakan 3D secara spasial.
- b) Menganalisis tinggi rencana jalan yang dapat menghasilkan perbedaan antara volume galian dan timbunan seminimal mungkin.
- c) Menghitung volume galian dan timbunan.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kajian yang dibahas dalam tugas akhir ini dibatasi pada:

- a) Perencanaan geometrik jalan lingkungan untuk desain Reroute Jalan Fasilitas Pengeboran PT. Pertamina Lokasi Musi Timur, di Kabupaten Musi Rawas dan perhitungan volume Galian dan Timbunan.
- b) Pada kondisi tanah diasumsikan bahwa seluruh material tanah dapat digunakan sebagai material timbunan.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab. Isi dari masing-masing bab secara garis besar diuraikan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan-landasan teori yang akan digunakan dalam proses perencanaan pada laporan ini. Bab ini juga berisi teori mengenai topografi 3D serta perencanaan geometrik jalan.

BAB III. METODOLOGI PENULISAN

Pada bab ini diuraikan mengenai teknik pengumpulan data, tahap studi literatur, rancangan model simulasi, dan tahapan analisis.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan proses analisis perhitungan dari model perencanaan serta dilakukan pembahasan dari analisis yang dilakukan.

BAB V. PENUTUP

Pada bab penutup akan ditarik kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. **“Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota”**. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Liliana., Rudi Setiawan., A. Arif Dwi Nugroho., 2005. **“Visualisasi Desain Geometrik Jalan Secara 3d Berdasarkan Perhitungan Alinyemen Horizontal Dan Alinyemen Vertikal”**. Jakarta: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Kristen Petra.
- Oude Elberink, Sander. 2010. **“Acquisition Of 3D Topography, Automated 3D Road And Building Reconstruction Using Airbone Laser Scanner Data And Topographic Maps”**. Netherland: International Institute For Geo-Information Science And Earth Observation.
- Pardomuan, Jeremia. 2013. **“Perencanaan Geometrik dan Konstruksi Bertahap Perkerasan Jalan Sekayu – Batas UPTD. MA. Enim/ Muba STA 0+300 - 05+800 Sumatera Selatan”**. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Rostianingsih, Silvia., Kartika Gunadi., Ivan Handoyo. 2004. **“Pemodelan Peta Topografi Ke Objek Tiga Dimensi”**. Jakarta: Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Kristen Petra.
- Saodang, Hamirhan. 2004. **“Konstruksi Jalan Raya: Buku 1 Geometrik Jalan”**. Bandung: Nova.
- Sukirman, Silvia. 1999. **“Dasar-dasar Perencanaan Gemotrik Jalan”**. Bandung: Nova.