

SKRIPSI

**ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN
METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE VOLUME* DAN *BORROW
PIT* TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI KONVERSI KONDISI
VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH BIASA
(Studi Kasus Di Area Pembangunan Gedung Pabrik Kawasan Industri
PT. Batamindo Investment Cakrawala)**



Disusun Oleh:

**Nadya Rosalinda Br Manik
(2425903)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN
METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE VOLUME* DAN *BORROW*
PIT TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI KONVERSI KONDISI
VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH BIASA
(Studi Kasus Di Area Pembangunan Gedung Pabrik Kawasan Industri
PT. Batamindo Investment Cakrawala)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar Sarjana
Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan
Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Disusun ini diberikan kepada:

Nadya Rosalinda Br Manik

NIM. 2425903

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500516

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II



Alifah Noraini, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500478

Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Geodesi S-1



Dedv Nurma Sunarwo, ST., MT.

NIP.P. 1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

T. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 651431 (Hunting), Fax. (0341) 563015 Malang 66145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417836 Fax. (0341) 417834 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI FAKULTAS TEKNIK SIPIL
DAN PERENCANAAN**

NAMA : NADYA ROSALINDA BR MANIK
NIM : 2425903
JURUSAN : TEKNIK GEODESI
JUDUL : ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN
TIMBUNAN METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE
VOLUME* DAN *BORROW PIT* TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI
KONVERSI KONDISI VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH
BIASA

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Starta 1 (S-1) Program
Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang
dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI) Bidang
Teknik Geodesi

Pada Hari/Tanggal : Selasa/ 04 Agustus 2026

Dengan Nilai : _____

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

Fransisca Dwi Agustina, S.T., M.Eng.

NIP.P. 1012000582

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Alifah Nuraini, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500478

Dosen Penguji II

Feny Arafah, S.T., M.T.

NIP.P. 1031500516

**ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN
METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE VOLUME* DAN *BORROW
PIT* TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI KONVERSI KONDISI
VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH BIASA
(Studi Kasus Di Area Pembangunan Gedung Pabrik Kawasan Industri PT.
Batamindo Investment Cakrawala)**

Nadya Rosalinda Br Manik (2425903)

Feny Arafah, S.T., M.T.

Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pekerjaan galian dan timbunan memerlukan perhitungan volume yang teliti agar sesuai dengan kondisi operasional di lapangan. Penelitian ini bertujuan menghitung *net volume* menggunakan metode *Cross Section*, *Composite Volume*, dan *Borrow Pit*, melakukan konversi volume tanah biasa, serta menganalisis ketelitian masing-masing metode terhadap volume aktual operasional *dump truck* berdasarkan toleransi ASTM $\leq 2,78\%$. Penelitian dilakukan pada area pembangunan gedung pabrik PT. Batamindo Investment Cakrawala seluas 1,96 ha. Volume operasional *dump truck* sebesar 40.200,00 m³ dalam kondisi *loose* dikonversi menjadi 28.944,00 m³ dalam kondisi *compacted* menggunakan faktor 0,72. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Cross Section* menghasilkan *net volume* sebesar 29.305,94 m³ pada interval 5 m, 29.429,56 m³ pada interval 10 m, dan 29.900,39 m³ pada interval 20 m. Metode *Borrow Pit* menghasilkan *net volume* sebesar 25.236,25 m³ pada grid 5 × 5 m, 23.450,26 m³ pada grid 10 × 10 m, dan 13.997,47 m³ pada grid 20 × 20 m. Sementara itu, metode *Composite Volume* menghasilkan *net volume* sebesar 29.360,32 m³. Selisih terkecil terhadap volume aktual diperoleh metode *Cross Section* interval 5 m sebesar 361,94 m³ atau 1,25%, diikuti *Composite Volume* sebesar 1,44% dan *Cross Section* interval 10 m sebesar 1,68%. Berdasarkan toleransi ASTM, metode *Cross Section* interval 5 m, *Cross Section* interval 10 m, dan *Composite Volume* memenuhi kriteria ketelitian, sedangkan seluruh variasi *Borrow Pit* tidak memenuhi toleransi. Dengan demikian, metode *Cross Section* interval 5 m merupakan metode yang paling mendekati volume aktual operasional *dump truck* pada lokasi penelitian.

Kata Kunci: *Borrow Pit*, *Composite Volume*, *Cross Section*, Tanah Biasa, Volume Galian dan Timbunan.

**ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN
METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE VOLUME* DAN *BORROW
PIT* TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI KONVERSI KONDISI
VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH BIASA
(Studi Kasus Di Area Pembangunan Gedung Pabrik Kawasan Industri
PT. Batamindo Investment Cakrawala)**

Nadya Rosalinda Br Manik (2425903)

Feny Arafah, S.T., M.T.

Alifah Noraini, S.T., M.T.

ABSTRACT

Cut and fill works require accurate volume calculations to ensure consistency with operational conditions in the field. This study aimed to calculate net volume using the Cross Section, Composite Volume, and Borrow Pit methods, perform volume conversion for ordinary soil, and analyze the accuracy of each method against the actual operational volume of dump trucks based on the ASTM tolerance limit of $\leq 2.78\%$. The study was conducted in the factory building construction area of PT. Batamindo Investment Cakrawala, covering an area of 1.96 ha. The operational dump truck volume of 40,200.00 m³ in loose condition was converted into 28,944.00 m³ in compacted condition using a factor of 0.72. The results showed that the Cross Section method produced net volumes of 29,305.94 m³ at a 5 m interval, 29,429.56 m³ at a 10 m interval, and 29,900.39 m³ at a 20 m interval. The Borrow Pit method produced net volumes of 25,236.25 m³ for a 5 × 5 m grid, 23,450.26 m³ for a 10 × 10 m grid, and 13,997.47 m³ for a 20 × 20 m grid. Meanwhile, the Composite Volume method produced a net volume of 29,360.32 m³. The smallest difference from the actual operational volume was obtained by the Cross Section method with a 5 m interval, with a difference of 361.94 m³ or 1.25%, followed by the Composite Volume method at 1.44% and the Cross Section method with a 10 m interval at 1.68%. Based on the ASTM tolerance limit, the Cross Section method with 5 m and 10 m intervals and the Composite Volume method met the accuracy criteria, while all variations of the Borrow Pit method did not meet the tolerance limit. Therefore, the Cross Section method with a 5 m interval was the method that most closely approximated the actual operational dump truck volume at the study location.

Keywords: *Borrow Pit, Cut and Fill Volume, Cross Section, Composite Volume, Clay Sand.*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadya Rosalinda Br Manik
NIM : 2425903
Program Studi : Teknik Geodesi
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**ANALISIS KETELITIAN PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN
METODE *CROSS SECTION*, METODE *COMPOSITE VOLUME* DAN *BORROW
PIT* TERHADAP VOLUME AKTUAL MELALUI KONVERSI KONDISI
VOLUME BERDASARKAN MATERIAL TANAH BIASA
(Studi Kasus Di Area Pembangunan Gedung Pabrik Kawasan Industri PT.
Batamindo Investment Cakrawala)**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 31 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Nadya Rosalinda Br Manik

NIM. 2425903

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, kasih, penyertaan, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini bukan hanya hasil dari perjuangan saya sendiri, tetapi juga merupakan hasil dari doa, dukungan, kasih sayang, bantuan, dan kebaikan dari banyak orang yang selalu hadir dalam perjalanan saya. Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Keluarga besar saya, terima kasih atas segala doa, perhatian, dukungan, semangat, dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada saya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan panjang saya hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Ibu Alifah Noraini, S.T., M.T. dan Ibu Feny Arafah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing, terima kasih banyak atas waktu, kesabaran, ilmu, dan bimbingan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena di tengah kesibukan Ibu, tetap selalu menyempatkan waktu untuk memberikan bimbingan, bahkan melalui bimbingan secara online. Terima kasih telah dengan sabar membaca, mengoreksi, memberikan masukan, serta mengarahkan saya setiap kali mengalami kesulitan dalam menyelesaikan skripsi ini. Setiap arahan dan masukan yang Ibu berikan sangat berarti bagi saya dan menjadi salah satu bagian penting hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Saya sangat bersyukur telah mendapatkan dosen pembimbing yang begitu sabar dan selalu memberikan kesempatan bagi saya untuk terus memperbaiki diri dan menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya. Terima kasih banyak, Ibu, atas segala waktu dan kebaikan yang telah diberikan. Semoga segala ilmu, kesabaran, dan kebaikan Ibu mendapatkan balasan terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.
3. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Geodesi, terima kasih atas ilmu, pengalaman, nasihat, dan pelajaran berharga yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan. Semua ilmu yang saya dapatkan akan menjadi bekal bagi saya untuk melangkah ke tahap kehidupan berikutnya.
4. Defni, Esther, dan Saida, tiga bestie saya di Batam, terima kasih sudah menjadi teman sekaligus tempat saya berbagi cerita selama proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih karena selalu mau mendengarkan semua keluh kesah, cerita, kepanikan, dan drama saya selama mengerjakan skripsi. Kalian selalu ada untuk mendengarkan, memberikan semangat, dan membuat saya merasa tidak sendirian dalam melewati proses ini.

5. Teman-teman seperjuangan Teknik Geodesi, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan dan proses penyelesaian skripsi saya. Terima kasih untuk setiap bantuan, kebersamaan, canda tawa, keluh kesah, dan semangat yang diberikan selama kita sama-sama berjuang menyelesaikan pendidikan. Terima kasih juga kepada teman-teman yang selalu menyempatkan waktu untuk membantu saya, termasuk mengantarkan lembaran progress skripsi saya kepada dosen pembimbing untuk dikoreksi. Di tengah kesibukan masing-masing, kalian tetap mau meluangkan waktu untuk membantu saya. Mungkin bagi orang lain hal tersebut terlihat sederhana, tetapi bagi saya bantuan itu sangat berarti dan menjadi bagian dari perjalanan yang tidak akan saya lupakan. Terima kasih karena selalu bersedia membantu dan memberikan semangat sampai akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Samuel Roni Andro Simanjuntak, seseorang yang sangat berarti dalam hidup saya, terima kasih karena telah hadir dan menjadi salah satu bagian terpenting dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih sudah menjadi tempat saya bercerita, tempat saya mengeluh ketika lelah, dan tempat saya mendapatkan semangat ketika rasanya ingin menyerah. Terima kasih karena selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu saya melewati masa-masa sulit selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih sudah tetap berada di sisi saya ketika saya sedang tidak baik-baik saja, ketika saya terlalu banyak mengeluh, terlalu banyak berpikir, bahkan ketika saya sendiri merasa tidak yakin apakah saya mampu menyelesaikan semuanya. Terima kasih karena tidak pernah bosan mendengarkan cerita saya, memberikan semangat, dan mengingatkan saya untuk tetap berjuang menyelesaikan apa yang sudah saya mulai. Mungkin saya tidak selalu bisa mengungkapkan rasa terima kasih saya dengan baik, tetapi saya sangat menghargai setiap hal kecil maupun besar yang telah kamu lakukan untuk saya. Kehadiranmu membuat perjalanan yang berat ini terasa sedikit lebih ringan. Terima kasih sudah menjadi bagian dari cerita dan perjuangan saya sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga semua kebaikan, kesabaran, dan ketulusanmu selalu saya ingat dan menjadi bagian indah dari perjalanan hidup saya.
7. Semua teman dan orang-orang baik yang pernah hadir dalam perjalanan saya, terima kasih atas setiap bantuan, dukungan, perhatian, dan kebaikan yang mungkin sederhana bagi kalian, tetapi memiliki arti yang besar bagi saya. Terima kasih karena telah menjadi bagian dari perjalanan yang membawa saya sampai pada titik ini.
8. Dan untuk diri saya sendiri, terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tetap memilih untuk melanjutkan meskipun ada banyak saat ketika semuanya terasa

berat, melelahkan, dan membuat ingin menyerah. Terima kasih karena sudah belajar untuk lebih sabar, lebih kuat, dan percaya bahwa setiap proses membutuhkan waktu. Skripsi ini bukan hanya tentang menyelesaikan sebuah kewajiban akademik, tetapi juga tentang perjalanan panjang untuk mengenal diri sendiri, belajar menghadapi tekanan, menerima kegagalan, dan kembali bangkit setiap kali merasa jatuh. Tidak semua proses berjalan sesuai dengan apa yang saya harapkan, tetapi pada akhirnya saya berhasil sampai di titik ini. Nadya, kamu sudah melakukan yang terbaik. Terima kasih sudah bertahan. Terima kasih sudah tidak menyerah. Perjalanan ini mungkin tidak mudah, tetapi kamu berhasil melewatinya. Semoga setelah ini akan ada lebih banyak hal baik yang menanti.

Dan untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Setiap doa, bantuan, perhatian, dan kebaikan yang telah diberikan kepada saya tidak akan pernah saya lupakan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan tersebut dengan berkat dan kebahagiaan yang berlipat ganda. Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada semua yang telah menjadi bagian dari perjalanan saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Ketelitian Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Metode *Cross Section*, Metode *Composite Volume* dan *Borrow Pit* Terhadap Volume Aktual Melalui Konversi Kondisi Volume Berdasarkan Material Tanah Biasa” dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Geodesi S-1, Institut Teknologi Nasional Malang. Penelitian ini membahas mengenai perhitungan volume pekerjaan galian dan timbunan dengan menggunakan beberapa metode perhitungan, serta menganalisis tingkat ketelitian dari masing-masing metode berdasarkan hasil perhitungan dan volume aktual operasional. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai metode perhitungan volume yang dapat digunakan secara efektif dan teliti dalam pekerjaan tanah, khususnya dalam bidang Teknik Geodesi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan pengetahuan, pengalaman, data, serta kemampuan penulis dalam proses penyusunan penelitian ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi bahan referensi bagi mahasiswa, akademisi, maupun pihak-pihak yang berkepentingan, khususnya dalam bidang Teknik Geodesi.

Malang, 13 Agustus 2026

Penulis



Nadya Rosalinda Br Manik

NIM. 2425903

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	I
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	II
ABSTRAK.....	III
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	V
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	VI
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
BAB I.....	16
PENDAHULUAN.....	16
1.1. Latar Belakang	16
1.2. Rumusan Masalah	18
1.3. Tujuan Penelitian.....	18
1.4. Manfaat Penelitian.....	19
1.5. Batasan Masalah.....	19
BAB II	21
TINJAUAN PUSTAKA	21
2.1. Galian dan Timbunan (<i>Cut and Fill</i>).....	21
2.2. Metode <i>Cross Section</i>	22
2.3. Metode <i>Composite Volume (Surface to Surface)</i>	24
2.4. Metode <i>Borrow Pit</i> (Metode <i>Grid</i>)	25
2.5. Peta Topografi	26
2.6. Material Timbunan Tanah	27
2.7. Toleransi Perbandingan Volume Pada Masing-Masing Metode.....	29
2.8. Penelitian Terdahulu.....	30
BAB III	35
METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1. Lokasi Penelitian	35
3.1.1. Gambaran Umum Area Penelitian	36
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	37

3.2.1. Alat Pengolahan Data	37
3.2.2. Bahan Penelitian.....	38
3.3. Desain Penelitian.....	38
3.4. Tahapan Pelaksanaan	42
3.4.1. Persiapan Sebelum Pengolahan Data	42
3.4.2. Pengolahan Data Topografi.....	43
3.4.3. Pengolahan Data Menggunakan Metode Penampang Melintang (<i>Cross Section</i>)	45
3.4.4. Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Composite Volume</i>	47
3.4.5. Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Borrow Pit</i>	48
3.4.6. Proses Penyamaan Kondisi Volume.....	52
3.4.7. Proses Analisis Toleransi Perbandingan Volume Berdasarkan ASTM	52
3.5. Rencana Pengolahan Data	53
BAB IV	54
HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1. Hasil Pembentukan <i>Surface</i>	54
4.1.1. <i>Surface Base</i>	54
4.1.2. <i>Surface Plan</i>	55
4.2. Hasil Perhitungan Volume	56
4.2.1. Hasil Perhitungan Volume <i>Cross Section</i>	56
4.2.2. Hasil Perhitungan Volume <i>Borrow Pit</i>	59
4.2.3. Hasil Perhitungan <i>Composite Volume</i>	61
4.3. Hasil Konversi Volume Operasional (<i>Dump Truck</i>).....	63
4.4. Hasil Perbandingan.....	64
4.5. Analisis Ketelitian Berdasarkan ASTM	72
4.6. Analisis Pengaruh Metode.....	73
BAB V	75
PENUTUP	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78
Lampiran – Lampiran	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hasil Penyajian Peta Topografi	26
Gambar 3.1	Batas Lokasi Area Penelitian Lahan Gedung Pabrik di Kawasan Industri Batamindo.....	35
Gambar 3.2	Kondisi Eksisting Lahan Penelitian di Kawasan Industri Batamindo	35
Gambar 3.3	Peta Lokasi Area Penelitian	36
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 3.5	Tampilan <i>Surface Base</i>	44
Gambar 3.6	Tampilan <i>Surface Plan</i>	44
Gambar 3.7	Pengaturan <i>Contour Interval</i> dan <i>Contour Smoothing</i> pada <i>Surface Style</i>	45
Gambar 3.8	Sample Line Pada Penampang Melintang Interval 5 Meter	46
Gambar 3.9	<i>Cross Section</i> (Penampang Melintang).....	46
Gambar 3.10	Contoh Tabel Hasil Perhitungan Galian dan Timbunan pada Setiap Penampang Melintang Jarak Interval 5 Meter	47
Gambar 3.11	Menu <i>Create Surface Volume</i>	48
Gambar 3.12	Hasil Perhitungan Volume Menggunakan Metode <i>Composite Volume</i> (<i>Surface to Surface</i>)	48
Gambar 3.13	Fitur <i>Spot Elevations on Grid</i>	49
Gambar 3.14	Selisih Elevasi <i>Grid</i>	49
Gambar 3.15	Fitur <i>Grid Volume Surface</i>	50
Gambar 3. 16	Menu <i>Grid Properties</i> pada <i>Surface Style</i>	50
Gambar 3.17	Menu <i>Analysis</i> pada <i>Surface Properties</i>	51
Gambar 3.18	Hasil Analisis Berdasarkan <i>Range</i> dari Selisih Elevasi <i>Surface Base</i> dan <i>Surface Plan</i>	51
Gambar 3.19	Hasil Volume Galian dan Timbunan Metode <i>Borrow Pit</i>	51
Gambar 4.1	Rentang Elevasi Pada <i>Surface Base</i>	54
Gambar 4.2	Rentang Elevasi Pada <i>Surface Plan</i>	55
Gambar 4.3	Posisi Penampang Melintang (<i>Sample Line</i>) Interval 5 Meter	57
Gambar 4.4	Posisi Penampang Melintang (<i>Sample Line</i>) Interval 10 Meter	57
Gambar 4.5	Posisi Penampang Melintang (<i>Sample Line</i>) Interval 20 Meter	58
Gambar 4.6	Hasil Distribusi Rentang Selisih Elevasi pada <i>Grid</i> 5 x 5 Meter.....	59
Gambar 4.7	Hasil Distribusi Rentang Selisih Elevasi pada <i>Grid</i> 10 x 10 Meter.....	60
Gambar 4.8	Hasil Distribusi Rentang Selisih Elevasi pada <i>Grid</i> 20 x 20 Meter.....	60

Gambar 4.9	Hasil Rentang Selisih Elevasi <i>Surface Base</i> dan <i>Surface Plan</i>	62
Gambar 4.10	Visualisasi Tiga Dimensi <i>Surface Borrow Pit Grid</i> 5 m × 5 m.....	66
Gambar 4.11	Visualisasi Tiga Dimensi <i>Surface Borrow Pit Grid</i> 10 m × 10 m.....	66
Gambar 4.12	Visualisasi Tiga Dimensi <i>Surface Borrow Pit Grid</i> 20 m × 20 m.....	66
Gambar 4.13	Visualisasi Beberapa Penampang Melintang pada Interval 5 m.....	67
Gambar 4.14	Visualisasi Beberapa Penampang Melintang pada Interval 10 m.....	68
Gambar 4.15	Visualisasi Beberapa Penampang Melintang pada Interval 20 m.....	69
Gambar 4.16	Visualisasi Tiga Dimensi <i>Surface</i> pada Metode <i>Composite Volume</i>	70
Gambar 4.17	Diagram Persentase Selisih Perbandingan Volume Metode terhadap Volume Aktual Operasional <i>Dump Truck</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Swelling Factor</i>	28
Tabel 2.2	Faktor Konversi Volume Tanah/Material.....	28
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3.1	Alat Pengolahan Data	37
Tabel 3.2	Bahan Penelitian	38
Tabel 3.3	Sample Hasil Pengukuran Lahan Sebelum Dilakukan pekerjaan Galian dan Timbunan	42
Tabel 3.4	Data Koordinat dan Elevasi Rencana Batas Lahan Pembangunan.....	43
Tabel 4.1	Hasil Volume Metode <i>Cross Section</i>	58
Tabel 4.2	Hasil Volume Metode <i>Borrow Pit</i>	61
Tabel 4.3	Hasil Volume Metode <i>Composite Volume</i>	62
Tabel 4.4	Konversi Volume dari Kondisi Gembur (<i>Loose</i>) ke padat (<i>compacted</i>)	63
Tabel 4.5	Perbandingan Hasil Perhitungan Volume Metode terhadap Volume Aktual Operasional (<i>Dump Truck</i>).....	64
Tabel 4.6	Representasi Area pada Metode <i>Borrow Pit</i> dengan Variasi Ukuran <i>Grid</i>	65
Tabel 4.7	Hasil Persentase dari Selisih dari Perbandingan Volume Pada Masing-Masing Metode Terhadap Volume Aktual Operasional (<i>Dump Truck</i>) .	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tahap Pembuatan <i>Surface Base</i> dan <i>Surface Plan</i>	80
Lampiran 2.	Tahap Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Cross Section</i>	88
Lampiran 3.	Hasil Pengolahan Data Metode <i>Cross Section</i>	102
Lampiran 4.	Tahap Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Composite Volume</i>	129
Lampiran 5.	Tahap Pengolahan Data Menggunakan Metode <i>Borrow Pit</i>	132
Lampiran 6.	Hasil <i>Soil Investigation</i>	143
Lampiran 7.	Rekapitulasi Volume Aktual Operasional (<i>Dump Truck</i>).....	144