

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERKUATAN TANAH MENGGUNAKAN GEOTEKSTIL PADA PROYEK GITET AMPEL NEW / BOYOLALI 500/150 kV

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Derajat
Sarjana Strata Satu (S.1) Teknik Sipil**



Diajukan Oleh :

Andi Harsoyo
30202300183

Niam Faqri
30202300214

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERKUATAN TANAH MENGGUNAKAN GEOTEKSTIL PADA PROYEK GITET AMPEL NEW / BOYOLALI 500/150 kV



Andi Harsoyo

NIM : 30202300183



Niam Fagri

NIM : 30202300214

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 25 - u 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. **Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T.**

NIDN : 0608067601

2. **Ir. Lisa Fitriyana, S.T., M.Eng**

NIDN : 0631128001

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhammad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.

NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No :

Pada hari ini tanggal **25** November 2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultam Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing :

Nama : Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T.
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Jabatan : Dosen Pembimbing

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir :

Andi Harsoyo
NIM : 30202300183

Niam Faqri
NIM : 30202300214

Judul : Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil Pada Proyek Gitet Ampel New / Boyolali 500/150 kV

Dengan tahapan sebagai berikut:

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1.	Penunjukan Dosen Pembimbing		
2.	Seminar Proposal		ACC
3.	Pengumpulan Data		
4.	Analisis Data		
5.	Penyusunan Laporan		
6.	Selesai Laporan		ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Dosen Pembimbing

Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T.



Muhammad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. NAMA : **Andi Harsoyo**
NIM : 30202300183
2. NAMA : **Niam Faqri**
NIM : 30202300214

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

“Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil Pada Proyek Gitet Ampel New / Boyolali 500/150 kV” benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, November 2025

Yang membuat pernyataan I

Yang membuat pernyataan II

		
Andi Harsoyo NIM : 30202300183		Niam Faqri NIM : 30202300214

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. NAMA : **Andi Harsoyo**
NIM : 30202300183
2. NAMA : **Niam Faqri**
NIM : 30202300214

JUDUL TUGAS AKHIR : Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil
Pada Proyek Gitet Ampel New / Boyolali 500/150 kV

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelas atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat

Semarang, November 2025

Yang membuat pernyataan I

Yang membuat pernyataan II



Andi Harsoyo
NIM : 30202300183

Niam Faqri
NIM : 30202300214

MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

"Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tidak berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir."

(QS. Yusuf: 87)

"Maka bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah itu benar, dan janganlah sekali- kali orang-orang yang tidak menyakini (kebenaran itu) menggoyahkan (keyakinan)mu." (QS. Ar-Rum: 60)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." (QS. Al-Baqarah: 286)

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(QS. Al-Mujadalah: 11)

"Kalian adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah." (QS. Al- Imran: 110)

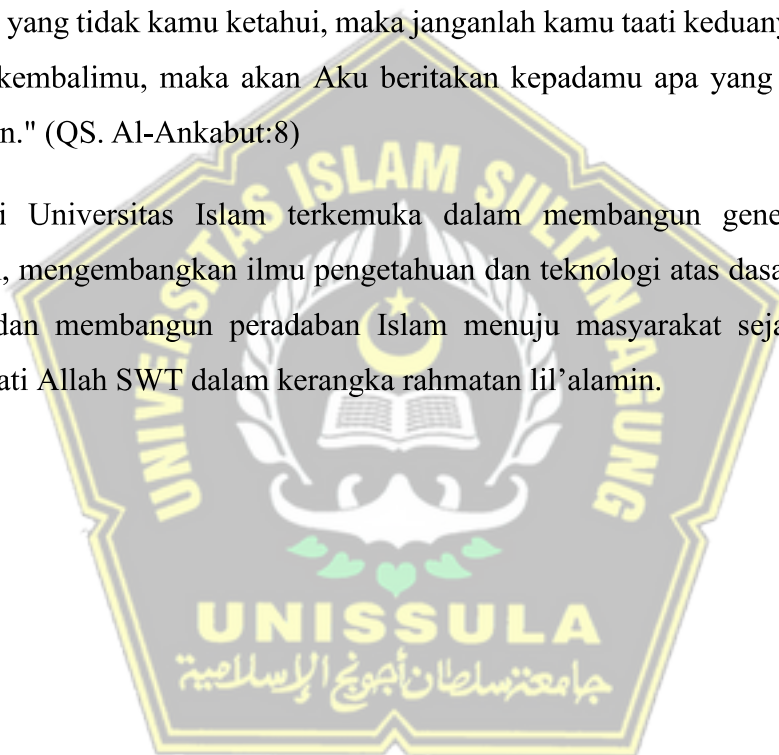
"Barang siapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka pasti Kami akan berikan kepadanya kehidupan yang baik (sejahtera)." (QS. An-Nahl: 97)

"Dan tidaklah Kami mengutus engkau (Muhammad), melainkan untuk menjadi rahmat bagi seluruh alam." (QS. Al-Anbiya-107)

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Mahamulia, yang mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya." (QS. Al-‘Alaq: 1–5)

"Dan Kami perintahkan kepada manusia agar berbuat baik kepada kedua orang tuanya. Jika keduanya memaksamu untuk mempersekutukan Aku dengan sesuatu yang tidak kamu ketahui, maka janganlah kamu taati keduanya. Kepada-Kulah kembalimu, maka akan Aku beritakan kepadamu apa yang telah kamu kerjakan." (QS. Al-Ankabut:8)

Sebagai Universitas Islam terkemuka dalam membangun generasi khaira ummah, mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi atas dasar nilai-nilai Islam dan membangun peradaban Islam menuju masyarakat sejahtera yang dirahmati Allah SWT dalam kerangka rahmatan lil’alamin.



PERSEMBAHAN

Pertama-tama Alhamdulillah dan Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT dengan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik, lancar, dan tepat waktu sesuai dengan yang telah ditentukan tanpa suatu halangan yang berarti. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Istri saya Pipit Nilasari, serta anak-anak saya Ibrahim Cendekia dan Isa Hakim yang tercinta dan terkasih yang telah mendoakan, mendukung, memberikan semangat dan motivasi untuk terus berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan segala suka dan dukanya.
2. Orang tua saya Ibu Kasirah yang tercinta dan terkasih yang telah mendoakan, mendukung, memberikan semangat dan motivasi untuk terus berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan segala suka dan dukanya.
3. Bapak Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir saya yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi dari awal hingga akhir sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh staf pada Proyek Desain, Suplai, dan Pemasangan Gardu Induk 500/150 KV Ampel New - Boyolali khususnya bagi staf yang bersedia menjadi responden dan narasumber yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk terlibat dalam pengambilan data penelitian ini.
5. Seluruh sahabat, teman, dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini hingga Laporan Tugas Akhir ini.

Andi Harsoyo

NIM : 30202300183

PERSEMBAHAN

Pertama-tama Alhamdulillah dan Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT dengan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik, lancar, dan tepat waktu sesuai dengan yang telah ditentukan tanpa suatu halangan yang berarti. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Istri saya Yustiana Faizati, serta anak-anak saya Athfal, Narra dan Zura, Kedua orang tua saya Bapak Moch. Sugeng dan Ibu Sri Minarni, serta Kedua mertua saya Bapak Muchiban dan Ibu Sri Maryati yang tercinta dan terkasih yang telah mendoakan, mendukung, memberikan semangat dan motivasi untuk terus berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan segala suka dan dukanya.
2. Bapak Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir saya yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi dari awal hingga akhir sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh staf pada Proyek Desain, Suplai, dan Pemasangan Gardu Induk 500/150 KV Ampel New - Boyolali khususnya bagi staf yang bersedia menjadi responden dan narasumber yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk terlibat dalam pengambilan data penelitian ini.
4. Seluruh sahabat, teman, dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini hingga Laporan Tugas Akhir ini.

Niam Faqri

NIM : 30202300214

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiratan Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang telah disusun oleh penulis dengan judul “Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil Pada Proyek Gitet Ampel New / Boyolali 500/150 kV” dengan baik dan tepat waktu tanpa halangan yang berarti.

Penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai dasar yang bertujuan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Selain itu penyusunan laporan tugas akhir ini juga bertujuan untuk menerapkan teori yang telah diperoleh mahasiswa selama proses perkuliahan dan juga sebagai sarana untuk mengetahui, membandingkan, dan menambah wawasan.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan mencapai sasaran yang diharapkan tanpa dukungan, bimbingan, petunjuk dan bantuan dari pihak-pihak yang terkait. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhamad Rusli Ahyar, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
2. Bapak Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang berkenan memberikan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah meberikan ilmunya kepada Penulis
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pembuatan laporan kerja proyek ini secara langsung maupun tidak langsung.

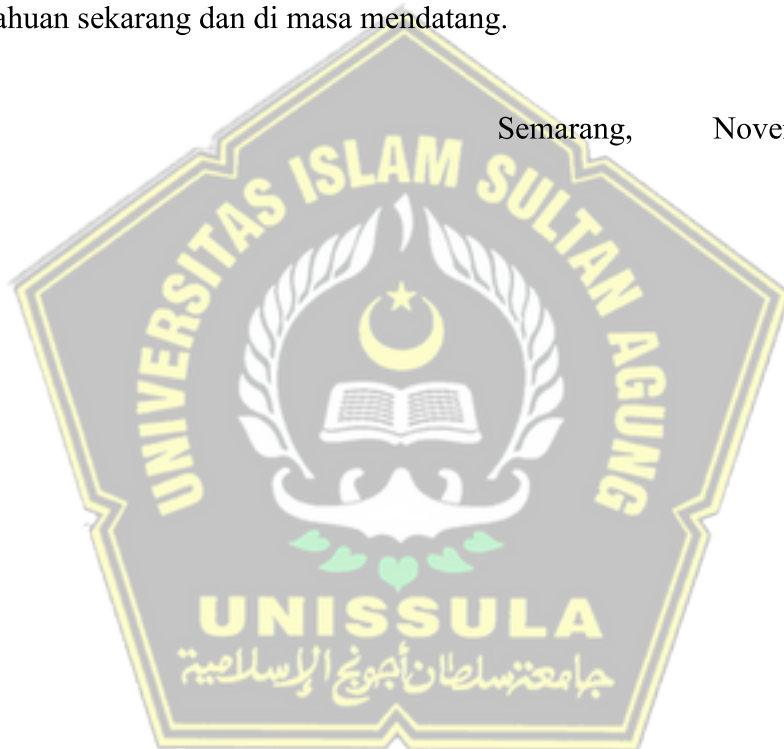
Dalam penyusunan ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis dan juga pembaca.

Demikian besar harapan penulis, semoga bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya, serta membagi wawasan ilmu pengetahuan sekarang dan di masa mendatang.

Semarang,

November 2025

Penulis





LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama :

- Andi Harsoyo NIM : 30202300183

- Niam Faqri NIM : 30202300214

Dosen : Dr. Abdul Rochim, S.T., M.T.

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	19-03-2025	BAB I - Berikan sumber publikasi dari mana data di ambil - Berikan beberapa contoh proyek2 dengan kondisi tanah yang kurang lebih sama berhasil dgn menggunakan geosintetik. BAB II - Tinjauan Pustaka yang dituliskan hanya untuk yang mendukung tujuan studi saja, yang tidak mendukung dihapus - Tekanan air pori (water presure) dan tekanan air pori berlebih (excess pore water pressure) belum ada - Tegangan fektif tanah dan LTP belum ada - Stabilitas lereng tidak ada di tujuan, sehingga tidak perlu ada - Judul tabel diletakkan di atas tabelnya. Revisi semua yang judulnya masih di bawah tabel BAB III - Setelah Bab 3.6, tambahkan Bab 3.7 jadwal penyelesaian Tugas Akhir	

2.	26-04-2025	Untuk metode perhitungan gunakan program Finite Elemen	
3.	22-05-2025	Diperbaiki lagi supaya ada koneksi antara Latar Belakang, Rumusan Masalah, dan Tujuan studi	
4.	13-06-2025	Dapat lanjut ke Seminar Proposal	
5.	14-11-2025	BAB IV : Perbaiki perhitungan Safety Factor, perbaiki perhitungan berdasar material yang digunakan BAB V : Untuk kesimpulan disesuaikan dengan tujuan studi pada Bab I	
6.	17-11-2025	Dapat lanjut ke Seminar Hasil	
	25-11-2025	Koreksi lagi SF Tanpa vs Dengan Geotekstil	
	26-11-2025	1. Lengkapi Daftar Pustaka 2. Lembar Batas Lampiran (Belum Ada) 3. Revisi Berita Acara 4. Uji Turnitin belum ada	
	27-11-2025	Ace bisa disposisi Ujian Pendaftar	

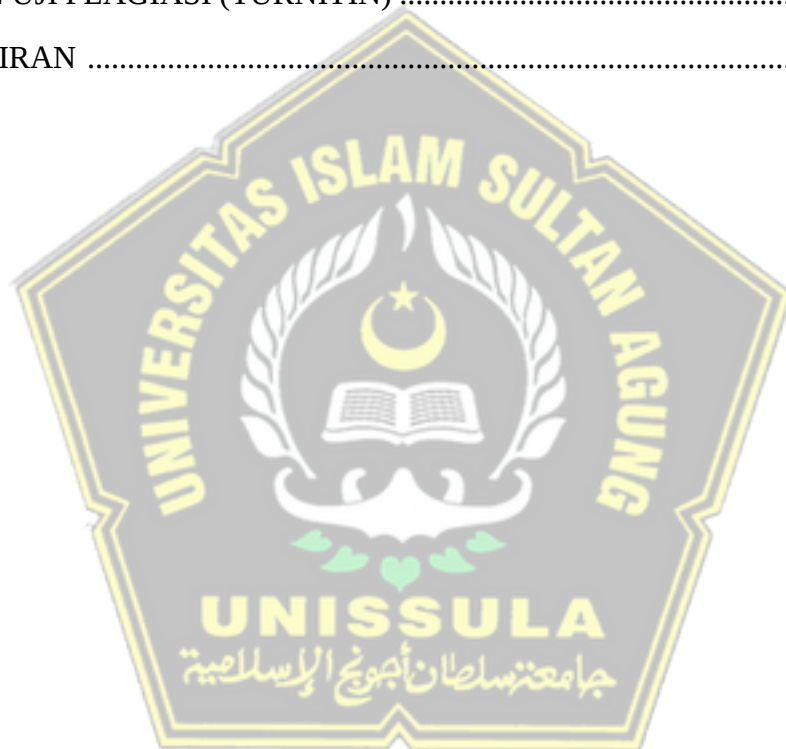
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
ABSTRAK.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Pengertian Tanah	7
2.3. Parameter Tanah	10
2.3.1. Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	10

2.3.2.	Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Standart Penetration Test</i> (N-SPT)	12
2.4.	Tanah Lunak	23
2.4.1.	Deskripsi Tanah Lunak	23
2.4.2.	Karakteristik Tanah Lunak	26
2.4.3.	Masalah yang timbul pada Tanah Lunak	28
2.4.4.	Penanganan terhadap Tanah Lunak	29
2.5.	Longsor	31
2.6.	Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>)	31
2.7.	Geotekstil	33
2.7.1.	Jenis Geotekstil	34
2.7.2.	Perkuatan Tanah Dengan Geotekstil	40
2.8.	Pemadatan Tanah	45
2.9.	Program <i>Finite Element</i>	47
2.9.1.	Pengaturan Umum (<i>General Setting</i>)	49
2.9.2.	Kontur Geometri (<i>Geometri Contour</i>)	49
2.9.3.	Kondisi Batas (<i>Boundary Conditions</i>)	50
2.9.4.	Set Data Material (<i>Material Data Sets</i>)	50
2.9.5.	Pembuatan Jaring-Jaring Elemen (<i>Mesh Generations</i>)	50
2.9.6.	Kondisi Awal (<i>Initial Conditions</i>)	51
2.9.7.	Perhitungan (<i>Calculations</i>)	51
2.9.8.	Keluaran (<i>Output</i>)	52
2.10.	Penelitian Terdahulu	52
BAB III	METODOLOGI	62
3.1.	Pendahuluan	62
3.2.	Identifikasi Masalah	64
3.2.1.	Pengumpulan Data	64

3.2.2.	Sumber Data	64
3.3.	Studi Literatur	64
3.4.	Pemodelan dengan <i>Program Finite Element</i>	64
3.4.1.	Teknik Pengolahan Data	64
3.4.2.	Penginputan Data	70
3.4.3.	Perhitungan	82
3.4.4.	Hasil Analisis Pemodelan Menggunakan <i>Program Finite Element</i>	82
3.5.	Kesimpulan dan Saran	82
3.6.	Penyusunan Laporan	82
3.7.	Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir	83
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN PEMODELAN	84
4.1.	Tahap Proses Perhitungan (<i>Calculation</i>)	85
4.1.1.	Perhitungan Tahap Konstruksi	85
4.1.2.	Penentuan Titik (<i>Node</i>) Tinjauan	111
4.2.	Tahap Proses Perhitungan (<i>Calculation</i>)	112
4.2.1.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah Pembebanan	112
4.2.2.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	113
4.2.3.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	114
4.2.4.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	115
4.2.5.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah Pembebanan	116
4.2.6.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	117
4.2.7.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	118

4.2.8.	Keluaran (<i>Output</i>) lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	119
4.2.9.	Hasil (<i>Output</i>) dari <i>Program Finite Element</i>	121
BAB V	PENUTUP	122
5.1.	Kesimpulan	122
5.2.	Saran	123
DAFTAR PUSTAKA		125
HASIL UJI PLAGIASI (TURNITIN)		130
LAMPIRAN		132



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beberapa Tipe Tanah dan Sifatnya	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Tanah dari Data Sondir	10
Tabel 2.3	Hubungan antara kepadatan, berat jenis tanah kering, nilai N-SPT, q_c , dan ϕ	12
Tabel 2.4	Hubungan antara nilai N-SPT dengan berat jenis tanah jenuh (γ_{sat})	13
Tabel 2.5	Hubungan Antara Nilai Tipikal Berat Volume Kering	13
Tabel 2.6	Nilai Permeabilitas (k) dalam satuan (m/s)	14
Tabel 2.7	Hubungan Modulus Elastisitas (E_s) dan Nilai <i>poisson ratio</i>	15
Tabel 2.8	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah	17
Tabel 2.9	Hubungan Antara Sudut Geser Dalam, Tingkat Plastisitas, dan Jenis Tanah	17
Tabel 2.10	Hubungan Antara N-SPT, Kohesi, Sudut Geser Tanah	19
Tabel 2.11	Tipe Tanah Lunak berdasarkan Kadar Organik	23
Tabel 2.12	Definisi Kuat Geser Lempung Lunak	24
Tabel 2.13	Definisi Kuat Geser Lempung Lunak	53
Tabel 3.1	Parameter Tanah	66
Tabel 3.2	Jadwal Penyelesaian Tugas Akhir 83	
Tabel 4.1	Tahapan Fase pada <i>Program Finite Element</i>	85
Tabel 4.2	Hasil (Output) dari <i>Program Finite Element</i>	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagan mengenai partikel tanah (mm)	8
Gambar 2.2	Grafik hubungan Tekanan Conus Dengan Perlawanan Geser	11
Gambar 2.3	Geotekstil <i>Woven</i>	36
Gambar 2.4	Geotekstil <i>Non – Woven</i>	39
Gambar 2.5	Tahapan Penurunan Tanah (<i>Ground Settlement</i>)	44
Gambar 2.6	Prinsip Pemadatan Tanah	45
Gambar 3.1	Bagan <i>Metodologi</i>	62
Gambar 3.2	Potongan Melintang Tanah	65
Gambar 3.3	Kotak Dialog <i>Toolbar</i>	68
Gambar 3.4	Kotak <i>Dialog General Settings – Tab Project</i>	68
Gambar 3.5	Kotak <i>Dialog General Settings – Tab Dimensions</i>	69
Gambar 3.6	Model Geometri Penampang Melintang Jepit Standar (<i>Standard Fixities</i>)	70
Gambar 3.7	<i>Material Sets</i>	71
Gambar 3.8	<i>Properties Lapisan Tanah Variasi –Tab General</i>	71
Gambar 3.9	<i>Properties Lapisan Tanah Variasi –Tab Parameters</i>	72
Gambar 3.10	<i>Properties Lapisan Tanah Variasi –Tab Interfaces</i>	72
Gambar 3.11	<i>Properties Lapisan Tanah Merah –Tab General</i>	73
Gambar 3.12	<i>Properties Lapisan Tanah Merah –Tab Parameters</i>	73
Gambar 3.13	<i>Properties Lapisan Tanah Merah–Tab Interfaces</i>	74
Gambar 3.14	<i>Properties Lapisan Tanah Campuran –Tab General</i>	74
Gambar 3.15	<i>Properties Lapisan Tanah Campuran–Tab Parameters</i>	75
Gambar 3.16	<i>Properties Lapisan Tanah Campuran –Tab Interfaces</i>	75

Gambar 3.17	<i>Properties Gabion –Tab General</i>	76
Gambar 3.18	<i>Properties Gabion –Tab Parameters</i>	76
Gambar 3.19	<i>Properties Gabion –Tab Interfaces</i>	77
Gambar 3.20	<i>Properties Geogrid</i>	77
Gambar 3.21	<i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang dengan <i>Geogrid</i>	78
Gambar 3.22	<i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang Tanpa <i>Geogrid</i>	78
Gambar 3.23	Tinggi Permukaan air tanah (<i>Phreatic Level</i>)	79
Gambar 3.24	<i>Phreatic Level</i>	79
Gambar 3.25	Tekanan air aktif (<i>Active Pore Water Pressure</i>)	80
Gambar 3.26	Mengaktifkan Konfigurasi <i>Geometri</i>	80
Gambar 3.27	<i>K0 – Procedure</i>	81
Gambar 3.28	<i>Generate Initial Stress</i>	81
Gambar 4.1	Peta Lokasi	84
Gambar 4.2	Kondisi Lapangan	84
Gambar 4.3	Tampilan Tanah Asli Pada Lokasi Pekerjaan	85
Gambar 4.4	Phase Perhitungan Masa Konstruksi	87
Gambar 4.5	Input Phase Timbunan 1 pada <i>Tab General</i>	88
Gambar 4.6	Input Phase Timbunan 1 pada <i>Tab Parameters</i>	89
Gambar 4.7	Update Timbunan 1	89
Gambar 4.8	Input Phase Timbunan 2 pada <i>Tab General</i>	90
Gambar 4.9	Input Phase Timbunan 2 pada <i>Tab Parameters</i>	91
Gambar 4.10	Update Timbunan 2 dengan <i>Geogrid</i>	91
Gambar 4.11	Update Timbunan 2 tanpa <i>Geogrid</i>	91
Gambar 4.12	Input Phase Timbunan 3 pada <i>Tab General</i>	92
Gambar 4.13	Input Phase Timbunan 3 pada <i>Tab Parameters</i>	92
Gambar 4.14	Update Timbunan 3	93
Gambar 4.15	Input Phase Pembebanan pada <i>Tab General</i>	93

Gambar 4.16	<i>Input Phase Pembebanan pada Tab Parameters</i>	94
Gambar 4.17	<i>Update Pembebanan</i>	94
Gambar 4.18	<i>Input Phase Konsolidasi 1 Tahun pada Tab General</i>	95
Gambar 4.19	<i>Input Phase Konsolidasi 1 Tahun pada Tab Parameters</i>	95
Gambar 4.20	<i>Update Konsolidasi 1 Tahun</i>	96
Gambar 4.21	<i>Input Phase Konsolidasi 3 Tahun pada Tab General</i>	96
Gambar 4.22	<i>Input Phase Konsolidasi 3 Tahun pada Tab Parameters</i>	97
Gambar 4.23	<i>Update Konsolidasi 3 Tahun</i>	97
Gambar 4.24	<i>Input Phase Konsolidasi 10 Tahun pada Tab General</i>	98
Gambar 4.25	<i>Input Phase Konsolidasi 10 Tahun pada Tab Parameters</i>	99
Gambar 4.26	<i>Update Konsolidasi 10 Tahun</i>	99
Gambar 4.27	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 1 pada Tab General</i>	100
Gambar 4.28	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 1 pada Tab Parameters</i>	100
Gambar 4.29	<i>Nilai Safety Factor Timbunan 1</i>	101
Gambar 4.30	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 2 Geogrid pada Tab General</i>	101
Gambar 4.31	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 2 Tanpa Geogrid pada Tab General</i>	102
Gambar 4.32	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 2 Geogrid pada Tab Parameters</i>	102
Gambar 4.33	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 2 Geogrid pada Tab Parameters</i>	102
Gambar 4.34	<i>Nilai Safety Factor Timbunan 2 Geogrid</i>	103
Gambar 4.35	<i>Nilai Safety Factor Timbunan 2 tanpa Geogrid</i>	103
Gambar 4.36	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 3 pada Tab General</i>	104
Gambar 4.37	<i>Input Phase Safety Factor Timbunan 3 pada Tab Parameters</i>	104
Gambar 4.38	<i>Nilai Safety Factor Timbunan 3</i>	105
Gambar 4.39	<i>Input Phase Safety Factor Beban pada Tab General</i>	105
Gambar 4.40	<i>Input Phase Safety Factor Beban pada Tab Parameters</i>	106

Gambar 4.41	Nilai <i>Safety Factor</i> Beban	106
Gambar 4.42	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 1 Tahun pada <i>Tab General</i>	107
Gambar 4.43	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 1 Tahun pada <i>Tab Parameters</i>	107
Gambar 4.44	Nilai <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 1 Tahun	108
Gambar 4.45	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 3 Tahun pada <i>Tab General</i>	108
Gambar 4.46	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 3 Tahun pada <i>Tab Parameters</i>	109
Gambar 4.47	Nilai <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 3 Tahun	109
Gambar 4.48	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 10 Tahun pada <i>Tab General</i>	110
Gambar 4.49	<i>Input Phase Safety Factor</i> Konsolidasi 10 Tahun pada <i>Tab Parameters</i>	110
Gambar 4.50	Nilai <i>Safety Factor</i> Konsolidasi 10 Tahun	111
Gambar 4.51	Tahap Penentuan Titik (Node)	111
Gambar 4.52	Penentuan Titik (Node) pada lapisan tanah yang menggunakan <i>Geogrid</i>	112
Gambar 4.53	Penentuan Titik (Node) pada lapisan tanah yang tanpa menggunakan <i>Geogrid</i>	112
Gambar 4.54	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah pembebanan	113
Gambar 4.55	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah pembebanan	113
Gambar 4.56	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	114
Gambar 4.57	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	114
Gambar 4.58	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	115

Gambar 4.59	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	115
Gambar 4.60	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	116
Gambar 4.61	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	116
Gambar 4.62	Penurunan lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah pembebanan	117
Gambar 4.63	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah pembebanan	117
Gambar 4.64	Penurunan lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	118
Gambar 4.65	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah tanpamenggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 1 tahun	118
Gambar 4.66	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	119
Gambar 4.67	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah tanpa menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 3 tahun	119
Gambar 4.68	Penurunan lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	120
Gambar 4.69	Tegangan Efektif rata- rata lapisan tanah menggunakan <i>Geogrid</i> setelah konsolidasi 10 tahun	120

ANALISIS PERKUATAN TANAH MENGGUNAKAN GEOTEKSTIL PADA PROYEK GITET AMPEL NEW / BOYOLALI 500/150 kV

ABSTRAK

Penggunaan *geotekstil* pada proyek GITET Ampel New/Boyolali berfungsi sebagai perkuatan tanah dasar untuk meningkatkan stabilitas timbunan dan mengurangi penurunan. Penelitian ini menganalisis pengaruh *geotekstil* terhadap nilai *Safety Factor*, total deformasi, dan tegangan efektif melalui pemodelan *numerik* memakai perangkat lunak Elemen tak hingga pada tujuh tahap konstruksi, mulai dari timbunan hingga konsolidasi 10 tahun.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *geotekstil* meningkatkan stabilitas tanah, dengan nilai *Safety Factor* tertinggi sebesar 2,060 pada tahap Timbunan 2, lebih besar dibanding tanpa *geotekstil* (1,971). Penggunaan *geotekstil* juga menurunkan deformasi, yaitu 60,4 cm pada tahap pembebanan dan 60,8 cm setelah konsolidasi 10 tahun, lebih kecil dibanding kondisi tanpa *geotekstil*. Tegangan efektif tanah dengan *geotekstil* tercatat lebih rendah, menunjukkan distribusi beban yang lebih baik.

Secara keseluruhan, *geotekstil* terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas, mengurangi penurunan, dan memperbaiki respon tegangan tanah dasar.

Kata Kunci: *Geotekstil, perangkat lunak Elemen tak hingga, deformasi, tegangan efektif, Safety Factor.*

ANALYSIS OF SOIL REINFORCEMENT USING GEO TEXTILES IN THE GITET AMPEL NEW / BOYOLALI 500/150 kV PROJECT

ABSTRACT

The use of geotextiles in the GITET Ampel New/Boyolali project serves as subgrade reinforcement aimed at improving embankment stability and reducing settlement. This study analyzes the influence of geotextiles on the Safety Factor, total deformation, and effective stress through numerical modeling using a finite element software across seven construction stages, ranging from embankment placement to 10-year consolidation.

The analysis results show that geotextiles significantly enhance soil stability, with the highest Safety Factor reaching 2.060 at the Stage 2 embankment, higher than the condition without geotextile (1.971). The use of geotextiles also reduces deformation, with measured values of 60.4 cm during loading and 60.8 cm after 10 years of consolidation—both lower compared to the non-geotextile condition. The effective stress in the soil with geotextile was also observed to be lower, indicating improved load distribution.

Overall, geotextiles are proven to be effective in increasing stability, reducing settlement, and improving the stress response of the subgrade.

Keywords: *Geotextile, finite element software, deformation, effective stress, Safety Factor.*

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1992, Annual Book of ASTM Standards Volume 04.02.

Asa'd, S., 2007, Materi Rekayasa Pondasi, Surakarta.

ARSY, R. (2021). ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL MENGGUNAKAN PROGRAM PLAXIS 2D PADA STA 2+ 700B JALAN RAYA PUSUK DI KABUPATEN LOMBOK UTARA (Doctoral dissertation, Universitas_Muhammadiyah_Mataram).

ASTM International. (2017). ASTM D2487-17: Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). West Conshohocken, PA: ASTM International.

ASTM International. (2017). ASTM D4318-17: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. West Conshohocken, PA: ASTM International.

ASTM International. (2012). ASTM D698-12: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort. West Conshohocken, PA: ASTM International.

Azzaqy, A.U., 2009, Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Pancang Pipa Baja Ujung.

Badan Standardisasi Nasional. (2000). Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2834-2000) – Metode Uji Geser Langsung Tanah. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2011). Standar Nasional Indonesia (SNI 2815:2011) – Cara Uji Konsolidasi Tanah. Jakarta: BSN

Badan Standardisasi Nasional. (2017). Standar Nasional Indonesia (SNI) 8460:2017 – Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). Standar Nasional Indonesia (SNI) 1727:2020 – Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: BSN.

Bowles, J. E., 1986, Analisa dan Desain Pondasi, Erlangga, Jakarta.

Bowles, J. E. (1989). Physical and Geotechnical Properties of Soils. New York: McGraw–Hill.

Bowles, J.E., 1991, Analisa dan Disain Pondasi, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.

Budhu, M. (2015). Soil Mechanics Fundamentals. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.

Craig, R. F. (1989). Mekanika Tanah (B. Susilo, Penerj.). Jakarta: Erlangga.

Das Braja M., 1993. Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2, Erlangga, Jakarta.

Desai, C.S., dan Christian, J.T. (1997). Numerical Methods in Geotechnical Engineering. USA: McGraw-Hill, Inc.

Easterling, K.E., Harrysson, R., Gibson, L.J., dan Ashby, M.F. (1982). On the Mechanics of Balsa and Other Woods. Proceedings of The Royal Society Mathematical, Physical & Engineering Sciences.

Fedri, M. (2023). Analisis Perkuatan Tanah Menggunakan Geotekstil pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru–Padang (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).

Fitriani, D. (2023). Analisis Penggunaan Geotekstil dan sub Drainase Dalam Penanganan Amblesan Pada Ruas Jalan Bumiayu-Sirampog Kab Brebes (Master's thesis, Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia)).

Gibson, J.E., 1980, Thin Shells, Computing and Theory, Pergamon Press, UK.

Hardiyatmo, H.C., 2001, Teknik Fondasi, Jilid 2, Yogyakarta: Beta Offset.

Head, K. H. (2010). Manual of Soil Laboratory Testing: Volume 1 – Soil Classification and Compaction Tests. CRC Press.

Indraratna, B., & Chu, J. (2004). Ground Improvement: Case Histories. Elsevier.

Iskandar, R., 2002. Beberapa Kendala Aplikasi Teori Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Dalam. Medan: Jurusan Teknik Sipil USU.

Lapeantu, dkk, (2017), Sifat Mekanika Kayu Pinus (Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese Asal Desa Taende Mori Atas Morowali Utara Sulawesi Tengah.

Nawangalam, P., 2008, Pemodelan Elemen Hingga Sistem Cakar Ayam dengan Analisis Tanah Dasar Non-Linier, Tesis S-2 Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta.

Poulos, H.G. dan Davis, E.H. (1980). Pile Foundation Analysis and Design. Canada: John Wiley & Sons, Ltd.

Poulos, H.G. dan Davis, E.H., (1980), Pile Foundation Analysis and Design, John Wiley, New York, United States of America

Pradita, Y. (2017). Analisis Stabilitas Timbunan Diperkuat Geotekstil dan Diperkuat Dinding Penahan Tanah Gravitasi (Analysis of Stability Embankment Reinforced Geotextile and Reinforced Gravity Retaining Wall).

Prakash, S. dan Sharma, H.D. (1990). Pile Foundations in Engineering Practice. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

PLAXIS (2017). Tutorial Manual PLAXIS 2D. Dikutip dari <https://www.plaxis.com/support/manuals/plaxis-2d-manuals/> (diakses pada 27 Februari 2018)

Romadhoni, J., 2008, Perilaku Perkerasan Sistem Cakar Ayam dengan Metode Elemen Hingga, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan FT, UGM, Yogyakarta.

Sardjono, HS, 1988, Fondasi Tiang Pancang, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.

Setiawan, B., 2003, Tinjauan Kapasitas Dukung Tiang dan Pola Alur Keruntuhan Model Tiang

Subekti, H.G., 2009, Uji Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Pancang Pipa Baja Ujung Terbuka .

Surachmat, D., Wijaya, H., & Kawanda, A. (2019). Analisis penurunan tanah dengan menggunakan geotekstil pada timbunan. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 197-202.

Suryolelono, B. K., 1994, Teknik Fondasi Bagian II, Nafiri, Yogyakarta.

Suryolelono, B. K., 1994, Teknik Fondasi Bagian II, Nafiri, Yogyakarta.

Tanah Lunak (Uji Model laboratorium), Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, FT, UNS, Surakarta.

Terbuka dengan Pondasi Tiang Pancang Pipa Baja Ujung Tertutup pada Tanah Lunak, Tugas Akhir S-1 Jurusan Teknik Sipil, FT, UNS, Surakarta.

Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice (3rd ed.). Wiley-Interscience.

Toha, M. (1989). Mekanika Tanah. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Tunggal pada Media Pasir, Tesis S-2 Program Pasca Sarjana, Jurusan Teknik Sipil, FT, UGM, Yogyakarta.

Verhoef, P. N. W. (1994). The Application of Geotextiles in Earthworks and Foundations. Delft: Delft University Press.

Yoshinara, H., Kubojima, Y., Nagaoka, K., dan Ohta, M. (1998) Measurement of the shear modulus of wood by static bending tests. The Kapan Wood Research Society

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text
- Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- 32 Excluded Sources

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 3%  Publications
- 19%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Handwritten signature and date:
 26/11/2015
 Liza Fitriyana
 Dosen pengajar

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Cited Text
- ▶ Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- ▶ 32 Excluded Sources

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 3%  Publications
- 19%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.