

NO.01/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN TIMBUNAN MENGGUNAKAN
MORTAR BUSA SEBAGAI PENGANTI MATERIAL TANAH**

**(Studi Kasus Oprit *Box Traffic* Proyek Jalan Tol Trans Sumatera
Seksi Padang-Sicincin Lanjutan Sta 4+600)**



Disusun Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Muhammad Fajri
NIM 2101321018

Pembimbing :

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP 198012042020121001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN TIMBUNAN MENGGUNAKAN MORTAR
BUSA SEBAGAI PENGANTI MATERIAL TANAH**

**(Studi Kasus : Oprit *Box Traffic* Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Seksi
Padang-Sicincin Lanjutan Sta 4+600)**

yang disusun oleh **Muhammad Fajri (NIM 2101321018)**

telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 1

Pembimbing

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D
NIP 198012042020121001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

**PELAKSANAAN PEKERJAAN TIMBUNAN MENGGUNAKAN MORTAR
BUSA SEBAGAI PENGANTI MATERIAL TANAH
(Studi Kasus Oprit Jembatan Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Padang-
Sicincin lanjutan Sta 4+600)**

yang disusun oleh **Muhammad Fajri (2101321018)**

telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim penguji pada hari
Senin tanggal 2 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D. NIP 196606021990031002	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP 199001012019031015	
Anggota	Rikki Sofyan Rizal, S.Tr., M.T. NIP 199304302020121012	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 1966051819900102001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fajri
Nim : 2101321018
Program Studi : D3-Konstruksi Sipil
Alamat Email : muhammad.fajri.ts21@mhws.pnj.ac.id
Judul Tugas Akhir : Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Menggunakan Mortar Busa Sebagai Pengganti Material Tanah (Studi Kasus Oprit *Box Traffic* Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Padang-Sicincin Lanjutan Sta 4+600).

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan/naskah tugas akhir yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2024/2025 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis serta belum pernah dimuat di manapun.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 19 Juni 2025


Muhammad Fajri



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu. Tugas akhir dengan judul “ Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Menggunakan Mortar Busa Sebagai Pengganti Tanah (Studi Kasus Oprit *Box Traffic* Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Padang-Sicincin lanjutan Sta 4+600)” merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politenik Negeri Jakarta.

Dalam proses penelitian dan penulisan tugas akhir ini, memiliki banyak kesulitan. Namun berkat bimbingan, arahan dan dorongan semangat yang diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis. Oleh Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan semoga tersampaikan kepada:

1. Ayah, bunda, kakak dan keluarga besar yang telah mendukung, baik secara material ataupun moral, dan mendoakan penulis hingga laporan ini selesai.
2. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang bersedia meluangkan waktu dan ilmunya kepada penulis selama masa penulisan tugas akhir.
3. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu Istiatun S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. PT Utama Karya Infrastruktur yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan tinjauan pada Proyek Jalan Tol Lintas Sumatera Padang-Sicincin.
6. Bapak Tomy Herlambang S.T selaku Project Manager Jalan Tol Padang-Sicincin.
7. Bapak Ari Sepriandi selaku mentor yang telah memberikan bimbingan selama kegiatan magang dan pengambilan data di proyek
8. Seluruh staff PT Utama Karya Infrastruktur Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin, yang telah membantu penulis dalam melakukan penulisan tugas akhir



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Rekan-rekan magang industri proyek tol Padang-Sicincin

10. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara material dan moral dalam penyelesaian penulisan tugas akhir.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memerlukan banyak penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tugas ini.

Depok, 10 Maret 2025

Muhammad Fajri





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Umum.....	6
2.2 Box Traffic	6
2.3 Oprit	7
2.4 Jenis-Jenis Timbunan Pada Oprit.....	9
2.5 Definisi Mortar Busa.....	11



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6 Penyusun Mortar Busa	13
2.7 <i>Flowability</i>	18
2.8 Kuat Tekan Bebas	19
2.9 Densitas	21
2.10 <i>Batching Plant</i>	23
2.11 <i>Truck Mixer</i>	25
2.12 Penelitian Terdahulu	27
BAB III METODE PEMBAHASAN.....	30
3.1 Umum.....	30
3.2 Lokasi Penelitian.....	30
3.3 Tahap Penelitian.....	31
3.4 Pengumpulan Data	33
3.4.1 Jenis Data	33
3.4.2 Alat dan Bahan Mortar Busa.....	33
3.4.3 Pengujian Laboratorium Mortar Busa.....	40
BAB IV Data Dan Pembahasan.....	42
4.1 Data	42
4.1.1 Data Umum Proyek.....	42
4.1.2 Data Teknis Pekerjaan Timbunan Mortar Busa	43
4.1.3 Data Pengujian Mortar Busa	45
4.2 Pembahasan.....	46
4.2.1 Metode Pelaksanaan Mortar Busa Pada Timbunan Oprit	46
4.2.2 Kualitas Timbunan Mortar Busa	63
BAB V Penutup	66
5.1 Kesimpulan	66



5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gradasi Agregat Berdasarkan Ukuran Saringan	16
Tabel 2. 2 Nilai Faktor Air Semen	20
Tabel 2. 3 Kuat tekan minimum Mortar Busa.....	21
Tabel 2. 4 Syarat Maksimum Densitas Mortar Busa	23
Tabel 3. 1 Bahan Penyusun Campuran Mortar Busa	35
Tabel 3. 2 Bahan Tambahan Pelaksanaan Timbunan Mortar Busa	36
Tabel 3. 3 Alat Perancangan dan Pelaksanaan Mortar Busa.....	39
Tabel 4. 1 Data Umum Proyek.....	42
Tabel 4. 2 Data Teknis Timbunan Mortar Busa.....	44
Tabel 4. 6 Kebutuhan Bahan Penyusun Mortar Busa Per M ³	59
Tabel 4. 7 Jumlah Kebutuhan Bahan Mortar Busa	61
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	63
Tabel 4. 9 Hasil Uji Densitas Kering Mortar Busa	64

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi 3D Box Traffic	7
Gambar 2. 2 Tampak Samping Jembatan	8
Gambar 2. 3 Perencanaan Lapis Pencegah Retak Refleksi.....	12
Gambar 2. 4 Grafik Agregat Halus Untuk Mortar Busa	17
Gambar 2. 5 Uji Kadar Lumpur Pasir	18
Gambar 2. 6 Alat Uji Slum Flow	19
Gambar 2. 7 Proses Pengujian Densitas Kering.....	22
Gambar 2. 8 Batching Plant HKsis Padang Pariaman	23
Gambar 2. 9 Ilustrasi Komponen Truck Mixer.....	25
Gambar 3. 1 Lokasi Laboratorium Sta 23+000.....	30
Gambar 3. 2 Lokasi Batching Plant HKsis	30
Gambar 3. 3 Lokasi Timbunan Mortar Busa Sta 4+600.....	30
Gambar 3. 8 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Ilustrasi 3D Timbunan Oprit Box Culvert.....	43
Gambar 4. 2 Plan Pekerjaan Timbunan Mortar Busa Sta 4+600	44
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Box Traffic.....	45
Gambar 4. 4 Data Sampel Uji Laboratorium Mortar Busa	46
Gambar 4. 5 Flowchart Metode Kerja Timbunan Mortar Busa	47
Gambar 4. 6 Prosedur Perancangan Mortar Busa Untuk Timbunan.....	48
Gambar 4. 7 Pekerjaan Persiapan Area kerja.....	49
Gambar 4. 8 Pekerjaan Surveying dan Pengukuran.....	50
Gambar 4. 9 Pekerjaan Bekisting Layer Mortar Busa	52
Gambar 4. 10 Pemasangan Baja Wiremesh	53
Gambar 4. 11 Pekerjaan Pencampuran Bahan Penyusun Mortar Busa	55



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 12 Penghamparan Campuran Mortar Busa	56
Gambar 4. 13 Pemasangan Terpal Plastik Pada Timbunan Mortar Busa	57
Gambar 4. 14 Dimensi Layer Mortar Busa.....	60
Gambar 4. 15 Potongan Melintang Mortar Busa Sta 6+400.....	60
Gambar 4. 16 Grafik Uji Kuat Tekan Mortar Busa	64



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Densitas Umur 2 Hari	71
Lampiran 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Densitas Umur 3 Hari	71
Lampiran 3 Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Densitas Umur 9 Hari	72
Lampiran 4 Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Densitas Umur 19 hari	72
Lampiran 5 Deskripsi Merk Foam Agent	73
Lampiran 6 Formulir TA-3A	74
Lampiran 7 Formulir TA-4 Dosen Pembimbing.....	75
Lampiran 8 Formulir TA-4 Dosen Penguji.....	77
Lampiran 9 Formulir TA-5 Sebelum Pelaksanaan Sidang Akhir	80
Lampiran 10 Formulir TA-5 Setelah Pelaksanaan Sidang Akhir	81
Lampiran 11 Formulir TA-6	82

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Tol merupakan fasilitas jalan berbayar yang dibangun sebagai akses utama ataupun alternatif transportasi. Pembangunan jalan tol bertujuan sebagai penunjang pertumbuhan ekonomi dengan memberikan kemudahan mobilisasi dari segi waktu dan jarak. Dalam pembangunan jalan tol tidak hanya berfokus pada pembuatan badan jalan saja, melainkan banyak bangunan pelengkap jalan yang dibuat berdasarkan fungsi dan kondisi bentang jalan yang akan dilalui. Salah satu bangunan pelengkap yang ada di jalan tol adalah *box traffic*. *Box traffic* pada tol berfungsi sebagai penyambung ruas jalan utama yang terpisah akibat saluran drainase, jalan raya, pemukiman atau fasilitas umum yang tidak boleh terganggu dan untuk alasan kelurusan geometri jalan tol itu sendiri.

Box traffic terdiri dari beberapa segmen penunjang salah satunya oprit. Oprit merupakan segmen yang menghubungkan permukaan jalan biasa dengan struktur jembatan atau *box traffic*. Oprit biasanya terbuat dari konstruksi galian dan atau timbunan tanah. Oprit rentan akan terjadinya deformasi akibat pondasi dasar yang kurang baik atau lunak sehingga tidak kuat menahan beban dari lalu lintas kendaraan dan atau beban dari timbunan tanah itu sendiri.

Proyek jalan tol Trans Sumatera seksi Padang-Sicincin memiliki beberapa titik kondisi tanah yang tergolong lunak, sehingga diperlukan penanganan khusus untuk dilakukan penimbunan lapisan dasar. Salah satu lokasi yang terindikasi memiliki kondisi tanah lunak terdapat di konstruksi oprit sta 4+600

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) membuat inovasi pengganti material tanah timbunan untuk badan jalan menggunakan material mortar busa (*mortar foam*) melalui surat edaran No.44/SE/M/2015 tentang pedoman perancangan material ringan dengan mortar busa untuk konstruksi jalan. Mortar busa adalah campuran mortar yang ditambahkan dengan cairan busa (*foam agent*). Campuran mortar yang dicampur



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan busa tersebut menciptakan material yang berongga sehingga dapat berbobot ringan namun kuat dengan komposisi campuran yang tepat. Metode ini menawarkan beberapa keunggulan, termasuk kemampuan untuk meningkatkan daya dukung tanah, meningkatkan *stability*, dan mengurangi *permeabilitas* tanah, sehingga memperpanjang umur struktur konstruksi.

Kendati mortar busa menjanjikan solusi perkuatan tanah yang potensial, ada risiko yang akan muncul seperti perbedaan biaya pekerjaan dibandingkan menggunakan material tanah, kegagalan teknis dalam menghitung kebutuhan material sesuai dengan cara pembuatan berdasarkan spesifikasi dan penetapan metode kerja yang efisien. Hal ini yang melatarbelakangi pengambilan tema dan judul tugas akhir “Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Menggunakan Mortar Busa Sebagai Pengganti Tanah (Studi Kasus Oprit *Box Traffic* Proyek Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Padang-Sicincin lanjutan Sta 4+600)”.

Dari hasil penelitian ini, diharapkan penerapan mortar busa sebagai material pengganti timbunan tanah pada oprit *box traffic* Jalan Tol Trans Sumatera Seksi Padang-Sicincin Sta 4+600 mampu menghasilkan mutu yang sesuai dan memenuhi standar SKh-2.7.21 tentang spesifikasi khusus konstruksi material ringan mortar busa. Selain itu, dari hasil penelitian ini diharapkan penerapan mortar busa sebagai alternatif penggunaan tanah sebagai material timbunan pada oprit dapat bermanfaat bagi penulis serta pembaca dan mendorong inovasi teknologi dalam dunia konstruksi.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pelaksanaan pada pekerjaan timbunan oprit menggunakan material mortar busa pada sta 4+600 Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin.
2. Bagaimana kebutuhan alat dan bahan penyusun mortar busa pada pelaksanaan pekerjaan timbunan oprit *box traffic*
3. Apakah pekerjaan timbunan menggunakan mortar busa pada proyek jalan tol Padang-Sicincin telah sesuai dengan standar menurut Spesifikasi SKh-2.7.21 tentang kualitas mortar busa dan Spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 untuk pekerjaan konstruksi jalan dan jembatan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan batas-batas dari apa saja yang akan dibahas oleh penyusun untuk menghindari meluasnya konteks masalah pada penelitian ini. Sehingga penulis menyusun batasan masalah sebagai berikut:

1. Metode pelaksanaan pekerjaan timbunan mortar busa pada oprit Sta 4+600 Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin.
2. Analisis mutu hanya menguji nilai *unconfined compressive strength* (UCS) atau kuat tekan bebas pada layer 1 oprit Sta 4+600 dengan material pengisi seluruhnya mortar busa dan densitas mortar busa.
3. Kebutuhan bahan dan alat pada pekerjaan timbunan mortar busa pada oprit sta 4+600.
4. Kebutuhan alat dalam pekerjaan timbunan mortar busa hanya menghitung jumlah kebutuhan *truck mixer* dan untuk *baching plant* di dapat dari informasi kontraktor pelaksana.
5. Spesifikasi yang digunakan untuk pelaksanaan timbunan mortar busa adalah SKh-2.7.21 dan perancangan material mortar busa berdasarkan pedoman teknologi timbunan mortar busa yang dikeluarkan kementerian PUPR No.46 tahun 2015.

1.4 Tujuan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis memiliki tujuan umum dan khusus yang ingin dicapai sebagai harapan dari hasil akhir yang didapatkan setelah membuat karya ilmiah. Adapun tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

Sebagai syarat kelulusan Ahli Madya Politeknik, maka mahasiswa dituntut untuk memiliki kompetensi dari bidang keilmuan yang dipelajari. Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat menjadi sarana pembelajaran tambahan dan bekal untuk menjadi seorang pelaksana teknik sipil bagi lulusan ahli madya secara umum dan khususnya untuk penulis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan tahapan pekerjaan timbunan menggunakan material mortar busa pada oprit *box traffic* sta 4+600.
2. Mendapatkan kebutuhan alat dan bahan dari pekerjaan timbunan ringan dengan mortar busa pada oprit *box traffic* sta 4+600.
3. Mendapatkan nilai mutu dari hasil yang di dapat pada pengaplikasian mortar busa dilapangan dengan perencanaan berdasarkan spesifikasi yang digunakan untuk timbunan oprit.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan
Berisikan latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.
2. BAB II Tinjauan Pustaka
Berisikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang dibahas dan dilengkapi dengan sumber yang digunakan sebagai referensi penulisan.
3. BAB III Metode Pembahasan
Berisikan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek atau lokasi penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penyusunan, dan bagan alir yang digunakan pada penelitian ini.
4. BAB IV Isi dan Pembahasan
Berisikan data yang diperoleh, pengelolaan data, dan pembahasan dari hasil perhitungan data.
5. BAB V Penutup
Berisikan kesimpulan dari hasil penulisan tugas akhir yang sesuai dengan pembahasan terkait judul “Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Menggunakan Mortar Busa Sebagai Pengganti Tanah (Studi Kasus Oprit

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dalam penulisan tugas akhir tentang pelaksanaan pekerjaan timbunan ringan mortar busa pada opit *box traffic* jalan Tol Trans Sumatera seksi Padang-Sicincin Sta 4+600, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proses pelaksanaan pekerjaan timbunan mortar busa untuk opit memiliki tiga tahapan utama, yaitu sebagai berikut ;
 - a) Tahap persiapan area kerja
Pada tahap ini, pekerjaan yang dilakukan meliputi pembersihan area lokasi kerja, pekerjaan *surveying* dan pengukuran, pekerjaan pengistalan bekisting atau *formwork* timbunan mortar busa dan pemasangan anyaman baja atau *wiremesh*.
 - b) Tahap persiapan mortar busa
Pada tahap ini, pekerjaan yang dilakukan meliputi, pembuatan *job mix desain* mortar busa, pembuatan mortar, pembuatan busa, pencampuran mortar-busa dan pengambilan sampel uji mortar busa.
 - c) Tahap penghamparan dan perawatan
Pada tahap ini, pekerjaan yang dilakukan meliputi, pekerjaan penghamparan mortar busa segar dengan *truck mixer* dan pekerjaan perawatan hasil pengecoran timbunan mortar busa.
2. Kebutuhan alat dan bahan material timbunan mortar busa rencana mutu kuat tekan 800 KPa dan densitas 0,6 gr/cm³- 0,8 gr/cm³, yang bahan penyusun yaitu semen, agregat halus (pasir), air dan *foam agent*. Untuk kebutuhan timbunan sebanyak 2.641,80 m³ pada opit *box traffic* Sta 4+600 yaitu semen seberat 792.540 kg, pasir seberat 680.184,24 kg, air seberat 435.897 kg dan kebutuhan *foam agent* sebesar 147.069 kg. Kemudian, kebutuhan alat berupa *batching plant* sebanyak 2 unit dan *truck mixer* sebanyak 438 unit.
3. Pekerjaan timbunan mortar busa pada penelitian ini telah memenuhi spesifikasi berdasarkan SKh-2.7.21 tentang kualitas mortar busa. Penilaian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ini di ambil berdasarkan hasil pengujian kuat tekan dan *densitas* mortar busa yang digunakan pada timbunan ringan. Mutu kuat tekan bebas yang di syaratkan, yaitu minimal 800 KPa pada umur benda uji 14 hari dan mutu densitas yaitu 0,6 gr/cm³- 0,8 gr/cm³ dengan benda uji minimal 3 buah per umur uji. Dari hasil uji laboratorium yang telah dilakukan untuk mendapatkan mutu kualitas timbunan, mortar busa telah memenuhi batas minimum yang direncanakan dan di syaratkan pada umur benda uji 9 hari sebesar 856,5 KPa dan meningkat pada umur 19 hari yaitu, sebesar 963,6 KPa. Untuk *densitas* benda uji telah memenuhi syarat, yaitu besaran nilai yang di dapat pada umur 2, 3, 9, dan 19 hari berturut turut 0,68 gr/cm³, 0,64 gr/cm³, 0,60 gr/cm³, 0,64 gr/cm³.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis ingin menyampaikan beberapa saran terkait penelitian ini, yakni sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melakukan pengujian tanah timbunan yang dapat digunakan dan tersedia disekitar lokasi kerja agar mendapatkan perbandingan penggunaan mortar busa dan tanah sebagai material timbunan untuk oprit yang lebih akurat.
2. Pada penelitian berikutnya, diharapkan untuk melakukan penelitian pada campuran material lain untuk mendapatkan jenis campuran material ringan yang dapat dijadikan media timbunan pada oprit ataupun bagian jalan lainnya.
3. Penelitian ini merupakan studi kasus yang terjadi di tempat penelitian, sehingga data dan metode kerja mungkin saja dapat berbeda pada situasi dan kondisi suatu tempat.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Atamini, H., & Moestafa, B. (2018). Evaluasi Stabilitas dan Penurunan antara Timbunan Ringan Mortar Busa Dibandingkan dengan Timbunan Pilihan pada Oprit Jembatan (Studi Kasus: Flyover Antapani, Kota Bandung) (Hal. 90-100). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(1), 90. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i1.90>
- Azzahara, A. S. (2019). *PENGARUH PENGGUNAAN TIGA JENIS PASIR TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR BUSA SEBAGAI TIMBUNAN OPRIT* [UNIVERSITAS ISLAM RIAU PEKANBARU]. <https://repository.uir.ac.id/8759/>
- Dea Pertiwi, M. I. (2014). Modul Perencanaan Teknologi Timbunan Material Ringan Mortar-busa Untuk Konstruksi Jalan. In *Puslitbang Jalan dan Jembatan* (1st ed., Vol. 11, Issue 1). Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan. www.pusjatan.pu.go.id
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2017). Spesifikasi Khusus Interim Seksi 7.21 Material Mortar-Busa dan Seksi 7.22 Baja Struktur Bergelombang. In *Nusa Media* (1st ed., Issue 038). <https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/skh-2721-material-ringan-mortar-busa>
- Hidayat, D., Purwana, Y. M., & Pramesti, F. P. (2016). Analisis Material Ringan dengan Mortar Busa Pada Konstruksi Timbunan Jalan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November*, 1–10.
- Jawat, W., Rahadiani, A. S. ., & Armaeni, N. K. (2018). Produktivitas Truck Concrete Pump Dan Truck Mixer Pada Pekerjaan Pengecoran Beton Ready Mix. *Paduraksa*, 7(2), 164–183. <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/945/653>
- Kaliky, I. S., & Lewakabessy, G. (2024). Analisis Faktor Penyebab Penurunan Terhadap Timbunan Oprit Pada Jembatan Beton Negeri Luhu Kabupaten Seram Bagian Barat. *JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN BANGSA*, 1(3), 103–116. <https://ejournal.amirulbangunbangsapublishing.com/index.php/jpnmb/index%0AAAnalisis>
- Kemen PUPR, D. J. B. M. (2020). Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2). *Ministry of Public Works and Housing, Oktober*, 1036.
- Kohlhofer, G. (1992). Lightweight Fill Materials for Road Construction. *Sixth International Conference on Low Volume Roads, MN/RC-92/06*, 139–148. <https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/conf/1995/cp6/v2/cp6v2-016.pdf>
- Lestari Irma. (2021). *Analisis Produktivitas Batching Plant Menggunakan Metode*



Time Study [Universitas Islam Riau].
<https://repository.uir.ac.id/9556/1/163110352.pdf>

PUPR. (2015). Pedoman Perancangan Campuran Material Ringan Dengan Mortar Busa Untuk Konstruksi Jalan. *Badan Standarisasi Nasional*, 1–14, 1–14.
<http://www.pu.go.id/>

Restuanda, Y. (2024). PENERAPAN MORTAR FOAM SEBAGAI MATERIAL PENGANTI TIMBUNAN TANAH DITINJAU DARI MUTU, WAKTU DAN BIAYA (Studi Kasus : On Ramp dan Off Ramp Proyek Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 6). *JURUSAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI JAKARTA*, 1, 1–116. <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/19934/1/MK-YESSY-RESTUANDA-COVER+BAB I+BAB V+DAFTAR PUSTAKA.pdf>

Rizky Fitriasih, A. (2021). *Analisis Perbandingan Antara Mortar Busa Dengan Tanah Sebagai Material Timbunan Oprit Jembatan Layang* (Issue 17) [Politeknik Negeri Jakarta]. <https://repository.pnj.ac.id/view/divisions/jur=5Fts/>

Srihandayani, S., & Mazni, D. I. (2020). Karakteristik tanah timbun sebagai pengganti subgrade di lahan gambut. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 7(1), 10–14.

Wijiastuti, Y. (2019). *Pengaruh Jenis Air Rendaman Terhadap Kuat Tekan Mortar Busa Sebagai Pengganti Timbunan Pada Konstruksi Jalan* [UNIVERSITAS ISLAM RIAU].
<http://repository.uir.ac.id/id/eprint/8337%0Ahttps://repository.uir.ac.id/8337/1/173121005.pdf>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA