

**ANALISIS STRUKTUR PERKERASAN BERBUTIR PADA JALAN
PENGANGKUT BATU BARA UNTUK PENINGKATAN
PRODUKTIVITAS TAMBANG (STUDI KASUS JALAN ANGKUT BATU
BARA DI AREA STOCKPILE PT. XYZ)**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh

ISMI DRATUL PUTRI

NIM. 1242914023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

**ANALISIS STRUKTUR PERKERASAN BERBUTIR PADA JALAN
PENGANGKUT BATU BARA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
TAMBANG (STUDI KASUS JALAN ANGKUT BATU BARA DI AREA
STOCKPILE PT. XYZ)**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1

Universitas Bakrie



Disusun Oleh

ISMI DRATUL PUTRI

NIM. 1242914023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ismi Dratul Putri

NIM : 1242914023

Tanda Tangan : 

Tanggal : 22 Januari 2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ismi Dratul Putri

NIM : 1242914023

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

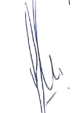
Judul Skripsi : Analisa Struktur Perkerasan Berbutir Pada Jalan Pengangkut Batu Bara
Untuk Peningkatan Produktivitas Tambang (Studi Kasus Jalan
Angkut Batu Bara Di Area Stockpile PT.XYZ)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Safrilah, ST., M.Sc. ()

Pembimbing 2 : Pandit Pranggana, S.T., M.Sc. ()

Pembahas 1 : Dr.Ir. Ade Asmi, ST.,MSc., IPM ()

Pembahas 2 : Dr. Theresye Yoanyta Octora, S.T., M.M., CT, CWTIM ()

Ditetapkan di Jakarta

Tanggal 03 September 2026

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Struktur Perkerasan Berbutir Pada Jalan Pengangkut Batu Bara Untuk Peningkatan Produktivitas Tambang (Studi Kasus Jalan Angkut Batu Bara Di Area *Stockpile* PT. XYZ)” disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian banyak pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmatnya dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada keluarga dan saudara-saudara saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Fatin Adriati ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie.
4. Ibu Safrilah, S.T., M.Sc., IPP., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan waktunya untuk membimbing saya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.
5. Bapak Pandit Pranggana, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan waktunya untuk membimbing saya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.

Saya berharap Tugas Akhir ini dapat diterima oleh Bapak/Ibu penguji, karena saya menyadari Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Maka dari itu, saya menerima dengan senang hati apabila diberikan kritik dan saran yang membangun dan menyempurnakan proposal penelitian ini dalam bentuk apa pun.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan yang berarti bagi Pendidikan kita semua terutama dalam bagian Teknik Sipil.

Jakarta, 02 September 2026

Ismi Dratul Putri

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ismi Dratul Putri
NIM : 1242914023
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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

Analisa Struktur Perkerasan Berbutir Pada Jalan Pengangkut Batu Bara Untuk Peningkatan Produktivitas Tambang (Studi Kasus Jalan Angkut Batu Bara Di Area Stockpile PT.XYZ) beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalimmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 02 September 2026

Yang menyatakan



(Ismi Dratul Putri)

ABSTRAK
ANALISIS STRUKTUR PERKERASAN BERBUTIR PADA JALAN
PENGANGKUT BATU BARA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS
TAMBANG (STUDI KASUS JALAN ANGKUT BATU BARA DI AREA
STOCKPILE PT. XYZ)

ISMI DRATUL PUTRI

Sektor pertambangan batu bara di Indonesia menuntut infrastruktur jalan angkut yang memadai untuk menjamin kelancaran distribusi energi nasional. PT XYZ, sebuah perusahaan pertambangan batu bara, merencanakan peningkatan produksi sebesar 500.000 ton per tahun dengan target total mencapai 3.500.000 ton pada akhir tahun 2025. Peningkatan volume produksi ini berpotensi menimbulkan kemacetan dan antrean kendaraan pada jalur aktif tunggal di area pelabuhan, sehingga diperlukan pembukaan rute jalur operasional baru. Penelitian ini bertujuan Mengidentifikasi parameter-parameter kunci dalam pengambilan keputusan pembukaan rute guna mendukung kelancaran distribusi material hasil tambang. Menghitung dan mengetahui kebutuhan struktur perkerasan untuk mendukung peningkatan kapasitas produksi.

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode perancangan teknik dengan melibatkan proses analitis yang dilakukan melalui pengumpulan data berupa karakteristik jalan tambang, beban lalu lintas rencana dan data material perkerasan yang kemudian diolah menggunakan pedoman desain.

ABSTRACT

ANALYSIS OF GRANULAR PAVEMENT STRUCTURE ON COAL HAUL ROADS TO IMPROVE MINING PRODUCTIVITY (CASE STUDY: COAL HAUL ROAD IN THE STOCKPILE AREA OF PT. XYZ)

ISMI DRATUL PUTRI

The coal mining sector in Indonesia requires adequate haul road infrastructure to ensure the smooth distribution of national energy resources. PT XYZ, a coal mining company, plans to increase its production by 500,000 tons per year, targeting a total output of 3,500,000 tons by the end of 2025. This increase in production volume has the potential to cause traffic congestion and vehicle queuing on the existing single active route within the port area, thereby necessitating the opening of a new operational haul road route. This study aims to identify the key parameters involved in decision-making for opening a new route to support the smooth distribution of mined materials, as well as to calculate and determine the required pavement structure to accommodate the increased production capacity.

The research method employed is an engineering design approach, involving analytical processes carried out through data collection on haul road characteristics, design traffic loads, and pavement material properties, which are then analyzed using established design guidelines.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah.....	4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Infrastruktur Jalan.....	7
2.1.1 Klasifikasi Jalan.....	7
2.2 Regulasi Jalan Tambang	9

2.3	Lalu Lintas.....	11
2.3.1	Klasifikasi Kendaraan Di Indonesia.....	11
2.3.2	Periode Masa Layan Jalan.....	13
2.3.3	Faktor Distribusi Lajur dan Arah.....	13
2.3.4	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	14
2.3.5	Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan	15
2.3.6	Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	17
2.4	Desain Fondasi Jalan	17
2.4.1	Pengujian Tanah Dasar	18
2.4.2	Pemilihan Fondasi Jalan	21
2.5	Struktur Perkerasan Jalan	22
2.5.1	Perkerasan Jalan Berbutir	23
2.6	Kinerja Lalu Lintas	25
2.6.1	Arus Lalu Lintas (q)	25
2.6.2	Derajat Kejenuhan (Dj)	25
2.6.3	Panjang Antrian	25
2.6.4	Lalu Lintas Maksimum Jalan Tambang.....	25
2.7	Penelitian Terdahulu	27
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	40
3.2	Lokasi Penelitian	40

3.3	Diagram Alir	40
3.4	Sumber Data	40
3.4.1	Lalu Lintas dan Beban Angkut	40
3.4.2	Kondisi Tanah Dasar.....	40
3.4.3	Alur Operasional Kendaraan	40
3.5	Teknik Analisis Data.....	40
3.5.1	Metode Analisis Manual Desain Perkerasan Jalan 2024.....	40
3.6	Kerangka Berpikir	40
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	41
4.1	Data Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan	41
4.1.1	Unit Kendaraan Operasional	41
4.1.2	Lalu Lintas Harian	41
4.1.3	Daya Dukung Tanah Dasar.....	41
4.2	Analisa Kepadatan Lalu Lintas Di Area Stockpile.....	41
4.2.1	Derajat Kejenuhan (Dj)	41
4.2.2	Panjang Antrian	41
4.2.3	Lalu Lintas Maksimum Jalan Pada Hopper Baru.....	41
4.3	Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	41
4.4	Faktor Umur Rencana (N)	41
4.5	Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor (VDF)</i>)	41
4.5.1	Faktor Ekuivalen Beban Volvo FH16.....	41

4.5.2	Faktor Ekuivalen Beban Hino 500 FM280JD	41
4.6	Beban Sumbu Standar Kumulatif.....	41
4.7	Analisis Tebal Perkerasan Jalan.....	41
4.7.1	Tebal Perkerasan Berbutir	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN 1 NILAI VDF BERDASARKAN PROVINSI.....		45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Pengujian CBR di Laboratorium.....	19
Gambar 2. 2 Model Distribusi Beban Kendaraan	23
Gambar 2. 3 Bagan Desain Perkerasan Tanpa Penutup atau Dengan Lapis Permukaan Beraspal Tipis	23
Gambar 2. 4 Lapisan Struktur Perkerasan Berbutir.....	24
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	40
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3. 3 Bagan Analisis Perkerasan Berbutir	40
Gambar 3. 4 Kerangka Berpikir	40
Gambar 4. 1 Kendaraan Operasional Hino 500 FM280JD	41
Gambar 4. 2 Kendaraan Operasional Volvo FH16 – <i>Single Vessel</i>	41
Gambar 4. 3 Tipikal Desain Timbunan Segmen 0+000 – 0+179	41
Gambar 4. 4 Penentuan Tebal Perkerasan Berbutir	41
Gambar 4. 5 Kontrol Tebal Minimum Setiap Lapisan Perkerasan.....	41
Gambar 4. 6 Struktur Perkerasan Desain	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Jalan Sesuai Penggunaannya	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi dan Konfigurasi Sumbu Kendaraan	12
Tabel 2. 3 Umur Rencana Perkerasan.....	13
Tabel 2. 4 Faktor Distribusi Lajur Jalan	14
Tabel 2. 5 Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	15
Tabel 2. 6 Beban Pada Kelompok Sumbu dengan Ban Ganda.....	16
Tabel 2. 7 Beban Pada Kelompok Sumbu dengan Ban Tunggal	16
Tabel 2. 8 Beban Untuk Melakukan Penetrasi Batu Pecah Standar.	19
Tabel 2. 9 Faktor Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim	21
Tabel 2. 10 Desain Fondasi Jalan Minimum	21
Tabel 3. 1 Kendaraan Operasional Tambang.....	40
Tabel 4. 1 Populasi Kendaraan Operasional.....	41
Tabel 4. 7 Rasio Utilitas	41
Tabel 4. 2 Faktor Ekuivalen Beban Kendaraan Volvo FH16.....	41
Tabel 4. 3 Faktor Ekuivalen Beban Kendaraan Hino 500 FM280JD	41
Tabel 4. 4 Faktor Ekuivalen Kendaraan Rencana.....	41
Tabel 4. 5 Struktur Perkerasan Minimum.....	41
Tabel 4. 6 Struktur Perkerasan Desain.....	41