

**PERBANDINGAN LAPISAN *BASE COURSE* ANTARA MATERIAL
IN SITU DAN BATU PECAH TERHADAP PENCAPAIAN PRODUKSI
TAMBANG DI KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR



**ALFIA DIAH SUKMANINGRUM
NIM. 1232924021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
TAHUN 2025**

**PERBANDINGAN LAPISAN *BASE COURSE* ANTARA MATERIAL
IN SITU DAN BATU PECAH TERHADAP PENCAPAIAN PRODUKSI
TAMBANG DI KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana



ALFIA DIAH SUKMANINGRUM

NIM. 1232924021

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : ALFIA DIAH SUKMANINGRUM

NIM : 1232924021

Tanda Tangan

: 

Tanggal

: 14 Agustus 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Alfia Diah Sukmaningrum
NIM : 1232924021
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Perbandingan Jenis Lapisan *Base Course* antara Material *In Situ* dan Batu Pecah terhadap Pencapaian Produksi Tambang di Kalimantan Selatan

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

DEWAN PENGUJI

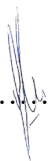
Pembimbing 1 : Safrilah, S.T., M.Sc., IPP.

(.....)

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

(..........)

Penguji 1 : Ade Asmi., ST., M.Sc., PhD., IPM.,
ASEAN ENG

(.....)

Penguji 2 : Fatin Adriati S.T., M.T., IPP.

(..........)

Ditetapkan di : Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,
Universitas Bakrie.

Tanggal : 14 Agustus 2025

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil, Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Ruji dan Ibu Suharsi, orang tua saya yang luar biasa. Di tengah keterbatasan yang ada, Bapak dan Ibu tidak pernah menyerah untuk terus berjuang dan mengusahakan yang terbaik bagi hidup dan pendidikan saya. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, atas setiap peluh yang tidak terlihat, dan cinta yang tak pernah surut. Setiap langkah yang saya capai hari ini adalah buah dari pengorbanan tulus yang tak akan pernah mampu saya balas.
2. Ibu Safrillah, S.T., M.Sc., IPP dan Bapak Pandit Pranggana, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan yang tulus, arahan yang sabar, serta ilmu yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas waktu dan perhatian yang telah Ibu dan Bapak curahkan dalam membimbing saya hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Seluruh Dosen dan Staf di Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie, yang telah membagikan ilmu, wawasan, serta pengalaman berharga sepanjang masa perkuliahan. Terima kasih atas dedikasi, kesabaran, dan kontribusi Bapak/Ibu dalam membentuk kompetensi saya di bidang ketekniksipil.
4. Rekan-rekan seperjuangan di site, yang telah menjadi teman dalam proses, saling menyemangati di tengah kesibukan kerja dan studi. Terima kasih telah berbagi semangat dan menjadi bagian penting dari perjalanan ini.
5. Sahabat dan teman-teman yang selama ini saya kenal baik, yang tidak hanya mendukung, tetapi juga turut merasa bahagia atas setiap langkah dan pencapaian saya. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini lebih ringan dan penuh makna.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Agustus 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfia', with a horizontal line extending from the end of the signature.

Alfia Diah Sukmaningrum

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfia Diah Sukmaningrum
NIM : 1232924021
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Komparatif

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:

“Perbandingan Lapisan *Base Course* antara Material *In Situ* dan Batu Pecah terhadap Pencapaian Produksi Tambang di Kalimantan Selatan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan Akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Universitas Bakrie

Pada tanggal : 14 Agustus 2025

Yang menyatakan



Alfia Diah Sukmaningrum

PERBANDINGAN LAPISAN *BASE COURSE* ANTARA MATERIAL *IN SITU* DAN BATU PECAH TERHADAP PENCAPAIAN PRODUKSI TAMBANG DI KALIMANTAN SELATAN

Alfia Diah Sukmaningrum

ABSTRAK

Jalan tambang memiliki peranan penting dalam mendukung kelancaran operasional angkutan material tambang. Pemilihan jenis material *base course* sangat memengaruhi kinerja jalan, khususnya dalam hal kecepatan alat angkut, waktu pemeliharaan, dan pencapaian produksi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja *base course* menggunakan material *in situ* dan batu pecah pada jalan tambang di Provinsi Kalimantan Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan metode perhitungan tebal lapisan berdasarkan Metode Giroud-Han. Analisis dilakukan terhadap kecepatan kendaraan HD785-7, waktu pemeliharaan saat kondisi *slippery*, dan volume produksi selama periode Januari–Maret 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tebal lapisan *base course* material *in situ* sebesar 0,78 m, sedangkan batu pecah hanya memerlukan tebal 0,50 m. Penggunaan material batu pecah sebagai lapisan *base course* mampu meningkatkan kecepatan alat angkut hingga 40 km/jam, menghilangkan waktu pemeliharaan pada kondisi *slippery* menjadi 0 jam, serta meningkatkan *effective working hours (EWH)* sebesar 12%. Dampak lebih lanjut, volume produksi mengalami peningkatan signifikan hingga 128% selama periode penelitian. Dengan demikian, material batu pecah memberikan performa yang lebih baik dibanding material *in situ* dalam mendukung efisiensi operasional jalan tambang.

Kata Kunci: jalan tambang; *base course*; material *in situ*; batu pecah; produksi

COMPARISON OF *BASE COURSE* LAYERS BETWEEN *IN SITU* MATERIAL AND CRUSHED AGGREGATE ON MINING PRODUCTION PERFORMANCE IN SOUTH KALIMANTAN

Alfia Diah Sukmaningrum

ABSTRACT

Mining roads play a crucial role in supporting the smooth operation of material transportation in mining areas. The selection of base course material significantly affects road performance, particularly in terms of haul truck speed, maintenance time, and production achievement. This study aims to compare the performance of base course layers using in situ material and crushed aggregate on mining roads in South Kalimantan Province. The research adopts a quantitative approach with thickness calculations based on the giroudhan method. The analysis focuses on the speed of HD785-7 haul trucks, maintenance time during slippery conditions, and production volume over the January–March 2025 period. The results show that the required base course thickness is 0.78 m for in situ material and only 0.50 m for crushed aggregate. The use of crushed aggregate as a base course layer was able to increase hauling speed up to 40 km/h, eliminate maintenance time during slippery conditions to 0 hours, and improve effective working hours (EWH) by 12%. Furthermore, the production volume experienced a significant increase of up to 128% during the study period. Therefore, crushed aggregate offers better performance than in situ material in supporting efficient mining road operations.

Keywords: mining road; base course; in situ material; crushed aggregate; production

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lapis Perkerasan Jalan Tambang	5
2.1.1 Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	5
2.1.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase course</i>).....	6
2.1.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	6
2.2 Karakteristik Material.....	6
2.2.1 Material <i>In Situ</i>	6
2.2.2 Material Batu Pecah (<i>Crushed Aggregate</i>).....	7
2.3 Metode Giroud-Han.....	7
2.3.1 Radius Ekuivalen Bidang Kontak Ban dengan Lapisan Perkerasan	9
2.3.2 Daya Dukung <i>Subgrade</i>	10
2.3.3 Tebal <i>Base Course</i>	11
2.4 Produksi Tambang.....	12
2.4.1 Jumlah Unit	14
2.4.2 Produktivitas.....	14
2.4.2.1 Grafik Rimpull (Kondisi Jalan Menanjak)	16

2.4.2.2	Grafik Retarder (Kondisi Jalan Menurun).....	17
2.4.3	Jam Kerja Efektif.....	18
2.5	Standar Teknis Acuan.....	19
2.5.1	Kecepatan	19
2.5.2	Mine Operate Op Pro (Jigsaw)	19
2.5.3	Nilai CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	20
2.6	Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Bagan Alir Penelitian	26
3.2	Jenis dan Pendekatan Penelitian	27
3.3	Lokasi Penelitian	28
3.4	Data dan Sumber Data.....	29
3.5	Teknik Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Data Perhitungan	32
4.2	Analisis Kendaraan Terberat	32
4.3	Analisis Lalu Lintas.....	32
4.4	Perhitungan <i>Base Course</i> Metode Giroud-Han.....	33
4.4.1	Perhitungan Radius Ekuivalen Bidang Kontak Ban dengan Lapisan Perkerasan.....	33
4.4.2	Perhitungan Daya Dukung <i>Subgrade</i>	33
4.4.3	Perhitungan Tebal <i>Base Course</i>	33
4.4.3.1	Material <i>In Situ</i>	33
4.4.3.2	Material Batu Pecah.....	34
4.5	Perhitungan <i>Travel Speed</i>	35
4.5.1	Material <i>In Situ</i>	35
4.5.2	Material Batu Pecah.....	35
4.6	Perhitungan Waktu Pemeliharaan Saat <i>Slippery</i>	39
4.7	Perhitungan <i>Gain</i> Produksi.....	40
4.8	Perbandingan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah.....	43
4.8.1	Kecepatan	43
4.8.2	Waktu pemeliharaan saat <i>Slippery</i>	44
4.8.3	Produksi	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	47

BAB VI DAFTAR PUSTAKA.....	48
-----------------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Berat HD785-7.....	8
Tabel 2. 2 Nilai Nc Untuk Berbagai Perkuatan.....	10
Tabel 2. 3 Nilai <i>Rolling Resistance</i> Berdasarkan Karakteristik Jalan.	18
Tabel 2. 5 Konfigurasi Nilai CBR Jalan berdasarkan Tipe HD	21
Tabel 2. 6 Daftar Penelitian Terdahulu	22
Tabel 4. 1 Kecepatan Rata-Rata Aktual HD785-5 di Jalan dengan <i>Base Course Material In Situ</i>	35
Tabel 4. 2 Nilai <i>Grade</i> Rata-Rata Berdasarkan Kondisi Jalan.....	36
Tabel 4. 3 Nilai <i>Total Resistance</i> Berdasarkan Kondisi Jalan Material Batu Pecah	36
Tabel 4. 4 Kecepatan HD785-5 di Jalan dengan <i>Base Course</i> Material Batu Pecah	39
Tabel 4. 5 Waktu Pemeliharaan Saat Kondisi Jalan <i>Slippery</i>	39
Tabel 4. 6 Perbandingan <i>Effective Working Hour (EWH)</i> Jalan Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	39
Tabel 4. 7 Produksi Jalan dengan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i>	41
Tabel 4. 8 Produksi Jalan dengan <i>Base Course</i> Material Batu Pecah	42
Tabel 4. 9 Perbandingan Kecepatan Alat Angkut (HD785-7) pada Jalan dengan Lapisan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	43
Tabel 4. 10 Perbandingan Ritase Alat Angkut (HD785-7) pada Jalan dengan Lapisan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	43
Tabel 4. 11 Perbandingan Waktu Pemeliharaan saat <i>Slippery</i> pada Jalan dengan Lapisan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	44
Tabel 4. 12 Perbandingan <i>Effective Working Hours (EWH)</i> pada Jalan dengan Lapisan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	44
Tabel 4. 13 Perbandingan Volume Produksi Jalan dengan Lapisan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Scraping Kondisi Jalan <i>Slippery</i> dengan <i>Motor Grader</i>	2
Gambar 2. 1 Susunan Lapis Permukaan Jalan Tambang	5
Gambar 2. 2 HD785-7 (Kelas 100 Ton). Sumber: <i>Handbook</i> Komatsu HD785-7, 2018	8
Gambar 2. 3 Gambar Teknis HD785-7. Sumber: <i>Handbook</i> Komatsu HD785-7, 2018.....	9
Gambar 2. 4 Bagan Konsep Produksi. Sumber: Dokumen Internal Perusahaan.....	13
Gambar 2. 5 <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Tambang	15
Gambar 2. 6 Grafik <i>Rimpull</i> HD785-7. Sumber: <i>Handbook</i> Komatsu HD785-7, 2018	16
Gambar 2. 7 Grafik <i>Retarder</i> HD785-7. Sumber: <i>Handbook</i> Komatsu HD785-7, 2018....	17
Gambar 2. 9 Jalur Komunikasi Mine Operate Op Pro (Jigsaw). Sumber: Dokumen Internal Perusahaan.....	20
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Peta Wilayah Provinsi Kalimantan Selatan	28
Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian	29
Gambar 3. 4 <i>Cross Section</i> Jalan	29
Gambar 4. 1 Kecepatan HD785-7 pada Jalan Menanjak dengan Material Batu Pecah dalam Kondisi Muatan	36
Gambar 4. 2 Kecepatan HD785-7 pada Jalan Menanjak dengan Material Batu Pecah dalam Kondisi Kosongan	37
Gambar 4. 3 Kecepatan HD785-7 pada Jalan Menurun dengan Material Batu Pecah dalam Kondisi Muatan	37
Gambar 4. 4 Kecepatan HD785-7 pada Jalan Menurun dengan Material Batu Pecah dalam Kondisi Kosongan	38
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Kecepatan pada Jalan dengan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah	43
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Waktu Pemeliharaan saat <i>Slippery</i> pada Jalan dengan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah.....	44
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Produksi pada Jalan dengan <i>Base Course</i> Material <i>In Situ</i> dan Batu Pecah.....	45