

TUGAS AKHIR

**EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT *OVERBURDEN*
PADA *FRONT LOADING HIGHWALL* BARAT KE *DISPOSAL*
DI *PIT 4 PT DIZAMATRA POWERINDO*
LAHAT SUMATERA SELATAN**



WINARDO

2022310020

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH**

2025

TUGAS AKHIR

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT *OVERBURDEN* PADA *FRONT LOADING HIGHWALL* BARAT KE *DISPOSAL* DI *PIT 4 PT DIZAMATRA POWERINDO* LAHAT SUMATERA SELATAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih**



**WINARDO
2022310020**

Dosen Pembimbing:

**Ridho Yovanda, S.T., M.T.
Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT *OVERBURDEN* PADA *FRONT LOADING HIGHWALL* BARAT KE *DISPOSAL* DI PIT 4 FT DIZAMATRA POWERINDO LAHAT SUMATERA SELATAN

TUGAS AKHIR

Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih

Oleh:

WINARDO
2022310020

Pembimbing I



Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099303

Prabumulih, 15 juni 2025
Pembimbing II



Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0214069201



Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan

Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

HALAMAN PERSETUJUAN

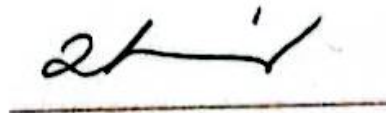
Tugas Akhir dengan judul "Evaluasi geometri jalan angkut *overburden* pada *Front loading highwall* berat ke *disposal* di Pit 4 PT Dizamatra Powerindo Lahat, Sumatera Selatan." telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih pada hari Kamis Tanggal 16 Juni 2025, dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir.

Prabumulih, 16 Juni 2025

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

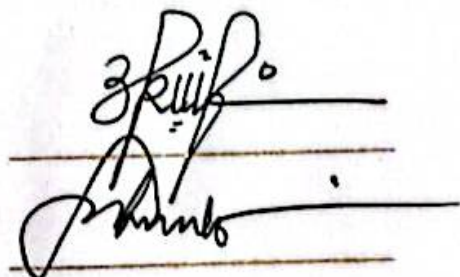
Ketua :

1. Ahmad Husni, S.T., M.T.
NIDN. 0206106903



Anggota :

2. Reni Arisanti, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701
3. Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.
NIDN. 0221027003



Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan

Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : WINARDO

NIM : 2022310020

Judul : Evaluasi geometri jalan angkut *overburden* pada *Front loading*
highwall barat ke *disposal* di *Pit 4* PT Dizamatra Powerindo Lahat,
sumatera selatan.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.

Prabumulih, 16 Juni 2025

Yang bersangkutan,



Winardo

ABSTRAK

EVALUASI GEOMETRI JALAN ANGKUT *OVERBURDEN* PADA *FRONT LOADING HIGHWALL* BARAT KE *DISPOSAL* DI *PIT 4 PT DIZAMATRA POWERINDO* LAHAT SUMATERA SELATAN

Winardo, 2022310020, 2025

xii + 62 Halaman, 7 Tabel, 18 Gambar, 14 Lampiran

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi geometri jalan angkut *overburden* dari *front loading highwall* barat ke *disposal* di *Pit 4 PT Dizamatra Powerindo*, Lahat, Sumatera Selatan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan jalan angkut memenuhi standar yang mendukung efisiensi pengangkutan serta keselamatan operasional. Parameter yang dianalisis meliputi lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, kemiringan jalan (*grade*), kemiringan melintang (*cross slope*), jari-jari tikungan (*Superelevasi*). Data dikumpulkan melalui observasi lapangan dan pengukuran langsung, kemudian dibandingkan dengan standar yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa segmen jalan belum memenuhi standar ideal, terutama pada lebar jalan tikungan dan kemiringan jalan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan geometri jalan untuk meningkatkan efisiensi pengangkutan dan keselamatan kerja. Rekomendasi perbaikan meliputi pelebaran segmen jalan yang tidak sesuai, penyesuaian kemiringan, serta peningkatan sistem drainase untuk mengurangi risiko licin pada jalan.

Kata Kunci: Geometri Jalan Angkut, lebar jalan, *grade* jalan, *cross slope*, *superelevasi*, *Overburden*.

Kepustakaan: 13 (2018-2024)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Evaluasi geometri jalan angkut *overburden* pada *Front loading highwall* barat ke *disposal* di Pit 4 PT Dizamatra Powerindo Lahat, Sumatera Selatan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si selaku Rektor Universitas Prabumulih
2. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan
4. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T selaku Pembimbing I.
5. Ibu Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing II.
6. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T. selaku Tim Penguji I
7. Ibu Reni Arisanti, S.T., M.T. selaku Tim Penguji II
8. Bapak/Ibu Dosen dan staf administrasi Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
9. Kepala Teknik Tambang, Pimpinan, dan seluruh Staf PT Dizamatra Powerindo yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian.
10. Kedua orang tua penulis bapak Alm. Burmawi dan ibu saya Somariah yang aku banggakan dan aku sayangi, terima kasih selama ini telah merawat dan membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan penuh pengorbanan agar saya tumbuh dan mendapatkan pencapaian sampai saat ini, yang selalu memberikan semangat serta mendoakan saya agar selalu sukses. Kesuksesan dan segala hal baik untuk kedepannya akan penulis dapatkan karena untuk kalian berdua.

11. Kepada kakak pertama perempuan saya Nurjanah S.Pd. terima kasih atas penuh kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis serta dukungan untuk selalu mendoakan dan memberikan semangat, motivasi serta perhatiannya kepada penulis. dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
12. Kepada kakak kedua perempuan saya Mardana S.Pd. terima kasih atas penuh kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis serta dukungan untuk selalu mendoakan dan memberikan semangat, motivasi serta perhatiannya kepada penulis. dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
13. Kepada adik saya Shafana terima kasih atas penuh kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis serta dukungan untuk selalu mendoakan dan memberikan semangat, motivasi serta perhatiannya kepada penulis. dan semoga kita semua menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
14. Kepada Fadhilah Rindani, orang tersayang dalam hidup saya, terima kasih karena telah memberikan dukungan dan semua tenaga anda untuk menghadapi orang seperti saya. Terima kasih untuk semua semangat yang anda berikan, berkat anda, saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
15. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2022 Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang belum Penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Prabumulih, 16 Juni 2025

WINARDO
2022310020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian	2
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.7 Bagan Alir Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Sejarah Perusahaan	6
2.2 Visi dan Misi Perusahaan	6
2.2.1 Visi Perusahaan	6
2.2.2 Misi Perusahaan.....	6
2.3 Struktur Perusahaan.....	7
2.4 Lokasi Kesampaian Daerah.....	8
2.5 Keadaan Geologi dan Stratigrafi	9
2.5.1 Keadaan Geologi	9
2.5.2 Keadaan Stratigrafi.....	10
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	12
3.1 Jalan Tambang	12
3.2 Geometri Jalan Angkut	13

	Halaman
3.2.1 Lebar Jalan Angkut Lurus	13
3.2.2 Lebar Jalan Pada Lajur Tikungan.....	14
3.2.3 Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>).....	15
3.2.4 Kemiringan Melintang (<i>Cross Slope</i>).....	16
3.2.5 Jari-jari Tikungan dan <i>Superelevasi</i>	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN.....	22
4.1 Evaluasi Jalan Angkut.....	22
4.1.1 Lebar Jalan Lurus	23
4.1.2 Lebar Jalan Tikungan.....	24
4.1.3 Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>).....	25
4.1.4 Kemiringan Melintang (<i>Cross Slope</i>)	26
4.1.5 Jari-jari Tikungan dan <i>Superelevasi</i>	26
4.2 Upaya Perbaikan Geometri Jalan Angkut.....	27
4.3.1 Perataan Jalan Angkut	28
4.3.2 Pemadatan (<i>Compactor</i>).....	29
4.3.3 Penyiraman	29
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Aliran Penelitian	5
Gambar 2.1 Kantor Pusat.....	7
Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah.....	8
Gambar 2.3 Struktur Stratigrafi Regional PT Dizamatra Powerindo	11
Gambar 3.1 Lebar Jalan Angkut pada Jalan Lurus.....	14
Gambar 3.2 Lebar Jalan pada Tikungan	15
Gambar 3.3 <i>Grade</i> Jalan Angkut	16
Gambar 3.4 Panampang Melintang Jalan Angkut	17
Gambar 3.5 Gaya Sentrifugal Pada Tikungan	18
Gambar 3.6 Jari-jari Tikungan.....	19
Gambar 3.7 <i>Superelevasi</i>	19
Gambar 4.1 <i>Plot 27</i> Segmen Jalan Angkut <i>Overburden</i>	22
Gambar 4.2 Lebar Jalan Lurus Pada Segmen G-H dan H-I	23
Gambar 4.3 Lebar Jalan Lurus Pada Segmen M-N	23
Gambar 4.4 Lebar Jalan Tikungan Pada Segmen N-O.....	24
Gambar 4.5 Lebar Jalan Tikungan Pada Segmen Q-R.....	25
Gambar 4.7 Perataan Jalan Angkut Menggunakan <i>Bulldozer</i>	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Angka Superelevasi yang Direkomendasikan pada Jalan Angkut Sesuai dengan Jari-jari Kelengkungan (m) dan Kecepatan Kendaraan (km/jam)	21
Tabel 3.2 Angka Superelevasi yang Direkomendasikan pada Jalan Angkut Sesuai dengan Jari-jari Kelengkungan (<i>feet</i>) dan Kecepatan Kendaraan (mph)	21
Tabel 1 Spesifikasi Alat Angkut <i>OHT Caterpillar 775</i>	35
Tabel 2 Lebar Jalan Angkut Lajur Lurus	38
Tabel 3 Lebar Jalan Angkut Tikungan.....	40
Tabel 4 Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>)	41
Tabel 5 Kemiringan Melintang (<i>Cross Slope</i>)	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Spesifikasi Alat angkut <i>OHT Caterpillar 775</i>	35
LAMPIRAN B Lebar Jalan Angkut Lurus	37
LAMPIRAN C Lebar Jalan Angkut Tikungan	39
LAMPIRAN D <i>Grade</i> Jalan Aktual	41
LAMPIRAN E <i>Cross Slope</i> Aktual	43
LAMPIRAN F <i>Superelevasi</i> dan Jari-jari Tikungan	45
LAMPIRAN G Spesifikasi Alat Penunjang <i>Motor Grader CAT 14</i>	55
LAMPIRAN H Spesifikasi Alat <i>Water Truck Iveco 380</i>	56
LAMPIRAN I Spesifikasi Alat <i>Compactor CAT CS11GC (XCC 1035)</i>	57
LAMPIRAN J Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan	58
LAMPIRAN K Peta Topografi PT Dizamatra Powerindo	59
LAMPIRAN L Data Curah Hujan Bulan Januari 2025	60
LAMPIRAN M Foto-foto Kegiatan PT Dizamatra Powerindo	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap operasi kegiatan penambangan tentunya memerlukan jalan sebagai sarana infrastruktur di dalam lokasi penambangan dan sekitarnya. Jalan tambang berfungsi sebagai penghubung lokasi-lokasi penting dalam pertambangan antara lain lokasi tambang dengan area *overburden*, *stockpile*, perkantoran, perumahan karyawan dan tempat-tempat lain di wilayah penambangan, selain itu kondisi jalan tambang yang baik akan mengoptimalkan hasil produksi, sesuai dengan rencana dan target produksi. Agar produksi dapat terpenuhi maka harus memperhatikan geometri jalan antara lain, lebar jalan angkut, kemiringan jalan, *cross slope*, dan jari-jari tikungan serta *superelevasi*. Alat angkut tidak dapat beroperasi secara maksimal apabila terjadi hambatan-hambatan yang disebabkan geometri jalan yang tidak ideal (Cahyono *et al.* 2023).

Pada jalan angkut yang ada di PT Dizamatra Powerindo khususnya jalan angkut *overburden* terdapat hambatan pada beberapa titik yang disebabkan pada beberapa titik jalan angkut tidak ideal. Dengan adanya permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap geometri jalan angkut dari *front loading* ke *dumping point* agar memenuhi standar ideal jalan angkut yang baik yang dapat meningkatkan produktivitas alat angkut *overburden*.

Oleh karena itu, kajian yang lebih mendalam mengenai geometri jalan angkut sangat diperlukan. Dengan demikian, penulis mengangkat judul “Evaluasi geometri jalan angkut *overburden* pada *Front loading highwall* barat ke *disposal* di *pit 4* PT Dizamatra Powerindo Lahat, Sumatera Selatan”. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih konkret terkait desain jalan angkut yang ideal, serta strategi perawatan jalan yang tepat pada tambang batubara di Indonesia.

1.2 Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini, penulis membatasi penelitian terhadap geometri jalan angkut *overburden* dari *front Loading sidewall* barat ke *disposal* di *Pit 4* PT Dizamatra Powerindo Lahat, Sumatera Selatan. Seperti: lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, kemiringan jalan angkut, *cross slope*, *superelevasi*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dibahas dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi geometri jalan angkut *overburden* dari *front loading* sampai ke *disposal area* seperti: lebar jalan angkut pada lajur lurus maupun tikungan, kemiringan jalan (*grade* jalan), kemiringan melintang (*cross slope*) dan *superelevasi* serta jari-jari tikungan.
2. Mengetahui upaya yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas geometri jalan angkut *overburden* di PT Dizamatra Powerindo.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian memberikan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan. Secara spesifik manfaat penelitian ini mencakup dua aspek yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara akademik, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pertambangan khususnya pada peralatan mekanis. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu sebagai bahan untuk melanjutkan penelitian terkait evaluasi geometri jalan angkut *overburden* dari *front loading* ke *disposal*.

2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan pertambangan PT Dizamatra Powerindo maupun pemerintah terkait tentang nilai geometri jalan angkut di tambang batubara.

1.5 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 06 Januari 2025 sampai dengan 06 Februari 2025. Lokasi tempat pelaksanaan adalah di tambang terbuka PT. Dizamatra Powerindo, Desa Kebur, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan.

1.6 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya:

1. Observasi lapangan

Observasi lapangan adalah kegiatan berupa kunjungan dan pengamatan langsung. Tujuan dari observasi lapangan untuk mengumpulkan data terkait dengan penelitian Tugas Akhir. Data yang diambil yaitu berupa data primer dan data sekunder.

2. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Tujuan yang ingin dicapai berkaitan dengan jenis alat yang digunakan dan korelasi yang terjadi pada perusahaan. Data yang diambil pada saat rencana penelitian dapat dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder yaitu sebagai berikut:

a. Data Primer yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan, dan pengukuran langsung di lapangan. Data yang diambil antara lain:

- 1) Lebar Jalan Lurus
- 2) Lebar Jalan Pada Tikungan
- 3) Elevasi jalan
- 4) Panjang Jalan Angkut

b. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dari berbagai referensi seperti:

- 1) Peta lokasi dan topografi
- 2) Peta Geologi
- 3) Peta IUP

3. Pengumpulan dan Pengolahan

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara yaitu sebagai berikut:

a. Studi pustaka, yaitu dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan membaca buku literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian sehingga dapat digunakan sebagai landasan dalam pemecahan masalah.

- b. Studi lapangan, yaitu mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.
- c. Dokumentasi, digunakan sebagai pelengkap pengumpulan data. Dokumentasi ini meliputi foto, laporan resmi perusahaan, data statistik kerusakan jalan, dan catatan lain yang terkait dengan geometri jalan di PT Dizamatra Powerindo Lahat Sumatera selatan.

4. Analisis Hasil Pengolahan Data

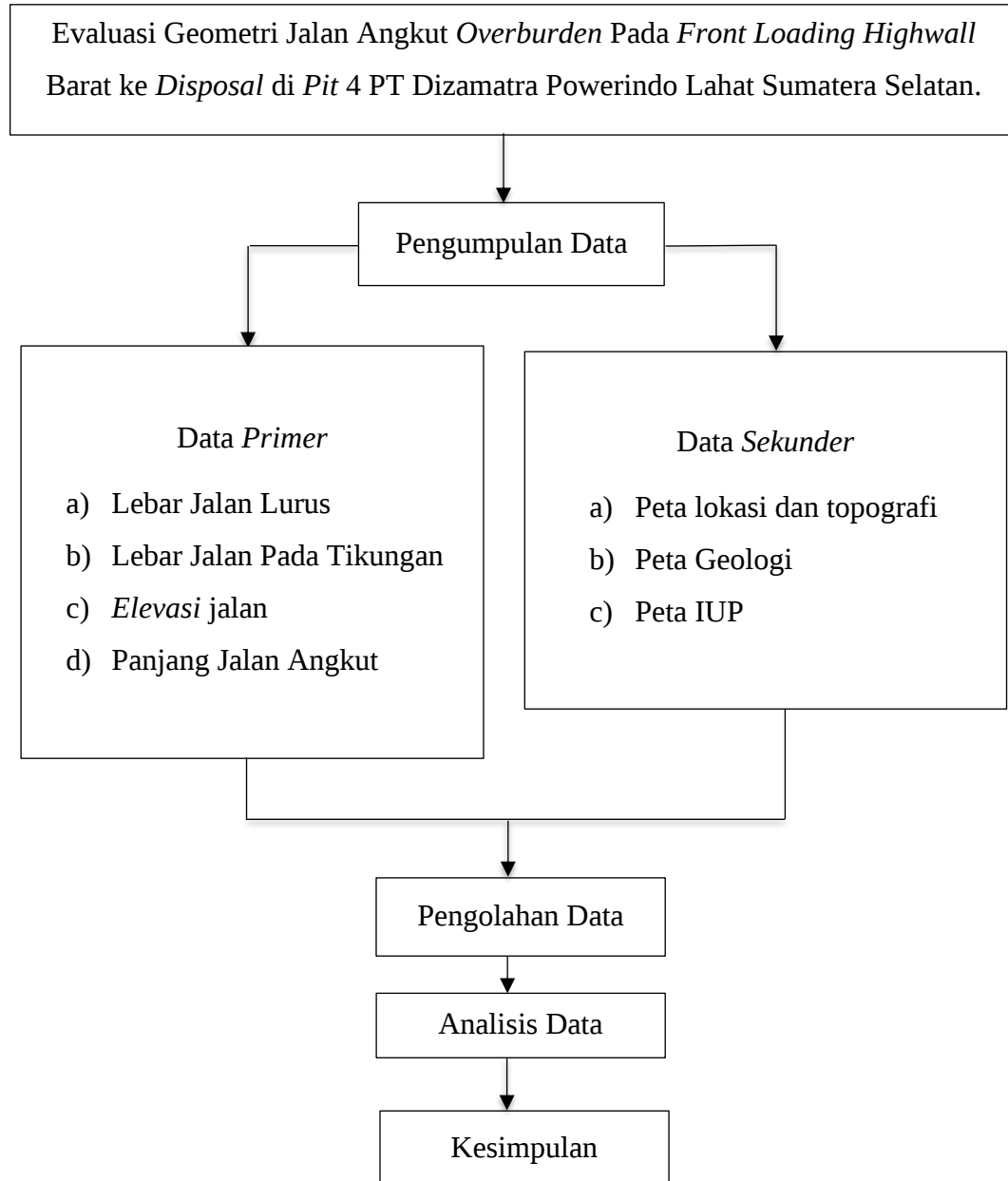
Data yang telah dikumpulkan dari hasil pengamatan selama berada di lapangan akan dilakukan pengolahan data berupa perhitungan dengan menggunakan Persamaan (rumus-rumus) yang terkait.

5. Kesimpulan

Dilakukan dengan tujuan agar dapat memperoleh kesimpulan, setelah dilakukan semua proses tahapan pengolahan data lebih lanjut maka akan mendapatkan hasil akhir dari penelitian.

1.7 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dari kegiatan ini bisa dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini sebagai Berikut:



Sumber : Penulis, 2025

Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Sejarah Perusahaan

PT Dizamatra Powerindo adalah salah satu dari Independent Power Producer (IPP) yang paling cepat berkembang di Indonesia. Sejak didirikan pada tahun 1994, bisnis perusahaan telah tumbuh secara eksponensial. Proyeksi untuk beberapa tahun ke depan menunjukkan ekspansi akan terus berlanjut. PT Dizamatra Powerindo adalah anggota dari Priamanaya Group Companies dengan kantor pusatnya di Jakarta, Indonesia. Priamanaya Group adalah struktur Holding dengan lebih dari 15 perusahaan aktif di bawah manajemen & kontrolnya.

Selain Power Producer, PT Dizamatra Powerindo juga merupakan perusahaan penambangan batubara yang beroperasi di Lahat, Sumatera Selatan, Indonesia dengan izin dan keputusan pertambangan oleh Bupati Lahat tentang "Izin Usaha Pertambangan Operasi Nomor: 503/172 / KEP / PERTAMBEN /2010" selama 20 tahun. Selain itu, PT Dizamatra Powerindo telah mendapatkan "Clean & Clear Certificate" dari Direktorat Jenderal Mineral & Batubara pada Pengumuman Tahap VIII.

2.2 Visi Dan Misi Perusahaan

Visi dan misi perusahaan menjadi pedoman utama dalam menetapkan arah strategis serta upaya untuk mencapai tujuan jangka panjang secara berkelanjutan.

2.3.1 Visi Perusahaan

“Menjadi Perusahaan Energi dan Pertambangan Indonesia yang terkemuka dengan komitmen berkelanjutan dan masa depan yang sejahtera bagi generasi mendatang.”

2.3.2 Misi Perusahaan

Misi perusahaan menegaskan komitmen kami untuk melayani sektor publik dan swasta, mendorong pertumbuhan bersama, mengembangkan sumber daya manusia, serta berkontribusi pada kelestarian lingkungan

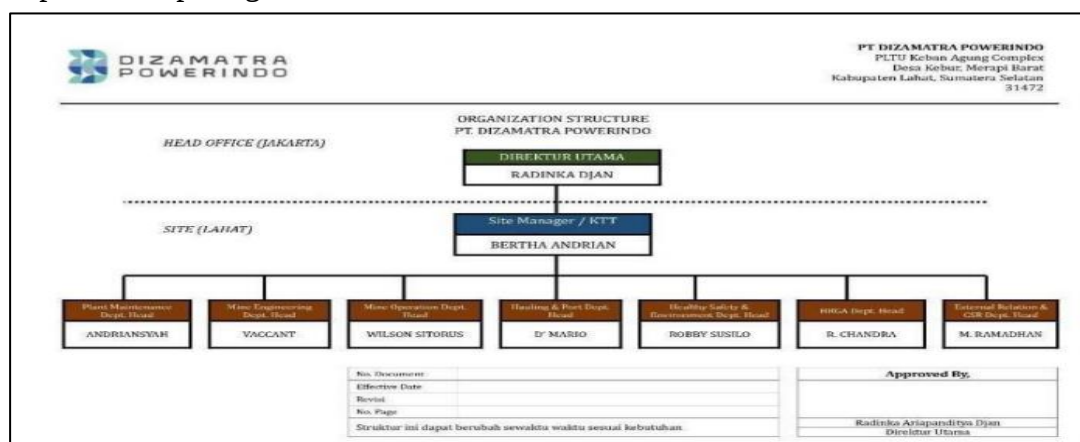
1. Memberikan layanan bagi sektor publik dan swasta kemitraan khusus.

2. Memberikan pertumbuhan yang konsisten dan peluang bersama bagi pemangku kepentingan dan mitra kami.
3. Mengembangkan sumber daya manusia secara berkesinambungan untuk keunggulan organisasi.
4. Berkontribusi terhadap kehidupan hijau dan lingkungan yang berkelanjutan.

2.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan kerangka dasar yang menggambarkan susunan dan hubungan antar unit kerja dalam suatu perusahaan atau institusi. Penyusunan struktur ini bertujuan untuk menciptakan alur koordinasi yang jelas, meningkatkan efisiensi kerja, serta memastikan setiap individu atau divisi memahami peran, tanggung jawab, dan wewenangnya masing-masing. Dalam sebuah organisasi, struktur bukan hanya sekadar pembagian posisi, tetapi juga mencerminkan strategi manajemen dalam mengatur sumber daya manusia secara optimal untuk mencapai visi dan misi yang telah ditetapkan.

Melalui struktur organisasi yang sistematis, komunikasi antar bagian dapat berjalan dengan baik, keputusan dapat diambil secara cepat dan tepat, serta potensi konflik akibat tumpang tindih tugas dapat diminimalkan. Selain itu, struktur organisasi juga menjadi acuan penting dalam pengembangan karier, sistem pelaporan, serta penilaian kinerja karyawan. Oleh karena itu, pemilihan dan penyusunan struktur organisasi harus dilakukan dengan mempertimbangkan skala usaha, kompleksitas operasional, serta dinamika internal dan eksternal perusahaan, dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



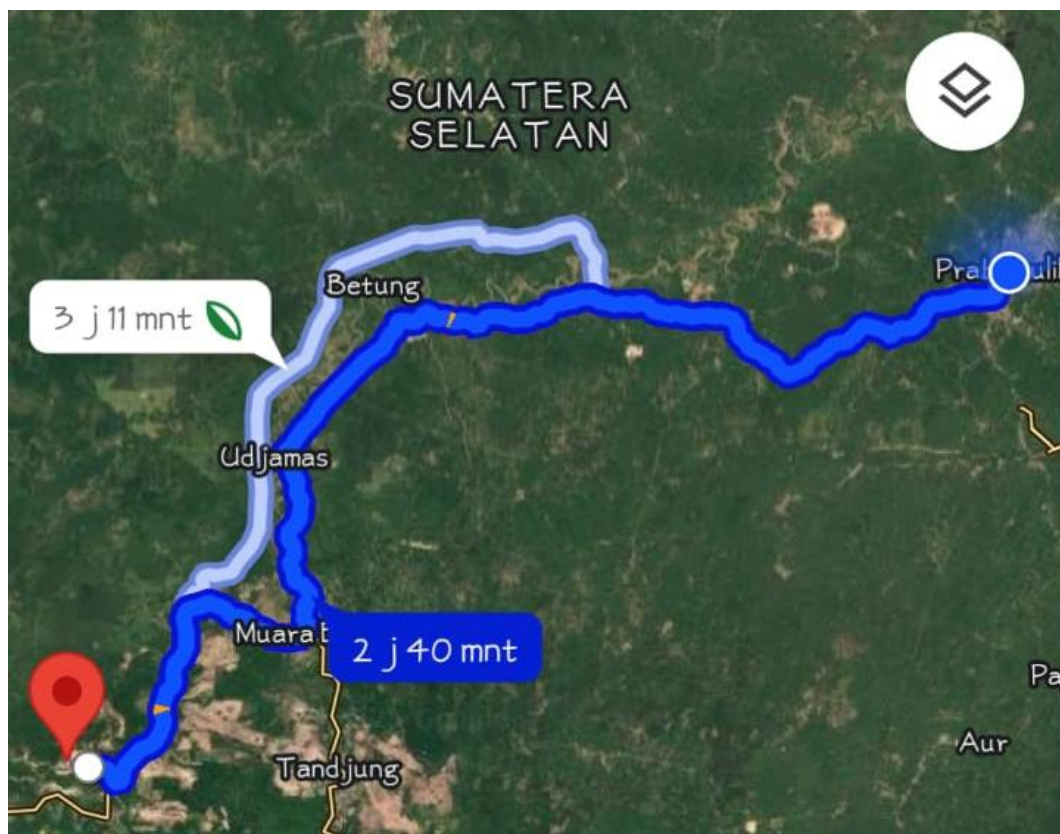
Sumber: PT. Dizamatra Powerindo, 2025

Gambar 2.1 Kantor Pusat

2.4 Lokasi Kesampaian Daerah

Penelitian ini dilaksanakan di PT Dizamatra Powerindo yang secara administratif berlokasi di Keban Agung, Desa Kebur, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan dan secara astronomis berada pada koordinat $103^{\circ}35'54,30'' - 103^{\circ}38'47,10''$ BT dan $3^{\circ}43'18,60'' - 3^{\circ}45'38,20''$ LS. Lokasi ini dapat dilihat pada google maps dan Kesampaian Daerah IUP PT Dizamatra Powerindo.

Untuk mencapai lokasi IUP, perjalanan dari Prabumulih dengan transportasi darat yang berupa kendaraan roda empat memakan waktu yaitu selama sekitar 3 jam dengan jarak tempuh sejauh kurang lebih 115 km (Gambar 2.2). Jalan yang dilalui untuk ke lokasi IUP merupakan Jalan Provinsi dan Jalur Lintas Sumatera. Lokasi IUP terletak di jalur Trans Sumatera sehingga akses menuju lokasi IUP sangat mudah. Perjalanan menuju ke lokasi IUP cukup lancar karena didukung infrastruktur jalan kabupaten dan jalan kecamatan yang kondisinya cukup baik.



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 2.2 Peta Kesampaian Daerah

2.5 Keadaan Geologi dan Stratigrafi

2.5.1 Keadaan Geologi

Geologi regional daerah penambangan dipengaruhi oleh sistem penunjaman lempeng yang terdapat di sebelah barat Pulau Sumatera, yaitu antar Lempeng Eurasia yang relatif diam dengan Lempeng India-Australia yang bergerak ke arah utara hingga 28 timur laut. Secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi keadaan batuan, morfologi, tektonik dan struktur geologi di daerah penambangan yang berada di Cekungan Sumatera Selatan.

Berdasarkan konsep tektonik lempeng, kedudukan cekungan batubara tersier di Indonesia bagian barat berkaitan dengan busur kepulauan. Dalam sistem ini dikenal adanya cekungan busur belakang, cekungan busur depan dan cekungan intramontana atau cekungan antar busur. Masing-masing cekungan tersebut memiliki karakteristik endapan batubara yang berbeda satu dengan yang lainnya. Dilain pihak, semua cekungan batubara Tersier di Indonesia (termasuk Cekungan Sumatera Selatan) digolongkan jenis cekungan paparan karena berhubungan dengan kerak benua pada semua sisinya, kecuali Cekungan Kutai dan Cekungan Tarakan di Kalimantan Timur yang digolongkan sebagai kontinental margin.

Cekungan Sumatera Selatan telah mengalami tiga kali orogenesa, yakni: pada zaman Mesozoikum Tengah, Kapur Akhir – Tersier Awal dan Plio Plistosen. Setelah orogenesa terakhir dihasilkan kondisi struktur geologi regional seperti terlihat pada saat ini yaitu:

1. Zone Sesar Semangko, merupakan hasil tumbukan antara Lempeng Sumatera Hindia dan Pulau Sumatera, akibat tumbukan ini gerak rotasi diantara keduanya.
2. Perlipatan dengan arah utama barat laut – tenggara, sebagai hasil efek gaya kopel Sesar Semangko.
3. Sesar-sesar yang berasosiasi dengan perlipatan dan sesar-sesar Pra Tersier yang mengalami peremajaan.

Berdasarkan hasil penelitian De Coster (1974) mengenai siklus pengendapan di Cekungan Sumatera Selatan, disimpulkan bahwa batuan dan endapan batubara yang termasuk kedalam Formasi Muara Enim memiliki siklus

pengendapan regresi. Secara umum Cekungan Sumatera Selatan menghasilkan endapan batubara dengan penyebaran yang cukup luas, namun memiliki peringkat batubara yang tidak terlalu tinggi, kecuali disekitar daerah intrusi batuan beku. Penampakan aktual penambangan batubara PT Dizamatra Powerindo dibagi menjadi 3 *seam* utama yaitu *seam* A, *seam* B dan *seam* C. ketebalan rata rata *seam* A adalah 13,3 m, *seam* B 16,9 m dan *seam* C 7,5 meter. Karakteristik setiap *seam* batubara adalah sebagai berikut:

1. *Seam* A:

karakteristik *seam* A adalah memiliki split atau percabangan perlapisan dengan penamaan *seam* A yang memiliki ketebalan 11,9 m.

2. *Seam* B:

karakteristik *seam* B relatif memiliki ketebalan konsisten tanpa adanya *splitting* dan *seam* ini adalah yang memiliki cadangan terbesar dari *pit* selatan DP.

3. *Seam* C:

karakteristik *seam* C serupa dengan *seam* B yaitu konsisten ketebalannya dan tanpa adanya *splitting*

2.5.1 Keadaan Stratigrafi

Menurut Ramadhana (2022), daerah penambangan termasuk ke dalam satuan formasi batuan mulai dari yang paling tua ke paling muda sebagai berikut:

1. Formasi Gumai yang tersusun atas batu lempung, serpih yang dibeberapa tempat berupa gampingan, dengan sisipan batu gamping.
2. Formasi Air Benakat berupa perselingan batu lempung dengan batu lanau dan serpih yang pada umumnya bersifat karbonatan
3. Formasi Muara Enim berupa batu lempung, batu lanau dan batu pasir tufaan dengan sisipan batubara
4. Formasi Kasai yang tersusun atas tufa, tufa pasir dan batu pasir tufaan yang mengandung batu apung
5. Satuan gunung api muda berupa breksi gunung api, lava dan tufa yang bersifat andesit
6. Satuan endapan alluvium yang tersusun atas pasir, lanau dan lempung.

Berdasarkan stratigrafi regional daerah penambangan, diketahui bahwa lapisan pembawa batubara di daerah penambangan adalah Formasi Muara Enim. Formasi ini tersusun oleh lapisan batu lempung, batu lanau dan batu pasir tufaan dengan sisipan batubara. Daerah penelitian termasuk bagian Antiklinorium Muara Enim dengan orientasi Sumbu Sinklin berarah barat-timur. Selain struktur sinklin dan antiklin di daerah ini juga terdapat struktur sesar dan kekar. Struktur geologi tersebut diketahui berdasarkan pengamatan data lapangan, dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.

AGE		ROCKS FORMATION					
MILLION AGE	PERIOD	EPOCH	BLOW ZONATION	FORMATION NAME	FORMATION THICKNESS INTERPRETATION (METRES)	FACIES OF DEPOSITIONAL ENVIRONMENT	EXPLANATION
0,01	QUATERNARY	HOLOCENE		ALLUVIUM	0.5 - 30.0	MARSH AND RIVER FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
1,6		PLISTOCENE	N 23		erosional		
			N 22		unconformity	CONTINENT FACIES	
			N 21			FOLDING	
			N 20	KASAI FORMATION	400 - 1.000 ?	VOLCANIC ACTIVITIES DOMINANT	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
5,3	TERTIARY	PLIOCENE	N 19	MESUJI LIMAU ENIM N-4	100 - 200	FLOOD PLAIN LENTIC BRACKISH FLOOD PLAIN	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
			N 18		250 - 400		
10	Eocene	LATE MIOCENE	N 17	MUARA N-2	100 - 200	VOLCANIC ACTIVITIES IN MARGON LENS SAGIN	
11,3			N 16	ENIM N-2	40 - 100		
			N 15	FORMATION N-1	200 - 300	PARALLEL FACIES	
			N 14		100 - 250	SHALLOW SEA FACIES	
16,2	TERTIARY	MIDDLE MIOCENE	N 13				
			N 12				
			N 11	AIR BENAKAT FORMATION	100 - 1.000	SHALLOW SEA - INNER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
			N 10		100 - 500		
			N 9				
20	IURAN	EARLY MIOCENE	N 8	GUMAI FORMATION	500 - 2.500	DEEP SEA - MIDDLE - OUTER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
23,7			N 7				
			N 6	BATURAJA FORMATION	50 - 300	SHALLOW SEA - INNER - OUTER NERITIC FACIES	OUTCROPPING IN INVESTIGATION AREA
			N 5				
			PRA N 5	TRANSITIONAL MEMBER SANDSTONE MEMBER		LAGOONAL FACIES	
26,2	R	LATE CENOZOIC		TALANG AKAR FORMATION	400 - 700	INNER NERITIC FACIES	
30,0		MIDDLE CENOZOIC					
36,5	I	EARLY CENOZOIC		LAHAT FORMATION	> 800	CONTINENT FACIES	
		EARLY EOCENE					

Sumber: PT Dizamatra Powerindo

Gambar 2.3 Struktur Stratigrafi Regional PT Dizamatra Powerindo

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Jalan Tambang

Menurut Bargawa (2018) Jalan tambang atau *hauling road* jalur angkut merupakan sarana untuk memperlancar kegiatan *hauling* dari *front* penambangan ke *stockpile* ataupun ke *disposal*. Oleh karena itu, jalan tambang atau disebut jalur angkut ini dibuat bertujuan untuk memperlancar kegiatan pengangkutan *overburden* dan batubara, jalan tambang harus memenuhi syarat-syarat antara lain jalan harus mampu menahan beban alat angkut dalam keadaan bermuatan dan kemiringan jalan tidak melampaui batas kemampuan alat mekanis serta tidak membahayakan.

Pengangkutan adalah suatu proses pemindahan bahan galian, yaitu berupa *top soil*, material *overburden*, dan batubara. *Top soil* diangkut dari *loading point* ke *top soil bank* dan *overburden* lapisan tanah penutup diangkut dari *loading point* ke *disposal*. Batubara diangkut dari *front* ke *stockpile* pengangkutan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memindahkan material hasil pengalihan ke tempat penimbunan *disposal* dengan menggunakan alat-alat mekanis. Kondisi kerja merupakan suatu keadaan yang terhubung dengan kelancaran dalam hal pengoperasian yang menjadi salah satu faktor penghambat atau kurang efektifnya kelancaran pengoperasian pengangkutan bahan galian untuk memenuhi target sesuai dengan rencana perusahaan.

Pemilihan alat-alat mekanis untuk transportasi sangat ditentukan oleh keadaan jalan angkut yang dilalui. Fungsi ini adalah untuk menunjukkan operasi tambang terutama dalam kegiatan pengangkutan. Dimana kekerasan, kehalusan, kemiringan dan lebar jalan sangat berpengaruh terhadap waktu edarnya. Waktu edar alat angkut semakin kecil apabila alat tersebut dioperasikan pada kondisi jalan yang diperkeras, halus dan tanjakan relatif datar sehingga akan meningkatkan produktifitas kerja alat.

Keahlian operator menjadi salah satu faktor yang berperan penting dalam kelancaran pengangkutan karena faktor ini berkaitan langsung dalam penyesuaian alat yang lain. Maka dari itu, keahlian operator harus benar-benar menjadi

pertimbangan yang mutlak yang harus dimiliki oleh operator agar tidak menimbulkan kondisi kerja yang kurang baik yang pastinya dapat mengurangi efisinesi kerja dari alat tambang tersebut.

3.2 Geometri Jalan Angkut

Menurut Hadi (2022), Fungsi utama jalan angkut adalah untuk menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Perancangan geometri jalan harus dirancang sedemikian rupa agar dapat menunjang alat berat yang melintas dengan baik. Alat angkut atau truk-truk tambang umumnya berdimensi lebih lebar, panjang, dan lebih berat dibandingkan kendaraan angkut yang ada di jalan raya. Oleh sebab itu, geometri jalan harus sesuai dengan dimensi alat angkut yang digunakan oleh perusahaan agar alat angkut tersebut dapat bergerak dengan leluasa pada jalan tersebut dengan kecepatan normal dan aman pada lebar jalan angkut pada lokasi tambang sangat-sangat mempengaruhi kelancaran operasi penambangan terutama pada kegiatan pengangkutan beberapa geometri yang perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan gangguan ataupun yang dapat mempengaruhi keberhasilan kegiatan pengangkutan perhitungan lebar jalan angkut didasarkan pada lebar kendaraan terbesar yang dioperasikan.

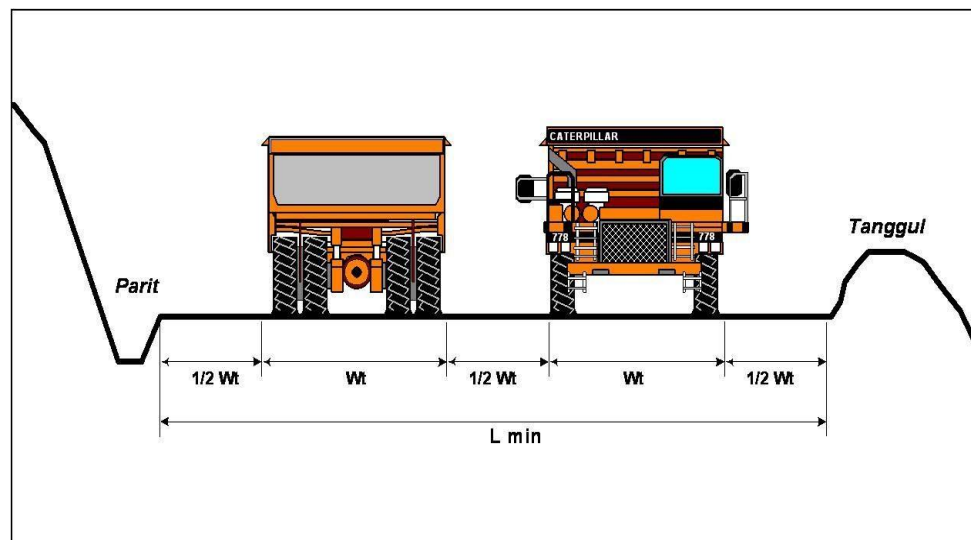
Lebar jalan angkut pada bagian lurus dan melengkung harus memadai untuk memungkinkan keamanan kemampuan *manuver* kendaraan dan menjaga kontinuitas jalan. Karena ukuran peralatan yang digunakan jalan angkut sangat bervariasi dari tambang ke tambang, ukuran kendaraan dari pada jenis kendaraan atau berat kotor kendaraan paling baik digunakan untuk menentukan persyaratan lebar jalan.

Geometri jalan angkut harus memenuhi standar kepmen 1827 tahun 2018 tentang pedoman pelaksanaan kaidah teknik pertambangan yang baik, memperhatikan kondisi dari jalan angkut tersebut sesuai dengan alat angkut yang digunakan dan kondisi medan atau bidang jalan yang ada, sehingga dapat menjamin serta menunjukkan segi keamanan dan keselamatan pengangkutan. Faktor-faktor yang mempengaruhi keadaan jalan angkut sebagai berikut:

3.2.1 Lebar Jalan Angkut

Jalan angkut yang lebar diharapkan akan membuat lalu lintas pengangkutan lancar dan aman. Namun, karena keterbatasan di lapangan maka lebar jalan angkut

harus diperhitungkan dengan cermat. Penentuan lebar jalan angkut minimum untuk lajur lurus didasarkan pada *rule of thumb* atau aturan praktis yang dikemukakan (*Aastho Manual Rural Highway Design*) merekomendasikan bahwa setiap jalur perjalanan harus memberikan jarak ruang kiri dan kanan kendaraan, yang setara dengan setengah lebar kendaraan dapat dilihat pada Gambar 3.1. Fakta bahwa sejumlah tambang terbuka mendasarkan jalur pengangkutan mereka berdasarkan kriteria ini



Sumber: Wijaya, 2022

Gambar 3.1 Lebar Jalan Angkut pada Jalan Lurus

Rumus penentuan lebar jalan angkut lurus adalah sebagai berikut:

$$L_{min} = n \cdot Wt + (n + 1) \left(\frac{1}{2} \cdot Wt \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

L_{min} : lebar jalan angkut minimum, m

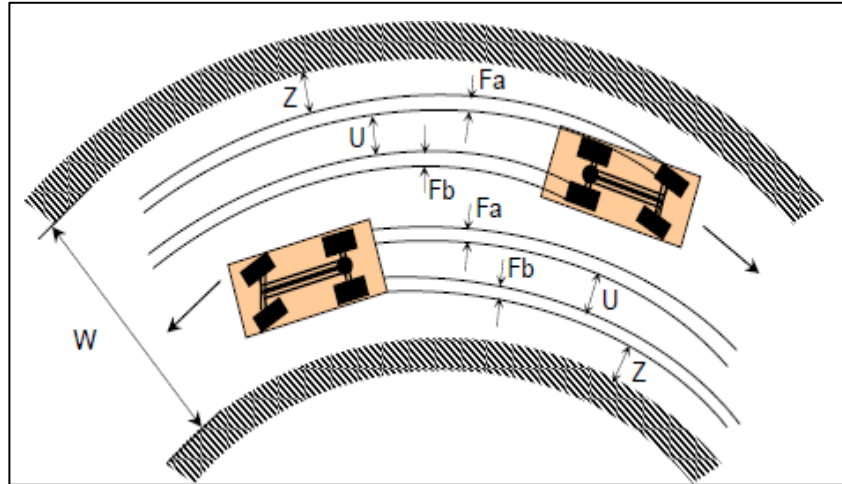
n : jumlah lajur

Wt : lebar alat angkut, m

3.2.2 Lebar Jalan Pada Lajur Tikungan

Penentuan lebar jalan pada tikungan didasarkan pada lebar lintasan alat angkut yaitu lebar tonjolan kendaraan bagian depan dan bagian belakang pada saat membelok. Lebar jalan angkut pada belokan selalu lebih besar dari pada lebar jalan

lurus. Pada jalur ganda, maka lebar minimum pada belokan didasarkan atas: lebar jejak ban, lebar jantai (tonjolan), jarak antara alat angkut pada saat bersimpangan, dan jarak dari kedua tepi jalan (Cahyadi *et al.* 2021:57).



Sumber: Wijaya, 2022

Gambar 3.2 Lebar Jalan Pada Tikungan

Untuk menghitung lebar jalan angkut pada belokan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_{min} = 2(U + Fa + Fb + z) + C \dots\dots\dots (3.2)$$

$$Z = C = \frac{U + Fa + Fb}{2} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

U : lebar jejak roda (m)

Fa : lebar jantai depan (m)

Fb : lebar jantai belakang (m)

Z : lebar bagian tepi jalan (m)

C : jarak antara kendaraan (m)

W_{min} : lebar jalan angkut belokan (m)

3.2.3 Kemiringan Jalan (*Grade*)

kemiringan atau *grade* jalan angkut merupakan satu faktor penting yang harus diamati secara detail dalam kegiatan kajian terhadap kondisi jalan tambang tersebut. Hal ini dikarenakan kemiringan jalan angkut berhubungan langsung dengan

kemampuan alat angkut, baik dari pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan angkut biasanya dinyatakan dalam persen (%). kemiringan 1 % berarti jalan tersebut naik atau turun 1 meter atau 1 ft untuk setiap jarak mendatar sebesar 100 meter atau 100 ft. Kemiringan jalan angkut dapat berupa jalan menanjak maupun menurun yang disebabkan perbedaan ketinggian pada jalur jalan dan standar kemiringan jalan ialah maksimal 8% (Cahyadi *et al.* 2021: 57).



Gambar 3.3 *Grade* Jalan Angkut

Untuk mengetahui kemiringan jalan dapat menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$\text{Grade} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

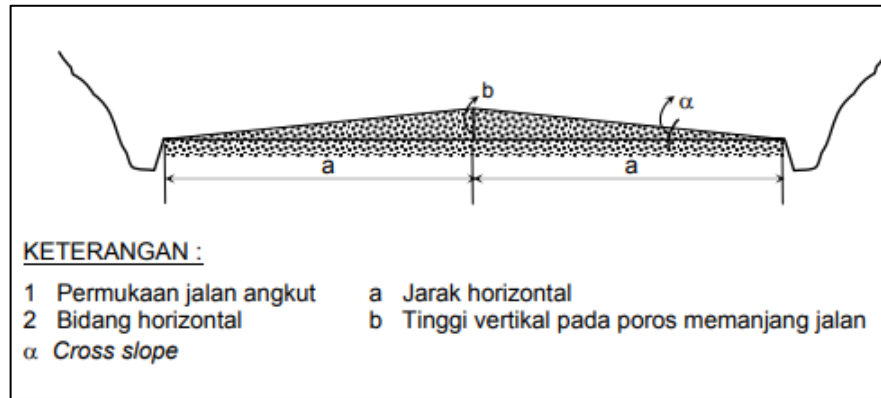
Δh : beda tinggi antara dua titik yang diukur (meter)

Δx : jarak datar antara dua titik yang diukur (meter)

3.2.4 Kemiringan Melintang (*Cross Slope*)

Cross slope adalah sudut yang dibentuk oleh dua sisi permukaan jalan terhadap bidang horizontal. Pada umumnya jalan angkut mempunyai bentuk penampang melintang cembung (Gambar 3.4). Dibat demikian dengan tujuan untuk memperlancar penyaliran. Apabila turun hujan atau sebab lain, maka air yang

ada pada permukaan jalan akan segera mengalir ke tepi jalan angkut, tidak berhenti dan mengumpul pada permukaan jalan. Hal ini penting karena air yang menggenang pada permukaan jalan angkut akan membahayakan kendaraan yang lewat dan mempercepat kerusakan jalan (Wijaya, Ardiansyah. 2022).



Sumber: Wijaya, 2022

Gambar 3.4 Penampang Melintang Jalan Angkut

cross slope ideal pada jalan lajur lurus sebesar 1/50 s.d. 1/25 (20 s.d. 40 mm/m). Jalan angkut yang baik memiliki *cross slope* antara 1/50 sampai 1/25 atau 20 mm/m sampai 40 mm/m. Untuk jalan angkut dua jalur:

$$a = \frac{1}{2} \times \text{lebar jalan} \dots\dots\dots (3.5)$$

Sehingga beda tinggi yang harus dibuat:

$$\text{Cross Slope} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:

a : *horizontal* (m)

Δh : beda elevasi antara dua titik yang diukur (m)

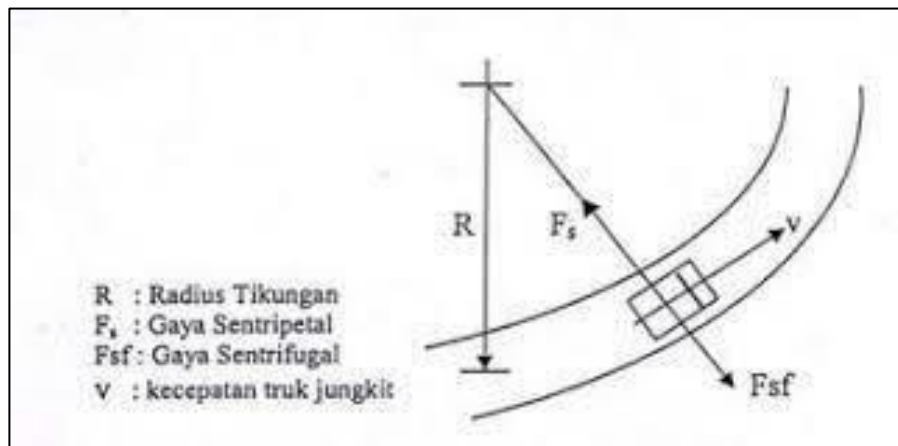
Δx : jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

3.2.5 Jari-jari Tikungan dan *Superelevasi*

Menurut Bargawa, (2018) *Superelevasi* merupakan kemiringan jalan pada tikungan yang terbentuk oleh batas antara tepi jalan terluar dengan tepi jalan terdalam karena perbedaan ketinggian. Bagian tikungan jalan diberi *superelevasi* dengan cara meninggikan jalan pada sisi luar tikungan. Hal tersebut bertujuan untuk

menghindari dan mencegah kendaraan agar tidak tergelincir keluar jalan atau terguling. Selain itu, kendaraan dapat mempertahankan kecepatan saat melewati tikungan.

Apabila suatu kendaraan bergerak dengan kecepatan tetap pada suatu lintasan datar atau miring yang berbentuk lengkung seperti lingkaran, maka pada kendaraan tersebut bekerja gaya sentrifugal yang mendorong kendaraan tersebut secara radikal keluar dari jalur jalannya, berarah tegak lurus terhadap kecepatan (Gambar 3.5). Untuk dapat mempertahankan kendaraan tersebut tetap pada jalurnya, maka perlu adanya gaya yang dapat mengimbangi gaya tersebut sehingga terjadi suatu keseimbangan.

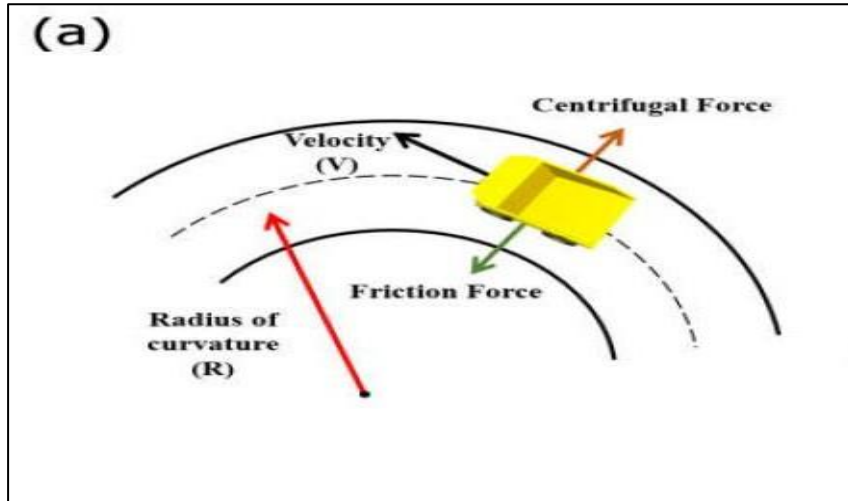


Sumber : Bargawa, 2018

Gambar 3.5 Gaya Sentrifugal pada Tikungan

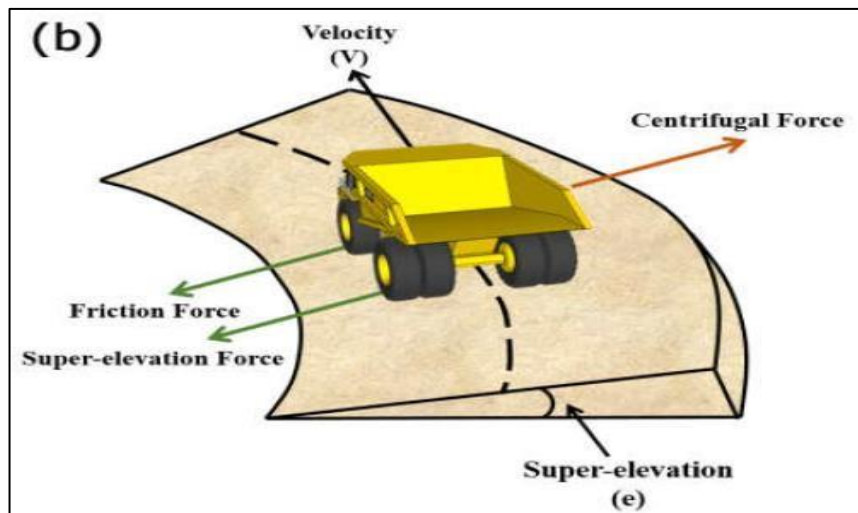
Untuk mengatasi gaya sentrifugal yang bekerja pada alat angkut yang sedang melewati tikungan jalan dapat dilakukan dengan membuat kemiringan ke arah titik pusat jari-jari tikungan. Kemiringan ini berfungsi untuk menjaga alat angkut agar tidak terguling saat melewati tikungan dengan kecepatan tertentu. Selain itu *superelevasi* juga berfungsi untuk mengalirkan air agar tidak menggenangi jalan angkut pada saat hujan.

Pembuatan jalan tikungan harus menghitung besarnya *superelevasi* yang bertujuan untuk mengimbangi gaya sentrifugal diperoleh dengan cara membuat kemiringan melintang jalan dapat dilihat pada gambar 3.6 dan 3.7 dibawah ini.



Sumber: Wijaya, 2022

Gambar 3.6 Jari-jari Tikungan



Sumber: Wijaya, 2022

Gambar 3.7 Superelevasi

Superelevasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$f = -0,00065 \times v + 0,192 \dots\dots\dots (3.7)$$

$$R = \frac{v^2}{127.(e+f)} \dots\dots\dots (3.8)$$

$$e + f = \frac{v^2}{127.R} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$\alpha = \tan^{-1}e \dots\dots\dots (3.10)$$

$$a = r \times \sin \alpha \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan:

- e : *superelevasi* (mm/m)
- a : beda tinggi (cm)
- f : koefisien gesekan
- v : kecepatan rencana kendaraan (km/jam)
- R : jari-jari belokan (m)

Menurut Bargawa, (2018) Besarnya angka *superelevasi* untuk beberapa jari-jari tikungan dengan berbagai variasi kecepatan alat angkut dapat bermacam-macam, untuk itu penentuan *superelevasi* selain dengan menggunakan rumus juga dapat dilakukan dengan penggunaan tabel seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. *Superelevasi* sering dibuat 4%-5% ini dapat meminimalkan erosi permukaan selama kondisi operasi basah atau hujan. *Superelevasi* harus dirancang tidak melebihi 6%. mengusulkan *superelevasi* pada jalan angkut sesuai dengan jari-jari kelengkungan dan kecepatan kendaraan (Tabel 3.1 dan Tabel 3.2). Koefisien gesekan bervariasi sesuai dengan permukaan jalan dan diasumsikan 0,3 jika permukaannya berpasir dan lunak atau berlumpur serta 0,45 jika permukaan jalan sebagian terdiri dari kerikil.

Pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 terdapat angka *superelevasi* yang sama untuk kecepatan dan jari-jari yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh nilai koefisien gesek yang berbeda untuk kombinasi kecepatan dan jari-jari tikungan. Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa untuk melintasi tikungan dengan jari-jari tikungan dan kecepatan yang berbeda, maka gaya sentrifugal yang dialami oleh alat angkut juga akan berbeda. Untuk perencanaan AASHTO (*Aastho Manual Rural Highway Design*) menganjurkan pemakaian beberapa nilai *superelevasi*, yaitu 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,010; dan 0,012. Untuk daerah tambang yang berupa pegunungan umumnya mengambil nilai 0,02 karena kendaraan bergerak relatif lambat.

Tabel 3.1 Angka *Superelevasi* yang Direkomendasikan pada Jalan Angkut Sesuai Dengan Jari-jari Kelengkungan (m) dan Kecepatan Kendaraan (km/jam)

<i>Radius of Curve</i> (m)	Kecepatan (km/jam)				
	24	32	40	48	>56
15	4%	-	-	-	-
30	4%	4%	-	-	-
45	4%	4%	5%	-	-
75	4%	4%	4%	6%	-
90	4%	4%	4%	5%	6%
180	4%	4%	4%	4%	5%
360	4%	4%	4%	4%	4%

Sumber: Wijaya, 2022

Tabel 3.2 Angka *Superelevasi* yang Direkomendasikan pada Jalan Angkut Sesuai Dengan Jari-jari Kelengkungan (*feet*) dan Kecepatan Kendaraan (mph)

Jari-jariTikungan (<i>feet</i>)	Kecepatan (mph)					
	10	15	20	25	30	>35
50	0,04	0,04	-	-	-	-
100	0,04	0,04	0,04	-	-	-
150	0,04	0,04	0,04	0,05	-	-
250	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	-
300	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06
600	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1000	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Sumber: Wijaya, 2022

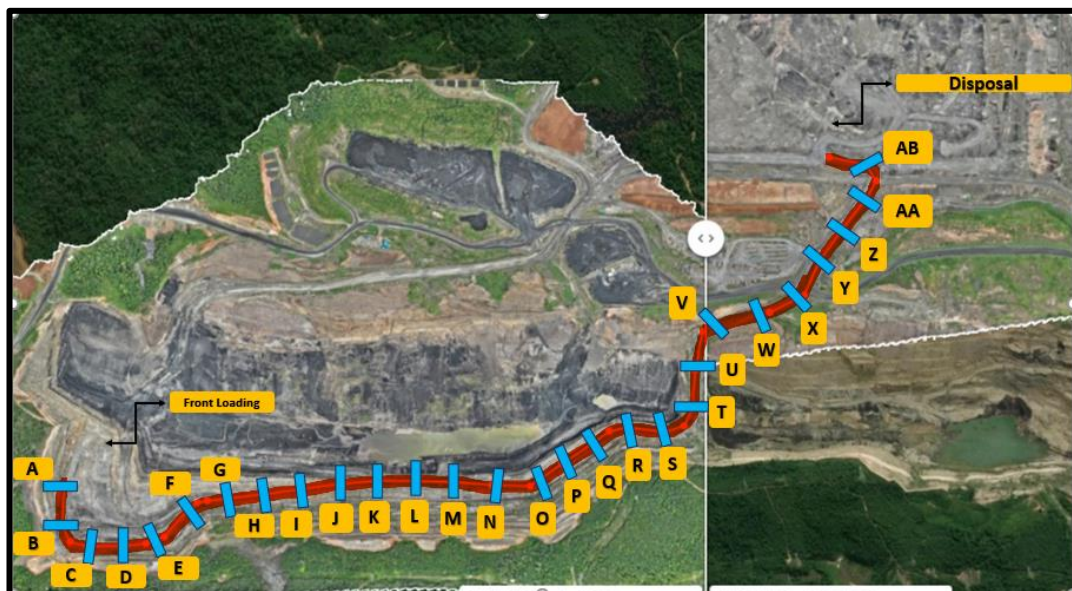
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAAN

4.1 Evaluasi Geometri Jalan Angkut

Kegiatan penggalian *overburden* berada di *pit* 4 PT Dizamatra Powerindo Lahat Sumatera Selatan, berdasarkan hasil penelitian jarak pengangkutan *overburden* dari *front loading* menuju *dumping point (disposal)* $\pm 2,7$ km dengan pembagian segmen jalan terdiri dari 27 segmen untuk jalan lurus dan tikungan. Alat angkut yang digunakan adalah *OHT Caterpillar 775* merupakan alat angkut dengan ukuran paling besar dan dikombinasikan dengan alat gali-muat *Excavator CAT 395*. yang akan dibahas Penulis disini meliputi lebar jalan angkut baik lebar jalan lurus maupun lebar jalan tikungan, kemiringan jalan (*grade*), kemiringan melintang (*cross slope*), *superlevasi* dan jari-jari tikungan.

Pada Gambar 4.1 terdapat 27 segmen dari *front loading* ke *dumping point*. Terdapat 18 lebar jalan angkut lajur lurus yaitu segmen (A-B, C-D, D-E, G-H, H-I, I-J, J-K, K-L, L-M, M-N, O-P, P-Q, R-S, T-U, V-W, W-X, Y-Z, Z-AA) dan 9 segmen jalan tikungan (B-C, E-F, F-G, N-O, Q-R, S-T, U-V, X-Y, AA-AB).



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.1 Plot 27 Segmen Jalan Angkut *Overburden*

4.1.1 Lebar Jalan Lurus

Perhitungan lebar jalan lurus yang ideal dapat dilihat dari unit terbesar, yaitu *OHT Caterpillar 775* dengan lebar alat 5,6 meter (Lampiran 1), maka dengan menggunakan Persamaan (3.1) dapat dihitung lebar jalan ideal dalam keadaan lurus dari *front loading* menuju *Disposal* untuk dua jalur di PT Dizamatra Powerindo adalah 19,6 m (Lampiran 2). Lebar jalan angkut produksi sangat mempengaruhi kelancaran operasi pengangkutan. Pengukuran lebar jalan menggunakan metode manual yaitu dengan menggunakan alat meteran.



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.1 Lebar Jalan Lurus pada Segmen G-H dan H-I



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.2 Lebar Jalan Lurus pada Segmen M-N

Berdasarkan hasil observasi lebar jalan angkut dari *front loading* menuju *Disposal* terdapat beberapa segmen yang belum ideal (Lampiran 2), untuk memenuhi standar lebar jalan lurus seperti segmen G-H, H-I, M-N (Gambar 4.1 dan Gambar 4.2). Maka perlu dilakukan pelebaran agar alat angkut dapat bergerak lebih leluasa, dengan dilakukan pelebaran jalan menggunakan alat mekanis motor *grader* atau *bulldozer*, maka produksi dari alat angkut dapat meningkat.

4.1.2 Lebar Jalan Tikungan

Perhitungan lebar jalan tikungan yang ideal dapat dilihat dari unit terbesar OHT Caterpillar 775 dengan lebar alat 5,6 meter (Lampiran 1), maka dengan menggunakan Persamaan (3.2) dapat dihitung lebar jalan ideal dalam keadaan tikungan dua jalur adalah 26,4 meter (Lampiran 3).

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan lebar jalan tikungan ada yang belum mencapai standar lebar minimum jalan tikungan (Lampiran 3), seperti pada segmen N-O dan Q-R (Gambar 4.3 dan Gambar 4.4). Lebar jalan tikungan yang tidak memadai dapat mengurangi kenyamanan dan keselamatan pengendara, terutama saat melintasi tikungan. Karena itu harus dilakukan pelebaran jalan agar kendaraan dapat *bermanuver* dengan aman tanpa risiko tergelincir atau kehilangan kendali, menggunakan alat mekanis *motor grader* atau *bulldozer*, maka produksi dari alat angkut dapat meningkat.



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.3 Lebar Jalan Tikungan pada Segmen N-O



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.4 Lebar Jalan Tikungan pada Segmen Q-R

4.1.3 Kemiringan Jalan angkut (*Grade*)

Berdasarkan data yang disajikan, perhitungan *grade* jalan dilakukan untuk setiap segmen dari A-B hingga AA-AB. Sebagai contoh, pada segmen A-B, beda elevasi (Δh) adalah 5,57 meter dengan jarak horizontal (Δx) sepanjang 100,28 meter. Dengan menggunakan Persamaan (3.4), *grade* jalan pada segmen A-B adalah 5,55%. Berdasarkan hasil perhitungan *grade* jalan terdapat beberapa segmen yang memiliki *grade* melebihi batas maksimum (*overgrade*) yang diizinkan, yaitu segmen F-G, H-I, dan I-J dengan *grade* masing-masing sebesar -8,29%, -8,58%, dan -8,42% (Lampiran 4). Hal ini menunjukkan bahwa kemiringan jalan pada segmen tersebut terlalu curam, sehingga dapat menimbulkan risiko keselamatan bagi pengguna jalan, terutama pada kondisi jalan yang licin atau saat hujan.

Dengan adanya beberapa segmen yang memiliki *grade* "Tidak Ideal", seperti pada segmen F-G, H-I, dan I-J, diperlukan perhatian khusus untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Beberapa langkah yang dapat diambil antara lain:

1. Pemasangan Rambu Peringatan: Memasang rambu peringatan untuk menginformasikan pengemudi tentang kemiringan jalan yang curam.

2. Peningkatan *Drainase*: Memastikan sistem *drainase* berfungsi dengan baik untuk mengurangi risiko jalan licin saat hujan.
3. Pembatasan Kecepatan: Menerapkan pembatasan kecepatan pada segmen-segmen dengan *grade* yang curam untuk mengurangi risiko kecelakaan.
4. Dilakukan penimbungan (*fill*) pada bagian bawah kemiringan.

4.1.4 Kemiringan Melintang (*Cross slope*)

Berdasarkan data yang tersaji pada (Lampiran 5), dapat dilihat bahwa *cross slope* pada setiap segmen telah dihitung dan dibandingkan dengan batas maksimum yang diizinkan, yaitu 2-4%. Pada segmen B-C, beda *elevasi* (Δh) antara titik E1 dan E2 adalah 0,75 meter, dengan lebar jalan 27,64 meter. Dengan menggunakan Persamaan (3.5), *cross slope* pada segmen B-C adalah 5%, yang Melebihi batas *cross slope* yang diizinkan, yaitu 2-4%. Hal ini menunjukkan bahwa kemiringan melintang pada segmen tersebut terlalu curam, sehingga dapat menimbulkan risiko keselamatan bagi pengguna jalan.

Namun, terdapat beberapa segmen yang memiliki *cross slope* dalam batas yang diizinkan, sehingga dikategorikan sebagai ideal. dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perencanaan dan pembangunan jalan perlu mempertimbangkan kembali segmen-segmen dengan *cross slope* yang tidak ideal untuk memastikan bahwa seluruh bagian jalan aman dan nyaman untuk dilalui oleh berbagai jenis kendaraan. Perbaikan pada sistem *drainase* dan permukaan jalan juga diperlukan untuk mencegah genangan air dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan. dapat dilakukan dengan memanfaatkan *blade motor grader* yang dimiringkan pada saat melakukan perataan jalan supaya dapat membentuk *cross slope* serta pembuatan paritan pada sisi kiri dan kanan bahu.

4.1.5 Jari-jari Tikungan (*Superelevasi*)

Superelevasi merupakan kemiringan melintang jalan yang diberikan pada tikungan untuk mengimbangi gaya *sentrifugal* yang terjadi ketika kendaraan melintasi tikungan. tujuan dari *superelevasi* adalah untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengendara dengan mengurangi risiko tergelincir atau tergulingnya kendaraan pada tikungan. berdasarkan data yang tersaji pada

(Lampiran 6), dapat dilihat bahwa perhitungan superelevasi dan jari-jari tikungan dilakukan pada beberapa segmen jalan, yaitu B-C, E-F, F-G, N-O, Q-R, S-T, U-V, X-Y, dan AA-AB. perhitungan superelevasi dan jari-jari tikungan dilakukan dengan menggunakan Persamaan-persamaan (3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11) pada (Lampiran 6).

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perhitungan superelevasi dan jari-jari tikungan pada beberapa segmen jalan telah dilakukan dengan menggunakan metode yang sesuai. Nilai superelevasi yang disarankan untuk semua segmen adalah 2%, dengan beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan bervariasi antara 50 cm hingga 70 cm, tergantung pada lebar jalan. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan tikungan pada jalan tersebut telah mempertimbangkan faktor keselamatan dan kenyamanan pengendara. Namun, perlu dilakukan penyesuaian jika kecepatan kendaraan meningkat di masa mendatang.

4.2 Upaya Meningkatkan Kualitas Geometri Jalan Angkut

Pada jalan angkut overburden, seringkali ditemui kondisi jalan yang tidak rata, bergelombang, atau terdapat tumpahan material. Hal ini dapat mengganggu kelancaran operasional pengangkutan dan berpotensi menimbulkan risiko keselamatan. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan melakukan upaya perataan jalan dengan menggunakan *bulldozer*.

Setelah hujan, jalan yang basah diratakan dengan *bulldozer* untuk menghilangkan material yang menempel atau lengket pada permukaan jalan. Proses ini menghasilkan *spoil* atau sisa material yang menumpuk di tepi jalan, yang dapat menyebabkan penyempitan lebar jalan. Jika *spoil* ini tidak segera ditangani, lebar jalan akan semakin menyempit dan dapat mempengaruhi kinerja *hauler* yang melintas.

Setelah jalan mengering, *spoil* yang menumpuk di tepi jalan ditebar kembali ke tengah jalan untuk memastikan lebar jalan tetap sesuai dengan standar. Jika hal ini tidak dilakukan, penyempitan jalan akan semakin parah dan dapat mengganggu operasional alat angkut.



Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.7 Perataan Jalan Angkut Menggunakan *Bulldozer*

Berdasarkan Gambar 4.7, terlihat bahwa *bulldozer* sedang melakukan kegiatan *scrapping* pada jalan angkut. kegiatan ini dilakukan untuk mengatasi material yang jatuh dari vessel *OHT* (*Off-Highway Truck*) serta permukaan jalan yang bergelombang atau tidak rata akibat beban alat angkut yang bermuatan. Setelah hujan, *scrapping* menjadi sangat penting untuk mencegah material lengket pada alat angkut. Jika material menempel pada alat angkut, hal ini dapat menyebabkan terhambatnya alat angkut, yang pada akhirnya akan mengurangi efisiensi operasional.

4.2.1 Perataan Jalan Angkut

Proses perataan jalan ini menggunakan alat berat *motor grader* pada jalan yang berlobang, keriting dengan memanfaatkan material yang terhambur atau tersisih pada kiri/kanan jalan atau dengan mengikis dengan pengikisan maksimal 5 cm. Sistem pelaksanaan, seleksi dari area kerja yang telah ditentukan. *Grending* harus dilakukan setiap hari secara bertahap. Pada bahu jalan harus dibuat sedemikian rupa sehingga maksimum *grid* bahu jalan adalah 6% atau beda tinggi kedua sisi bahu jalan maksimum adalah 10 cm.

1. Penyiraman = *water truck*
2. *Grending* = *grader*
3. Pemadatan = *compactor*
4. Bila kondisi hujan, maka item (a) tidak perlu dilakukan.

4.2.2 Pemadatan (*Compactor*)

Pemadatan jalan sendiri sangatlah penting dilakukan terhadap jalan angkut. dalam aktivitas pemadatan jalan tambang membutuhkan alat, minimal alat yang harus disediakan berupa alat berat *compactor* dengan minimal banyak nya lintasan pada setiap pemadatan adalah 3 x lintasan kecepatan *unit compactor* saat melakukan pemadatan pada setiap lintasan adalah 1,5 km/jam.

4.2.3 Penyiraman

Penyiraman sendiri harus dilakukan dalam operasi penambangan berlangsung, kondisi jalan *hauling* harus tetap lembab dan tidak berdebu baik siang maupun malam hari. Untuk menjaga kelembapan jalan dan mengurangi konsentrasi debu terbang. Digunakan *water truck* untuk penyiraman. jam kerja *water truck* harus mengikuti jam kerja *hauling* (kecuali hari hujan). Berikut unit yang harus disiapkan.

1. Unit *water truck*,
2. Unit stasiun pengisian air, dan
3. Penyiraman pada setiap area jalan *hauling*, penyiraman dilakukan pada setiap shift baik siang maupun malam, kecuali hari hujan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data, pengamatan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Pada bulan Januari 2025, dilakukan evaluasi terhadap geometri jalan angkut *overburden* dari *front loading highwall* barat ke *disposal* di *pit* 4 PT Dizamatra Powerindo, Lahat, Sumatera Selatan. Terdapat 27 segmen jalan dari *front* hingga *dumping point*. Hasil evaluasi menunjukkan beberapa ketidaksesuaian dengan standar yang berlaku, seperti lebar jalan lurus yang tidak memenuhi standar minimum 19,6 meter pada segmen G-H (16,07 m), H-I (17,54 m), dan M-N (18,09 m), serta lebar jalan tikungan yang belum ideal pada segmen N-O (24,95 m) dan Q-R (25,70 m) dari standar 26,4 meter. Selain itu, beberapa segmen seperti F-G (-8,29%), H-I (-8,58%), dan I-J (-8,42%) memiliki *grade* melebihi batas maksimum 8% (*overgrade*), dan *cross slope* tidak terbentuk dengan baik di segmen B-C akibat kondisi jalan yang lembut. Meskipun *superelevasi* telah memenuhi standar, kondisi ini dapat mengganggu kelancaran alat angkut, meningkatkan risiko kecelakaan, serta mempercepat kerusakan jalan.
2. Upaya pemeliharaan jalan telah dilakukan, seperti perataan dengan motor *grader* dan *bulldozer*, penyiraman dengan *water truck*, dan pemadatan dengan *compactor*. Namun, kendala masih terjadi, seperti tumpukan *spoil* di tepi jalan yang menyempitkan jalur serta sistem *drainase* yang kurang efektif, menyebabkan jalan mudah rusak pasca hujan. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan lanjutan untuk mengoptimalkan geometri jalan angkut guna mendukung produktivitas dan keselamatan kerja di area tambang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ada beberapa saran yang dapat Penulis sampaikan sebagai berikut:

1. Segmen jalan lurus yang tidak memenuhi standar lebar minimum 19,6 meter, perlu dilakukan pelebaran agar alat angkut dapat bergerak lebih leluasa. Dan Segmen jalan tikungan yang belum mencapai standar 26,4 meter, harus diperlebar agar kendaraan dapat *bermanuver* dengan aman tanpa risiko tergelincir atau kehilangan kendali. maka dilakukan pelebaran jalan menggunakan alat mekanis *motor grader* atau *bulldozer*, maka produksi dari alat angkut dapat meningkat.
2. Pada segmen dengan *grade* yang terlalu curam, perlu dilakukan perbaikan dengan teknik pemadatan dan rekonstruksi agar tidak melebihi batas maksimal 8%. maka dilakukan penimbungan (*fill*) pada bagian bawah kemiringan.
3. Penyesuaian *cross slope* pada segmen yang melebihi batas 2-4%, harus dilakukan untuk memastikan *drainase* bekerja optimal dan mengurangi risiko genangan air yang dapat menyebabkan jalan licin dan mempercepat kerusakan jalan. dapat dilakukan dengan memanfaatkan *blade motor grader* yang dimiringkan pada saat melakukan perataan jalan supaya dapat membentuk *cross slope* serta pembuatan paritan pada sisi kiri dan kanan bahu.
4. Peningkatan standar keselamatan dan pengawasan operasional seperti, pemasangan rambu peringatan di area dengan *grade* curam untuk memberikan informasi kepada pengendara alat angkut agar lebih berhati-hati, penerapan pembatasan kecepatan pada segmen dengan kemiringan tinggi untuk mengurangi risiko kecelakaan, peningkatan pelatihan dan pengawasan terhadap operator alat angkut agar lebih memahami teknik berkendara yang aman di jalan tambang, penggunaan teknologi pemantauan jalan seperti drone atau sensor tekanan untuk memantau kondisi jalan secara real-time dan mendeteksi area yang memerlukan perbaikan segera.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association Of State Highway And Transportation Official. 1990. A Policy On Geometric Design Of Highway And Street. Washington, D.C.*
- Bargawa, Sulistyana Waterman. 2018. *Perencanaan Tambang*. Yogyakarta: Kilau Book.
- Cahyadi, Roby, Trisna Perdana, & Edwin Harsiga. 2021. *Evaluasi Geometri Jalan Angkut Menggunakan Standar Aashto Untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Angkut Overburden Pada Pit 1 Pt Benal Aiti Bara Perkasa*. Jurnal Teknik Patra Akad, 12 (02): 55-64.
- Cahyono, Yudho Dwi Galih, Fairus Atika Redanto Putri, & Edward Dinoy. 2023. *Kajian Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas di PT. Karebet Mas Indonesia, Site Kutai Energi Kalimantan Timur Study Of The Effect of Haul Road Geometry on Productivity at PT. Karebet Mas Indonesia, Site Kutai Energy East Kalimantan*. Jurnal GEOSAPTA, 9 (01): 53-62.
- Fitriadi, Rizky Noor, Iswandaru & Elfida Moralista. 2024. *Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produktivitas Alat Angkut*. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, 4 (1): 41-48.
- Hadi, Irza Azzahra Putri. 2022. *Analisis pengaruh geometri dan kondisi jalan angkut terhadap produktivitas dan konsumsi bahan bakar hauler di PT. Antareja Mahada Makmur studi kasus: Tambang Batubara, PT. Antareja Mahada Makmur*. Bachelor's thesis. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Isnaeni, Kemas Mohamad Ade, Roby Cahyadi, Lina Rianti & Sondi Haryadi. 2022. *Evaluasi Geometri Jalan Angkut Untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Angkut Overburden PT ABC*. Jurnal Teknik Patra Akademika,, 13 (2): 69-79.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.
- Natanael, Yovan Adiel, Nurkhamim, Dwi Poetranto, & Faizal Agung Riyadi. 2023. *Analisis Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Alat Angkut Di PT Jomima Baramulia Abadi Site Bangun Olah Sarana Sukses, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur*. Jurnal Teknologi Pertambangan, 8 (2): 146-150.
- Nurullah, Shoffan Shofa Hamdan, Dono Guntoro, & Indra Karna Wijaksana. 2024. *Pengaruh Geometri Jalan terhadap Produktivitas Batubara di Pit 2 Banko*. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, 4 (1): 83-92.

- Oemiati, Nurnilam, Revisdah, & Rahmawati. 2020. *Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden)*. Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil, 6 (3): 194-207.
- Perdana, Rizqi Yudistira Wahyu. 2023. *Optimalisasi produksi andesit pada PT. Gunung Bumi Perkasa, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat*. Bachelor's thesis. Fakultas Sains Teknologi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sarmidi, Yulius Mases, & Indra Nuryanneti. 2023. *Kajian Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Overburden di PIT TSBC, Tambang Air Laya, PT. Bukit Asam, Tbk*. Jurnal Surya Teknik, 10 (2): 900-907
- Wijaya, Ardiansyah. 2022. *Evaluasi Geometri Jalan Angkut Dari Front Ke Area Disposal PT Baturona Adimulya, Kecamatan Babat Supat, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan*. Politeknik Akamigas Palembang : “Tugas Akhir Tidak Diterbitkan”.

LAMPIRAN A
SPESIFIKASI ALAT ANGKUT OHT CATERPILLAR 775



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Tabel A Spesifikasi Alat Angkut OHT Caterpillar 775

No.		Uraian Nama	Spesifikasi OHT CAT 775
1	<i>Engine</i>	Model <i>Engine</i>	C27 Cat
2		Kecepatan <i>Engine</i> Tetap	2.000 r/min
3		Daya Kotor – SAE J1995	615 kW
4		Diameter	137 mm
5		Langkah	152 mm
6		Kapasitas Silinder	27 l
7		Torsi Puncak	1.300 r/min
8		Torsi Bersih	3.896 Nm
9		Daya <i>Engine</i> –ISO 14396	607 kW
10		Bobot	111.812 kg
11	Spesifikasi	Kelas Muatan Nominal (100%)	64,6 ton
12	Kerja	Kecepatan Tertinggi - Bermuatan	67,6 km/h
13		Kapasitas Bak – SAE 2:1	42,23 m ³

No.	Uraian		Spesifikasi
	Nama		OHT CAT 775
14	Kapasitas Isi Ulang Servis	Beban Kerja Maksimum (110%)	71,1 ton
15		Target Muatan (100%)	64,6 ton
16		Muatan Maksimum yang Diizinkan (120%)	77,5 ton
17		Diferensial –Final Drive	145 liter
18		Tangki Kemudi	36 liter
19		Sistem Kemudi –Termasuk Tangki	54 liter
20		Konverter Torsi – Sistem Transmisi-HRC	70 liter
21		Sistem Hoist Rem	322 liter
22		Konverter Torsi Sistem Transmisi-LRC	61 liter
23		Karter	90 liter
24		Tangki Hidraulik Rem/ Hoist	176 liter
25	Kemudi	Diameter Belok – Depan	23,5 m
26		Standar Kemudi	ISO 5010:2007
27		Sudut Kemudi	31°
28		Lingkar Belokan – Diameter Jarak Bebas	26,1 m
29	Dimensi	Operating Width	5.600 mm
30		Inside Body Depth – Max	1.978 mm
31		Overall Length	10.334 mm
32		Loading Height – Empty	3.946 mm
33		Overall Height – Body Raised	9.261 mm
34		Wheelbase	4.206 mm
35		Centerline Rear Dual Tire Width	2.729 mm
36		Overall Tire Width	4.110 mm
37		Centerline Front Tire Width	5.255 mm
38		Front Axle	3,300 mm
39		Rear Axle to Tail	2.830 mm
40		Slope Bak Raised	60°

Sumber: Handbook OHT CAT 775 2025

LAMPIRAN B

LEBAR JALAN ANGKUT LURUS

Perhitungan lebar jalan angkut berdasarkan data lebar alat angkut terbesar yaitu *OHT Caterpillar 775* dengan lebar alat 5,6 meter (lampiran 1). Untuk lebar jalan angkut lurus ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :
Keterangan:

L_{min} : Lebar jalan angkut minimum, (m)

n : Jumlah lajur

Wt : Lebar alat angkut, (m)

a. Untuk perhitungan lebar ideal jalan lurus dengan dua jalur sebagai berikut:

Diketahui :

$$Wt = 5,6 \text{ m (lampiran 1)}$$

$$N = 2$$

Jawab:

$$\begin{aligned} L_{min} &= n \times Wt + (n + 1)(\frac{1}{2} \times Wt) \\ &= 2 \times 5,6 + (2 + 1)(\frac{1}{2} \times 5,6) \\ &= 19,6 \text{ m} \end{aligned}$$

Pada lebar jalan angkut lajur lurus yang didapatkan pada saat penelitian dilapangan ada beberapa segmen yang belum ideal untuk memenuhi standar lebar jalan lajur lurus seperti segmen G-H, H-I, M-N.

Tabel B Lebar Jalan Angkut Lajur Lurus

Lebar Jalan Angkut Lurus				
Segmen	Lebar Jalan Ideal (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Kategori	Koreksi Penambahan Lebar Jalan (m)
A-B	19,6	20,15	Ideal	-
C-D	19,6	20,88	Ideal	-

Lebar Jalan Angkut Lurus				
Segmen	Lebar Jalan Ideal (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Kategori	Koreksi Penambahan Lebar Jalan (m)
D-E	19,6	19,24	Ideal	-
G-H	19,6	16,07	Tidak ideal	3,53
H-I	19,6	17,54	Tidak ideal	2,06
I-J	19,6	22,60	Ideal	-
J-K	19,6	26,39	Ideal	-
K-L	19,6	26,39	Ideal	-
L-M	19,6	26,03	Ideal	-
M-N	19,6	18,09	Tidak ideal	1,51
O-P	19,6	23,86	Ideal	-
P-Q	19,6	21,09	Ideal	-
R-S	19,6	26,04	Ideal	-
T-U	19,6	29,02	Ideal	-
V-W	19,6	28,09	Ideal	-
W-X	19,6	21,85	Ideal	-
Y-Z	19,6	19,09	Ideal	-
Z-AA	19,6	20,86	Ideal	-

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

LAMPIRAN C

LEBAR JALAN ANGKUT TIKUNGAN

Perhitungan lebar jalan angkut berdasarkan data lebar alat angkut terbedar yaitu *OHT Caterpillar 775* dengan lebar alat 5,6 meter (lampiran 1). Untuk lebar jalan angkut tikungan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Untuk perhitungan lebar jalan ideal keadaan tikungan sebagai berikut:

Diketahui :

$$W_{\min} = 2(U + Fa + Fb + z) + C$$

$$c = Z = \frac{U + Fa + Fb}{2}$$

Dimana :

- W = lebar alat angkut minimum pada belokan (m)
- U = lebar alat angkut dari poros roda kanan dan kiri (m)
- Fa = lebar jantai depan (m)
- Fb = lebar jantai belakang (m)
- Z = lebar bagian tepi jalan
- C = jarak antara dua dump truck saat bersampingan (m)

Berdasarkan dari alat angkut yang digunakan adalah Caterpillar 775 jalan pada tikingan minimum yang diperlukan dari data yang diperoleh adalah :

- Lebar alat angkut dari poros roda kanan dan kiri (m) = 4,11 m
- Jarak as roda depan dengan bagian depan alat = 3,3 m
- Jarak as roda belakang dengan bagian belakang alat = 2,83 m
- Sudut penyimpangan roda depan (α) = 31°

$$Fa = (\text{jarak as roda depan dengan bagian depan alat}) \times (\sin \alpha)$$

$$= 3,3 \text{ m} \times \sin 31^\circ$$

$$= 1,69 \text{ m}$$

$$Fb = (\text{jarak as roda belakang dengan bagian belakang alat}) \times (\sin \alpha)$$

$$= 2,83 \text{ m} \times \sin 31^\circ$$

$$= 1,46 \text{ m}$$

$$c = Z = \frac{U + Fa + Fb}{2} = \frac{4,11 + 1,69 + 1,46}{2} = 3,78 \text{ m}$$

Sehingga:

Untuk dua jalur

$$\begin{aligned} W &= 2 (U + Fa + Fb + Z) + C \\ &= 2 (4,41\text{m} + 1,69\text{m} + 1,46 + 3,78\text{m}) + 3,78\text{m} \\ &= 26,46 \text{ m} \end{aligned}$$

Lebar jalan minimal 2 lajur untuk jalan tikungan adalah 26,4 meter.

Koreksi lebar jalan angkut tikungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel C Lebar Jalan Angkut Tikungan

Lebar Jalan Angkut Tikungan				
Segmen	Lebar Jalan Ideal(m)	Lebar Jalan Aktual(m)	Kategori	Koreksi Penambahan Lebar Jalan (m)
B-C	26,4	27,64	Ideal	-
E-F	26,4	35,04	Ideal	-
F-G	26,4	31,92	Ideal	-
N-O	26,4	24,95	Tidak ideal	1,45
Q-R	26,4	25,70	Tidak ideal	0,7
S-T	26,4	31,01	Ideal	-
U-V	26,4	35,07	Ideal	-
X-Y	26,4	34,33	Ideal	-
AA-AB	26,4	26,16	Ideal	-

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

LAMPIRAN D

GRADE JALAN AKTUAL

Berdasarkan kemiringan suatu jalan biasanya dinyatakan dalam persen, kemiringan 1 % adalah kemiringan permukaan yang menaik atau menurun 1 meter atau 1 feet secara vertikal dalam jarak horizontal 100 meter atau 100 feet. *Grade* jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan berikut.

$$Grade = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\%$$

Dimana:

Δh = beda elevasi antara dua titik yang diukur (m)

Δx = jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

Contoh Perhitungan *Grade* Pada Segmen A-B

$$\begin{aligned} Grade &= \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\% \\ &= \frac{5,57}{100,28} \times 100\% = 5,55\% \end{aligned}$$

Tabel D Kemiringan Jalan (*Grade*)

Segmen	Elevasi (m)	Beda elevasi (m)	Panjang Jalan (m)	<i>Grade</i> (%) <i>Max</i> (8%)	Kategori
A-B	$\frac{69,80}{75,37}$	5,57	100,28	5,55	Ideal
B-C	$\frac{75,37}{79,18}$	3,81	100,15	3,80	Ideal
C-D	$\frac{79,18}{74,47}$	-4,71	100,12	-4,70	Ideal
D-E	$\frac{74,47}{67,88}$	-6,59	100,04	-6,59	Ideal
E-F	$\frac{67,88}{61,23}$	-6,65	100,08	-6,64	Ideal
F-G	$\frac{61,23}{52,89}$	-8,34	100,60	-8,29	Tidak Ideal
G-H	$\frac{52,89}{46,21}$	-6,68	100,13	-6,67	Ideal
H-I	$\frac{46,21}{37,61}$	-8,60	100,18	-8,58	Tidak Ideal

Segmen	Elevasi (m)	Beda elevasi (m)	Panjang Jalan (m)	Grade (%) <i>Max</i> (8%)	Kategori
I-J	$\frac{37,61}{29,18}$	-8,43	100,10	-8,42	Tidak Ideal
J-K	$\frac{29,18}{24,00}$	-5,18	100,12	-5,17	Ideal
K-L	$\frac{24,00}{23,54}$	-0,46	100,18	-0,46	Ideal
L-M	$\frac{23,54}{23,86}$	0,32	100,30	0,32	Ideal
M-N	$\frac{23,86}{27,41}$	3,55	100,02	3,55	Ideal
N-O	$\frac{27,41}{34,25}$	6,84	100,08	6,83	Ideal
O-P	$\frac{34,25}{40,48}$	6,23	100,02	6,23	Ideal
P-Q	$\frac{40,48}{48,11}$	7,63	100,12	7,62	Ideal
Q-R	$\frac{49,25}{56,69}$	7,44	100,08	7,43	Ideal
R-S	$\frac{56,69}{63,39}$	6,70	100,18	6,69	Ideal
S-T	$\frac{63,39}{66,50}$	3,11	100,11	3,11	Ideal
T-U	$\frac{66,50}{70,12}$	3,62	105,26	3,44	Ideal
U-V	$\frac{70,12}{78,39}$	8,27	107,03	7,73	Ideal
V-W	$\frac{78,39}{84,54}$	6,15	100,66	6,11	Ideal
W-X	$\frac{84,54}{90,17}$	5,63	100,27	5,61	Ideal
X-Y	$\frac{90,17}{90,41}$	0,24	100,01	0,24	Ideal
Y-Z	$\frac{90,41}{92,27}$	1,86	100,08	1,86	Ideal
Z-AA	$\frac{92,27}{98,08}$	5,81	100,31	5,79	Ideal
AA-AB	$\frac{98,08}{100,64}$	2,56	101,23	2,53	Ideal

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

LAMPIRAN E

CROSS SLOPE AKTUAL

Cross slope dapat di hitung menggunakan Persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{1}{2} \times \text{lebar jalan.}$$

sehingga beda tinggi yang harus dibuat :

$$\text{Cross Slope} = \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

Keterangan:

α : horizontal (m)

Δh : beda elevasi antara dua titik yang diukur (m)

Δx : jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

Contoh Perhitungan *Cross Slope* Pada Segmen B-C :

$$\alpha = \frac{1}{2} \times \text{lebar jalan}$$

$$= \frac{1}{2} \times 27,64 \text{ m} = 13,82 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Cross Slope} &= \frac{\Delta h}{\Delta x} \\ &= \frac{0,75}{13,82} \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

Tabel E Kemiringan Melintang (*Cross Slope*)

Segmen	Elevasi (m)			Beda Elevasi (m)		Lebar Jalan (m)	α	<i>Cross slope</i> (%) (2%-4%)	
	E1	E2	E3	BE 1	BE 2			CS 1	CS 2
A-B	73,70	73,91	73,85	0,21	0,06	20,15	10,08	0,02	0,01
B-C	77,61	78,36	78,28	0,75	0,08	27,64	13,82	0,05	0,01
C-D	77,98	78,04	77,84	0,06	0,20	20,88	10,44	0,01	0,02
D-E	71,07	71,30	71,15	0,23	0,15	19,24	9,62	0,02	0,02
E-F	65,10	65,30	65,02	0,20	0,28	35,04	17,52	0,01	0,02

Segmen	Elevasi (m)			Beda		Lebar Jalan (m)	α	Cross slope	
				Elevasi (m)				(%) (2%-4%)	
	E1	E2	E3	BE 1	BE 2	CS 1		CS 2	
F-G	52,42	52,81	52,49	0,39	0,32	31,92	15,96	0,02	0,02
G-H	39,18	39,35	39,20	0,17	0,15	16,07	8,04	0,02	0,02
H-I	23,89	24,10	23,93	0,21	0,17	17,54	8,77	0,02	0,02
I-J	26,60	26,76	26,64	0,16	0,12	22,6	11,30	0,01	0,01
J-K	43,94	44,15	43,88	0,21	0,27	26,39	13,20	0,02	0,02
K-L	58,94	59,07	59,00	0,13	0,07	26,39	13,20	0,01	0,01
L-M	65,75	65,87	65,80	0,12	0,07	26,03	13,02	0,01	0,01
M-N	67,08	67,18	67,01	0,10	0,17	18,09	9,05	0,01	0,02
N-O	70,74	70,96	70,85	0,22	0,11	24,95	12,48	0,02	0,01
O-P	79,02	79,38	79,04	0,36	0,34	23,86	11,93	0,03	0,03
P-Q	80,93	81,11	80,66	0,18	0,45	21,09	10,55	0,02	0,04
Q-R	84,32	84,55	84,27	0,23	0,28	25,7	12,85	0,02	0,02
R-S	90,89	91,12	91,03	0,23	0,09	26,04	13,02	0,02	0,01
S-T	93,01	93,46	93,22	0,45	0,24	31,01	15,51	0,03	0,02
T-U	90,89	91,12	91,03	0,23	0,09	29,02	14,51	0,02	0,01
U-V	89,13	89,52	89,34	0,39	0,18	35,07	17,54	0,02	0,01
V-W	89,66	89,90	89,65	0,24	0,25	28,09	14,05	0,02	0,02
W-X	90,98	91,13	90,88	0,15	0,25	21,85	10,93	0,01	0,02
X-Y	90,08	90,37	90,09	0,29	0,28	34,33	17,17	0,02	0,02
Y-Z	93,42	93,78	93,47	0,36	0,31	19,09	9,55	0,04	0,03
Z-AA	99,39	99,75	99,34	0,36	0,41	20,86	10,43	0,03	0,04
AA-AB	101,60	101,67	101,56	0,07	0,11	26,16	13,08	0,01	0,01

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

LAMPIRAN F
SUPERELEVASI DAN JARI-JARI TIKUNGAN

Lebar Jalan Angkut Tikungan			
Segmen	Lebar Jalan Ideal (m)	Lebar Jalan Aktual (m)	Koreksi
B-C	26,4	27,64	Ideal
E-F	26,4	35,04	Ideal
F-G	26,4	31,92	Ideal
N-O	26,4	24,95	Tidak ideal
Q-R	26,4	25,70	Tidak ideal
S-T	26,4	31,01	Ideal
U-V	26,4	35,07	Ideal
X-Y	26,4	34,33	Ideal
AA-AB	26,4	26,16	Ideal

1. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen B-C sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots ?$$

Jawab:

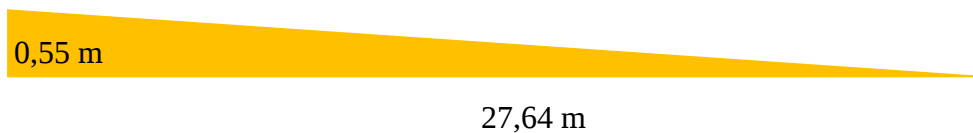
$$\begin{aligned}
 f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\
 &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\
 &= 0,179 \\
 R &= \frac{v^2}{127.(e+f)} \\
 &= \frac{20^2}{127.(0,02+0,179)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 15,83 \\
 e + f &= \frac{v^2}{127.R} \\
 e + 0,179 &= \frac{20^2}{127.15,83} \\
 e + 0,179 &= 0,20 \\
 e &= 0,20 - 0,179 \\
 e &= 0,02
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 27,64 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\
 &= 1,15 \\
 a &= r \times \sin \alpha \\
 &= 27,64 \times 1,15 \\
 &= 0,55
 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,55 meter atau 55 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 27,64 meter.



2. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen E-F sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots\dots?$$

Jawab:

$$\begin{aligned}
 f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\
 &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\
 &= 0,179
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{v^2}{127 \cdot (e+f)} \\
 &= \frac{20^2}{127 \cdot (0,02+0,179)} \\
 &= 15,83
 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127 \cdot R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127 \cdot 15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 35,04 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\alpha = \tan^{-1} 0,02$$

$$= 1,15$$

$$a = r \times \sin \alpha$$

$$= 35,04 \times 1,15$$

$$= 0,70$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,70 meter atau 70 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 35,04 meter.

0,70 m

35,04 m

3. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen F-G sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots\dots?$$

Jawab:

$$f = -0,00065 \times v + 0,192$$

$$\begin{aligned}
 &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\
 &= 0,179 \\
 R &= \frac{v^2}{127.(e+f)} \\
 &= \frac{20^2}{127.(0,02+0,179)} \\
 &= 15,83 \\
 e + f &= \frac{v^2}{127.R} \\
 e + 0,179 &= \frac{20^2}{127.15,83} \\
 e + 0,179 &= 0,20 \\
 e &= 0,20 - 0,179 \\
 e &= 0,02
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 31,92 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\
 &= 1,15 \\
 a &= r \times \sin \alpha \\
 &= 31,92 \times 1,15 \\
 &= 0,64
 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,64 meter atau 64 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 31,92 meter.

0,64 m

31,92 m

4. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen N-O sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots\dots?$$

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127.(e+f)} \\ &= \frac{20^2}{127.(0,02+0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127.R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127.15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

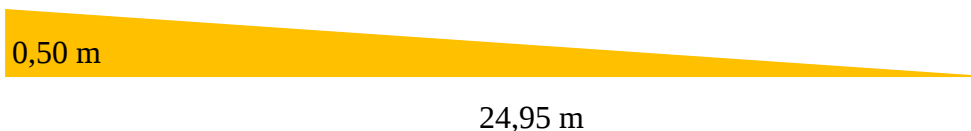
$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 24,95 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= r \times \sin \alpha \\ &= 24,95 \times 1,15 \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,50 meter atau 50 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 24,95 meter.



5. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen Q-R sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$f, R, e + f, \alpha$ dan a?

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127.(e+f)} \\ &= \frac{20^2}{127.(0,02+0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e + f &= \frac{v^2}{127.R} \\ e + 0,179 &= \frac{20^2}{127.15,83} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e + 0,179 &= 0,20 \\ e &= 0,20 - 0,179 \\ e &= 0,02 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 25,7 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\ &= 1,15 \\ a &= r \times \sin \alpha \\ &= 25,7 \times 1,15 \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,51 meter atau 51 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 25,7 meter.

0,51 m

25,7 m

6. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen S-T sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

f , R , $e + f$, α dan a?

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127 \cdot (e + f)} \\ &= \frac{20^2}{127 \cdot (0,02 + 0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127 \cdot R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127 \cdot 15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 31,01 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\alpha = \tan^{-1} 0,02$$

$$= 1,15$$

$$a = r \times \sin \alpha$$

$$= 31,01 \times 1,15$$

$$= 0,62$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,62 meter atau 62 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 31,01 meter.

0,62 m

31,01 m

7. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen U-V sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

f , R , $e + f$, α dan a?

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127 \cdot (e + f)} \\ &= \frac{20^2}{127 \cdot (0,02 + 0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127 \cdot R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127 \cdot 15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 35,07 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= r \times \sin \alpha \\ &= 35,07 \times 1,15 \\ &= 0,70 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,70 meter atau 70 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 35,07 meter.

0,70 m

35,07 m

8. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen X-Y sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots\dots?$$

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127 \cdot (e + f)} \\ &= \frac{20^2}{127 \cdot (0,02 + 0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127 \cdot R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127 \cdot 15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 34,33 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= r \times \sin \alpha \\ &= 34,33 \times 1,15 \\ &= 0,69 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,69 meter atau 69 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 34,33 meter.

0,69 m

34,33 m

9. Untuk perhitungan rekomendasi *superelevasi* dan jari-jari tikungan pada segmen AA-AB sebagai berikut :

Diketahui:

$$v = 20 \text{ km/jam}$$

Ditanya:

$$f, R, e + f, \alpha \text{ dan } a \dots\dots?$$

Jawab:

$$\begin{aligned} f &= -0,00065 \times v + 0,192 \\ &= -0,00065 \times 20 \text{ km/jam} + 0,192 \\ &= 0,179 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= \frac{v^2}{127 \cdot (e + f)} \\ &= \frac{20^2}{127 \cdot (0,02 + 0,179)} \\ &= 15,83 \end{aligned}$$

$$e + f = \frac{v^2}{127 \cdot R}$$

$$e + 0,179 = \frac{20^2}{127 \cdot 15,83}$$

$$e + 0,179 = 0,20$$

$$e = 0,20 - 0,179$$

$$e = 0,02$$

Berdasarkan pada tabel (3.1 dan 3.2), dengan menggunakan kecepatan 20 km/jam dan jari-jari tikungan 15,83 meter dan lebar jalan tikungan 26,16 meter, maka angka *superelevasi* yang disarankan sebesar 0,02 dan beda tinggi yang harus dibuat, yaitu:

$$\begin{aligned} \alpha &= \tan^{-1} 0,02 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= r \times \sin \alpha \\ &= 26,16 \times 1,15 \\ &= 0,52 \end{aligned}$$

Beda tinggi antara sisi dalam dan sisi luar tikungan yang harus dibuat adalah 0,52 meter atau 52 cm untuk lebar minimum pada jalan tikungan sebesar 26,16 meter.

0,52 m

26,16 m

LAMPIRAN G
SPESIFIKASI ALAT PENUNJANG *MOTOR GRADER CAT 14*



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Spesifikasi	Keterangan
Model mesin	C11 Acert VHP
Total Lebar	2,8 m
Total Tinggi	3,75 m
Kecepatan maksimum	50,4 km/jam
Total Panjang	9,35 m
Panjang <i>Blade</i>	4,267 m
Tenaga	259 HP

Sumber: https://www.cat.com/id_ID/products/new/equipment/motor-graders/motor-graders/1000023263.html

LAMPIRAN H
SPESIFIKASI ALAT WATER TRUCK IVECO 380



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Spesifikasi	Keterangan
Kapasitas Tangki Air	20.000 liter
Panjangnya	8 m
Lebar	2,5 m
Tinggi	3,2 m
Gigi	Max 6

Sumber: <https://autoline.id/-/penjualan/truk-tanker/IVECO/Trakker-380T38-Water-Tank-Truck-10-units--22040414432005101200>

LAMPIRAN I
SPESIFIKASI ALAT COMPACTOR CAT CS11GC (XCC 1035)



Sumber: <https://www.trakindo.co.id/id/rental-detail/cs11-gc>

Spesifikasi	Keterangan
Bobot	10,8 ton
Panjang Transportasi	5,7 m
Lebar Transportasi	2,3 m
Tinggi Transportasi	2,99 m
Kecepatan Perjalanan	11 km/h

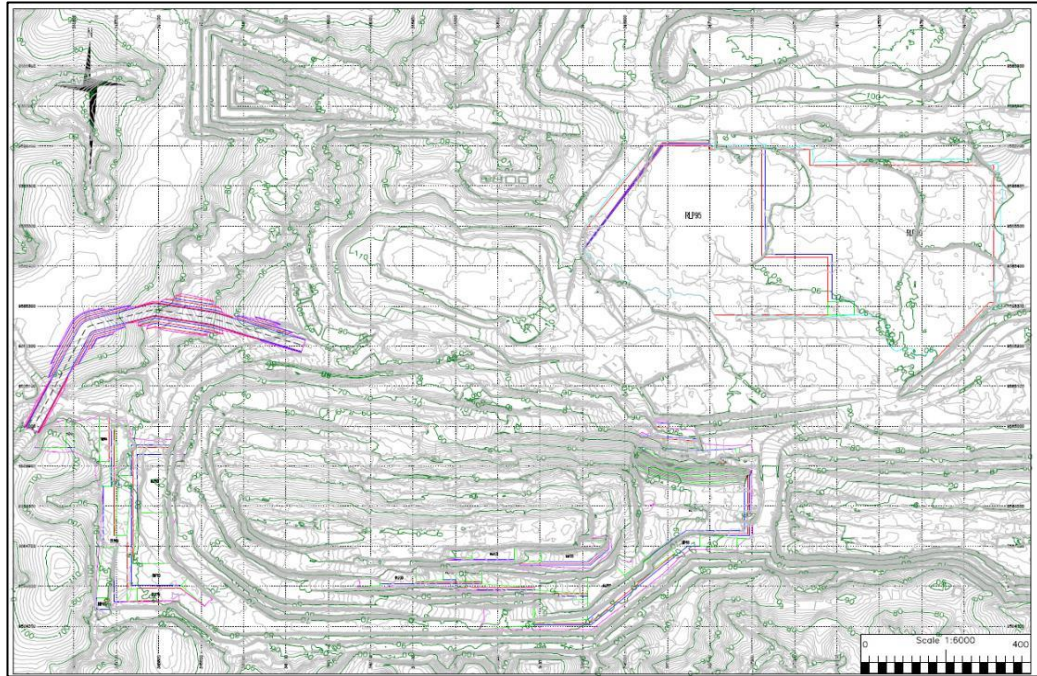
Sumber: https://www.cat.com/id_ID/products/new/equipment/compactors/vibratory-soil-compactors/25503595797173.htmls

LAMPIRAN J
PETA WILAYAH IZIN USAHA PERTAMBANGAN



Sumber: PT Dizamatra Powerindo, 2025

LAMPIRAN K
PETA TOPOGRAFI PT DIZAMATRA POWERINDO



Sumber: PT Dizamatra Powerindo, 2025

LAMPIRAN L
DATA CURAH HUJAN BULAN JANUARI 2025

[illegible]

Sumber: PT Dizamatra Powerindo, 2025

LAMPIRAN M
FOTO-FOTO KEGIATAN PT DIZAMATRA POWERINDO

