

Evaluasi Geometri Access Road di Pit Anugerah PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama Kabupaten Kutai Kartanegara

Ifan Dwi Cahyono^{1)*}, Windhu Nugroho¹⁾, Revia Oktaviani¹⁾, Henny Magdalena¹⁾, Harjuni Hasan¹⁾

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jalan Sambaliung No. 9, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75119

E-mail: ifandwicahyono12@gmail.com¹⁾, windhu.n@ft.unmul.ac.id¹⁾

ABSTRAK

Evaluasi geometri *access road* pada PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama dilakukan untuk memastikan bahwa jalan penghubung menuju area operasional perusahaan telah memenuhi standar teknis yang berlaku, sehingga dapat menunjang kelancaran dan keselamatan aktivitas transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian parameter geometrik jalan meliputi lebar jalur, radius tikungan, kemiringan melintang (*cross slope*), kelandaian memanjang (*grade*), dan jarak pandang henti, berdasarkan acuan aashto 2018 dan kepmen 1827. Dari hasil pengukuran langsung dilapangan didapatkan rata rata untuk lebar jalan lurus 10,75 m, lebar jalan tikungan 8,24 m, untuk cross slope 0,019 %, *grade* jalan 14 m, jari-jari tikungan 25,5 m, dan superelevasi 1,28 m. Untuk evaluasi dan rekomendasi nilai ideal pada jalan lurus satu jalur yaitu 8 m, jalan lurus dua jalur yaitu 13 m. Nilai lebar jalan berbelok ideal yaitu 8,1 m. Nilai jari-jari tikungan ideal sebesar 17,7 m. Nilai cross slope ideal sebesar 0,26 %. Nilai grade jalan ideal sebesar 10,36 % dan untuk nilai superelevasi ideal sebesar 1,54 m. Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan standar aashto 2018 dan mempertimbangkan alat terbesar yaitu Tonly TL875KR maka didapat nilai lebar jalan ideal untuk jalan lurus 1 jalur adalah 8 m, jalan lurus 2 jalur adalah 13 m, untuk jalan berelok adalah 8,1 m, untuk jari – jari tikungan adalah 17,7 m, untuk *cross slope* adalah 0,26 m, untuk superelevasi adalah 1,54 m dan untuk *grade* jalan berdasarkan standar dari PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama adalah 8 %.

Kata Kunci: Kata kunci: *access road*, evaluasi geometri, aashto 2018, kepmen 1827

ABSTRACT

The geometric evaluation of the access road at PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama was carried out to ensure that the connecting road to the company's operational area complies with applicable technical standards, thereby supporting the smooth flow and safety of transportation activities. This study aims to analyze the conformity of road geometric parameters, including lane width, curve radius, cross slope, longitudinal grade, and stopping sight distance, based on the aashto 2018 and kepmen 1827 standards. Field measurements showed that the average width of straight road segments is 10.75 m, the width at curves is 8.24 m, cross slope is 0.019%, road grade is 14%, curve radius is 25.5 m, and superelevation is 1.28 m. Based on evaluation and recommendations, the ideal values are: straight single-lane width 8 m, two-lane width 13 m, curve width 8.1 m, curve radius 17.7 m, cross slope 0.26%, road grade 10.36%, and superelevation 1.54 m. After calculations according to AASHTO (2018) and considering the largest vehicle, Tonly TL875KR, the ideal values were determined as follows: straight single-lane width 8 m, two-lane width 13 m, curve width 8.1 m, curve radius 17.7 m, cross slope 0.26 m, superelevation 1.54 m, and road grade 8% according to PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama standards.

Keywords: *access road*, geometric evaluation, aashto 2018, kepmen 1827

1. Pendahuluan

Geometri jalan akses merupakan bagian dari perencanaan yang lebih di tekankan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar jalan yaitu memberikan jalan yang optimum pada arus lalu lintas yang beroperasi di atasnya, karena tujuan dari perencanaan geometri jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas memaksimalkan rasio tingkat penggunaan atau biaya pelaksanaan. Suatu geometri jalan angkut mempunyai komponen dimana dalam merencanakan rekonstruksi jalan angkut tersebut yang mana komponen itu dibatasi dengan lebar jalan pada kondisi jalan lurus, lebar jalan pada tikungan, jari-jari tikungan, *cross slope* dan kemiringan jalan (*grade*) dan superelevasi.

2. Metode Penelitian

Fungsi utama jalan angkut secara umum adalah untuk menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Medan berat yang mungkin terdapat disepanjang *rute* jalan tambang harus diatasi dengan mengubah rancangan jalan untuk meningkatkan aspek manfaat dan keselamatan kerja. Geometri jalan angkut merupakan bagian dari perencanaan yang lebih ditekankan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar jalan yaitu memberikan jalan yang optimum pada arus lalu lintas yang beroperasi di atasnya, karena tujuan dari perencanaan geometri jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas memaksimalkan rasio tingkat penggunaan atau biaya pelaksaan. perencanaan geometri jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas memaksimalkan rasio tingkat penggunaan atau biaya pelaksaan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan geometri jalan angkut yang dibuat sesuai dengan standar aashto 2018 dan kepmen 1827, untuk mendapatkan geometri jalan angkut yang ideal sesuai dengan dimensi alat angkut terbesar yang digunakan di PT. AWDU agar lalu lintas berjalan dengan lancar dan terhindar dari kecelakaan yang terjadi di area pertambangan, serta memberikan rekomendasi geometri jalan yang ideal dari front penambangan sampai ke disposal kepada Perusahaan sesuai dengan standar yang dipakai.

A. Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus

Lebar jalan minimum pada jalan lurus dengan lajur ganda atau lebih, menurut aashto Manual *Rural High Way Design*, harus ditambah dengan setengah lebar alat angkut pada bagian tepi kiri dan kanan jalan

$$L_{\min} = (n \times W_t) + (n + 1) \times (0,5 \times W_t)$$

Keterangan:

L_{\min} = Lebar jalan minimum (m)

n = Jumlah jalur

W_t = Lebar alat angkut (m)

B. Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan

Lebar jalan pada tikungan selalu dibuat lebih besar dari pada jalan lurus. Hal ini dimaksudkan agar untuk mengantisipasi adanya penyimpangan lebar alat angkut yang disebabkan oleh sudut yang dibentuk oleh roda depan (Setiawan, 2024).

$$W_{\min} = n (U + F_a + F_b + Z) + C$$

$$C = Z = 0,5 (U + F_a + F_b)$$

$$F_a = A_d \sin \theta$$

$$F_b = A_b \sin \theta$$

Keterangan:

W_{\min} = Lebar jalan pada tikungan minimum (m)

U = Lebar jejak roda (*center to center tire*) (m)

F_a = Lebar juntai depan (Jarak as roda depan dengan bagian depan truck); dikorek sidengan sinus penyimpangan roda (m)

F_b = Lebar juntai belakang (Jarak as roda belakang dengan bagian belakang (m))

n = Jumlah jalur

A_d = Jarak as roda depan dengan bagian depan alat angkut (m)

A_b = Jarak as roda belakang dengan bagian belakang alat angkut (m)

θ = Sudut penyimpangan (belok) roda depan ($^{\circ}$)

C = Jarak antar dua alat angkut yang akan bersimpangan (m)

Z = Jarak sisi luar truk ke tepi jalan (m)

C. Jari – Jari Tikungan

Jari-jari minimum adalah nilai kelengkungan yang membatasi untuk kecepatan desain tertentu dan ditentukan dari tingkat maksimum *superelevasi* dan faktor gesekan samping maksimum yang dipilih untuk desain. Minimum radius kelengkungan didasarkan pada ambang batas kenyamanan pengemudi yang cukup untuk memberikan batas keamanan terhadap penyaradan dan tergulingnya kendaraan. Jari-jari

kelengkungan minimum juga merupakan nilai kontrol yang penting untuk menentukan tingkat *superelevasi* untuk tikungan yang lebih datar. Persamaan untuk menentukan Rmin adalah sebagai berikut (aashto, 2018).

$$R_{\min} = \frac{v^2}{127(0,01 \times e_{\min} + f_{\min})}$$

Keterangan :

- R_{\min} = Jari-jari belokan minimal, (m)
- v = Kecepatan kendaraan, (km/jam)
- e_{\min} = *Superelevasi* minimal, (%)
- f_{\min} = Fraction

D. 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. Pada konstruksi jalan angkut surface mining besarnya *cross slope* yang dianjurkan mempunyai ketebalan antara $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{2}$ inch untuk satu *feet* jarak horizontal atau sekitar 20 mm sampai 40 mm untuk tiap meter.(Suwandhi, 2004)

$$\begin{aligned} P &= 0,5 \times L \\ Cf &= P \times 40 \text{ mm/m} \end{aligned}$$

Keterangan:

P = setengah Lebar jalan

L = Lebar jalan Ideal

Cf = *Cross slope* ideal

E. Kemiringan Jalan Angkut (Grade)

Kemiringan jalan angkut dapat berupa jalan menanjak ataupun jalan menurun yang di sebabkan perbedaan ketinggian pada jalur jalan. Kemiringan jalan berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut, baik dalam penggereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut truck berkisar antara 10% - 15% atau sekitar 6° - $8,5^\circ$.Akan tetapi untuk jalan naik atau turun pada lereng bukit lebih aman bila kemiringan jalan maksimum sekitar 8%. (Sulistiyana, 2018)

$$\text{Grade (\%)} = \Delta H \times \frac{100}{\Delta X}$$

Keterangan:

ΔH = Beda tinggi antara dua titik yang di ukur (m)

ΔX = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

F. Superelevasi

Superelevasi adalah kemiringan melintang jalan pada tikungan, merupakan kemiringan jalan pada tikungan yang terbentuk oleh batas antara tepi jalan terluar dengan tepi jalan terdalam karena perbedaan ketinggian. Apabila suatu kendaraan bergerak dengan kecepatan tetap pada bidang yang datar atau miring dengan lintasan berbentuk lengkung seperti lingkaran maka pada kendaraan tersebut bekerja gaya sentrifugal yang akan mendorong kendaraan secara radial keluar jalur jalan kearah tegak lurus terhadap kecepatan. Selain itu *superelevasi* juga berfungsi untuk mengalirkan air agar tidak menggenangi jalan angkut pada saat hujan.(Sulistiyana, 2018)

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

Keterangan:

e = Angka *superelevasi*,(mm/m)

v = Kecepatan kendaraan (km/jam)

- R = Radius atau jari-jari tikungan, (m)
 f = Koefisien gesekan melintang

3. Hasil dan Pembahasan

Pada PT.AWDU terdapat *acces road* menuju *disposal* untuk pengangkutan *overburden* yang memiliki panjang dari *front* ke *disposal* yaitu 1,2 km. Seiring berjalannya waktu penyebab dari air hujan dan unit yang melewati jalan tersebut membuat jalan menjadi rusak karena material yang terdapat di sana berupa material lumpur sehingga perlu dilakukan adanya evaluasi geometri jalan angkut untuk memberikan rekomendasi jalan yang ideal sesuai dengan standar ashto 2018 maupun kepmen 1827. Pengambilan data dilakukan di PT.AWDU Desa Kutai Lama, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan selama kurang lebih satu bulan, tahapan kegiatan yang dilakukan di daerah penelitian meliputi orientasi lapangan untuk menghentahui keadaan aktual geometri jalan angkut. Kemudian dilakukan evaluasi sesuai dengan standar yang dipakai agar mendapatkan geometri jalan yang ideal. Untuk jalan yang ingin dievaluasi berupa lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, jari-jari tikungan, *cross slope*, *grade* jalan dan superelevasi.

A. Lebar Pada Jalan Lurus

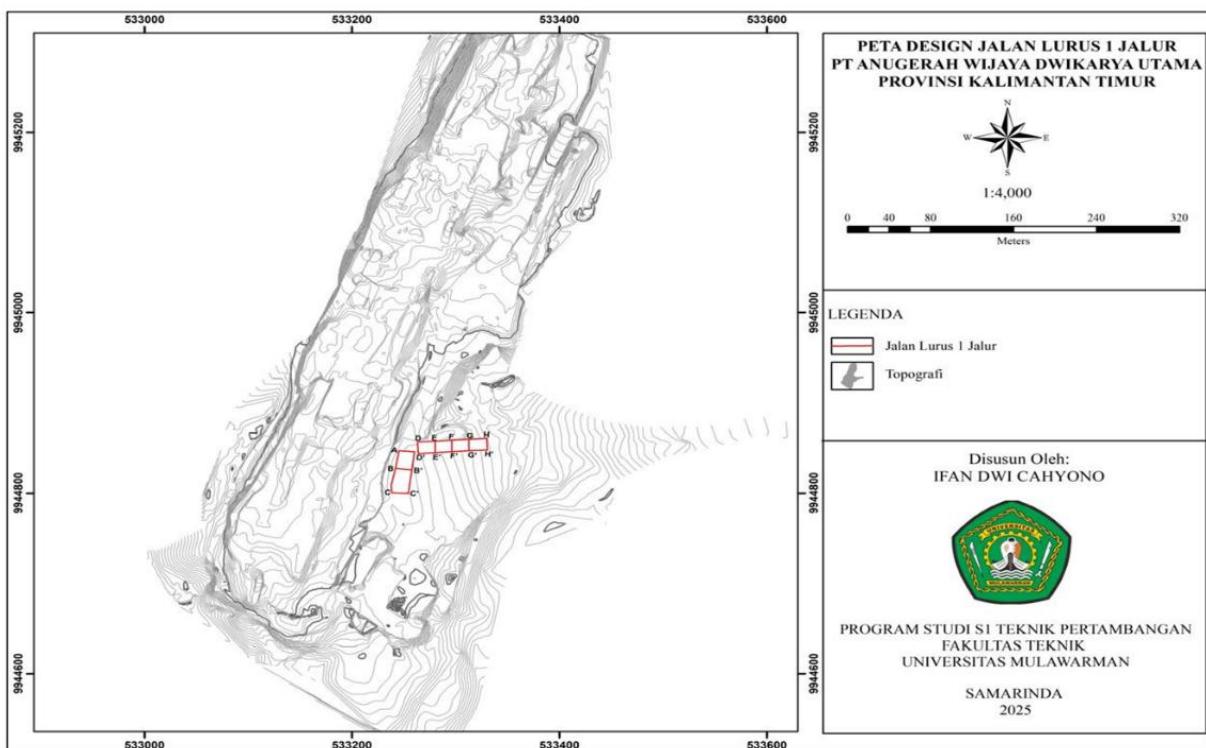
Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana kondisi lebar jalan lurus pada jalan tambang. Titik pengukuran lebar jalan lurus diambil berdasarkan kondisi lebar jalan aktual pada setiap segmennya, yang dimana dalam 1 segmen memiliki panjang jalan ± 20 m.

1. Lebar Jalan Lurus Satu Jalur

Didapatkan nilai rata-rata dari lebar lurus aktual yaitu 7 m, jalan angkut pada segmen A-C memiliki panjang total 47 meter dan pada segmen D-H sampai 8-9 memiliki panjang 70 m. Berdasarkan perhitungan menggunakan standar aashto dengan memperhatikan unit terbesar yang melintas di jalan tersebut, diperoleh lebar jalan lurus ideal sebesar 8 meter. Untuk pengukuran jalan satu jalur dilakukan per 20 m. Berdasarkan perhitungan aashto dengan mempertimbangkan unit terbesar yaitu truk Tonly TL875KR dan didapatkan jalan lurus 1 jalur yang ideal sebesar 8 m. Untuk segmen A-B perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 2,08 m, untuk segmen B-C juga perlu dilakukan pelebaran sebesar 1,95 m, untuk segmen C-D perlu dilakukan pelebaran sebesar 2,08 m, segmen D-E perlu dilakukan pelebaran sebesar 0,71 m, untuk segmen E-F juga perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 0,21 m, pada segmen F-G juga perlu adanya pelebaran jalan sebesar 0,83 m, pada segmen G-H tidak perlu dilakukan evaluasi karena kondisi jalan yang sudah ideal, dan pada segmen H-I perlu dilakukan pelebaran sebesar 1,07 m

Tabel 1. Lebar Jalan Lurus Satu Jalur

No	Segmen	Lebar jalan Lurus aktual (m)	Lebar jalan Lurus ideal (m)	Lebar jalan Yang harus Diperbaiki (m)	Jarak (m)	Keterangan
1	A-B	5,92	8	-2,08	20	Tidak Ideal
2	B-C	6,05	8	-1,95	20	Tidak Ideal
3	C-D	5,92	8	-2,08	20	Tidak Ideal
4	D-E	7,29	8	-0,71	20	Tidak Ideal
5	E-F	7,79	8	-0,21	20	Tidak Ideal
6	F-G	7,17	8	-0,83	20	Tidak Ideal
7	G-H	8,9	8	0,8	20	Ideal
8	H-I	6,93	8	-1,07	20	Tidak Ideal



Gambar 1. Segmen Jalan Lurus Satu Jalur

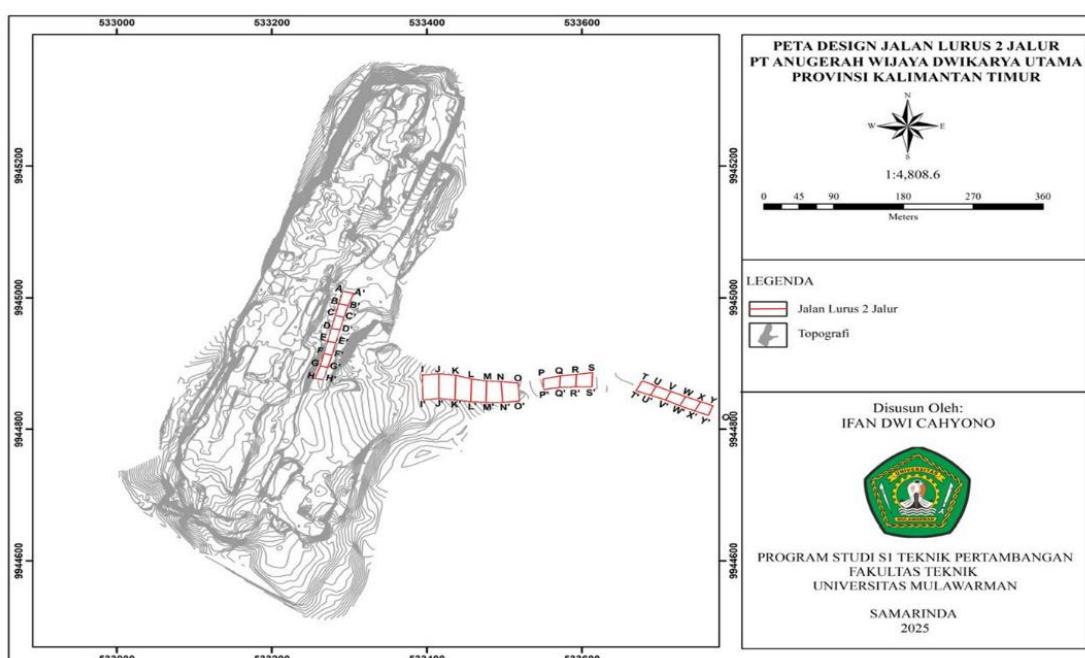
2. Lebar Jalan Lurus Dua Jalur

Untuk pengukuran jalan dua jalur dilakukan per 20 m. Pada jalan lurus dua jalur ada beberapa jalan yang harus diperbaiki untuk mendapatkan lebar jalan yang ideal. Untuk segmen A-B perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 2,64 m, segmen B-C perlu dilakukan pelenbaran jalan sebesar 0,41 m, pada segmen C-D perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 2,42 m, pada segmen D-E perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 4,43 m, segmen E-F sampai K-L tidak perlu dilakukan pelebaran jalan karena sudah ideal, pada segmen L-M perlun dilakukan pelebaran sebesar 2,81 m, pada segmen M-N perlu dilakukan pelebaran sebesar 1,44, pada segmen N-O tidak perlu dilakukan pelebaran karena jalan sudah ideal, untuk segmen O-P tidak perlu dilakukan pelebaran karena jalan sudah ideal, pada segmen P-Q tidak perlu dilakukan pelebaran karena jalan sudah ideal,untuk segmen Q-R perlu dilakukan pelebaran sebesar 1 m, pada segmen R-S perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 4 m, pada segmen 19-20 perlu dilakukan pelebaran sebesar 4,3 m, pada segmen S-T perlu dilakukan pelebaran sebesar 4 m, pada segmen T-U perlu dilakukan pelebaran sebesar 3,86 m, pada segmen U-V perlu dilakukan pelebaran sebesar 3,04 m, pada segmen V-W perlu dilakukan pelebaran sebesar 2,55 m, pada segmen W-X perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 4,9 m, dan untuk segmen Y-Z perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 6,76 m.

Tabel 2. Lebar Jalan Lurus Dua Jalur

No	Segmen	Lebar jalan Lurus aktual (m)	Lebar jalan Lurus Ideal (m)	Lebar jalan Yang harus Diperbaiki (m)	Jarak (m)	Keterangan
1	A-B	10,36	13	-2,64	20	Tidak Ideal
2	B-C	12,59	13	-0,41	20	Tidak Ideal
3	C-D	10,58	13	-2,42	20	Tidak Ideal
4	D-E	8,66	13	-4,34	20	Tidak Ideal
5	E-F	28,78	13	15,78	20	Ideal
6	F-G	26,39	13	13,39	20	Ideal

No	Segmen	Lebar jalan Lurus aktual	Lebar jalan Lurus Ideal	Lebar jalan Yang harus Diperbaiki	Jarak	Keterangan
		(m)	(m)	(m)	(m)	n
7	G-H	27,79	13	14,79	20	Ideal
8	H-I	28,3	13	15,3	20	Ideal
9	I-J	27,51	13	14,51	20	Ideal
10	J-K	26,67	13	13,67	20	Ideal
11	K-L	19,42	13	6,42	20	Ideal
12	L-M	10,19	13	-2,81	20	Tidak Ideal
13	M-N	11,56	13	-1,44	20	Tidak Ideal
14	N-O	13	13	0	20	Ideal
15	O-P	15,81	13	2,81	20	Ideal
16	P-Q	13,22	13	0,22	20	Ideal
17	Q-R	12	13	-1	20	Tidak Ideal
18	R-S	9	13	-4	20	Tidak Ideal
19	S-T	8,7	13	-4,3	20	Tidak Ideal
20	T-U	9	13	-4	20	Tidak Ideal
21	U-V	9,14	13	-3,86	20	Tidak Ideal
22	V-W	9,96	13	-3,04	20	Tidak Ideal
23	W-X	10,45	13	-2,55	20	Tidak Ideal
24	X-Y	8,1	13	-4,9	20	Tidak Ideal
25	Y-Z	6,24	13	-6,76	20	Tidak Ideal
Rata – rata lebar jalan lurus 2 jalur						10,75 m

**Gambar 2.** Segmen Jalan Lurus Dua Jalur

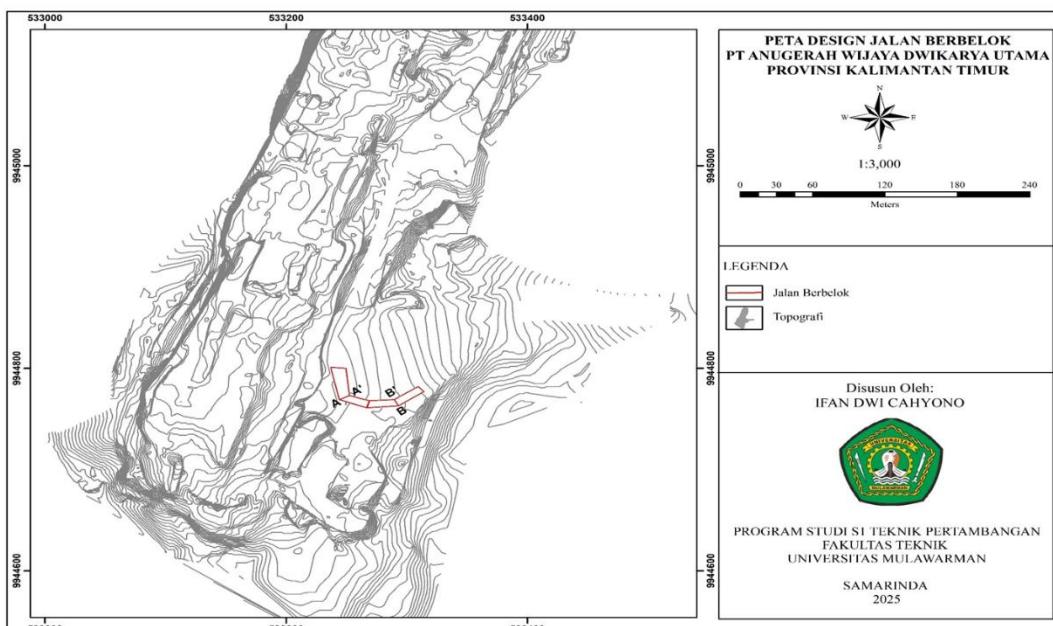
B. Lebar Jalan Berbelok

Pada jalan tikungan untuk segmen A didapatkan panjang jalan tikungan yaitu 49,5 m dan untuk segmen B didapatkan panjang jalan tikungan yaitu 49,8 m. Berdasarkan perhitungan menggunakan standar aashto dengan memperhatikan unit terbesar yang melintas di jalan tersebut (seperti tercantum

dalam, Tabel 4.3), diperoleh lebar jalan berbelok ideal sebesar 8,1 meter. di pit anugerah, truk tonly TL875KR merupakan unit terbesar yang beroperasi pada jalan *hauling*. Dengan lebar jalan tikungan minimum sebesar 8,1 meter. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan mengacu pada standar aashto 2018 maupun kepmen 1827 serta menggunakan rumus-rumus yang sesuai, diperoleh nilai lebar jalan berbelok ideal sebesar 8,1 meter. Dari hasil analisis pada masing-masing segmen, diketahui bahwa pada segmen A lebar tikungan yang tersedia adalah sebesar 8,43 meter. Nilai ini sudah melebihi standar lebar ideal yang ditetapkan, sehingga tidak diperlukan evaluasi atau pelebaran lebih lanjut pada segmen tersebut. Sementara itu, pada segmen B diperoleh lebar tikungan sebesar 7,34 meter, yang berarti masih berada di bawah standar ideal. Oleh karena itu, pada segmen B perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar 0,76 meter agar memenuhi kriteria kenyamanan dan keamanan berkendara, terutama saat kendaraan melintasi tikungan.

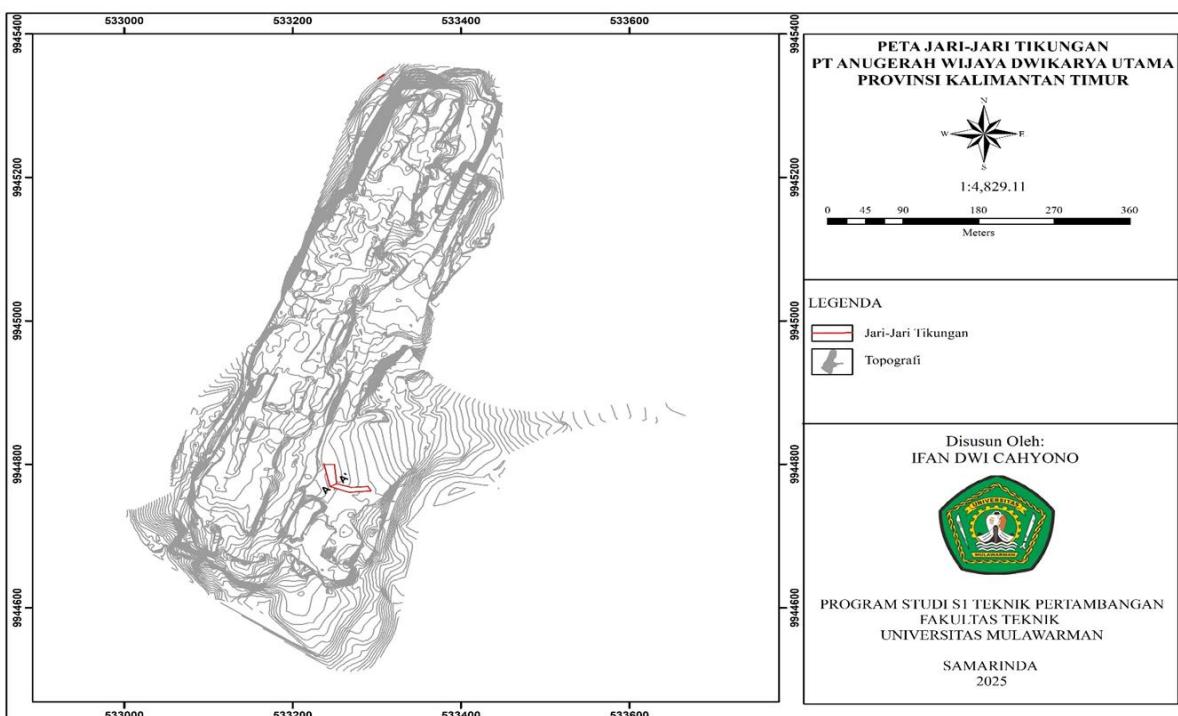
Tabel 3. Lebar Jalan Berbelok

No	Lebar jalan tikungan aktual (m)	Lebar jalan tikungan ideal (m)	Lebar jalan tikungan yang harus diperbaiki (m)	Keterangan
1	8.43	8.1		Ideal
2	7.34	8.1	0.76	Tidak Ideal

**Gambar 3,** Segmen Jalan Berbelok A Dan B

C. Jari – Jari Tikungan

Pengukuran jari-jari tikungan dilakukan pada tiga titik yang telah ditentukan di lapangan untuk memperoleh gambaran yang akurat mengenai geometri tikungan pada ruas jalan yang ditinjau. Proses pengukuran ini dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur modern berupa *total station*, yang memiliki tingkat presisi tinggi dan sangat efektif dalam menentukan koordinat serta dimensi horizontal maupun vertikal suatu titik. Dengan memanfaatkan alat ini, pengukuran jari-jari tikungan dapat dilakukan secara efisien dan menghasilkan data yang akurat untuk keperluan analisis geometrik jalan. Pada perhitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai jari-jari tikungan ideal sebesar 17,7 meter. Nilai ini mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam standar aashto 2018 maupun kepmen 1827 terkait perencanaan geometrik jalan. Setelah dilakukan evaluasi terhadap jari-jari tikungan pada seluruh segmen jalan yang ditinjau, diketahui bahwa semua tikungan yang ada telah memenuhi atau melebihi.



Gambar 4. Segmen Jari – Jari Tikungan

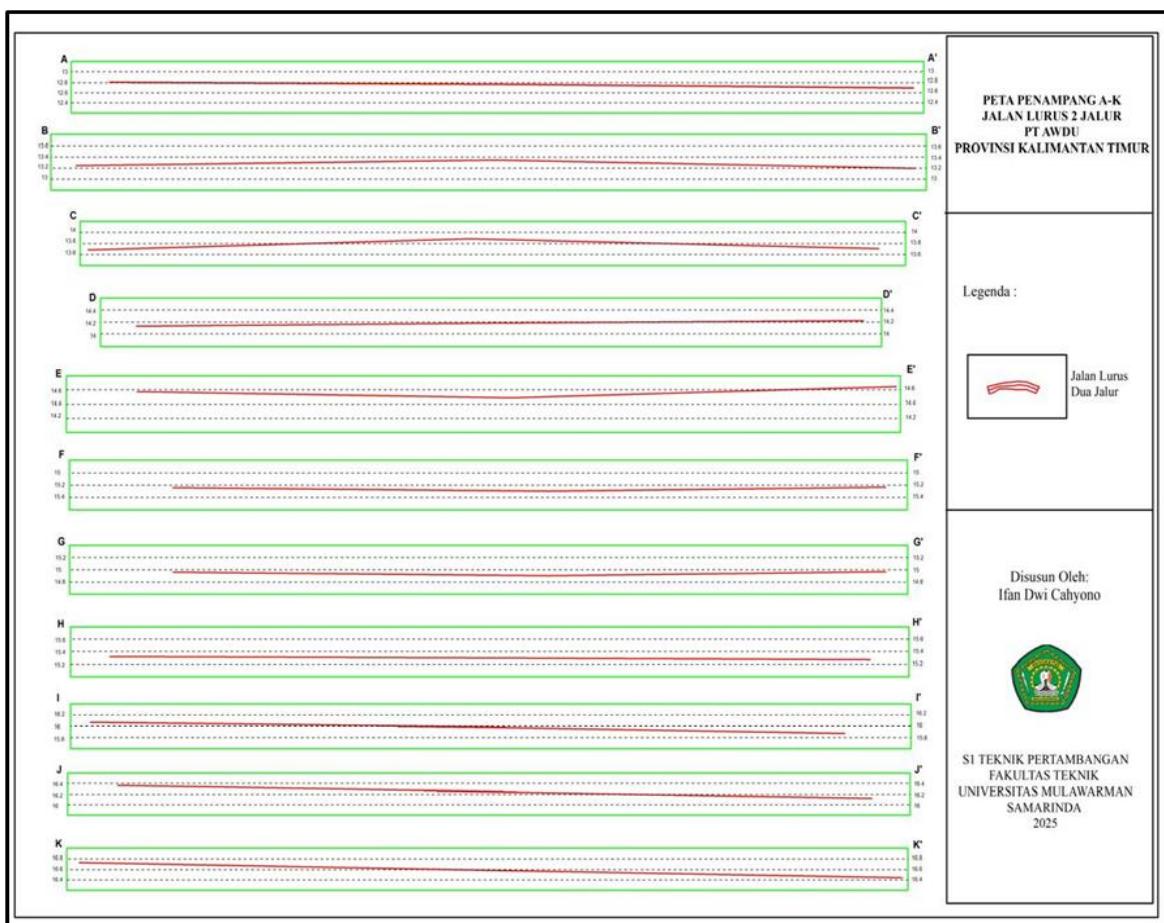
D. Cross slope

Perhitungan *cross slope* atau kemiringan melintang jalan dilakukan setiap 20 meter berdasarkan pengukuran langsung di lapangan. Berdasarkan standar aashto 2018, nilai *cross slope* ideal adalah sebesar 0,26 meter. Namun, hasil pengukuran menunjukkan bahwa beberapa segmen jalan memiliki nilai *cross slope* yang tidak sesuai dengan standar tersebut dan memerlukan perbaikan. Segmen-segmen yang belum memenuhi nilai ideal tersebut antara lain segmen B–C dengan nilai -0,03 meter, segmen C–D sebesar -0,02 meter, segmen D–E sebesar -0,02 meter, segmen E–F sebesar -0,05 meter, segmen F–G sebesar -0,07 meter, segmen G–H sebesar -0,29 meter, segmen H–I sebesar 0 meter, segmen I–J sebesar -0,05 meter, segmen J–K sebesar 0 meter, segmen L–M sebesar -0,05 meter, segmen M–N sebesar 0,22 meter, segmen N–O sebesar -0,17 meter, segmen O–P sebesar -0,16 meter, segmen P–Q sebesar 0,01 meter, segmen Q–R sebesar 0,13 meter, segmen R–S sebesar 0 meter, segmen S–T sebesar 0,05 meter, serta segmen T–U sebesar -0,05 meter. Cross slope yang tidak sesuai standar berpotensi menyebabkan air hujan tidak dapat mengalir dengan optimal ke saluran drainase, sehingga meningkatkan risiko terjadinya genangan air pada permukaan jalan. Keberadaan genangan air tersebut tidak hanya mengganggu kenyamanan berkendara, tetapi juga dapat menurunkan tingkat keselamatan pengguna jalan, mempercepat kerusakan lapisan perkerasan, serta mempengaruhi umur layan jalan secara keseluruhan.

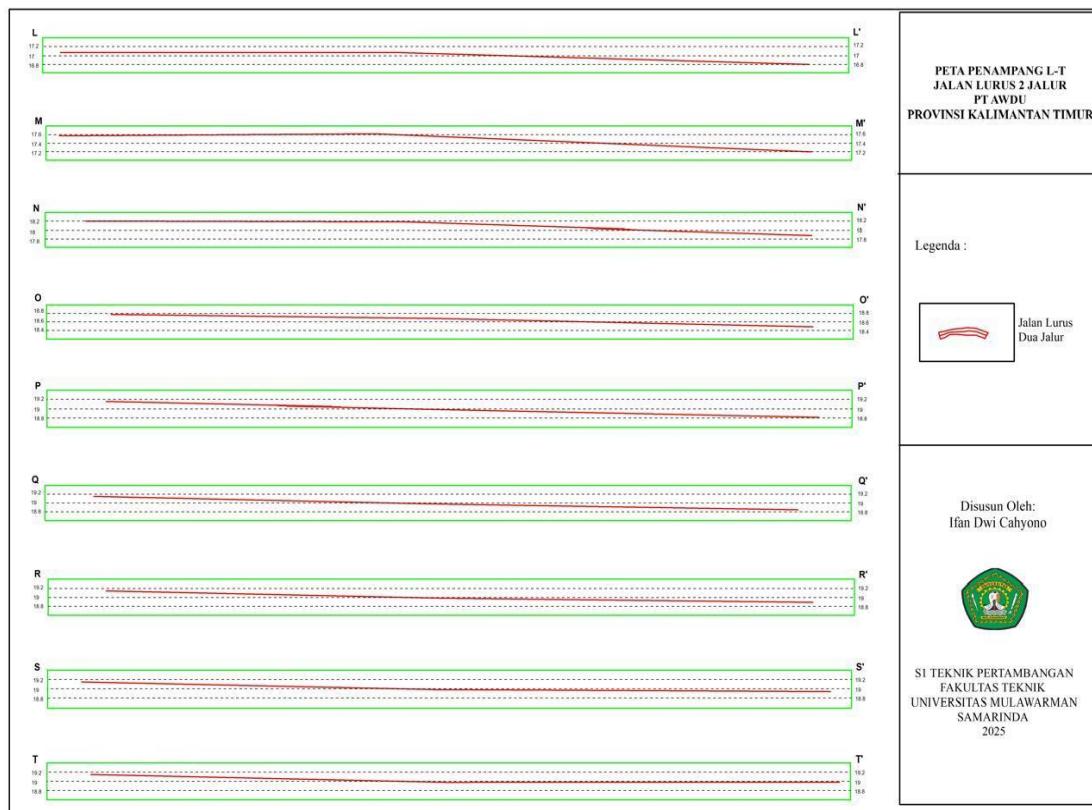
Tabel 4. Cross Slope

No	Segmen	<i>Cross slope</i> Aktual	<i>Cross slope</i> Ideal	<i>Cross slope</i> Yang Harus Diperbaik	Jarak (m)	Keterangan
		(%)	(%)	(%)		
1	A-B	0,51	0,26	-	20	Ideal
2	B-C	0,03	0,26	0,23	20	Tidak Ideal
3	C-D	0,02	0,26	0,24	20	Tidak Ideal
4	D-E	-0,02	0,26	0,28	20	Tidak Ideal
5	E-F	-0,05	0,26	0,31	20	Tidak Ideal
6	F-G	-0,07	0,26	0,33	20	Tidak Ideal

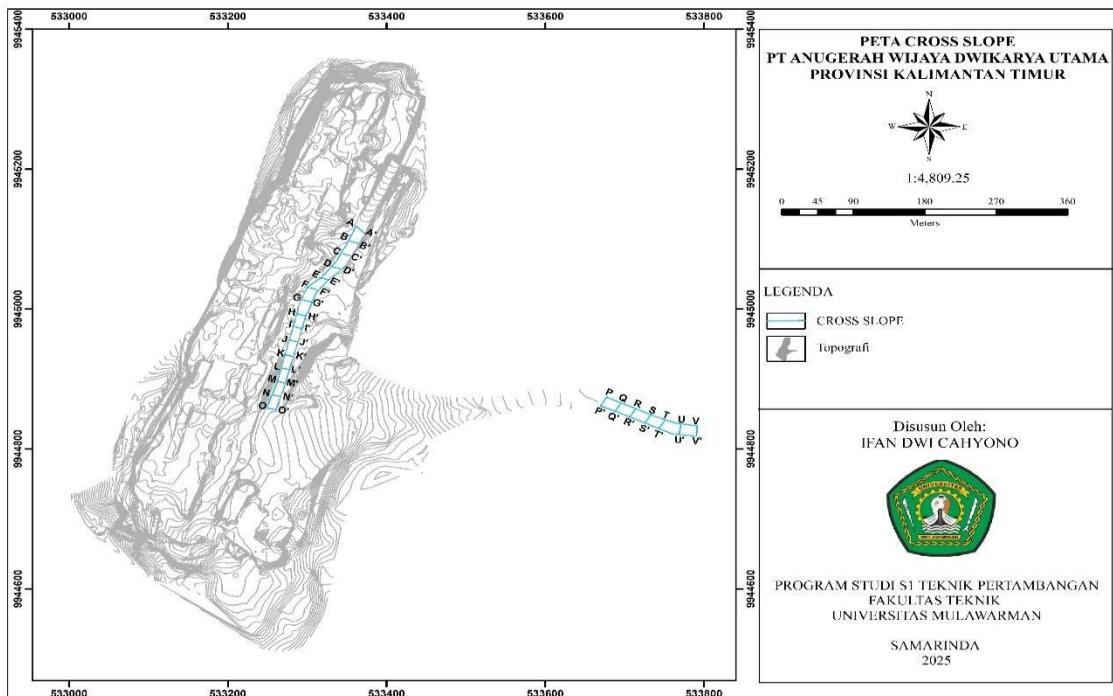
No	Segmen	<i>Cross slope</i> Aktual	<i>Cross slope</i> Ideal	<i>Cross slope</i> Yang Harus Diperbaik	Jarak (m)	Keterangan n
		(%)	(%)	(%)		
7	G-H	-0,29	0,26	0,55	20	Tidak Ideal
8	H-I	0	0,26	0,26	20	Tidak Ideal
9	I-J	-0,05	0,26	0,31	20	Tidak Ideal
10	J-K	0	0,26	0,26	20	Tidak Ideal
11	K-L	0,32	0,26	-	20	Ideal
12	L-M	-0,05	0,26	0,31	20	Tidak Ideal
13	M-N	0,22	0,26	0,04	20	Tidak Ideal
14	N-O	-0,17	0,26	0,43	20	Tidak Ideal
15	O-P	-0,16	0,26	0,42	20	Tidak Ideal
16	P-Q	0,01	0,26	0,25	20	Tidak Ideal
17	Q-R	0,13	0,26	0,13	20	Tidak Ideal
18	R-S	0	0,26	0,26	20	Tidak Ideal
19	S-T	0,05	0,26	0,21	20	Tidak Ideal
20	T-U	-0,05	0,26	0,31	20	Tidak Ideal



Gambar 5. Peta penampang jalan A-K



Gambar 6. Peta penampang jalan L-T

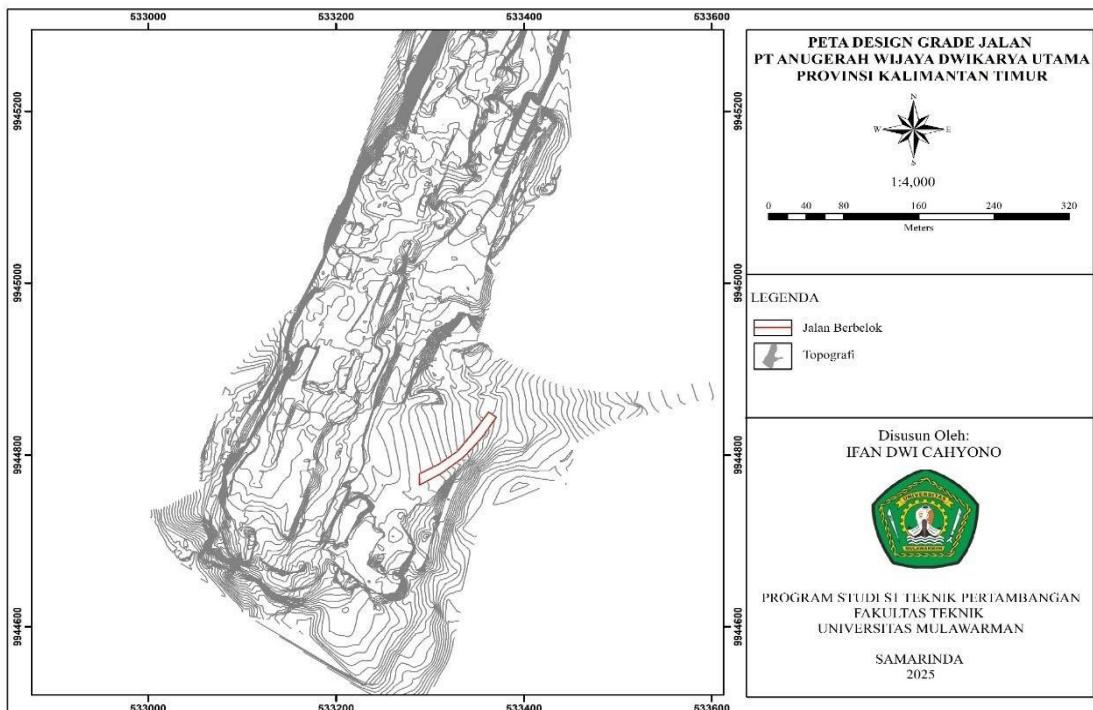


Gambar 7. Segmen Cross Slope

E. Grade

Kemiringan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan dan pengoperasian jalan tambang karena berdampak besar pada kinerja alat angkut. Dalam konteks geometri jalan tambang, *grade* didefinisikan sebagai sudut antara permukaan jalan dan bidang datar. Parameter ini memengaruhi berbagai aspek operasional, seperti laju kendaraan, efisiensi bahan bakar, serta aspek

keselamatan. Nilai kemiringan jalan dinyatakan dalam persentase yang merepresentasikan perbandingan antara ketinggian vertikal dan jarak horizontal. Pengukuran *grade* jalan dilakukan dengan mengambil data koordinat langsung dilapangan dan diolah menggunakan *software surpac* untuk mendapatkan nilai *grade* jalan aktual pada PT. AWDU. Pada pengukuran *grade* jalan sendiri terdapat dalam satu segmen yaitu segmen A. Pada PT. AWDU sudah memiliki standar *grade* jalannya sendiri mengikuti dari standar nasional indonesia yaitu sebesar 8%. Dan didapatkan *grade* jalan aktual pada segmen A yaitu sebesar 10,36 % dan perlu adanya perbaikan sebesar 2,36%.



Gambar 8. Segmen Grade Jalan

F. Superelevasi

Pengukuran superelevasi dilakukan di satu titik diambil dari data survei menggunakan alat total station, lalu data tersebut diolah menggunakan software surpac untuk mengetahui nilai superelevasi dilapangan. Angka *superelevasi* yang dianjurkan untuk mengatasi tikungan jalan dengan kecepatan 30 km/jam dengan lebar jalan ditikungan 13 meter adalah 0,12. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan standar aashto 2018 dan kepmen 1827 didapatkan hasil superelevasi ideal yaitu sebesar 1,54 m, dan superelevasi aktualnya sebesar 1,28 m. untuk itu perlu dilakukan penambahan ketinggian pada tikungan tersebut sebesar 0,28 m. Superelevasi merupakan kemiringan melintang yang sengaja dibuat pada tikungan jalan dengan membuat perbedaan elevasi antara tepi dalam dan tepi luar jalan. Fungsi utama superelevasi adalah untuk menetralisir gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan saat berbelok, sekaligus berperan sebagai sistem drainase dengan mengalirkan air hujan ke tepi jalan. Pada desain tikungan, nilai superelevasi ditentukan berdasarkan titik pusat tikungan di mana kemiringan ini dirancang untuk mengimbangi efek gaya sentrifugal yang timbul.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari bab sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran langsung dilapangan didapatkan rata rata untuk lebar jalan lurus 10,75 m, lebar jalan tikungan 8,24 m, untuk cross slope 0,019 %, grade jalan 14 m, jari-jari tikungan 25,5 m, dan superelevasi 1,28 m.
2. Untuk evaluasi dan rekomendasi nilai ideal pada jalan lurus satu jalur yaitu 8 m,jalan lurus dua jalur yaitu 13 m. Nilai lebar jalan berbelok ideal yaitu 8,1 m. Nilai jari-jari tikungan ideal sebesar 17,7 m.

Nilai cross slope ideal sebesar 0,26 %. Nilai grade jalan ideal sebesar 10,36 % dan untuk nilai superelevasi ideal sebesar 1,54 m.

5. Pengakuan

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan kesempatan yang baik kepada penulis atas rahmat dan kasihnya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk dapat gelar sarjana di program studi Teknik Pertambangan S1, Universitas Mulawarman. Judul skripsi ini adalah “Evaluasi Geometri Accses Road Overburden di Pit Anugerah PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama Kabupaten Kutai Kartanegara”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Abdunnur, M.Si., IPU., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Mulawarman.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Tamrin Rahman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Revia Oktaviani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman dan sekaligus Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Windhu Nugroho, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Ir. Henny Magdalena, S.T., M.T. selaku Dosen Pengaji I.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Harjuni Hasan, M.Si. selaku Dosen Pengaji II.
7. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Program Studi S1 Teknik Pertambangan Univeristas Mulawarman.
8. Untuk Kedua Orang Tua yang paling berjasa dalam hidup saya yang selalu memanjatkan doanya kepada penulis hingga skripsi ini dapat selesai.
9. Bapak Andi Marsela selaku Kepala Teknik Tambang PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama.
10. Bapak Muhammad Yendra selaku Pimpinan PT Anugerah Wijaya Dwikarya Utama.
11. Bapak Stefanus Fernandes selaku *Supervisior Engineering & Control*.
12. Seluruh karyawan PT. Anugerah Wijaya Dwikarya Utama yang telah membantu selama penelitian.
13. Seluruh mahasiswa S1 Teknik Pertambangan Angkatan 2020 Universitas Mulawarman yang telah memberikan waktu yang sangat menyenangkan di perkuliahan.
14. Serta terimakasih bagi semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Meski demikian, penulis merasa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat terbuka menerima kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi agar penulis dapat lebih baik dalam pembuatan skripsi atau tugas akhir. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak.

6. Daftar Pustaka

Aashto., 2018, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, Edisi 7, Washington, D. C.

Setiawan, A, Sumarya., 2024, Evaluasi Jalan Tambang Untuk Pengupasan Overburden Dari Front Ke Disposal Area Di Block10 PT. Inti Bara Perdana, Kecamatan Taba Penanjung, Kabupaten Bengkulu Tengah, Provinsi Bengkulu, Vol 2, No. 1. Pp 279-283.

Sulistyana, W., 2018, Perencanaan Tambang. Yogyakarta Prodi Teknik Pertambangan, UPN “V” Yogyakarta. ISBN 978-623-7594-31-4.

Suwandhi, Awang., 2004, Perencanaan Jalan Tambang, Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Universitas Islam Bandung.