



EVALUASI GEOMETRIK JALAN TAMBANG PADA PENAMBANGAN BATU KAPUR PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK. PABRIK TUBAN

Erlita Nabilla Khoirunnisa¹ dan Pranoto²

¹Universitas Negeri Malang, erlita.nabilla.2005236@students.um.ac.id

²Universitas Negeri Malang, pranoto.ft@um.ac.id

Abstrak: Geometrik jalan tambang harus sesuai dengan peraturan yang ada dengan tujuan untuk mengurangi resiko kecelakaan jalan tambang, meningkatkan angka produksi, dan efisiensi penggunaan bahan bakar. Permasalahan terkait geometrik jalan tambang yang dihadapi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban adalah lebar jalan yang sempit, kemiringan melintang jalan (*cross fall*), dan superelevasi yang tidak memenuhi standar pada beberapa segmen jalan sehingga menyebabkan angka produksi tidak terpenuhi. Metode penelitian yang digunakan adalah pengamatan, pengambilan data, dan analisis data. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah hasil perhitungan standar geometrik jalan tambang meliputi lebar jalan lurus 75% telah memenuhi standar dengan rencana standar 9,1 m, lebar tikungan 87% telah memenuhi standar dengan rencana standar 13,82 m, *cross fall* 100% belum memenuhi standar dengan rencana standar 2%-4%, superelevasi dan *grade* 100% telah memenuhi standar dengan rencana standar 2%-8% untuk superelevasi dan <12% untuk *grade* jalan. Didapatkan hasil evaluasi segmen jalan tambang seperti pelebaran jalan lurus sebesar 1,95 m pada segmen 4, pelebaran jalan tikungan sebesar 3 m pada segmen 3, menaikkan tinggi badan jalan 0,05 m pada segmen 2, menaikkan tinggi badan jalan 0,14 m pada segmen 3, dan menaikkan tinggi badan jalan 0,04 m pada segmen 4.

Kata kunci: evaluasi, geometrik jalan, keputusan menteri esdm

1. PENDAHULUAN

Setiap operasi penambangan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital di dalam lokasi penambangan dan sekitar. Jalan tambang berfungsi sebagai penghubung antara lain lokasi tambang dengan stock *ROM* atau *stockpile*, pengolahan bahan galian, perkantoran, perumahan karyawan dan tempattempat lain di wilayah penambangan (Anwar, 2020). Dalam perancangan geometrik jalan harus memperhatikan kondisi topografi lokasi rencana kerja dan peralatan mekanis yang akan digunakan dalam kegiatan penambangan. Tujuannya adalah untuk menciptakan suatu hubungan yang baik antara waktu dan ruang menurut kebutuhan kendaraan yang bersangkutan, menghasilkan bagian-bagian jalan yang dapat memenuhi persyaratan keamanan serta efisiensi yang optimal (Pongkallua, 2016).

Salah satu faktor utama penghambat laju operasi penambangan tak lain dan tak bukan adalah kondisi geometrik jalan tambang yang memiliki desain tidak sesuai dengan standarisasi penambangan dan spesifikasi alat angkut. Mengacu pada Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, evaluasi keamanan kemiringan (*grade*) jalan dilakukan dengan acuan standar dimana nilai maksimal kemiringan (*grade*) adalah 12%. Evaluasi keamanan lebar jalan tambang dimana nilai minimal adalah 2 kali lebar alat angkut terbesar. Evaluasi keamanan

kemiringan melintang jalan dilakukan dengan acuan standar dimana nilai minimal kemiringan melintang adalah 2%. Evaluasi keamananan superelevasi jalan dilakukan dengan acuan standar dimana nilai maksimal sesuai dengan jenis kendaraan alat berat dan batasan kecepatan saat melintas.

Pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban beberapa ruas jalan tambang dapat dikatakan tidak layak atau tidak memenuhi standar. Berdasarkan pengamatan penulis dan data produksi pada bulan Juni tahun 2023, bahan tambang yang diangkut oleh *dump truck* diketahui tidak memenuhi dari yang direncanakan oleh perusahaan. Pada observasi lapangan ditemui kemiringan melintang jalan tidak sesuai standar yaitu kurang dari 2%, lebar jalan lurus dan lebar jalan tikungan sempit, tidak adanya drainase pada tepi jalan, dan jalan bergelombang akibat kegiatan operasional tambang dan kurangnya perawatan. Sehingga hal ini tidak sesuai jika dibandingkan standar jalan tambang pada KepMen 1827 K/30/MEM/2018 dan menurut Yanto Indonesianto (2013).

Oleh karena itu, melatar belakangi permasalahan yang telah dipaparkan maka dilakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Pada Penambangan Batu Kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban”. Standar Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1827 Tahun 2018 akan digunakan sebagai acuan untuk evaluasi geometrik jalan tambang pada penelitian ini. Pemilihan standar tersebut karena merupakan standar yang telah banyak digunakan oleh pihak nasional maupun internasional dalam pembuatan jalan umum ataupun jalan pertambangan. Dengan adanya desain geometrik jalan yang memenuhi standar maka diharapkan mampu mengoptimalkan kelancaran operasi penambangan sehingga bisa meningkatkan target produksi dari yang sebelumnya, serta menghindari resiko terjadinya kecelakaan di jalan tambang.

2. METODE

Penelitian Evaluasi Geometrik Jalan Tambang pada Jalan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian dilaksanakan pada 4 segmen jalan tambang kawasan pertambangan batu kapur milik PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. pabrik Tuban yang berada di Desa Sumberarum, Kecamatan Kerek, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. Waktu penelitian dilaksanakan selama 20 hari kerja pada rentang bulan Juni 2024 hingga bulan Juli 2024. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan

Penelitian ini dilakukan dengan observasi/pengamatan secara langsung pada 4 segmen jalan tambang untuk mendapatkan data-data berupa lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, *cross fall*, superelevasi jalan, dan *grade* jalan sebagai data yang dibutuhkan untuk evaluasi geometrik jalan tambang.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perencanaan jalan tambang, mengidentifikasi alat angkut dan segmen-segmen jalan

tambang. Pengambilan data dilakukan oleh peneliti melibatkan surveyor sebagai informan dengan lingkup spesifikasi segmen jalan tambang, spesifikasi alat angkut, serta spesifikasi produksi bahan material tambang.

3. Dokumen

Metode analisis dokumen pada penelitian ini menggunakan dokumen-dokumen proyek meliputi peta jalan tambang dan spesifikasi alat angkut PT. SI Pabrik Tuban.

Perhitungan evaluasi geometrik jalan tambang dilakukan dengan rumus berikut (KepMen ESDM No 1827 K/30/MEM/2018) :

1. Lebar Jalan Kondisi Lurus

$$L = (n \times Wt) + (n + 1)(0.5 \times Wt)$$

Dimana =

L = Lebar minimum alat angkut lurus (m)

N = Jumlah jalur

Wt = Lebar alat angkut total (m)

2. Lebar Jalan Kondisi Tikungan

$$W = n (U + Fa + Fb + Z) + C$$

Dimana =

W = Lebar jalan minimum pada tikungan (m) n

= Jumlah jalur

U = Jarak jejak roda kendaraan (m)

Fa = Lebar jantai depan (m)

Fb = Lebar jantai belakang (m)

C = Jarak antara 2 truk yang akan bersimpangan (m)

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

3. *Cross Fall*

$$\text{Cross fall } (\alpha) = \frac{b}{a}$$

Dimana =

b = Tinggi vertikal pada poros memanjang jalan

a = Jarak horizontal antara AS jalan dengan bagian luar jalan

4. Superelevasi

$$R = \frac{V^2}{127 (e+f)}$$

Dimana: e = Superelevasi (mm / m)

V = Kecepatan rencana alat angkut (km/jam)

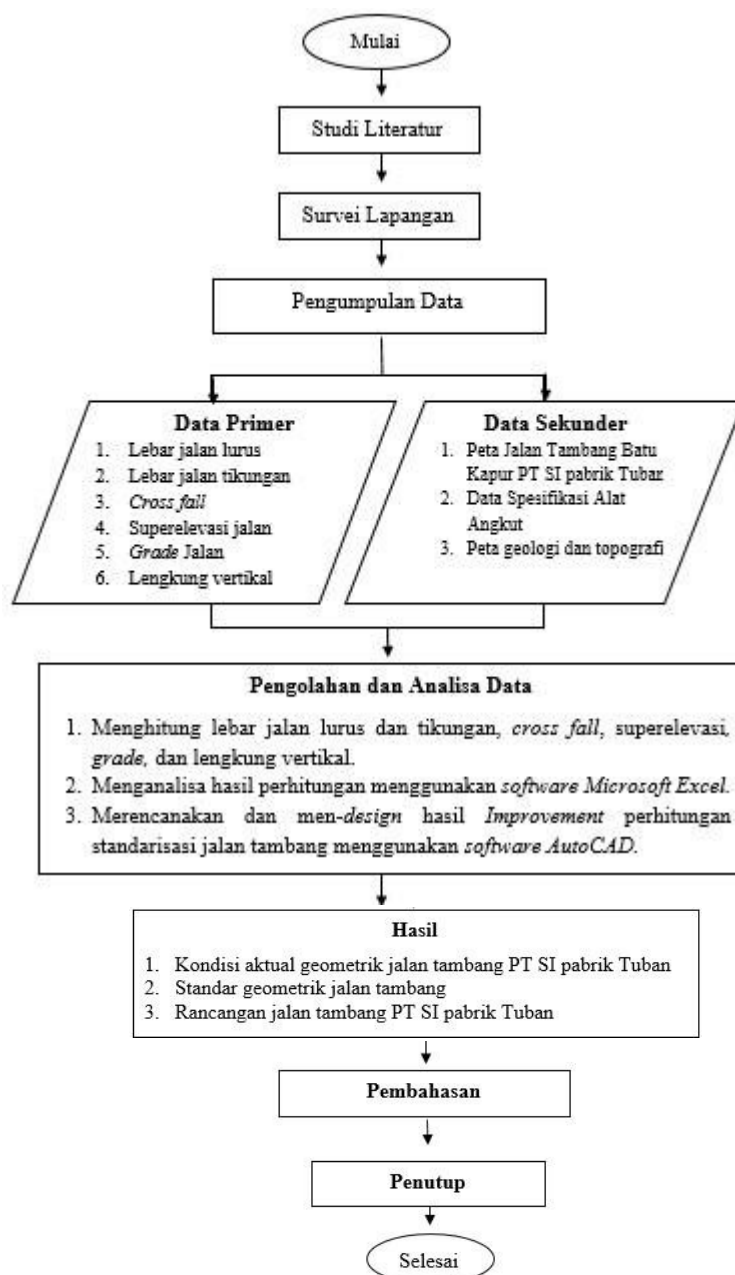
f = Faktor gesekan

$R = \text{Jari jari tikungan (m) } 5.$
 $\text{Grade } \Delta h \text{ Grade } (\alpha) = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100 \%$

Dimana:

$\Delta h = \text{Beda tinggi antara dua titik yang diukur}$

$\Delta x = \text{Jarak datar antara dua titik yang diukur}$
horizontal



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

3. HASIL

Untuk mengetahui kondisi aktual geometrik jalan tambang batu kapur pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban ini, dilakukan observasi lapangan. Observasi lapangan merupakan pengamatan terencana untuk memperoleh data yang diperlukan dalam perancangan geometrik jalan tambang. Pada observasi lapangan, panjang jalan yang diamati sepanjang 200 m sampai dengan 500 m menggunakan alat *total station* dan meteran. Pengamatan lapangan dan pengambilan data dilakukan bersama dengan surveyor PT UTSG. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan pada 4 segmen jalan tambang Segmen jalan tambang yang digunakan sebagai objek penelitian terdapat pada blok DD.EE 14/15, blok DD 9/10, blok FF.GG 11, dan blok R.S.T 19/20.

3.1 Kondisi Aktual Geometrik Jalan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban

Kondisi aktual geometrik jalan tambang diketahui setelah melakukan observasi lapangan atau pengamatan langsung. Dari hasil pengambilan dan pengukuran data, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Aktual Segmen Jalan Tambang

Ket	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4
Lebar Jalan				
Kondisi Lurus	13,82 m	13,89 m	9,65 m	7,15 m
Lebar Jalan				
Kondisi Tikungan	14,93 m	16,77 m	10,82 m	14,57 m
<i>Cross Fall</i>	9,3%	1,2%	5,1%	0,8%
Superelevasi	4%	4%	4%	4%
<i>Grade</i>	8,75%	5,24%	6,98%	6,98%

Berikut merupakan tabel spesifikasi alat angkut yang digunakan pada proses penambangan batu kapur oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban.

Tabel 2. Spesifikasi Alat Angkut

No		A	Z	I	JA	W	Radius Putar
Jenis Dump Truck		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	Scania P360	4,1	0,588	1,458	2,19	2,6	10
2	CWE 280	3,7	0,388	1,48	1,125	2,5	7,7
3	CWE 370	3,7	0,388	1,48	1,125	2,5	7,7
4	Scania P410	4,15	0,63	1,41	1,625	2,5	12,049

3.2 Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Batu Kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban

Setelah didapatkan besaran standar geometrik jalan tambang, didapatkan hasil evaluasi standar geometrik jalan tambang dan *design improvement* segmen jalan yang belum memenuhi standar sebagai berikut.

1. Lebar Jalan Kondisi Lurus

Berdasarkan hasil pengamatan lebar jalan tambang kondisi lurus pada segmen 1 sampai dengan segmen 4 penambangan batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan perhitungan standarisasi dengan acuan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun 2018. Maka didapatkan hasil standarisasi dan evaluasi lebar jalan kondisi lurus pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Kondisi Lurus

Segmen Jalan	Jenis Dump Truck	Hasil Pengamatan / Aktual (m)	Standar KepMen ESDM (m)	Keterangan	Evaluasi
1	Scania P360	13,82	9,1	Memenuhi	-
	CWE 280		8,75	Memenuhi	-
	CWE 370		8,75	Memenuhi	-
	Scania P410		8,75	Memenuhi	-
2	Scania P360	13,89	9,1	Memenuhi	-
	CWE 280		8,75	Memenuhi	-
	CWE 370		8,75	Memenuhi	-
	Scania P410		8,75	Memenuhi	-
3	Scania P360	9,65	9,1	Memenuhi	-
	CWE 280		8,75	Memenuhi	-
	CWE 370		8,75	Memenuhi	-
	Scania P410		8,75	Memenuhi	-
4	Scania P360	7,15	9,1	Tidak Memenuhi	Perlu Pelebaran Jalan 1,95 m / Per-sisi 0,975 m
	CWE 280		8,75		
	CWE 370		8,75		
	Scania P410		8,75		

2. Lebar Jalan Kondisi Tikungan

Berdasarkan hasil pengamatan lebar jalan tambang kondisi tikungan pada segmen 1 sampai dengan segmen 4 penambangan batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan perhitungan standarisasi dengan acuan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun 2018. Maka didapatkan hasil standarisasi dan evaluasi lebar jalan kondisi tikungan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Kondisi Tikungan

Segmen Jalan	Jenis Dump Truck	Hasil Pengamatan / Aktual (m)	Standarisasi KepMen ESDM (m)	Keterangan	Evaluasi / Improvement
1	Scania P360	14,93	13,82	Memenuhi	-
	CWE 280		11,18	Memenuhi	-
	CWE 370		11,18	Memenuhi	-
	Scania P410		12,55	Memenuhi	-
2	Scania P360	16,77	13,82	Memenuhi	-
	CWE 280		11,18	Memenuhi	-
	CWE 370		11,18	Memenuhi	-
	Scania P410		12,55	Memenuhi	-

Scania P360 10,82 Tidak Memenuhi 13,82 Perlu Pelebaran Jalan 3 m / Per-sisi 1,5 m

3

Segmen Jalan	Jenis Dump Truck	Hasil Pengamatan / Aktual (m)	Standarisasi KepMen ESDM (m)	Keterangan	Evaluasi / Improvement
4	CWE 280	14,57	11,18	Memenuhi	-
	CWE 370		11,18	Memenuhi	-
	Scania P410		12,55	Tidak Memenuhi	Perlu Pelebaran Jalan 2,4 m / per-sisi 1,2 m
	Scania P360		13,82	Memenuhi	-
4	CWE 280	14,57	11,18	Memenuhi	-
	CWE 370		11,18	Memenuhi	-
	Scania P410		12,55	Memenuhi	-

3. Cross Fall

Berdasarkan hasil pengamatan *cross fall* pada segmen 1 sampai dengan segmen 4 penambangan batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan perhitungan standarisasi dengan acuan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun

2018. Maka didapatkan hasil standarisasi dan evaluasi *cross fall* jalan tambang pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Evaluasi *Cross Fall* Jalan Tambang

Segmen Jalan	Hasil Pengamatan / Aktual	Standar KepMen ESDM	Keterangan	Evaluasi
1	9,3%	2 sampai 4%	Tidak Memenuhi	Menaikkan elevasi badan jalan sebesar 0,138 m
2	1,2%	2 sampai 4%	Tidak Memenuhi	Menaikkan elevasi badan jalan sebesar 0,05 m
3	5,1%	2 sampai 4%	Tidak Memenuhi	Menaikkan elevasi badan jalan sebesar 0,14 m
4	0,8%	2 sampai 4%	Tidak Memenuhi	Menaikkan elevasi badan sebesar 0,04 m

4. Superelevasi

Berdasarkan hasil pengamatan superelevasi pada segmen 1 sampai dengan segmen 4 penambangan batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan perhitungan standarisasi dengan acuan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun 2018. Maka didapatkan hasil standarisasi dan evaluasi superelevasi jalan tambang pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Superelevasi Jalan Tambang

Segmen Jalan	Hasil Pengamatan / Aktual	Standar KepMen ESDM	Keterangan	Evaluasi
1	4%	2 sampai 8%	Memenuhi	-
2	4%	2 sampai 8%	Memenuhi	-

3	4%	2 sampai 8%	Memenuhi	-
4	4%	2 sampai 8%	Memenuhi	-

5. Grade

Berdasarkan hasil pengamatan *grade* pada segmen 1 sampai dengan segmen 4 penambangan batu kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk dan perhitungan standarisasi dengan acuan Keputusan Menteri ESDM No. 1827 Tahun 2018. Maka didapatkan hasil standarisasi dan evaluasi *grade* jalan tambang pada tabel berikut.

Tabel 6 Hasil Evaluasi Grade Jalan Tambang

No	Segmen Jalan	Hasil Pengamatan/ Aktual	Standar KepMen ESDM	Keterangan	Evaluasi
1	1	8,75%	< 12%	Memenuhi	-
2	2	5,24%	< 12%	Memenuhi	-
3	3	6,98%	< 12%	Memenuhi	-
4	4	6,98%	< 12%	Memenuhi	-

4. PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Aktual Geometrik Jalan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban

Kondisi aktual pertambangan pada PT. Semen Indonesia memiliki luas lebih dari 700 hektar. Terdapat 4 segmen jalan yang diteliti dalam penelitian ini, yaitu jalan hauling ke arah crusher dengan panjang jalan sejauh 200 m pada segmen 1, 225 m pada segmen 2, 210 m pada segmen 3 dan 220 m pada segmen 4. Kondisi aktual geometrik pada segmen jalan tambang yaitu berbatuan kapur, memiliki permukaan yang rata dan sebagian besar jalan tidak berlubang. Kondisi permukaan jalan tambang sering dilalui kendaraan yang bermuatan besar sehingga permukaan jalan tidak beraturan karena terbentuknya lekukan dan bekas roda. Untuk lebar jalan lurus dan tikungan, 1 segmen diketahui tidak memenuhi standar. Untuk *cross fall*, diketahui 2 segmen jalan memiliki *cross fall* di bawah nilai standar 2% dan 2 segmen jalan lain memiliki *cross fall* dengan nilai diatas standar 8%. Superelevasi keempat segmen jalan telah memenuhi standar yaitu sebesar 4%. Kondisi kemiringan (*grade*) telah sesuai dengan standar, yaitu pada keempat segmen memiliki kemiringan kurang dari 12%.

4.2 Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Batu Kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban

Standar lebar minimum jalan lurus sebesar 9,1 meter dan didapatkan sebesar 75% lebar jalan lurus telah sesuai dengan standar. Standar lebar minimum tikungan pada penelitian ini sebesar 13,82 meter dan didapatkan sebesar 87% lebar jalan

tikungan telah sesuai dengan standar. . Standar *cross fall* yaitu 2%-4% dan diketahui *cross fall* jalan 100% belum memenuhi standar. Standar superelevasi jalan tambang sebesar 2% hingga 8% dan diketahui bahwa superelevasi keempat segmen 100% telah memenuhi standar. Pada penelitian ini, *grade* keempat segmen jalan tambang 100% telah memenuhi standar dengan nilai di bawah 12%. Evaluasi geometrik lebar jalan yaitu pelebaran jalan lurus sebesar 1,95 m pada segmen 4 dan pelebaran tikungan sebesar 3 m pada segmen 3. Evaluasi *cross fall* jalan yaitu menaikkan tinggi badan jalan 0,138 m pada segmen 1, 0,05 m pada segmen 2, 0,14 m pada segmen 3, dan 0,04 m pada segmen 4.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan evaluasi geometrik jalan tambang pada penambangan Batu Kapur PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi aktual lebar jalan lurus 75% telah memenuhi standar dengan nilai standar 9,1 m; lebar tikungan 75% telah memenuhi standar dengan nilai standar 13,82 m; *cross fall* jalan 100% belum memenuhi standar dengan nilai standar 2% sampai 4%; superelevasi jalan 100% memenuhi standar dengan nilai 2% sampai 8%; dan *grade* jalan 100% telah memenuhi standar dengan nilai standar <12%.
2. Evaluasi geometrik lebar jalan yaitu pelebaran jalan lurus sebesar 1,95 m pada segmen 4 dan pelebaran tikungan sebesar 3 m pada segmen 3; evaluasi *cross fall* jalan yaitu menaikkan tinggi badan jalan 0,138 m pada segmen 1, 0,05 m pada segmen 2, 0,14 m pada segmen 3, dan 0,04 m pada segmen 4.

6. DAFTAR RUJUKAN

- Aldiyansyah. 2016. Analisis Geometri Jalan di Tambang Utara pada PT. Ifishdeco Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara, Jurnal Geomine. Vol. 4 No. 1.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 1990. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 7 Edition. Washington DC, Amerika Serikat.
- Azwari, R. 2015. Evaluasi Jalan Angkut dari Front Tambang Batubara menuju Stockpile Block B pada Penambangan Batubara di PT. Minemex Indonesia, Desa Talang Serdang Kecamatan Mandiangin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Bandung: Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.
- Habibie, A. 2020. Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Dari Stockpile Tanjung Gunung Ke Pit Damar Selatan Pada Penambangan Batubara di PT. SILO Kalimantan Selatan. Makassar.
- Hendarsin, S. 2000. Perencanaan Teknik Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil – Politeknik Negeri Bandung, Bandung.

- Hidayat, W., Rustiadi, E., & Kartodihardjo, H. 2015. Dampak Pertambangan Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Peruntukan Ruang (Studi Kasus Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan). *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 26(2), 130–146.
- Ikmal, M. 2018. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Kependidikan*, 11(2). Indonesianto, Y. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan, UPN Veteran, Yogyakarta.
- Jamaluddin, F. 2023. Perancangan Geometri Jalan Tambang Pada Pit 3E PT. *Aneka Nusantara Internasional. Indonesian Mining Professionals Journal*, 5(1), 21–28.
- Jamaluddin, F. 2021. Studi Geometri Jalan tambang Berdasarkan Kepmen ESDM Nomor 1827 K/30/MEM 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik Pada PT. *Putra Mekongga Sejahtera*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November. Kolaka.
- Jenius., Rauf, A. 2018. Evaluasi Geometrik Jalan Angkut dari Pit ke Disposal di PT. Awokgading Sarira Nusantara Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII Tahun 2018 (ReTII)*, 100-107.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2018. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.
- Kushardjoko, D. Purwanto, E. P. Hsb. and S. H. 2014. Kajian Landai Maksimum, Panjang Landai Kritis dan Panjang Landai Peralihan pada Potongan Memanjang Jalan antar Kota, *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, vol. 17, no. 3, pp. 245-255.
- Maulana, S. 2018. Evaluasi Kondisi Jalan Angkut dari Front Penambangan Menuju Rom Stockpile untuk Mencapai Target Produksi 15.000 Ton Batubara Perbulan PT. Prima Dito Nusantara Jobsite KBB Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Padang: Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Negeri Padang.
- Neny, V., Nirmala, A., & Syafrianto, M. K. 2023. Evaluasi Geometrik Jalan Angkut Tambang Berdasarkan Standar AASHTO Pada Penambangan Batu Granit PT. Hansindo Mineral Persada Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. *Indonesian Mining Professionals Journal*.
- Oktafian, N. 2018. Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Terhadap Produktivitas Dumptruck Pada Pengangkutan Batubara dari Loading Point ke Stockpile di Site Ampelu PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tembesi Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang*, Vol.3.

Live and Applied Science, Volume 5

- Pramana, A. Sudyanto, I. Setyowati, & I. Titirariwati. 2016. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Jurnal Teknologi Pertambangan, 1,2.
- Pongkalua', Y. 2016. Evaluasi Geometrik Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Pembangkit Listrik Bumi PT. Sarula Operation Limited Sumatera Utara STA 0+000 Sampai STA 1+656). S1 thesis, UAJY.
- Prodjosumarto, Partanto dan Zaenal. 1993. Tambang Terbuka, Buku Ajar, Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA, Bandung.
- Qatrunnada, G., Guskarnali., & Oktarianty, H. 2020. Evaluasi Geometrik Jalan Tambang Berdasarkan Standar AASHTO Terhadap Kebutuhan Bahan Bakar Alat Angkut Heavy Duty Truck. Indonesian Mining Professionals Journal.
- Rifai. 2012. Evaluasi Jalan Produksi untuk Mendapatkan Jalan yang Baik bagi Alat Angkut dari Pit ke Disposal Area PT. Manunggal Inti Artamas: Universitas Negeri Padang.
- Rifandy, A. 2015. Evaluasi Geometri Jalan Tambang (Ramp) Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup Di Pit Seam 12 Pt. Kitadin Job Site Embalut Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara. Jurnal Geologi Pertambangan, Vol 5.
- Riyatno, A. Triantoro, R., & Y. Dinata, O. 2016. Evaluasi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri dan Daya Dukung pada Lapisan Tanah Dasar Pit Tutupan Area Hightwall. Jurnal Himasepta, 1,2.
- Sari, A. S., Fadillah, A., & Saputra, R. A. 2020. Kajian Teknis Analisis Resiko Jalan Tambang Batubara PT. Pasir Walannae, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Teknologi Kebumihan Dan Kelautan, 2(1).
- Setiaji, W. S., & Hariyanto, T. 2023. Kajian Geometri Jalan Tambang Berdasarkan Teori AASHTO dan KepMen ESDM No 1827K/30/Mem/2018 pada Area Pertambangan menggunakan Data Foto Udara (Studi Kasus: Sanga – Sanga, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur). Geoid, 19(1), 8-17.
- Sukirman, S. 1994. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Bandung: Penerbit Nova.
- Sumandi, S. 2004. Metodologi Penelitian Universitas Gadjah Mada (UGM) Jakarta.
- Suwandhi, A. 2004. Perencanaan Jalan Tambang, Diktat Perencanaan Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA, Bandung.
- Undang-Undang Dasar Republik Indonesia No 38. 2004. Definisi Jalan. Waterman, S. 2010. Perencanaan Tambang, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UPN Veteran Yogyakarta.