



## Kajian Teknis Jalan Angkut Tambang Pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Citra Nursa Persada

<sup>1</sup>Sahrul Ramadhan, <sup>2\*</sup>Gusti Ayu Esty Windhari, <sup>3</sup>I Gde Dharma Atmaja, <sup>4</sup>Achmad Syauqie

<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Teknik Pertambangan, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Jl. Pemuda No. 59 A, Mataram, Indonesia 83125

Email Korespondensi: [estywindhari88@gmail.com](mailto:estywindhari88@gmail.com)

### Abstrak

PT. Citra Nursa Persada (CNP) merupakan salah satu perusahaan penambangan batu andesit yang bergerak dalam bidang jasa konstruksi jalan dan jembatan. Kondisi geometri jalan angkut yang baik dapat menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Medan berat yang mungkin terdapat di sepanjang rute jalan tambang harus diatasi dengan mengubah rancangan jalan untuk meningkatkan aspek manfaat dan keselamatan kerja. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif, metode *field research* yaitu mengumpulkan data dengan mengidentifikasi parameter saat penelitian lapangan dan perusahaan, menjadikan parameter sebagai panduan untuk mengumpulkan data sekunder yang bersumber dari perusahaan. Geometri jalan angkut pada perusahaan ini cukup baik dengan lebar jalan angkut ideal sebesar 7 m dan lebar jalan angkut pada tikungan adalah sebesar 14 m.

**Kata kunci:** Jalan Angkut Tambang dan Kondisi Geometri Jalan, Alat Angkut dan Alat Muat

## Technical Study of Mine Transport Roads in Andesite Mining At PT. Citra Nursa Persada

### Abstract

*PT. Citra Nursa Persada (CNP) is one of the andesite stone mining companies and is engaged in road and bridge construction services. Good haul road conditions geometrically can support smooth mining operations, especially in transportation activities. The rough terrain conditions that may occur along the mine road route must be overcome by changing the road design to increase the benefits and safety aspects. The method used is a quantitative approach, the field research method is collecting data by identifying parameters during field research and companies, using parameters as a guide for collecting secondary data sourced from companies. The haul road geometry at this company is quite good with an ideal haul road width of 7 m and a haul road width of 14 m at bends.*

**Keywords:** Mine Transport Roads and Geometric Conditions of Roads, Transport Equipment and Loading Equipment

**How to Cite:** Ramadhan, S., Windhari, G. A. E., Atmaja, I. G. D., & Syauqie, A. (2022). Kajian Teknis Jalan Angkut Tambang Pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Citra Nursa Persada. *Empiricism Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.36312/ej.v3i1.900>



<https://doi.org/10.36312/ej.v3i1.900>

Copyright© 2022, Ramadhan, et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



## PENDAHULUAN

Industri pertambangan merupakan salah satu industri yang padat modal, padat teknologi, dan resiko yang sangat besar. Agar kegiatan usaha pertambangan memperoleh keuntungan yang besar maka di perlukan perencanaan jalan secara matang sebelum kegiatan pertambangan dilakukan. Keuntungan yang di harapkan akan tercapai seiring dengan tercapainya target produksi yang ditetapkan oleh masing-masing perusahaan. Setiap operasi penambangan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital didalam lokasi penambangan dan sekitarnya. Jalan tambang berfungsi sebagai penghubung lokasi-lokasi penting, antara lain lokasi tambang dengan *area crushing plant*, pengolahan bahan galian, perkantoran, perumahan karyawan dan tempat-tempat lain di wilayah penambangan. Kontruksi jalan tambang secara garis besar sama dengan jalan angkut di kota. Perbedaan yang khas terletak pada permukaan jalannya (*road surface*) yang jarang sekali dilapisi oleh

aspal atau beton seperti pada jalan angkut di kota, karena jalan tambang sering dilalui oleh peralatan mekanis yang memakai *crawler track*, misalnya *bulldozer*, *excavator*, *crawler rock drill* (CRD), *track loader* dan sebagainya. Tujuan desain geometri jalan angkut ialah untuk mendapatkan kemiringan memanjang (*grade*) yang sesuai, untuk mengetahui standar *drainase* yang baik dan juga tahapan perkerasan jalan (Multriwahyuni, 2017).

Dalam melaksanakan kegiatan penambangan di PT. Citra Nusra Persada Kecamatan Madapangga Kabupaten Bima tetap berusaha untuk melakukan kegiatan pertambangan yang seluruh proses dari awal sampai akhir dilakukan secara baik dan benar dengan mengikuti norma, kaidah dan standar yang berlaku secara nasional, serta taat pada peraturan perundangan yang berlaku sehingga tercapai sampai tujuan pertambangan yang efektif, efisien dan peduli lingkungan sekitar.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan dan mempengaruhi operasi pengangkutan antara lain kondisi jalan, kondisi peralatan, kondisi cuaca, dan factor pendukung keamanan dan keselamatan pada jalan angkut. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan evaluasi mengenai kondisi geometrik jalan angkut agar mendapatkan kondisi jalan angkut yang sesuai dengan spesifikasi alat angkut dan tercapainya kondisi kerja yang aman dan nyaman di lapangan.

Setiap desain geometrik jalan khususnya jalan angkut tambang pada wilayah penambangan, bentuk dan ukuran setiap bagian-bagian jalan menjadi objek penelitian yang akan dievaluasi. Sehingga faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan di lapangan dengan perhitungan teknis dapat diketahui. Dengan rancangan teknis geometrik jalan angkut yang sesuai dengan alat angkut, maka diharapkan fungsi lebar jalan yang dipengaruhi oleh jumlah jalur dan lebar alat angkut dapat dikaji, serta tikungan yang dipengaruhi oleh sifat membelok alat angkut dan kemiringan jalan yang dipengaruhi oleh daya alat angkut itu sendiri dapat dievaluasi, sehingga umur jalan dan pelayanan jalan bisa maksimal. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengangkat judul penelitian mengenai "Kajian Teknis Jalan Angkut pada Penambangan Andesit di PT. Citra Nusra Persada".

Salah satu kegiatan yang termasuk penting dalam usaha di bidang penambangan Andesit adalah pengangkutan. Pengangkutan dalam hal ini dapat dimaksud untuk mengangkut Andesit atau material hasil penambangan maupun pengolahan, mobilitas tenaga kerja dan sebagainya. Oleh karena itu diperlukan jalan angkut yang sesuai untuk menunjang kegiatan pengangkutan tersebut dengan mencakup keamanan, kenyamanan, serta melancarkan produktifitas.

Ada beberapa parameter dalam evaluasi teknis jalan angkut, salah satunya yaitu geometrik jalan angkut. Dalam suatu rancangan geometri jalan angkut hendaknya disesuaikan dengan alat angkut yang akan digunakan. Rencana alat angkut merupakan alat angkut dengan ukuran terbesar yang mewakili kelompoknya (kelompok *truck*), dipergunakan untuk merencanakan bagian-bagian dari geometri jalan. Pada lebar jalan dipengaruhi oleh jumlah jalur dan lebar alat angkut yang digunakan, kajian tikungan dipengaruhi oleh sifat membelok alat angkut sedangkan kemiringan jalan akan dipengaruhi oleh daya alat angkut itu sendiri. Sehingga faktor-faktor yang dapat menyebabkan perbedaan di lapangan dengan perhitungan teknis dapat dikaji. Dengan rancangan teknis geometri jalan angkut yang sesuai dengan alat angkut rencana, maka diharapkan fungsi, umur dan pelayanan jalan bias maksimal (Jenius, 2018).

Geometri jalan angkut merupakan suatu bentuk yang dapat memenuhi fungsi dasar dan jalan, Fungsinya yaitu untuk menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan. Medan berat yang mungkin terdapat di sepanjang rute jalan tambang harus diatasi dengan mengubah rancangan jalan untuk meningkatkan aspek manfaat dan keselamatan kerja (Jenius, 2018). Kemampuan jalan dalam melayani operasi pengangkutan perlu dilakukan tinjauan secara teknis terhadap keadaan jalan tersebut. Hal ini dilakukan dengan cara melihat sejauh mana kondisi jalan yang ada memenuhi persyaratan yang ditentukan. Tujuan yang diharapkan adalah untuk menjamin kelancaran dan keamanan operasi pengangkutan pada jalan tersebut (Saputra, 2018).

Geometri jalan tambang disesuaikan dengan alat angkut yang digunakan agar alat angkut dapat bergerak secara leluasa. Penjajaran jalan raya atau jalan menghasilkan dampak besar pada lingkungan, struktur komunitas, dan pengguna jalan raya. Penyelarasan terdiri dari

berbagai elemen desain yang bergabung untuk membuat fasilitas yang melayani lalu lintas dengan aman dan efisien, konsisten dengan fungsi fasilitas yang ditujukan. Setiap elemen pelurusan harus melengkapi elemen lain untuk mencapai desain yang konsisten, aman, dan efisien. Desain jalan secara umum untuk semua kelas jalan ada beberapa elemen utama. Ini termasuk jarak pandang, superelevasi, pelebaran jalan yang ditempuh, tanjakan, penyelarasan horizontal dan vertikal, dan elemen desain geometris lainnya. Salah satu sasaran penting dalam kelangsungan operasi penambangan dalam pergerakan alat-alat mekanis adalah kondisi jalan tambang yang akan digunakan. Beberapa faktor penunjang dalam mengoperasikan alat angkut (*truck*) adalah kondisi dimensi jalan yang meliputi lebar, panjang, besarnya tikungan maupun kemiringan dari pada jalan angkut serta konstruksi jalan yang digunakan.

Terdapat batas praktis untuk tingkat superelevasi pada lengkungan horizontal. Batasan ini terkait dengan pertimbangan iklim, konstruktivitas, penggunaan lahan yang berdekatan, dan frekuensi kendaraan yang bergerak lambat. Di mana salju dan es merupakan penyebab laju superelevasi tidak boleh melebihi laju kendaraan di depannya atau kendaraan yang sedang melaju perlahan akan meluncur ke tengah lengkungan ketika jalan basah. Pada kecepatan yang lebih tinggi, fenomena *hydroplaning* parsial dapat terjadi pada lengkungan dengan drainase yang buruk yang memungkinkan air menumpuk di permukaan jalan. Biasanya pada roda belakang terjadi selip, efek dari percikan air yang mengurangi gesekan lateral pada bagian bawah yang memerlukan gesekan untuk menikung. Ketika melaju perlahan di sekitar tikungan dengan superelevasi tinggi, kekuatan lateral negatif berkembang dan kendaraan berada di jalur yang benar hanya ketika pengemudi mengarahkan kemiringan atau berlawanan dengan arah lengkungan horizontal. Mengemudi seperti itu tampaknya tidak wajar bagi pengemudi dan mungkin memberikan kesulitan mengemudi di jalan dengan superelevasi lebih dari yang dibutuhkan untuk perjalanan dengan kecepatan normal. Tingkat superelevasi yang tinggi seperti itu tidak diinginkan pada jalan volume tinggi, seperti di daerah perkotaan dan pinggiran kota, dimana ada banyak kesempatan ketika kecepatan kendaraan harus dikurangi secara substansial karena volume lalu lintas atau kondisi lainnya

## METODE

Lokasi PT. Citra Nusra Persada (CNP) terletak di Desa Monggo Kecamatan Madapangga kabupaten Bima. Secara geografis lokasi penambangan PT. Citra Nusra Persada terletak pada koordinat 8°24'34"S 117°10'31". Lokasi kegiatan penambangan PT. Citra Nusra Persada (CNP) terletak di Desa Monggo Kecamatan Madapangga Kabupaten Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan areal seluas 5 Ha. Jarak kota Bima dengan Lokasi PT. Citra Nusra Persada yang ada di Desa Monggo adalah (26,7Km). Lokasi ini dapat dijangkau dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat dengan Peta Lokasi dan Kesempaan Daerah dapat dilihat di Gambar 3.1.

### Jenis Penelitian

Metode penelitian tugas akhir menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *field research* ini mengumpulkan data dengan mengidentifikasi parameter saat penelitian di lapangan atau perusahaan, dan menjadikan parameter sebagai panduan untuk mengumpulkan data sekunder yang bersumber dari perusahaan. Penelitian ini lebih terarah ke penelitian terapan, yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang didapat di bangku perkuliahan terhadap kondisi aktual di lapangan.

Data primer yang akan diambil dalam penelitian adalah lebar jalan lurus, lebar jalan tikungan, *cross slope*, superelevasi, dan kemiringan jalan (*grade*). Sedangkan data sekunder yang akan diambil dalam penelitian adalah peta geologi, peta administratif, data iklim dan curah hujan lokasi penelitian serta dokumen PT. Citra Nusra Persada (CNP).

### Pengumpulan data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data terdiri dari, data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh atau didapatkan melalui pengamatan atau pengukuran langsung pada saat di lapangan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari perusahaan atau sumber yang berkaitan dengan penelitian.

### Pengolahan Data

Pengolahan data secara matematis ditujukan untuk mengetahui kondisi aktual geometrik jalan angkut di PT. Citra Nusra Persada (CNP) dari lokasi penambangan menuju pengolahan, *stockpile* dll. Pada penentuan geometri jalan angkut, data yang akan dikaji terkait kondisi superelevasi, jari-jari tikungan, lebar jalan, *grade* dan *cross slope* jalan angkut.

### Analisis Data

Untuk mengetahui data aktual di lapangan, data yang telah dikumpulkan akan diolah. Kemudian akan di bandingkan dengan standar desain geometri jalan angkut berdasarkan ketentuan AASHTO untuk mengevaluasi unsur-unsur desain geometrik jalan yang belum memenuhi standar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Jalan Dalam Menunjang Aktivitas Pengangkutan

Kondisi jalan dalam menunjang aktivitas pengangkutan berpengaruh terhadap kemampuan produksi dan kemampuan kerja alat, terutama berpengaruh terhadap waktu edar. Jalan angkut yang telah memenuhi persyaratan teknis mampu melayani kegiatan pengangkutan dengan waktu edar alat angkut yang semakin kecil dan produksi pengangkutan yang optimal. Sebaliknya apabila persyaratan teknis yang ada belum terpenuhi akan menyebabkan besarnya waktu edar dari alat angkut, yang pada akhirnya mempengaruhi produktifitas alat angkut itu sendiri.

Adapun kondisi aktual jalan tambang di PT. Citra Nusra Persada (CNP) dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data Jalan Angkut Aktual Di Lapangan

| No | Segment | Lebar Jalan Angkut Aktual Di Lapangan (m) |          |
|----|---------|---|----------|
|    |         | Lurus                                     | Tikungan |
| 1  | 1-2     | 7,04                                      |          |
| 2  | 2-3     |   | 15,50    |
| 3  | 3-4     | 6,30                                      |          |
| 4  | 4-5     | 8,20                                      |          |
| 5  | 5-6     |   | 9,40     |
| 6  | 6-7     |   | 9,22     |
| 7  | 7-8     | 14,40                                     |          |
| 8  | 8-9     | 6,01                                      | 12       |
| 9  | 9-10    | 7,01                                      |          |
| 10 | 10-11   |   | 13,95    |
| 11 | 12-13   | 11,20                                     |          |
| 12 | 13-14   |   | 9,95     |
| 13 | 14-15   | 12,70                                     |          |
| 14 | 15-16   | 11,20                                     | 12,95    |

### Geometrik Jalan Angkut Tambang

Kondisi geometrik jalan angkut tambang pada PT. Citra Nusra Persada (CNP) umumnya sama dengan konstruksi jalan angkut yang telah ada pada perusahaan lain, meliputi : jalan angkut lajur lurus dan terdapat tikungan, adanya jari-jari tikungan yang dapat diamati di lapangan, superelevasi jalan angkut, kemiringan jalan (*grade*) tanjakan maupun turunan dan kemiringan melintang (*cross slope*) yang membantu mengalirkan air menuju drainase.

### Lebar Jalan angkut

Penentuan lebar jalan angkut didasarkan pada unit yang terbesar yang beroperasi pada jalan angkut yaitu jumlah jalur dikali dengan lebar *dump truck* untuk masing-masing tepi kanan, kiri, dan jarak antara dua *dump truck* yang sedang berselisih. Berdasarkan spesifikasi dari alat angkut maka kita dapat menentukan lebar jalan angkut minimum.

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran lebar jalan angkut di PT. Citra Nusra Persada dengan jarak tempuh 3000 m di dapatkan lebar jalan angkut minimum 4 m dan 7 m, dihitung menjadi 4 lokasi. Lebar jalan angkut minimum di PT. Citra Nusra Persada pada lokasi

4 m dengan menggunakan satu lajur jalan angkut di area jalan tani dan dua lajur di jalan aspal dengan lebar jalan 7 m.



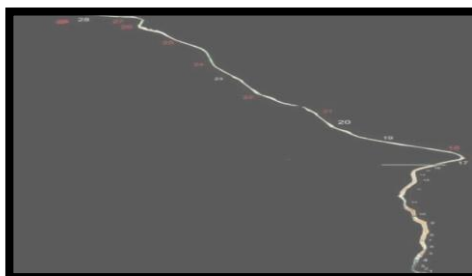
**Gambar 4.1** Lebar Jalan Angkut

### Lebar Jalan Pada Tikungan

Untuk jalan tikungan berdasarkan pada spesifikasi alat angkut terbesar dapat dihitung lebar jalan angkut pada kondisi tikungan dengan lebar tikungan minimum pada 1 jalur untuk *dump truck Mitsubishi fuso 125 Ps* adalah 7,5 m. Sedangkan untuk dua jalur adalah 13 m.

Kenyataan yang ada di lapangan berdasarkan pengamatan dan pengukuran langsung masih ada lebar jalan angkut yang ada belum memenuhi persyaratan. Lebar jalan angkut untuk kondisi lurus bervariasi antara 5,10 m – 19,20 m. Sedangkan untuk kondisi menikung lebar jalan sama sekali tidak mengalami penambahan lebar. Kondisi seperti ini tentu akan menambah waktu edar alat angkut yang melewati jalan tersebut. Sebab dengan lebar jalan yang tidak mencukupi alat angkut harus mengurangi kecepatan atau bahkan harus menunggu bila berpapasan dengan alat angkut lain.

Berikut adalah gambaran *segment* jalan angkut dari *front* penambangan menuju *rom stockpile* PT. Citra Nusra Persada.



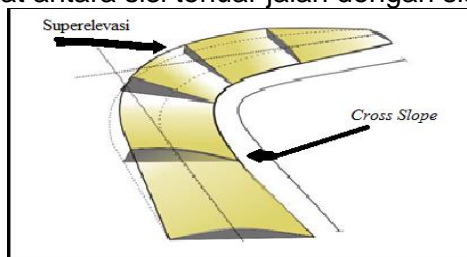
**Gambar 4.2** Segment Jalan Angkut Tambang

### Superelevasi (Kemiringan Jalan Pada Tikungan)

Superelevasi adalah kemiringan badan jalan pada tikungan. Superelevasi bertujuan membantu kendaraan dalam mengatasi tikungan. Dengan Superelevasi yang ada diharapkan alat angkut tidak tergelincir pada saat melewati tikungan dengan kecepatan maksimum. Kecepatan rencana yang digunakan adalah kecepatan truk saat melewati tikungan tanpa membawa muatan yaitu sebesar 30 km/jam. Truk yang melaju tanpa membawa muatan (*empty*) kecepatannya sudah pasti lebih cepat dibandingkan dengan truk yang melaju dengan membawa muatan (*loaded*). Oleh karena itu, jika Superelevasi sudah mampu dilalui dengan baik oleh truk yang melaju dengan kecepatan tinggi, maka Superelevasi tersebut sudah dapat dilalui dengan baik pula oleh truk yang melaju dengan kecepatan yang lebih lambat yaitu saat truk yang melaju dengan mengangkut muatan. Faktor gesekan dianggap nol sehingga alat angkut dapat melaju dengan nyaman tanpa adanya gaya sentrifugal.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, pada setiap tikungan yang ada pada jalan angkut belum terdapat adanya Superelevasi. Hal ini mengakibatkan tidak adanya gaya sentripetal untuk mengimbangi adanya gaya sentrifugal yang dapat mengakibatkan truk

terpelanting keluar pada saat melewati tikungan. Untuk mengatasi hal tersebut maka pada setiap tikungan perlu dibuat Superelevasi dengan meninggikan bagian sisi jalan terluar dari tikungan. Jari-jari tikungan minimal yang mampu dilalui oleh truk adalah sebesar 14 m. Dari hasil pengamatan dan perhitungan dilapangan, jari – jari tikungan jalan angkut berkisar antara 16 m hingga 18 m sehingga jari – jari tikungan jalan angkut sudah memenuhi syarat. Jadi, beda tinggi yang harus dibuat antara sisi terluar jalan dengan sisi dalam jalan adalah 62 cm.



**Gambar 4.3** Penampang melintang Superelevasi dan *Cross Slope*

**Gambar 4.4** Tikungan Jalan Angkut

#### **Kemiringan Jalan angkut (*grade*)**

Berdasarkan data geometri dilapangan besar kemiringan jalan di PT. Citra Nusra Persada adalah 7,30 %. dan perlu diperhatikan jika terdapat *grade* tinggi pada jalan tambang. Selain berpengaruh terhadap penggunaan bahan bakar dan waktu, juga sangat berpengaruh terhadap keselamatan kerja, jalan dengan *grade* yang tinggi dapat menyebabkan unit tidak mempunyai dan tergelincir akibat nya akan terjadi kecelakaan terhadap unit.

Berdasarkan perhitungan , semua segment jalan di PT. Citra Nusra persada sudah sesuai dengan standar kemiringan jalan angkut maksimum. Kemiringan pada jalan angkut tidak boleh luput dari perhatian, karena pada saat kondisi jalan menurun operator akan mengurangi kecepatan apalagi pada kondisi jalan yang sempit, ini akan berpengaruh pada masa pakai rem dan ban, begitu sebaliknya ketika kondisi jalan yang menanjak akan membutuhkan *power* yang cukup besar dan pembakaran menjadi cepat dan akan mengakibatkan kebutuhan bahan bakar menjadi besar.

#### **Kemiringan melintang (*cross lope*)**

Kemiringan melintang digunakan untuk mengatasi masalah *drainase* di atas permukaan jalan. Jalan angkut yang baik memiliki kemiringan melintang maksimum 40 mm/m, artinya setiap satu meter lebar jalan angkut ideal dibuat kemiringan melintang sebesar 40 mm atau 4%.

Nilai *cross slope* yang di rekomendasikan adalah sebesar 20-40 mm/m jarak dari bagian tepi ke bagian tengah jalan. Berarti untuk jalan angkut dengan lebar 7 m di lapangan maka harus dibuat kemiringan melintang sebesar 14 cm.

*Cross slope* dibuat dengan tujuan apabila ketika 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. Namun kemiringan melintang yang terlalu besar juga tidak baik. Ada beberapa kemungkinan yang dapat terjadi karena kemiringan melintang yang terlalu besar, diantaranya adalah :

1. Memungkinkan terjadinya pengikisan material halus pada permukaan jalan yang dapat mengakibatkan tertinggalnya batuan di permukaan jalan angkut.
2. Memungkinkan terjadinya pembebanan berlebihan pada ban bagian luar.
3. Kestabilan kendaraan akan berkurang ketika beroperasi pada jalan angkut.

#### **Fasilitas Pendukung Kelancaran dan Keselamatan Kerja**

Rambu-rambu jalan angkut dibuat dengan maksud agar dalam setiap kegiatan pengangkutan pada jalan angkut keselamatan kerja lebih terjamin. Dengan adanya rambu-rambu jalan angkut, maka akan memudahkan pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan sesuai dengan prosedur operasi yang telah ditetapkan pada kegiatan pengangkutan. Pada setiap daerah-daerah yang berbahaya seperti tikungan tajam, tanjakan dan persimpangan di sepanjang jalan angkut yang menghubungkan *front* penambangan menuju *rom stockpile*.



Untuk lebih menjamin keamanan sehubungan dengan dioperasikannya suatu jalan angkut, maka perlu kiranya dipasang rambu-rambu sepanjang jalan angkut tersebut terutama pada tempat-tempat yang dianggap berbahaya. Rambu-rambu dipasang guna untuk keselamatan:

1. Pengemudi dan kendaraan itu sendiri
2. Binatang yang ada disekitar jalan angkut
3. Masyarakat setempat yang biasa menggunakan jalan tambang
4. Kendaraan lain yang mungkin lewat pada jalan tambang
5. Tanda adanya perempatan, pertigaan, persilangan dengan jalan umum dan lain sebagainya.

Berdasarkan pengamatan di lapangan pada sepanjang jalan angkut PT. Citra Nusra Persada belum terdapatnya rambu-rambu jalan hal ini dapat mengganggu kelancaran dan keselamatan kerja selama kegiatan pengangkutan berlangsung. Dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut ini.



**Gambar 4.5** Kondisi Jalan Angkut Yang Belum Terdapat Rambu-Rambu Jalan.

## KESIMPULAN

Secara umum kondisi jalan di PT Citra Nusra Persada sudah baik dan perlu penambahan rambu-rambu jalan. Rambu-rambu jalan angkut dibuat dengan maksud agar setiap kegiatan pengangkutan pada jalan angkut keselamatan kerja lebih terjamin. Dengan adanya rambu-rambu jalan angkut, maka akan memudahkan pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan sesuai dengan prosedur operasi yang telah ditetapkan pada kegiatan pengangkutan. Adapun kriteria jalan angkut ideal di lapangan adalah 7 m, lebar jalan tikungan 14 m, superlevasi yang harus di buat yaitu beda tinggi bagian sisi jalanTerluar dengan sisi bagian dalam pada tikungan untuk lebar jalan angkut 14 cm adalah 28 cm, *cross slope* beda tinggi yang harus di buatkan jarak bagian tengah jalan angkut dengan bagian tepi jalan angkut untuk lebar jalan 7 m adalah 14 cm, dan kemiringan rata rata jalan angkut (grade) 7,30%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aashto. (2011). *A policyon geometric design of higway and streets. American assosiation of state highway and transportation officials*, volume 1, 58-60.
- Ady Winarko, D. S. (2014). *Evaluasi Teknis Geometri Jalan Angkut Overburden Untuk Mencapai Target Produksi 240.000 Bcm/" Moth At Site Project Mas Lahat Pt. Ulima Nitra Sumatra Selatan.* , Hal 4-9.
- Jenius., R. A. (2018). *Evaluasi Geometri Jalan Angkut dari Pit ke Disporal di PT. Awokgading Sarira Nusantara Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. posiding nasional rekayasa teknologi indusrti dan informasi* , hal, 100-107.
- Multriwahyuni, A. G. (2017). *Evaluasi Geometri Jalan Tambang Menggunakan Teori AASHTO Untuk Peningkatan Produktivitas Alat Angkut Dalam Proses Pengupasan Overburden di PIT Timur PT. Artamulia Tatapratama Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Bungo Provinsi Jambi. jurnal bina tambang*, volume 3, hal, 1513-1522.

- Negara, m. G. (2018). *Evaluasi dan redisain geometri jalan tambang pada penambangan andesit (study kasus PT. Lotus SG Lestar, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. prosidng Teknik Pertambangan*, 4, 378-385.
- Oktafian, N. S. (2018). *Evaluasi Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Dump Truck pada Pengangkutan Batubara dari Loading Point ke Stockpile di Site Ampelu PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tambesi Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi.Bina tambang*, volume 3, hal,1377-1386.
- Prabowo, J. G. (2018). *Perencanaan Project Perbaikan Segmen Jalan Tanggulangun dan Pemasangan Culvert di PT. Vale Indonesia Tbk, Kecamatan Niha, Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. prosiding teknik pertambangan*, volume 4, hal , 183-193.
- Pratomo, K. G. (2016). *Evaluasi Jalan Angkut dari Front Tambang Andesit ke Crusher II pada Penambangan Batu Andesit di PT Gunung Kecapi, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa. Prosiding teknik pertambangan*, volume 2, Hal, 617-624.
- Putra, R. K. (2019). *Evaluasi Teknis Geometri Jalan Angkut Produksi Sebagai Upaya Pencapaian Target Produksi Batubara 20000 Ton/Bulan di Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya (AICJ), Perambahan, Kecamatan Talawi, Kota Sawalunto, Sumatera Barat. Jurnal bina tambang*, volume 4, Hal, 77-88.
- Saputra, M. (2018). *Evaluasi jalan angkut untuk meningkatkan produktivitas di pt semen padang kelurahan batu gadang, kecamatan lubuk kilangan,kota padang sumatra barat . jurnal prosiding teknik pertambangan*, Volume 4, Hal-311-318.
- soludale, A. (2017). *evaluasi geometrik jalan luar kota trans ende - waktu neso. jurnal siartek*, volume 3, 1-10.
- Thomson, R. (2013). *Princeples of mine haul road desing, and contruction. mining roads*, volume 3, Hal, 20-25