



## Desain Jalan Tambang PT. Vale Indonesia Tbk Sorowako

Habibie Anwar<sup>1\*</sup>, Alam Budiman Thamsi<sup>2</sup>, Adila<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

### Info Artikel

Diajukan: 19/11/2024

Diterima: 02/12/2024

Diterbitkan: 30/01/2024

### Keywords:

Road Mine; Design; Road Geometry; Cross Slope.

### Kata Kunci:

Jalan Tambang; Desain; Geometri Jalan; Cross Slope.



Lisensi: cc-by-sa

### ABSTRACT

The main function of the mine road is to support the smooth of mining operation, especially in transportation activities, so the good mine road is necessary to design to improve hauling productivity. This research aimed to determine the ideal road geometry for the transportation activities. The data used in this research are topography map, transportation equipment specification data, SOP (standard operational procedure) of road design, and road geometry data. Data processing is conducted to make the calculation of road geometry using rational formula, then based on the result of the calculation, the design of mining road is made. The results of the research showed that the minimum road widths for the straight road are 22 m and for the bend are 28 m, then have the grade of 10% or 3.6°, have the cross slope with height of 3%, and for the bend with width 28 m. The good superelevation used is 6% m. In conclusion, the geometry of mine road at PT. Vale Indonesia, Tbk has been the ideal for fulfilling the hauling activities.

### ABSTRAK

Fungsi utama jalan tambang yaitu untuk menunjang kelancaran operasi penambangan terutama dalam kegiatan pengangkutan sehingga perlu dilakukan desain jalan tambang yang baik untuk meningkatkan produktivitas *hauling*. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui geometri jalan yang ideal untuk kegiatan pengangkutan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta topografi, data spesifikasi alat angkut, SOP (standar oprasional prosedur) desain jalan, dan data geometri jalan. Pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan geometri jalan menggunakan rumus rasional, kemudian berdasarkan hasil perhitungan tersebut dibuat rancangan desain jalan tambang. Dari hasil penelitian diketahui lebar jalan minimum untuk jalan lurus adalah 22 m, sedangkan untuk tikungan adalah 28 m, memiliki *grade* yakni 10 % atau 3.6°, memiliki *cross slope* dengan tinggi 3%, dan untuk tikungan dengan lebar 28 m, maka *superelevasi* yang baik digunakan adalah sebesar 6% m. Maka dapat disimpulkan geometri jalan tambang pada PT. Vale Indonesia, Tbk sudah ideal untuk memenuhi kegiatan *hauling*.

### Corresponding Author:

Habibie Anwar

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

[hbbnwr@umi.ac.id](mailto:hbbnwr@umi.ac.id)

## PENDAHULUAN

Setiap operasi penambangan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital di dalam 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. Selain itu kondisi jalan tambang yang baik akan mengoptimalkan hasil produksi, sesuai dengan rencana dan target produksi (Wibawa *et al*, 2024; Mili dan Anshari, 2023; Yulanda *et al*, 2023).

Dalam hal ini perhitungan desain geometri jalan harus disesuaikan dengan kondisi yang dibutuhkan. Desain geometri jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang di titik beratkan pada kondisi fisik jalan sehingga bisa memenuhi fungsi jalan (Ikhsan dan Yatjong, 2024; Wita dan Wijaksana, 2024; Rochim *et al*, 2021; Mubarak *et al*, 2019). Desain geometri jalan terdiri dari alinyemen vertikal dan alinyemen horisontal. Alinyemen horisontal atau *trase* suatu jalan adalah garis proyeksi sumbu

jalan tegak lurus pada bidang peta, yang biasa disebut tikungan atau belokan (Herdiansyah dan Zaenal, 2022).

Sedangkan Alinyemen vertikal adalah garis potong yang dibentuk oleh bidang vertikal melalui sumbu jalan dengan bidang permukaan pengerasan jalan, yang biasa disebut puncak tanjakan dan lembah turunan (jalan turun). Dalam penambangan nikel kondisi jalan harus baik, terutama akses jalan antara lokasi penambangan dengan *stockpile* pertama. Perhitungan geometri jalan harus di pertimbangkan, karena alat-alat berat beroperasi secara massal dan kontinu setiap harinya (Jamaluddin, 2023; Nori, 2023). Kondisi jalan yang tidak baik akan menyebabkan kecelakaan kerja yang berdampak terhambatnya laju produksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui geometri jalan yang ideal untuk kegiatan pengangkutan baik itu lebar jalan, *grade*, *cross slope*, maupun *superelevasi* pada PT. Vale Indonesia, Tbk.

## METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Pustaka

Mempelajari literatur-literatur yang berkaitan dengan penulisan penelitian dan mengutip hal-hal yang penting yang diperlukan dalam penulisan ini.

### 2. Pengambilan Data

Data-data yang dibutuhkan dilapangan untuk penelitian ini yaitu peta topografi, data spesifikasi alat, SOP desain jalan, data geometri jalan

### 3. Pengolahan Data

Setelah semua data terkumpul (data primer dan data sekunder), data kemudian di cek kembali untuk selanjutnya dilakukan perhitungan geometris jalan tambang dengan rumus yang ada untuk peningkatan produktivitas alat *hauling* yang beroperasi serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi jalan. Setelah didapatkan hasil perhitungan geometris jalan tambang, selanjutnya dilakukan kembali kegiatan evaluasi mengenai kondisi jalan angkut tambang.

### 4. Evaluasi Data

Tahap evaluasi data merupakan tahap yang dilakukan untuk mengevaluasi data yang diperoleh dari hasil perhitungan agar dapat menemukan cara untuk meningkatkan produktivitas *hauling* hubungannya dengan kondisi jalan tambang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Geometri Jalan

Geometri jalan angkut tambang yang diamati meliputi beberapa parameter yaitu lebar jalan tambang, kemiringan jalan, *cross slope*, dan *super elevasi*.

#### a. Lebar Jalan Tambang

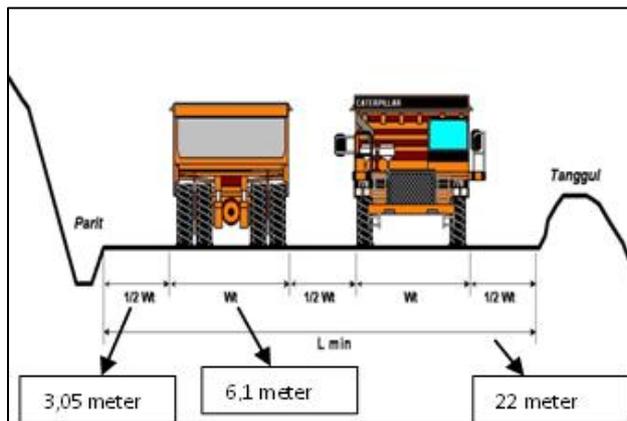
Alat angkut yang digunakan yaitu *dumptruck* tipe CAT 777 D. Nilai lebar jalan tambang diperoleh dari perhitungan berdasarkan *The American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) Manual Rural High Way Design 1973*, untuk lebar jalan angkut harus ditambah dengan setengah dari lebar alat muat pada tepi kanan dan kiri dan tengah jalan untuk lebar jalan angkut dua jalur. Jumlah lajur *Dump Truck* yang akan dibuat adalah 2 lajur, dengan lebar alat angkut CAT 777 D 6,105 m. Berikut perhitungan rancangan lebar jalan minimal pada jalan lurus:

$$\begin{aligned} L_{\min} &= n.Wt + (n+1) (1/2. Wt) \\ &= 2 (6,105 \text{ m}) + (2+1) (1/2 (6,105\text{m})) \\ &= 12,21 \text{ m} + 3 (3,0525 \text{ m}) \\ &= 21,3675 \approx 22 \text{ meter.} \end{aligned}$$

Keterangan:

n : Jumlah lajur

Wt : Lebar alat angkut (m)



Gbr 1. Desain Penampang Jalan Lurus

Untuk jalan dengan tikungan, diperlukan perhitungan faktor keamanan dan efisiensi mobilitas alat angkut yang digunakan. Jumlah lajur yang akan dibuat adalah 2 lajur, dengan lebar jejak roda 5,625 m, lebar jantai depan 1,082 m, lebar jantai belakang 1,525 m, dan jarak antar kendaraan 3,05 m. Berikut perhitungan rancangan lebar jalan minimal pada jalan tikungan:

$$W_{min} = n (U + Fa + Fb + Z) + C$$

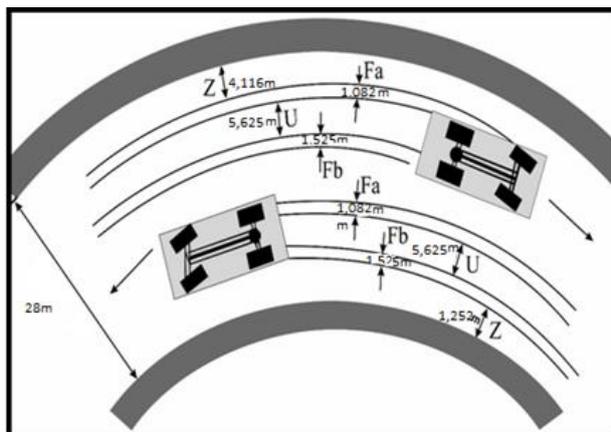
$$Z = \frac{(U+Fa+Fb)}{2} = \frac{(5,625m+1,082m+1,525m)}{2}$$

$$= 4,116m$$

$$W_{min} = 2 (5,625m + 1,082m + 1,525m + 4,116m) + 3,0525m$$

$$= 24,696 + 3,0525 m$$

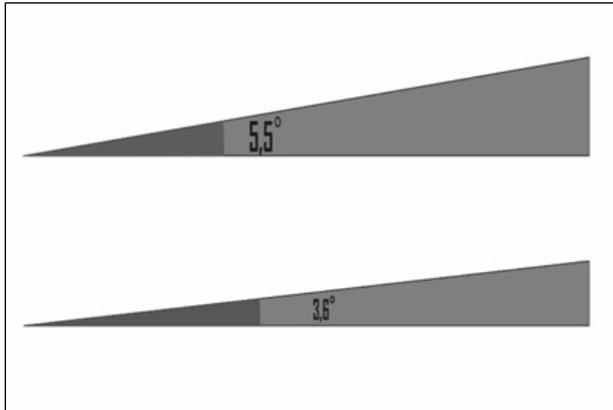
$$= 27,7485m \approx 28 m$$



Gambar 2. Desain Jalan Tambang

#### b. Kemiringan (*grade*) Jalan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilapangan dan data yang diperoleh dari *engineering* perusahaan diketahui bahwa jalan angkut dari *front* penambangan menuju *stockpile* pada pabrik memiliki *grade* di bawah 10% supaya dapat mempermudah alat angkut untuk mendaki ketika membawa muatan bijih nikel (*ore*) yang mencapai 20 ton. Cat 777 D mampu menanjak dengan kemiringan 10% - 18% dalam keadaan muatan kosong. Pada kegiatan pengangkutan bijih nikel (*ore*) pada PT. Vale Indonesia Tbk. *haul truck* Cat 777 D, diberi muatan sebesar 20 ton.



Gambar 3. Gradien jalan Tambang

c. *Cross Slope*

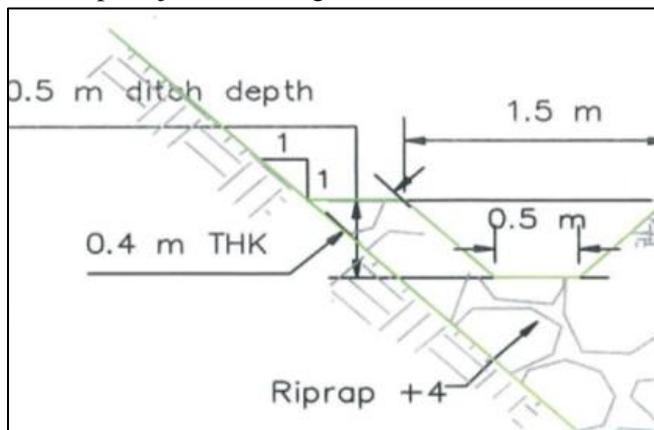
Pembuatan *cross slope* dilakukan dengan cara membuat bagian tengah jalan lebih tinggi dari bagian tepi jalan. Berdasarkan hasil pengamatan mengenai belum adanya *cross slope* pada jalan tambang pada Pt. Vale Indonesia Tbk, maka untuk jalan tambang dengan dua jalur beda tinggi yang harus dibuat antara bagian tengah dari jalan dengan bagian tepi jalan adalah berkisar 3%.

d. *Superelevasi*

Untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang dapat mengakibatkan kendaraan pelatung keluar pada saat melewati tikungan, diperlukan adanya pembuatan *superelevasi* untuk setiap tikungan dengan merendahkan jalan pada sisibagian dalam dari tikungan atau meninggikan sisi jalan bagian luar. Pada PT. Vale Indonesia Tbk, kecepatan rencana yang diperbolehkan bagi alat angkut yaitu berkisar 40 km/jam, maka dengan menerapkan angka *superelevasi* maksimum, untuk kecepatan 40 km/jam, untuk tikungan dengan lebar 28 m, maka *superelevasi* yang baik digunakan adalah sebesar 0.84 m.

## 2. Saluran Penirisan Pada Jalan Tambang

Saluran penirisan pada bagian tepi jalan tambang sangat dibutuhkan agar jalan tambang tetap dalam kondisi baik meski dalam kondisi hujan selain itu dengan adanya saluran penirisan maka air limpasan yang berasal dari air hujan dapat dialirkan menuju saluran penyaliran dan tidak menggenangi jalan. Dalam penentuan dimensi untuk pembuatan saluran penyaliran, terlebih dahulu harus diketahui data curah hujan hari maksimum dan intensitas curah hujan. Perhatikan gambar rancangan saluran pada jalan tambang:



Gbr 4. Penampang Rancangan Saluran

Saluran pada jalan tambang yang dirancang berbentuk trapesium den lebar trapesum 1,5 meter dan lebar lapisan bawah atau dasar saluran 0,5 meter. Tebal dari drainase 0,4 meter dengan kedalaman 0,5 m saluran dari *final elevation* permukaan tanah.

## SIMPULAN

Geometri jalan tambang yang ideal untuk kegiatan pengangkutan pada PT. Vale Indonesia, Tbk yakni memiliki lebar jalan tambang minimum untuk jalan lurus adalah 22 m sedangkan untuk tikungan adalah 28 m, memiliki *grade* yakni 10 % atau 3.6°, memiliki *cross slope* dengan tinggi 3%, dan untuk tikungan dengan lebar 28 m, maka *super elevasi* yang baik digunakan adalah sebesar 6% m.

## REFERENSI

- Herdiansyah, S., & Zaenal, I. (2022, August). Kajian Teknis Geometri Jalan Tambang untuk Mengurangi Dampak Slippery sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Nikel PT ANTAM (Persero) Tbk di Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara. *In Bandung Conference Series: Mining Engineering* (Vol. 2, No. 2, pp. 441-447).
- Ikhsan, M., & Yatjong, I. (2024). Rancangan Desain Tambang Nikel Laterit Pada Blok D PT. Pernick Sultra Site Waturambaha Kecamatan Lasolo Kepulauan Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science And Technology Journal*, 3(2), 64-70.
- Jamaluddin, F. (2023). Perancangan Geometri Jalan Tambang Pada Pit 3E PT. Aneka Nusantara Internasional. *Indonesian Mining Professionals Journal*, 5(1), 21-28.
- Mili, M. Z., & Anshari, E. (2023). Rancangan Teknis Penambangan Dan Penjadwalan Produksi Jangka Pendek (Short Term Scheduling) Pada Penambangan Bijih Nikel Laterit Pada Pit A Blok Itb Pt Bosowa Mining Site Wawoheo Kecamatan Wiwirano Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Riset Teknologi Pertambangan*, 3(2), 40-50.
- Mubarak, Z., Aditya, E., & Ir Barlian Dwinagara, M. T. (2019). Perubahan Standar Desain Jalan Tambang Boboka Site Tanjung Buli Berdasarkan Kajian Geoteknik Untuk Mengurangi Material Movement Dan Mempercepat Development Jalan Tambang. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1), 553-560.
- Nori, S. D. C. (2023). *Perencanaan teknis desain jalan tambang pada PIT C sequence 1 Blok Keuno PT. Djawa Berkah Mineral jobsite PT. Bumanik Desa Keuno, kecamatan Petasia Timur, kabupaten Morowali Utara, provinsi Sulawesi Tengah* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta).
- Rochim, N., Triantoro, A., & Hakim, R. N. (2021). Evaluasi Kondisi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Angkut Pada PT Madhani Talatah Nusantara. *Jurnal Himasapta*, 6(1), 27-32.
- Wibawa, N. A., Anshari, E., Saputra, I., & Ambarsari, I. S. (2024). Rancangan Pit Dan Sequence Penambangan Bijih Nikel Pada Pit B Blok Mangrove Pt. Indrabakti Mustika Site Lameruru. *Jurnal Riset Teknologi Pertambangan*, 4(1), 1-13.
- Wita, R., & Wijaksana, I. K. (2024). Kajian Desain Jalan Tambang Pengangkutan Batubara dari Pit Menuju Stockpile. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 9-20.
- Yulanda, Y. A., Wiratama, J., Harahap, A. R., & Yudanto, V. S. Y. (2023). Upaya Pengurangan Durasi Slippery Jalan Angkut Overburden dan Rekomendasi Desain Geometri Jalan di PT. Bintang Sukses Energi: Efforts to Reduce the Slippery Duration of Overburden Transport Road and Recommendations for Road Geometry Design at PT. Bintang Sukses Energi. *JTK (Jurnal Teknik Kebumihan)*, 10(01), 1-10.