



## PERANCANGAN GEOMETRI JALAN TAMBANG PADA PT. ANEKA NUSANTARA INTERNASIONAL DI KECAMATAN BUNTA KABUPATEN BANGGAI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Sahrul<sup>1</sup>, Nurfasiha<sup>2</sup>, Faisal Jamaluddin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Dosen Teknik Pertambangan Universitas Sembilanbelas November Kolaka

<sup>3</sup>Mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Artikel masuk : 21-06-2022 , Artikel diterima : 20-06-2023

### ABSTRAK

**Kata Kunci :**  
Perancangan, Geometri Jalan, Produksi, Keputusan Menteri ESDM, AASHTO

**Keywords :**  
*Design, Road Geometry, Production, ESDM Minister's Decision, AASHTO*

Penelitian ini bertujuan untuk membahas terkait perancangan jalan tambang yang sesuai dengan standar geometri jalan. Perancangan geometri jalan tambang mengacu pada Keputusan Menteri ESDM No.1827/K/30/MEM/2018 dan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) tahun 1993. Geometri jalan tambang meliputi lebar jalan lurus, lebar jalan pada tikungan, kemiringan jalan, kemiringan melintang dan superelevasi yang dibandingkan dengan perhitungan secara teoritis berdasarkan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*). Perancangan jalan tambang dilakukan pada Pit 3E dengan menggunakan beberapa perangkat lunak seperti *Surpac, ArcGis, AutoCAD* dan *Google Earth Pro*. Adapun hasil perhitungan standar geometri jalan tambang meliputi nilai lebar jalan lurus minimum 9,28 m, lebar jalan pada belokan minimum 14,4 m, kemiringan jalan maksimum 12%, *cross fall* maksimum 2%, serta superelevasi maksimum 1,33%. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi geometri jalan tambang yang ada saat ini, masih didapatkan beberapa segmen yang belum memenuhi standar geometri jalan tambang. Berikut ini adalah data hasil pengukuran geometri jalan tambang : lebar jalan lurus 3,4 m sampai 7,4 meter; lebar jalan belokan 7,2 meter sampai 20,8 meter; dan kemiringan jalan 5,01 % sampai 17,25 %; Oleh karena itu, perlunya dilakukan pembuatan jalan tambang yang sesuai dengan standar dari Keputusan Menteri ESDM No.1827/K/30/MEM/2018 dan AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*).

\*Penulis Koresponden: [faisaljamaluddin16@gmail.com](mailto:faisaljamaluddin16@gmail.com)

Doi : <https://doi.org/10.36986/impj.v5i1.69>

## ABSTRACT

*The research was aimed to design a mine road that conformed to geometry standards. The design of the mine road geometry refers to the ESDM minister's decision No. 1827/K/30/MEM/2018 and AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) in 1993. Mine road geometry includes straight road width, bend road width, grade, cross fall and superelevation which is compared with theoretical calculations based on AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). The mine road design was carried out on pit 3E using several software such as Surpac, ArcGis, AutoCAD, and Google Earth Pro. The results of the calculation of the standard mining road geometry include a minimum straight road width of 9.28 m, a minimum turn width of 14.4 m, a maximum road slope of 12%, a maximum cross fall of 2%, and a maximum superelevation of 1.33%. Based on the results of the measurement of the current geometry of the mining road, there are still some segments that do not meet the geometry standards of the mining road. The following is the result of the measurement of the geometry of the mine road: the width of the straight road is 3.4 m to 7.4 meters; the width of the turning road is 7.2 meters to 20.8 meters; and the slope of the road is 5.01% to 17.25%; Therefore, it is necessary to make mining roads in accordance with the standards of the Decree of the Minister of Energy and Mineral Resources No.1827/K/30/MEM/2018 and AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).*

## PENDAHULUAN

Dalam perancangan geometri jalan harus memperhatikan kondisi topografi lokasi rencana kerja dan peralatan mekanis yang akan digunakan dalam penambangan. Perancangan geometri jalan merupakan kegiatan membangun badan jalan diatas permukaan tanah baik secara vertikal maupun secara horizontal dengan asumsi bahwa permukaan jalan adalah tidak rata. 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. Dalam pelaksanaan penambangan, kondisi jalan harus baik, oleh karena itu perlunya dilakukan perancangan geometri jalan tambang yang baik dan sesuai dengan aturan yang berlaku (Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik). Kegiatan perancangan geometri jalan tambang pada Pit 3E

PT. Aneka Nusantara Internasional perlu dilakukan karena kondisi daerah yang masih dalam keadaan original dan belum adanya akses yang mendukung untuk pelaksanaan kegiatan operasi produksi yang akan dilakukan. Kondisi jalan yang baik dapat meningkatkan hasil produksi, efektifitas kerja alat angkut, serta rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Sebaliknya jika kondisi jalan tidak baik, maka dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang dapat menghambat kegiatan penambangan dan kegiatan operasi produksi yang berakibat tidak tercapainya target produksi perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai standar geometri jalan tambang, mendapatkan gambaran jalan tambang yang akan dibuat serta mendapatkan gambaran kondisi jalan tambang yang sudah ada.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan selama pelaksanaan penelitian di lapangan yaitu metode langsung (observasional) dengan cara pengumpulan data menggunakan teknik observasi atau mengumpulkan data hasil pengamatan secara langsung di lokasi penelitian dan penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Adapun rangkaian pengambilan data yang dilakukan di lapamngan adalah sebagai berikut :

### Perhitungan Lebar 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 terkecil pada setiap segmennya, yang dimana dalam 1 segmen memiliki panjang jalan  $\pm 100$  m.

$$L = n \cdot Wt + (n+1)(1/2 \cdot Wt)$$

Dimana :

L = lebar jalan tambang (meter)

n = jumlah jalur (meter)

Wt = lebar alat angkut (meter)

### Perhitungan Lebar Jalan Pada Belokan

Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana kondisi lebar jalan tambang pada belokan. Titik pengukuran lebar jalan pada belokan diambil berdasarkan kondisi lebar jalan terkecil pada

setiap segmennya, yang dimana dalam 1 segmen memiliki panjang jalan ±100 m.

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

$$Z = 1/2 (U+Fa+Fb)$$

Dimana :

- W = lebar jalan pada belokan (meter)
- n = jumlah jalur
- U = jarak jejak ban depan (meter)
- Fa = lebar jantai depan (meter)
- Fb = lebar jantai belakang (meter)
- Z = lebar bagian tepi jalan (meter)
- C = jarak antar kendaraan (meter)

### Kemiringan Jalan

Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana kondisi kemiringan jalan tambang. Titik pengukuran kemiringan jalan diambil berdasarkan kondisi kemiringan jalan terbesar pada setiap segmennya, yang dimana dalam 1 segmen memiliki panjang jalan ±100 m.

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

Dimana :

- $\alpha$  = Kemiringan/Grade (%)
- $\Delta H$  = Beda tinggi antara dua titik yang diukur (m)
- $\Delta X$  = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

### Kemiringan Melintang (Cross Fall)

Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana kondisi kemiringan melintang pada jalan tambang. Pengukuran kemiringan melintang tidak dapat dilakukan karena kondisi permukaan jalan tambang yang kurang terawatt dan tidak adanya alat ukur yang memadai.

$$CrossFall(\alpha) = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

- $\alpha$  = Kemiringan Melintang/Cross Fall (%)
- a = Beda tinggi antara dua titik yang diukur (m)
- b = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

### Superelevasi

Pada tahap ini melakukan pengukuran langsung tentang bagaimana kondisi superelevasi pada jalan tambang. Pengukuran kemiringan melintang tidak dapat dilakukan karena kondisi permukaan jalan tambang yang kurang terawatt dan tidak adanya alat ukur yang memadai.

$$Superelevasi(\alpha) = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

- $\alpha$  = Superelevasi (%)
- a = Beda tinggi antara dua titik yang diukur (m)
- b = Jarak datar antara dua titik yang diukur (m)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geometri Jalan Tambang

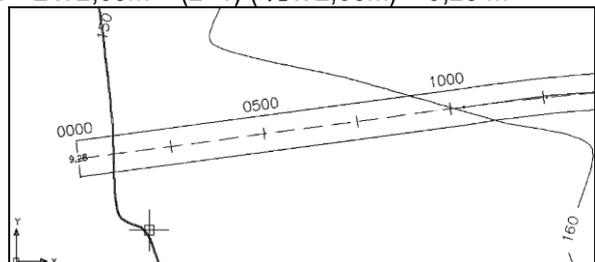
Standar geometri jalan tambang yang dirancang meliputi lebar jalan lurus, lebar jalan belokan, kemiringan, kemiringan melintang, dan superelevasi. Penentuan standar dilakukan dengan mengacu pada Kepmen ESDM 1827 Tahun 2018, AASTHO, dan spesifikasi alat angkut terbesar yang akan melalui jalan :



Gambar 1. Dump Truk Terbesar Isuzu Giga VFZ 285 PS

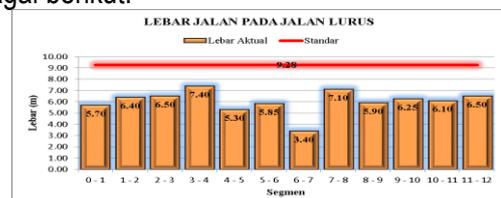
### Lebar Jalan Lurus

$$L = 2 \times 2,65m + (2+1) \left( \frac{1}{2} \times 2,65m \right) = 9,28 m$$



Gambar 2. Standar Lebar Jalan Lurus

Berdasarkan hasil pengukuran lebar jalan lurus pada setiap segmen jalan tambang didapatkan kondisi sebagai berikut:

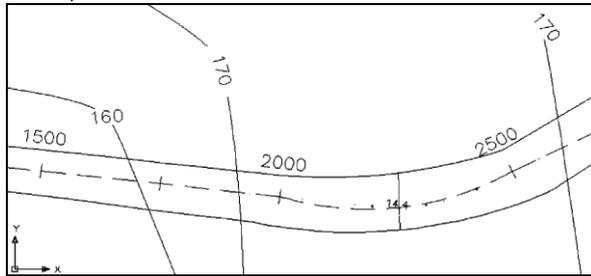


Gambar 3. Diagram Lebar Jalan Lurus

**Lebar Jalan Pada Belokan**

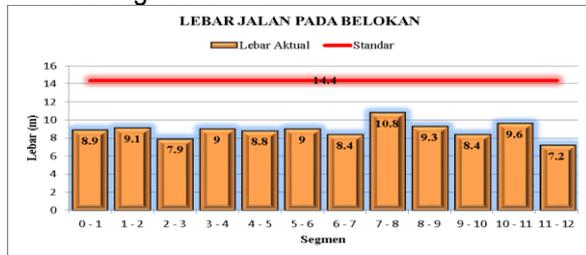
$$C = Z = \frac{1}{2} (2,06 + 0,81 + 1,24)m = 2,06 m$$

$$W = 2 \times (2,06 + 0,81 + 1,24 + 2,06)m + 2,06 m = 14,4 m$$



**Gambar 4. Standar Lebar Jalan Pada Belokan**

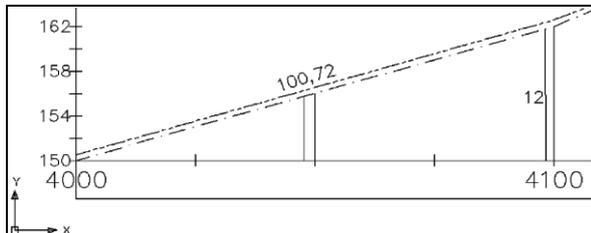
Berdasarkan hasil pengukuran lebar jalan belokan pada setiap segmen jalan tambang didapatkan kondisi sebagai berikut:



**Gambar 5. Diagram Lebar Jalan Belokan**

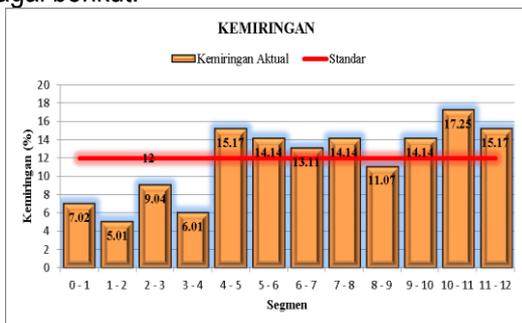
**Kemiringan Jalan**

$$Grade(\alpha) = \frac{12}{100} \times 100\% = 12\%$$



**Gambar 6. Standar Kemiringan Jalan**

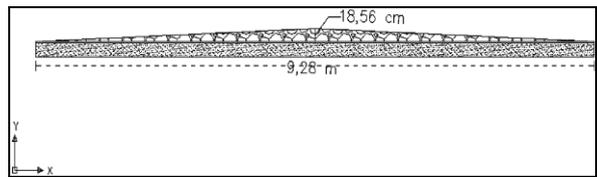
Berdasarkan hasil pengukuran kemiringan jalan pada setiap segmen jalan tambang didapatkan kondisi sebagai berikut:



**Gambar 7. Diagram Kemiringan Jalan**

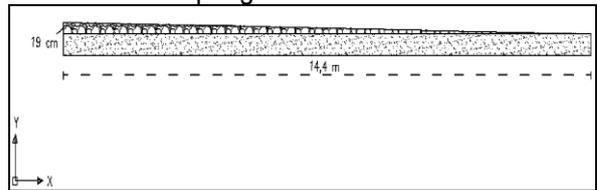
**Kemiringan Melintang/Cross Fall**

$$CrossFall(\alpha) = \frac{0,1856 m}{9,28 m} \times 100\% = 2\%$$



**Gambar 8. Standar Kemiringan Melintang**

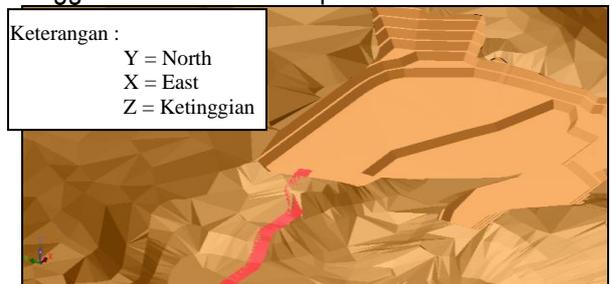
Pengukuran kemiringan melintang/cross fall tidak dapat dilakukan karena kondisi jalan yang kurang terawat, dan tidak adanya alat yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran.



**Gambar 9. Standar Kemiringan Melintang**

**Rancangan Jalan Tambang Pada Pit 3E**

Rancangan jalan tambang pada pit 3E dilakukan menggunakan software surpac:



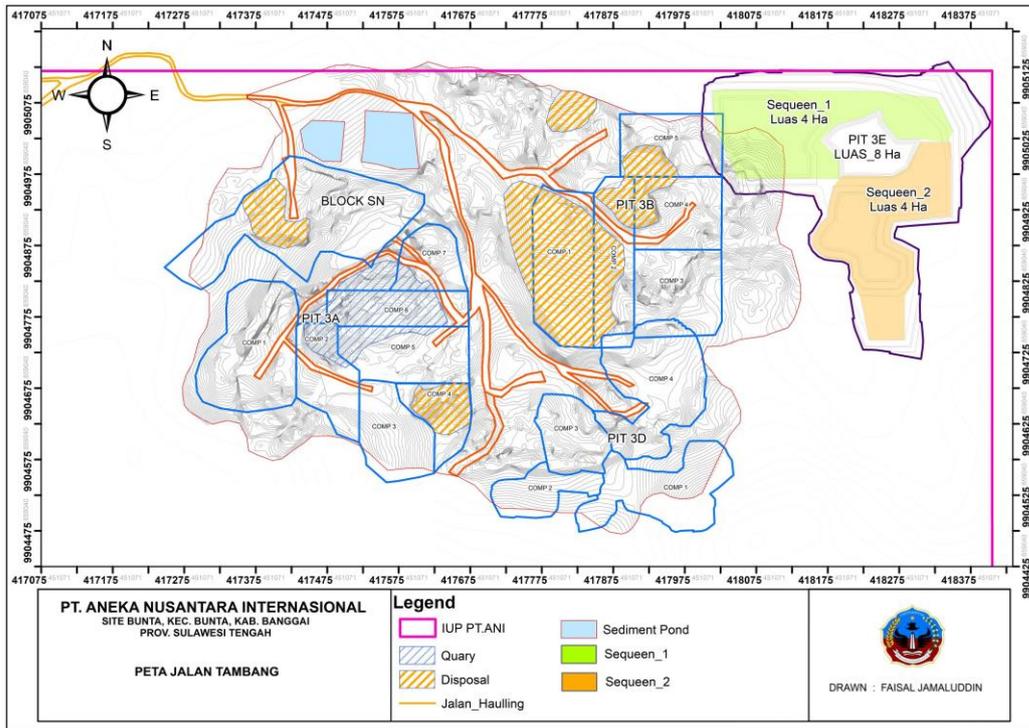
**Gambar 10. Rancangan Jalan Tambang Pit 3e**

Dari hasil perancangan jalan tambang pit 3e yang dilakukan menggunakan software surpac, maka didapatkan jumlah cut and fill sebagai berikut :

**Tabel 1. Cut and Fill Jalan Tambang Pit 3E**

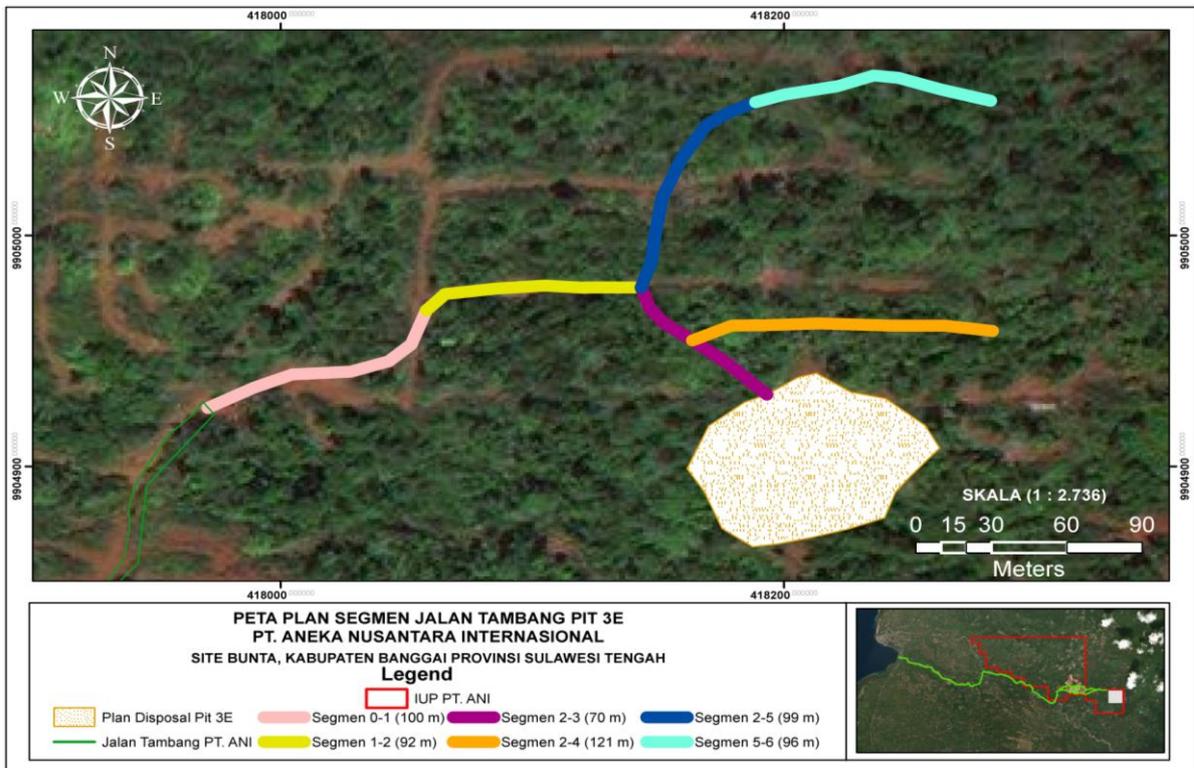
	Cut	Fill
<b>Area</b>	18.634,44	11.130,51
<b>Volume</b>	35.843,98	28.983,61
<b>Tonnage</b>	68.517,4	45.370,498

Berikut ini adalah peta jalan tambang yang sudah ada di PT. ANI.



**Gambar 11. Peta Jalan Tambang PT. ANI**

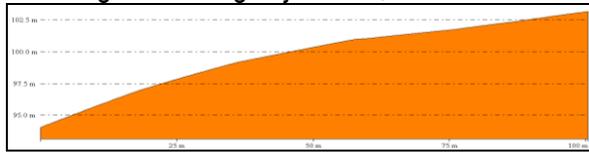
Berikut ini adalah peta rancangan jalan tambang pada pit 3e yang dibagi menjadi 6 segmen.



**Gambar 12. Peta Plan Jalan Tambang Pit 3E**

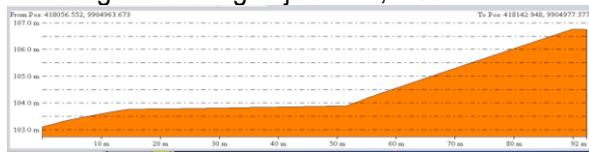
Berikut ini adalah penampang jalan tambang pada pit 3e yang telah dibuat dengan panjang jalan ±578 m dan dibagi menjadi 6 segmen.

Penampang pada segmen 0-1 dengan panjang jalan 92 m dengan kemiringan jalan ±9,04%.



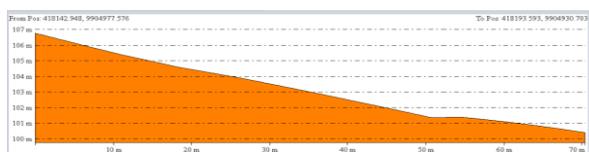
**Gambar 13. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 0-1**

Penampang pada segmen 1-2 dengan panjang jalan 92 m dengan kemiringan jalan ±7,27%.



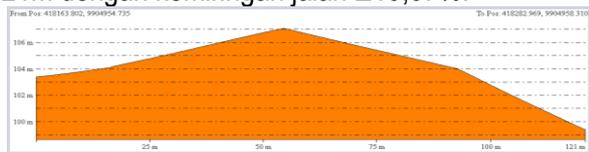
**Gambar 14. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 1-2**

Penampang pada segmen 2-3 dengan panjang jalan 70m dengan kemiringan jalan ±11,07%.



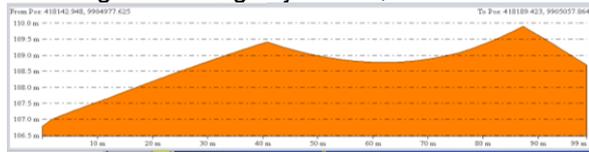
**Gambar 15. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 2-3**

Penampang pada segmen 2-4 dengan panjang jalan 121m dengan kemiringan jalan ±10,67%.



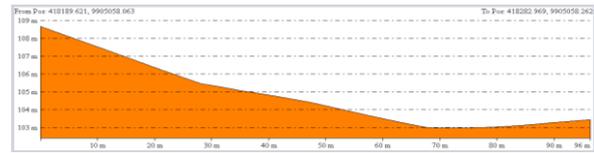
**Gambar 16. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 2-4**

Penampang pada segmen 2-5 dengan panjang jalan 99 m dengan kemiringan jalan ±6,51%.



**Gambar 17. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 2-5**

Penampang pada segmen 5-6 dengan panjang jalan 96 m dengan kemiringan jalan ±8,56%.



**Gambar 18. Penampang Kemiringan Jalan Tambang Pit 3E Segmen 5-6**

Berdasarkan dari gambar diatas bahwa pada penampang kemiringan memanjang pada segmen 1 sampai segmen 6 yang dirancang telah memenuhi standar kemiringan jalan tambang yaitu maksimum 12%.

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari kegiatan penelitian perancangan geometri jalan tambang pada pit 3E di PT. Aneka Nusantara Internasional ini adalah :

1. Dengan mengacu pada Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 Tahun 2018, Spesifikasi alat angkut terbesar Dump Truk Isuzu Giga FVZ 285 PS, dan rumus pada *American Association of State Highway and Transportation Officials* didapatkan nilai standar geometri jalan tambang seperti lebar jalan pada jalan lurus 9,28 m; lebar jalan pada belokan 14, 4 m; kemiringan maksimum 12%; *cross fall* maksimum 2%; dan superelevasi maksimum 1,33%.
2. Rancangan desain jalan tambang yang buat terletak pada pit 3E PT. Aneka Nusantara Internasional dengan total panjang jalan ±578m. Dari desain jalan tambang yang dibuat menggunakan *software* *surpac*, didapatkan jumlah *cut and fill* tanah dalam pembuatan jalan tambang. Untuk jumlah *Cut Tonnage* sebesar 118.517,4 BCM (*Bank Cubic Meter*), sedangkan jumlah *Fill Tonnage* sebesar 95.370,498 BCM (*Bank Cubic Meter*).
3. Berdasarkan kondisi jalan tambang yang ada dari *Jetty* ke Pit 3E PT. Aneka Nusantara Internasional, masih terdapat kondisi pada setiap segmen jalan yang belum memenuhi standar geometri seperti lebar jalan pada jalan lurus dan lebar jalan pada belokan. Terkhusus kemiringan jalan tambang yang tidak memenuhi standar geometri jalan, perusahaan melakukan pengurangan muatan untuk dump truk, sehingga dump truk dapat melakukan kegiatan hauling dengan aman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama :

1. Bapak Asrul, S.T, selaku Site Manager PT. Aneka Nusantara Internasional
2. Bapak Muhammad Asnawi, S.T, selaku Senior Geologist Resource PT. Fortino Artha Sejahtera
3. Bapak Risky Ady Putra, S.T, selaku Mine Engineering PT. Fortino Artha Sejahtera

## DAFTAR PUSTAKA

- American Association of state highway and transportation officials (AASHTO), 2018. *"A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 7 Edition"* Washington DC, Amerika Serikat.
- Head of Mine Engineering Departement, Standard Operating Procedure *"Desain Jalan Tambang"* PT. Darma Henwa Tbk. Jakarta.
- Jamaluddin, Faisal. 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, Abdul Rauf. 2018. *"Evaluasi Geometri Jalan Angkut dari Pit ke Disposal di PT. Awokgading Sarira Nusantara Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan"* UPN Veteran. Yogyakarta
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM /2018. *Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.*
- Mustofa, Adip. 2016. *"Perbaikan Jalan Angkut Tambang : Pengaruh Perubahan Struktur Lapis Jalan Terhadap Produktivitas Alat Angkut"*. FT Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- PT. Fortino Artha Sejahtera. 2022. *"Dokumen Rencana Kerja dan Anggaran Biaya PT. Aneka Nusantara Internasional Tahun 2022"*. Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah.
- Rifandy Akhmad dan Mohammad Noor Ryan. 2016. *"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"*. Kutai Kartanegara Sidabuntar, Geniusman. 2018. *"Metodologi Perancangan Jalan Angkut Batubara Dari Aspek Sipil dan Manajemen Keselamatan Di PT. Lahai Coal"*. Prosiding XXVII dan Kongres X Perhapi
- Suwandhi, Awang. 2004. *"Perencanaan Jalan Tambang"*. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka. Universitas Islam Bandung.

