JURNAL ANEKA TAMBANG
Volume 02 Nomor 03
Juli 2025
e-ISSN: 2987-4734

PENERAPAN METODE *CUT AND FILL* UNTUK DESAIN *HAULING* PADA PENAMBANGAN KOMODITAS TANAH URUG PT GEOSTONE KHAMILAH INDONESIA

A. Hilda Awaliah[1*], Arif Nurwaskito, Firdaus

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
email: awaliah043@gmail.com

ABSTRACT
Cut and fill is a method of earth construction that involves moving soil from one location to another to achieve the desired elevation or topography. This method is widely used in mining land management, especially to overcome significant elevation differences. This research aims to design hauling for landfill mining in the Anugrah pit of PT Geostone Khamilah Indonesia using the cut and fill method and Surpac software. The research results show that the mine road design has a length of ±500 meters, with a Cut Tonnage volume of 16,493 BCM and a Fill Tonnage of 8,406 BCM. Standard road geometry values include a straight road width of 7.2 meters, a turning width of 8.4 meters, a maximum cross fall of 2%, and a safety berm of 1 meter. Implementing this method increases operational efficiency and work safety, as well as reducing environmental impacts.

Keywords*: Hauling Design, Landfill, Cut and Fill, Surpac.*

ABSTRAK
Cut and fill adalah metode konstruksi tanah yang melibatkan pemindahan material dari tempat yang satu ketempat yang lain untuk mencapai elevasi atau topografi yang diinginkan. Metode ini digunakan secara luas dalam pengelolaan lahan tambang, terutama untuk mengatasi perbedaan elevasi yang signifikan. Penelitian ini bertujuan desain hauling untuk penambangan tanah urug di pit Anugrah PT Geostone Khamilah Indonesia menggunakan metode cut and fill dan software Surpac. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain jalan tambang memiliki panjang ±500 meter, dengan volume Cut Tonnage sebesar 16.493 BCM dan Fill Tonnage sebesar 8.406 BCM. Nilai standar geometri jalan meliputi lebar jalan lurus 7,2 meter, lebar jalan pada belokan 8,4 meter, dan Safety Berm 1 meter. Penerapan metode ini meningkatkan efisiensi operasional dan keselamatan kerja, serta mengurangi dampak lingkungan. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi perusahaan tambang untuk adopsi teknologi dan metode yang lebih berkualitas, efisien dan ramah lingkungan

Kata Kunci: Desain *Hauling*, Tanah Urug, *Cut and Fill, Surpac*.

1. PENDAHULUAN

Pertambangan tanah urug merupakan salah satu kegiatan yang vital dalam mendukung pembangunan infrastruktur di Indonesia. Tanah urug digunakan secara luas sebagai bahan pengisi dalam proyek-proyek konstruksi seperti pembangunan jalan raya, jembatan, dan gedung-gedung. Namun, kegiatan penambangan mesti dilakukan perencanaan yang baik. Untuk mengoptimalkan proses penambangan salah satu metode yang dipakai adalah metode *cut and fill*, yang memungkinkan pengelolaan material tambang secara efisien dan efektif (Sitorus, 2018).

Metode *cut and fill* melibatkan proses penggalian (*cut*) dan pengurugan (*fill*) yang terencana, sehingga volume material yang dipindahkan dapat diatur dengan baik. Penggunaan *software* seperti *Surpac* dalam perencanaan tambang telah terbukti meningkatkan akurasi dan efisiensi operasional. *Surpac* menyediakan alat untuk pemodelan tiga dimensi, perhitungan volume, dan

analisis geoteknik yang sangat berguna dalam merancang jalan hauling serta mengoptimalkan pengelolaan material tambang. Dengan demikian, penerapan teknologi ini diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keselamatan kerja di tambang (Wicaksono, 2019).

Di Kecamatan Parangloe, Kabupaten Gowa, kegiatan penambangan tanah urug oleh PT Geostone Khamilah Indonesia memerlukan perencanaan yang tepat untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan industri dan pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain jalan *hauling* yang efisien menggunakan metode *cut and fill* yang didukung oleh *Surpac*, sehingga dapat meningkatkan produktivitas penambangan dan mengurangi dampak lingkungan. Dengan pendekatan ini, diharapkan perusahaan dapat mencapai kinerja operasional yang lebih baik (Hidayat, 2020).

2. METODE

a. Tahap Pengambilan Data

Tahapan penelitian meliputi pengambilan dan pengumpulan data yang sesuai dengan rancangan penelitian. Data-data yang dikumpulkan untuk permasalahan penelitian hanya dalam bentuk Data Sekunder dan Data Primer.

b. Tahap Pengolahan Data dan Analisis Data

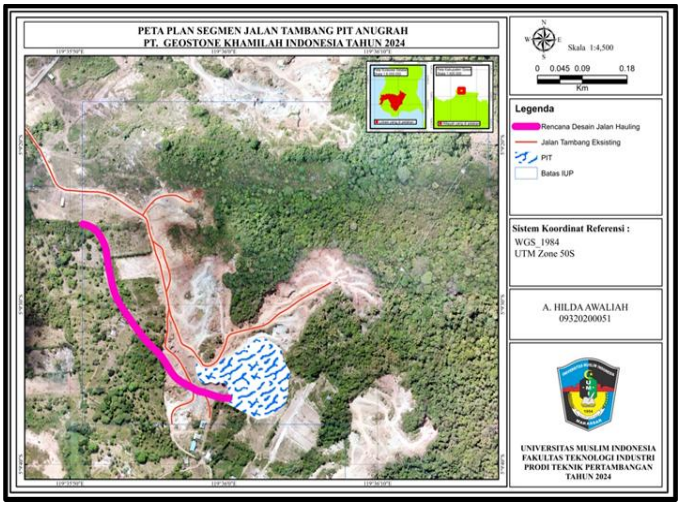
Dalam penelitian pengolahan data dimulai dengan mengimpor data topografi ke software Surpac untuk membentuk model digital elevasi (DEM) dan model 3D area tambang. Desain hauling dibuat berdasarkan perhitungan dan divalidasi untuk akurasi. Analisis efisiensi operasional dan dampak lingkungan dilakukan untuk memastikan desain optimal. Hasilnya disusun dalam laporan dan divisualisasikan dengan grafik, diagram, dan peta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

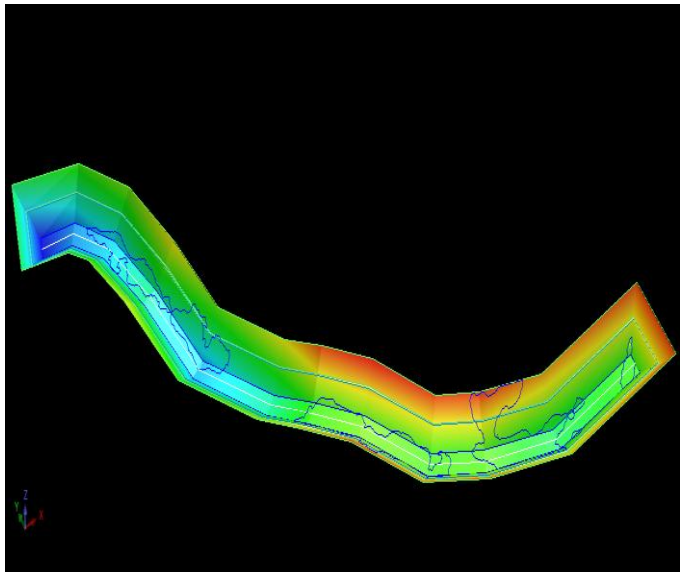
Berdasarkan hasil penelitian yang diperolah dapat meningkatkan efisiensi operasional penambangan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan biaya operasional. Surpac terbukti efektif dalam memodelkan topografi, menghitung volume material, dan merancang geometri jalan hauling yang sesuai dengan kondisi lapangan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi yang praktis dan aplikatif bagi industri pertambangan tanah urug, khususnya dalam meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja.

Selain itu, penelitian ini juga menekankan pentingnya perencanaan yang matang untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitar tambang. Analisis dampak lingkungan yang dilakukan menunjukkan bahwa desain cut and fill yang baik dapat meminimalkan risiko

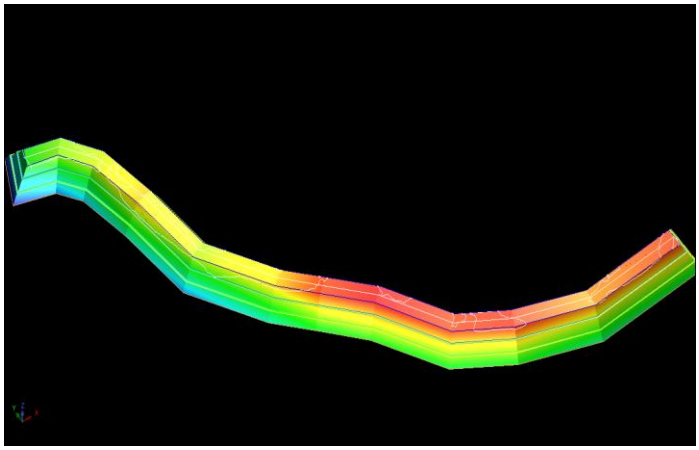
erosi, kerusakan lahan, dan pencemaran air. Dengan langkah-langkah mitigasi yang tepat, kegiatan penambangan dapat dilakukan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.



Gambar 1. Peta Plan Jalan Tambang



Gambar 2. Hasil Desain *Cut Hauling*

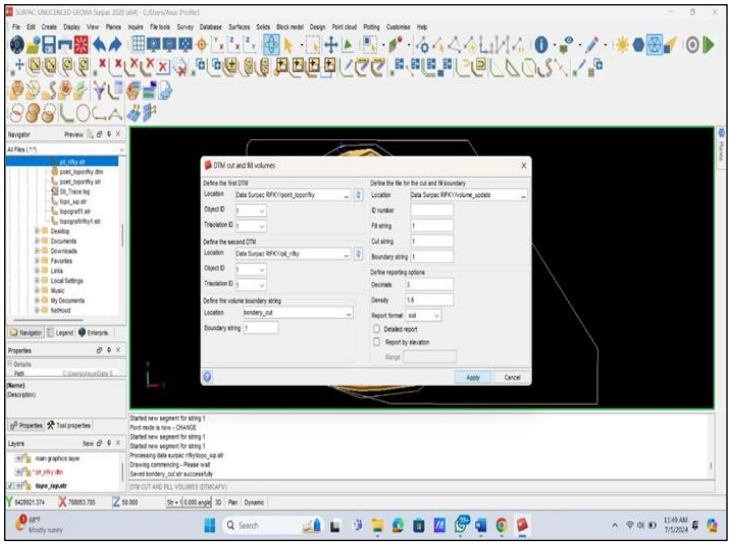


Gambar 3. Desain *Fill Hauling*

Dengan mengacu pada Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018, Spesifikasi alat angkut terbesar *Dump Truk* Isuzu Giga FVZ 285 PS (Gambar 4.3), dan rumus pada *American Association of State Highway and Transportation Officials* didapatkan nilai standar geometri jalan tambang seperti lebar jalan pada jalan lurus 7,2 m; lebar jalan pada kondisi tikungan 8,4 m; *cross fall* maksimum 2%; *Safety Berm* 1 m; Panjang jalan ±500 m dan hanya semiliki 1 segmen ditunjukkan pada gambar 4.1. Lebar jalan tersebut adalah lebar jalan minimum yang harus dibuat agar *dump truk* yang berfungsi sebagai alat muat dapat melintas dengan aman pada jalan tambang.

a. Menghitung Tonase

Dalam menghitung tonase di *surpac*, data yang di input adalah data topografi (dtm), data desian *Hauling* (dtm) dan data *bondery cut* (str). *Density* tanah urugan rata-rata sebesar 1,41 kg (Nurul dkk., n.d.), sedangkan *Density* yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 1.6 kg.



Gambar 4. Proses Menghitung *Tonase*

Dari hasil perhitungan (Gambar 4) di dapatkan Volume *Cut* yaitu 16.493 m^3 sedangkan Volume *Fill* yaitu 8.406 m^3. Untuk menghitung Tonase menggunakan rumus:

Tonase = Volume *Cut* x *density* tanah urug

= 16.493 m^3 x 1,6 m^3

= 26.389 ton.

Tonase = Volume *Fill* x *density* tanah urug

= 8.406 m^3 x 1,6 m^3

= 13.450 ton.

b. Geometri Jalan Tambang

Geometri jalan tambang disesuaikan dengan peralatan yang digunakan. *Dump Truk* akan digunakan untuk memuat sendiri material dari *pit* ke lokasi pengolahan, untuk itu geometri jalan harus disesuaikan dengan dimensi *Dump Truk* Fuso 220 ps.

Penentuan standar dilakukan dengan mengacu pada Kepmen ESDM 1827 Tahun 2018, AASTHO, dan spesifikasi alat angkut terbesar yang akan melalui jalan.

Gambar 5> *Dump Truk* Fuso 220 ps

Untuk mengetahui lebar jalan lurus, tikungan, serta *safety berm* pada desain hauling yang di buat pada *softrware surpac* adalah dengan melakukan perhitungan di bawah ini:

c. Lebar Jalan Lurus

L = 3 × Wt

= 3 × 2,4

= 7,2 M

Lebar jalan lurus pada rute *hauling* yang dirancang adalah 7,2 meter. Perhitungan tersebut didasarkan pada rumus di mana L adalah lebar jalan lurus, 3 adalah tiga kali lebar alat angkut, dan Wt adalah lebar alat angkut.

d. *Safety Berm*

S = ¾ × B

= ¾ × 1,1

= 0,8 M

Ketinggian tanggul pada jalan tambang tersebut adalah 0,8 meter. Perhitungan ini didasarkan pada rumus di mana S adalah tanggul keselamatan, ¾ adalah standar ketinggian minimal tanggul keselamatan di jalan tambang, dan B adalah ukuran ban alat berat yang paling besar.

e. Lebar Jalan Pada Tikungan

W = 3,5 × Wt

=3,5 × 2,4

= 8,4 M

Lebar jalan pada tikungan adalah 8,4 meter. Perhitungan ini didasarkan pada rumus di mana W adalah lebar jalan pada tikungan, 3,5 adalah tiga setengah kali ukuran alat angkut, dan Wt adalah lebar alat angkut.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak yang berkontribusi dalam penyelesaian jurnal ini dari orang tua tersayang hingga teman dan senior, penulis menyadari masih banyak kekurangan pada jurnal ini dari segi penulisan maupun isi semoga tetap dapat bermanfaat bagi pembaca.

5. KESIMPULAN

a. Desain jalan tambang yang dibuat terletak pada *pit* anugrah PT Geostone Khamilah Indonesia dengan total panjang jalan ±500 m dan didapatkan nilai standar geometri jalan tambang seperti lebar jalan pada jalan lurus 7,2 m; lebar jalan pada belokan 8,4 m; *Safety Berm* 1 m; dan hanya semiliki 1 segmen.

b. Dari desain jalan tambang yang dibuat menggunakan *software surpac*, didapatkan jumlah volume *cut and fill* tanah dalam pembuatan jalan tambang yaitu untuk jumlah *Cut Tonnage* sebesar 16.493 Ton, sedangkan jumlah *Fill Tonnage* sebesar 8.406 Ton.

6. DAFTAR PUSTAKA

Anwar, H., Salam Munir, A., Prasetyawati Umar, E., Nurwaskito, A., & Aji Adi Sanra Jurusan Teknik Pertambangan, S. (2020). Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Dari Stockpile Tanjung Gunung Ke Pit Damar Selatan Pada Penambangan Batubara Di Pt Sebuku Iron Lateritic Ores (Silo) Kalimantan Selatan. In Januari (Vol. 6, Issue 1).

Asliadi, A., Rembah, R., & Nurfasiha, D. (2024). Estimasi Cadangan Dan Desain Tambang Nikel Laterit Menggunakan Software Surpac Pada Pt. Hikari Jeindo Kabupaten Konawe Utara Sulawesi Tenggara Reserve Estimation And Laterite Nickel Mine Design Using Surpac Software At Pt. Hikari Jeindo, Konawe District, Southeast Sulawesi. *Mining Science And Technology Journal*, 3(1), 29–38.

Gempita, G., & Provinsi Sumatera Selatan Muhammad Ilham Rasyidi, L. (N.D.-A). Perbandingan Volume Overburden Menggunakan Metode Cut And Fill Pada Pit Raja Pt. Rajawali Internusa Jobsite Muara Lawai Pt. Budi. *Jurnal Bina Tambang*, 6(3).

Hadi, S., & Rizani, A. (N.D.). Perbandingan Volume Overburden Berdasarkan Hasil Pengukuran Metode Cut And Fill Dengan Metode Truck Count. Juni, 15(1), 1–08.

Itsnani Sm, A. A., Riansyah, R., & Sutaji, A. A. M. (2024). Perhitungan Tonase ≪I≫Stockpile≪/I≫ Batubara Metode ≪I≫Cut And Fill ≪/I≫Menggunakan Aplikasi Minescape. *Journal Of Geomatics Engineering, Technology, And Science*, 2(2), 41–49. Https://Doi.Org/10.51967/Gets.V2i2.36.

Jamaluddin, F. (2023). Perancangan Geometri Jalan Tambang Pada Pit 3e Pt. Aneka Nusantara Internasional. *Indonesian Mining Professionals Journal*, 5(1), 21–28. Https://Doi.Org/10.36986/Impj.V5i1.69

Purwati, D. N., & Artikel, I. (N.D.-A). Pengukuran Topografi Untuk Menghitung Volume Cut And Fill Pada Perencanaan Pembangunan Perumahan Di Km. 10 Kota Balikpapan.

Risyanda, R., Tobing, L., Purwoko, B., Khalid Syafrianto, M., Teknik, J., Fakultas, P., Universitas, T., Pontianak, T., Dosen,), & Pertambangan, T. (N.D.). Analisis Stabilitas

Lereng Tambang Tanah Urug Dengan Menggunakan Metode Fellenius Di Cv. Citra Palapa Mineral Desa Bukit Batu Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat.

Rochim, N., Triantoro, A., & Noor Hakim, R. (2021). Evaluasi Kondisi Jalan Tambang Berdasarkan Geometri Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Angkut Pada Pt Madhani Talatah Nusantara. In *Jurnal Himasapta* (Vol. 6, Issue 1).

Setiyawan, T., & Susanto, A. (N.D.). *Sistem Informasi Pengelolaan Tambang Galian C Komoditas Tanah Urug Cv. Gunung Sari*. Dinamika Informatika, 15(1), 20–24.

Teknologi, P., Radioaktif -Batan, L., Ekaningrum, N. E., Setiawan, B., Radioaktif-Badan, L., Nuklir, T., Kawasan, N., Gedung, P. S., & Selatan, T. (N.D.).

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah Xiv Difusi Radiocesium Oleh Tanah Urugan Sebagai Bahan Penutup Fasilitas Disposal Demo Di Kawasan Nuklir Serpong : Karakterisasi Dry Density Tanah Permukaan Di Lokasi Fasilitas Disposal Demo.