

**DESIGN ANALYSIS OF EXCAVATION IN LIMESTONE QUARRIES  
IN REDISARI VILLAGE, ROWOKELE SUBDISTRICT, KEBUMEN DISTRICT,  
CENTRAL JAVA PROVINCE**

**ANALISIS DESIGN PENGGALIAN PADA KUARI BATU GAMPING  
DI DESA REDISARI KECAMATAN ROWOKELE KABUPATEN KEBUMEN,  
PROPINSI JAWA TENGAH**

Ary Sismiani, Novi Andhi Setyo Purwono  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma Purwokerto  
Kampus UNWIKU Jl. Beji Karangsalam PO BOX 185 Purwokerto 53152  
Email : [arysismiani@yahoo.co.id](mailto:arysismiani@yahoo.co.id)

**ABSTRACT**

*Redisari is a village located in Rowokele Sub-District, Kebumen District, Central Java. Located about 35 km to the west, which is the border area between the districts of Kebumen, Banyumas and Banjarnegara. In this village, many limestone deposits are found, which are tertiary rocks with fan structures. With the condition of the area consisting of these limestone deposits, the village of Redisari has the potential to be a limestone producing village. The existence of a community mine that has been running provides ideas for researchers to participate in designing the design of excavation or mining in the first five years. From the mine plan design results using the Surpac program, five designs were obtained with each volume as follows: year 1 = 276,625 m<sup>3</sup>, year 2 = 276,825 m<sup>3</sup>, year 3 = 272,475 m<sup>3</sup>, year 4 = 278,400 m<sup>3</sup>, year 5 = 280,650 m<sup>3</sup>. The mine design at the end of year 5 is as follows: slope angle = 70°, mine slope = 12%, level height = 10 meters and width width = 10 meters, with Safety Factor 1.625. Whereas the value of safety factors at the end of the first year up to the end of the 5th year in a row is as follows: 1.601 ; 1.589 ; 1.583 ; 1.579 ; 1.577.*

**Keywords: Mine Design, Limestone, Volume, Safety Factor of Bench**

**ABSTRAK**

Redisari adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Rowokele Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. Terletak sekitar 35 km ke arah barat yang merupakan wilayah perbatasan antara Kabupaten Kebumen, Banyumas dan Banjarnegara. Di desa ini banyak dijumpai adanya endapan batugamping, yang merupakan endapan batuan tersier dengan struktur kipas. Dengan kondisi wilayah yang terdiri dari endapan batugamping ini, maka desa Redisari berpotensi sebagai desa penghasil batugamping. Adanya tambang rakyat yang sudah berjalan memberikan ide bagi peneliti untuk berperan serta merancang desain penggalian atau penambangan pada lima tahun pertama. Dari hasil perencanaan desain tambang dengan menggunakan program Surpac didapatkan lima buah desain dengan masing-masing volume sebagai berikut : akhir tahun ke-1 = 276,625 m<sup>3</sup>, akhir tahun ke-2 = 276,825 m<sup>3</sup>, akhir tahun ke-3 = 272,475 m<sup>3</sup>, akhir tahun ke-4 = 278,400 m<sup>3</sup>, tahun ke-5 = 280,650 m<sup>3</sup>. Desain tambang pada awal tahun ke-1 adalah sebagai berikut : sudut kemiringan lereng = 70°, kemiringan jalan tambang = 12%, tinggi jenjang = 10 meter dan lebar jenjang = 10 meter, dengan nilai Faktor Keamanan adalah 1.625. Sedangkan nilai Faktor Keamanan lereng pada akhir tahun ke-1 sampai dengan akhir tahun ke-5 berturut-turut adalah sebagai berikut : 1.601; 1.589; 1.583; 1.579; 1.577.

**Kata kunci : Desain Tambang, Batugamping, Volume, Faktor Keamanan lereng**

## PENDAHULUAN

Penggalian bahan galian golongan C sedang digalakan di Kabupaten Kebumen. Redisari merupakan salah satu desa penghasil batugamping dengan kondisi masyarakat aktif melakukan penggalian. Secara administratif daerah ini terletak di Kecamatan Rowokele, Kabupaten Kebumen berbatasan dengan kabupaten Banyumas yang terlingkup dalam kawasan pegunungan Gombang Selatan. Di wilayah kecamatan Rowokele dijumpai endapan batuan tersier dengan struktur kipas, yaitu di bagian utara kawasan perbukitan Gombang Selatan. Berdasarkan ciri batuan nya, endapan kipas ini terbentuk pada lingkungan laut. Morfologi kipas ini mengarah dari sebelah selatan bersumber di perbukitan karst Gombang selatan dan membuka ke arah utara (Widagdo, Iswahyudi, Setijadi, Waluyo, 2015).

Secara regional, daerah Rowokele termasuk kedalam wilayah zona pegunungan selatan dari Fisiografi Pulau Jawa. Ditinjau dari sisi geomorfologi nya, wilayah ini merupakan bagian dari lajur pegunungan Selatan yang terpisah dari rangkaian Pegunungan Selatan Jawa Barat dan Jawa Timur. Secara stratigrafi, tersusun atas batuan gunung berapi, batugamping, dan endapan kipas bawah laut. Secara regional batuan gunung berapi termasuk kedalam formasi Gabon, yang diperkirakan berumur Oligosen akhir hingga Miosen awal. Litologinya berupa breksi gunung api, tufa, tufa lapili, breksi laharik bersisipan konglomerat dan batupasir. Diatas landasan breksi formasi gabon terdapat formasi Kalipucang yang tersusun oleh batugamping terumbu, setempat dijumpai batugamping klastik, serta batugamping bitumen pada bagian bawah. Formasi ini membentuk morfologi karst. Karst merupakan morfologi pada batuan karbonat (batugamping dan dolomit) akibat proses pelarutan oleh air sehingga membentuk perbukitan kerucut dengan topografi sangat kasar dan lereng curam.

Didasarkan pada butir-butir keputusan Menteri ESDM, Desa Redisari termasuk dalam kawasan Karst klas I dengan kriteria sebagai berikut : bertindak sebagai penyimpan air bawah tanah yang keberadaannya mencukupifungsi umum hidrologi, memiliki sistem perguaan dengan sungai bawah tanah aktif di dalamnya, goa-goa nya mempunya speleotem aktif (peninggalan sejarah), sehingga berpotensi menjadi obyek wisata, mempunyai kandungan flora dan fauna yang memenuhi arti dan fungsi ekonomis pengembangan ilmu pengetahuan, sosial dan budaya.

## METODE PENELITIAN

### 1. Survey Lokasi

Survey lokasi dilakukan guna mendapatkan gambaran kondisi lokasi yang sesungguhnya.

### 2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dari peta awal yang selanjutnya dilakukan perencanaan penggalian pada 5 tahun pertama dengan menggunakan program Surpac.

### 3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tahap persiapan, survei dan running data, selanjutnya analisis hasil perencanaan pembahasan, serta kesimpulan (Dapat dilihat Gambar 1).

### 4. Tahap persiapan

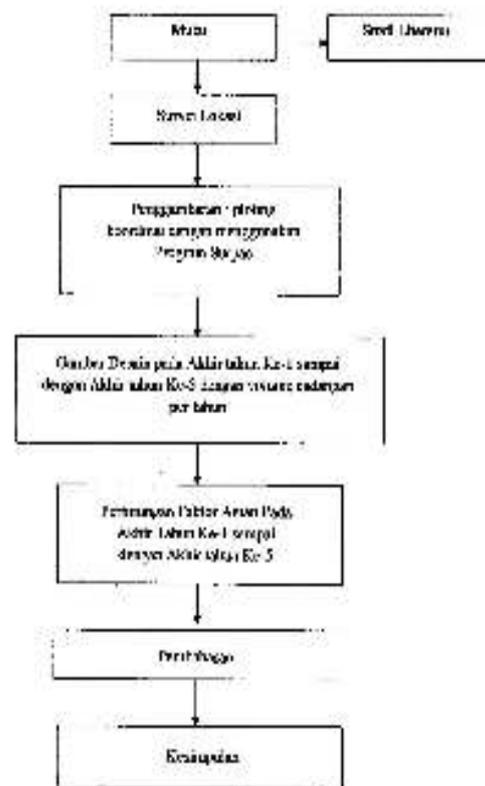
Tahap persiapan dilakukan untuk peninjauan lokasi, mempelajari kondisi medan dan studi literatur.

### 5. Tahap Peninjauan Lokasi

Meninjau ke lokasi kuari (area penggalian batugamping).

### 6. Tahap Pemrograman

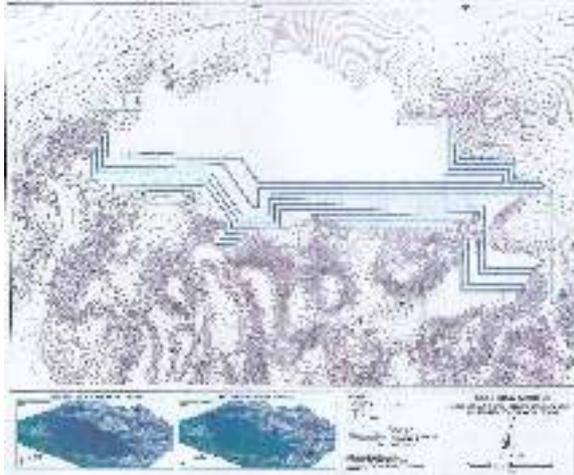
Perencanaan penggalian dengan menggunakan software Surpac.



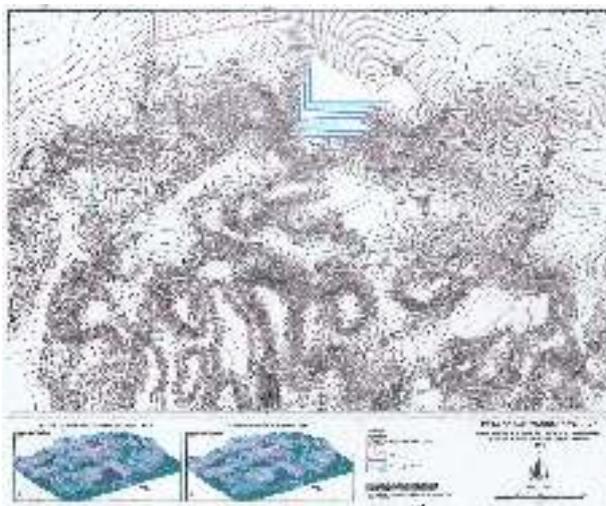
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari peta awal sebelum penggalian pada **Gambar 2**, dengan sudut kemiringan lereng  $70^\circ$ , kemiringan jalan tambang 12%, tinggi jenjang 10 meter dan lebar jenjang 10 meter, dengan analisis perhitungan nilai Faktor keamanan 1.625. Selanjutnya hasil perencanaan desain dalam 5 tahun pertama dengan menggunakan software Surpac dapat dilihat pada **Gambar 3,4,5, 6 dan 7**.



**Gambar 2.** Peta awal sebelum penggalian



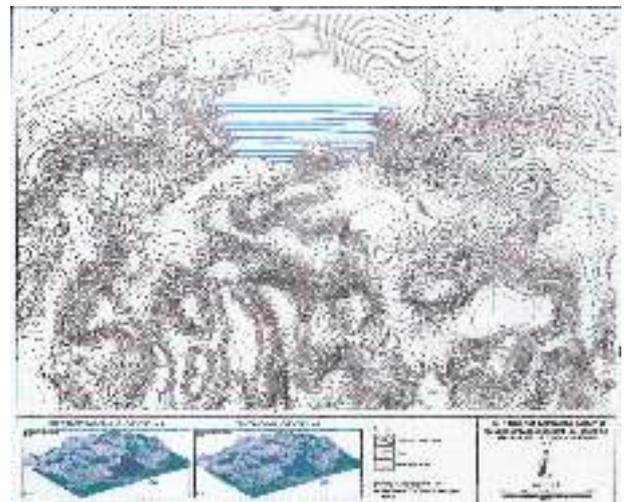
**Gambar 3.** Peta Desain Tambang Pada Akhir Tahun Ke-1

Dari **Gambar 3**, dapat dilihat bahwa volume batugamping yang dihasilkan dari penggalian pada akhir tahun ke-1 adalah sebesar  $276,625 \text{ m}^3$ . Sedangkan dari hasil perhitungan **Gambar 4** sampai dengan **Gambar 7** volume batugamping pada akhir tahun ke-2 sampai akhir tahun ke-5 berturut-turut adalah  $276,825 \text{ m}^3$ ,  $272,475 \text{ m}^3$ ,  $278,400 \text{ m}^3$ ,  $280,650 \text{ m}^3$ .

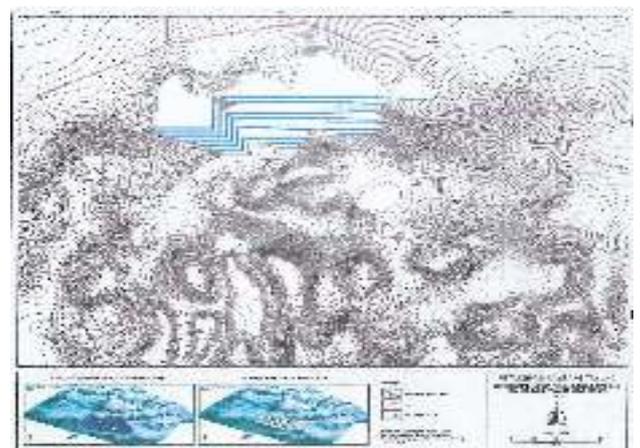
Hasil perhitungan nilai faktor keamanan untuk final Slope dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut ini.

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan nilai Faktor Keamanan jenjang akhir penggalian akhir tahun ke-1 sampai akhir tahun ke-5, pada kondisi ( $\delta_r = 70^\circ$ ,  $\delta_p = 30^\circ$ )

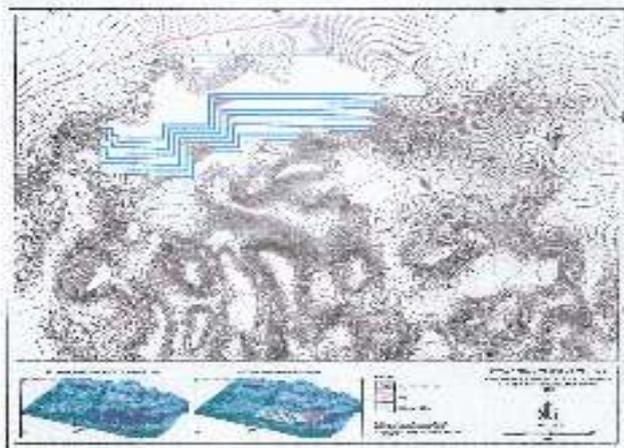
Akhir Th ke	Tinggi Jenjang (m)	SF
1	15	1.601
2	20	1.589
3	25	1.583
4	30	1.579
5	35	1.577



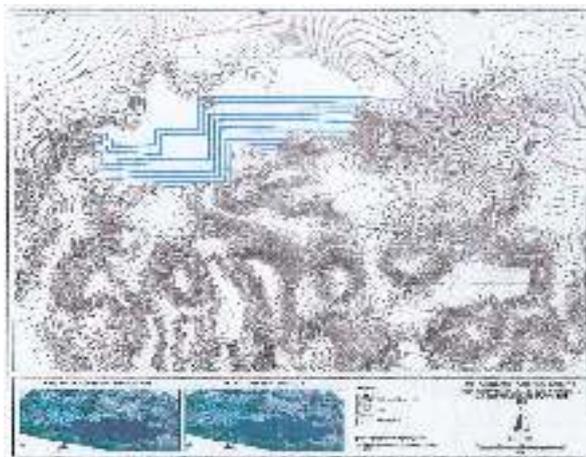
**Gambar 4.** Peta Desain Tambang Pada Akhir Tahun Ke-2



**Gambar 5.** Peta Desain Tambang Pada Akhir Tahun Ke-3



**Gambar 6. Peta Desain Tambang Pada Akhir Tahun Ke-4**



**Gambar 7. Peta Desain Tambang Pada Akhir Tahun Ke-5**

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada desain penggalian batugamping dapat disimpulkan sebagai berikut ini.

1. Penggalian pada akhir tahun ke-1 sampai sampai dengan akhir tahun ke-5 menghasilkan volume yang hampir seragam, yaitu 276.625 m<sup>3</sup>, 276.825 m<sup>3</sup>, 272.475 m<sup>3</sup>, 278.400 m<sup>3</sup>, dan 280.650 m<sup>3</sup>.
2. Nilai Faktor Keamanan pada *final slope* akhir tahun ke-1 sampai dengan akhir tahun ke-5 makin berkurang pada kondisi kemiringan lereng ( $\delta_r$ ) dan bidang lemah ( $\delta_p$ ) yang sama, yaitu berturut-turut : 1.601 ; 1.589 ; 1.583 ; 1.579 ; 1.577.

## SARAN

Dengan adanya hasil yang telah didapatkan dari penggambaran desain penggalian, maka disarankan sebagai berikut ini.

1. Penggalian untuk area goa kapur yang terdapat pada lokasi harus diperhatikan dan dihindari.
2. Tinggi jenjang pada setiap akhir tahun selanjutnya perlu diperhatikan karena terkait dengan faktor stabilitas lereng, dengan memperhatikan kondisi bidang lemah yang ada.
3. Pada proses ataupun Pasca penggalian (penambangan) bisa dilakukan pengembangan tempat wisata, karena potensi yang terdapat di kawasan ini memungkinkan untuk dilakukan pembangunan obyek wisata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi M, Idrus Arifudin, Irawan Igde Budi. 2018. *Kajian Geoteknik Untuk Desain Pit Tambang Batugamping di Daerah Karang Dawa, Kecamatan Margasari, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah*.
- Ansori, Saefudin, Mustofa, Krisnawan. 2018. *Potensi Sumberdaya Mineral Kawasan Karst Gombang selatan Serta Implikasinya Terhadap Pengelolaan kawasan Lindung*.
- Hustrulid. W & Kuchta. 1995. *Open Pit Mine Planning and Design, Vol.1-Fundamentals*. Netherland : AA Balkena.
- Sulistiyana Waterman & Zulkarnaer. 2013. *Mine Design of Limestone Resources for Cement Plant in Banyumas District of Central Java*.
- Koesoemadinata R.P. 1980. *Prinsip-prinsip Sedimentology, Departemen Teknik Geologi*. Bandung : ITB.
- Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Widagdo, Iswahyudi, Setijadi, Waluyo. 2015. *Kontrol Struktur Geologi Terhadap Sebaran Endapan Kipas Bawah laut di Daerah Gombang, Kebumen, Jawa Tengah*.
- Wijaya R. Andy Erwin, Karnawati, Sriyono, Wilopo. 2015. *Desain Tambang Kuari Batugamping Berongga di Blok Sawir Tuban Jawa Timur*.