

## **Desain Tambang Batuan Pengurugan Oleh PT JBK Di Area Gunung Lalakon, Kelurahan Gajah Mekar Kecamatan Kutawaringin, Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat**

Mine Design of Landfilling Rock by PT JBK in Area Gunung Lalakon, Gajah Mekar Kutawaringin District, Bandung Regency West Java Province

<sup>1</sup>Toni Nugraha, <sup>2</sup>Zaenal, <sup>3</sup>Pramusanto

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung

Jl Tamansari No. 1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>toni.nugraha@yahoo.co.id, <sup>2</sup>zaenal\_mq@yahoo.com

**Abstract.** PT JBK is one of the companies engaged in the field of planning. There are several obstacles in mining in the area of Gunung Lalakon is a relatively steep mining contour with mining conditions are relatively close to residential residents. The problems in this research are formulated as follows: (1) What is the area of landfilling can be tried wide open end area (ultimate pit limit) in the site of Gunung Lalakon? (2) How is the mine scheduling (mine scheduling) to meet the mining targets? (3) How does the mine design meet the mining targets in Gunung Lalakon? (4) what is the need of mechanical equipment in landfilling mining? Data retrieval techniques conducted in the implementation of this study are: Studies of literature, the collection of data and using literature related to research and also can be used as an example of the report. Direct observation in the field, which takes primary data taken directly from the field and also secondary data provided by the company. Cooperation with employees or. The results of this study are: (1) Limitations of pit end design (Ultimate Pit Limit) site Gn. Lalakon has an area of 108,515 m<sup>2</sup> with the lowest elevation of 755 m, and the highest elevation 855 m with resource 1,790,280 BCM. (2) Reserves will be mined out within 3 years by designing mine advances for the first 1 to 6 months, and subsequently designs from 3 months to 3 years design. For months 1 - 6 (3) The reserve volume to be extracted at approximately 27,300 BCM per month or 163,000 BCM / 3 months. (4) The equipment used in the mining plan will use 1 unit of Hitachi ZX330 excavator with a 1.4m<sup>3</sup> stack capacity used for material loading process, transport using Hino FM 250 Ti dumptruck 26 ton capacity with 22.44m<sup>3</sup> tub volume

**Keywords:** Mining Design, Mechanical Equipment Requirement

**Abstrak.** PT JBK merupakan salah satu perusahaan yang menangani perencanaan pengadaan material tanah urug untuk kebutuhan pembangunan jalan tol. Terdapat beberapa Kendala dalam penambangan di area Gunung Lalakon ini diantaranya adalah kontur penambangan yang relatif curam dengan kondisi penambangan yang relatif dekat perumahan warga. Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: (1) Berapa cadangan tanah urugan beserta luas area batas akhir bukaan (*ultimate pit limit*) yang terdapat pada lahan Gunung Lalakon ? (2) Bagaimana penjadwalan tambang (*mine scheduling*) dalam memenuhi target penambangan ? (3) Bagaimana desain tambang dalam memenuhi target penambangan pada lahan Gunung Lalakon ? (4) Berapa kebutuhan alat mekanis dalam penambangan tanah urugan ?. Teknik pengambilan data yang dilakukan dalam pelaksanaan tugas akhir ini yaitu meliputi : Studi literatur, yaitu mengumpulkan data dan menggunakan literatur yang berhubungan dengan penelitian dan juga dapat dijadikan sebagai kerangka acuan penyusunan laporan. Pengamatan langsung di lapangan, yaitu mengambil data primer yang diambil langsung dari lapangan dan juga data sekunder yang diberikan oleh perusahaan. Melakukan wawancara langsung dengan karyawan atau narasumber di lapangan terkait penelitian penulis. Hasil dari penelitian ini adalah : (1) Batasan desain pit final (*Ultimate Pit Limit*) site Gn. Lalakon memiliki luas 108.515m<sup>2</sup> dengan elevasi terendah 755 m, dan elevasi tertinggi 855 m dengan sumberdaya 1.790.280 BCM. (2) Cadangan akan tertambang habis dalam waktu 3 tahun dengan mendesain kemajuan tambang untuk 1-6 bulan pertama, dan selanjutnya desain per 3 bulan hingga desain 3 tahun. Untuk bulan 1 – 6 (3) Volume cadangan yang akan digali direncanakan di sekitar 27.300 BCM perbulannya atau 163.000 BCM/3 bulan. (4) Peralatan yang di gunakan dalam penambangan rencana akan menggunakan 1 unit excavator Hitachi ZX330 berkapasitas *heaped bucket* 1.4m<sup>3</sup> yang digunakan untuk proses loading material, pengangkutan menggunakan *dumptruck* Hino FM 250 Ti kapasitas 26 ton dengan volume bak 22.44m<sup>3</sup>

**Kata Kunci:** Desain Penambangan, Kebutuhan Alat Mekanis

## A. Pendahuluan

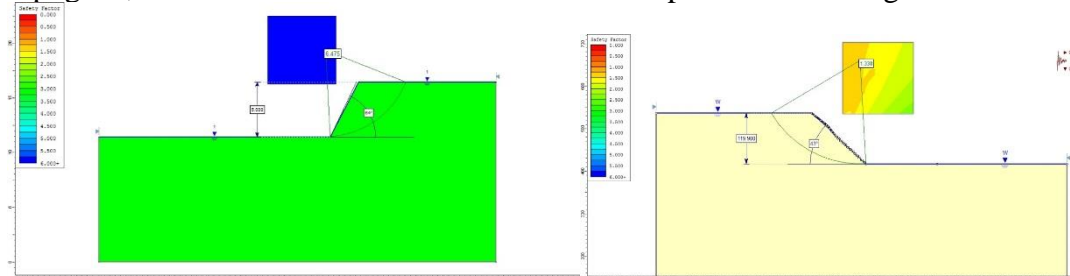
PT JBK merupakan salah satu perusahaan yang menangani perencanaan pengadaan material tanah urug untuk kebutuhan pembangunan jalan tol. Terdapat beberapa Kendala dalam penambangan di site Gunung Lalakon ini diantaranya adalah kontur penambangan yang relatif curam dengan kondisi penambangan yang relatif dekat perumahan warga dan akses pengangkutan menggunakan jalan raya Soreang Cipatik yang banyak dilalui kendaraan umum, sehingga diperlukannya rancangan bukaan tambang yang bertujuan untuk mensimulasikan tambang yang akan dikerjakan dengan membagi daerah-daerah yang akan dilakukan penambangan melihat pertimbangan ekonomis dan teknis berdasarkan ketentuan-ketentuan yang mengatur tentang pertambangan. Adapun tujuan dari melaksanakan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besaran cadangan tertambang dan luas area beserta bentuk batas akhir bukaan di daerah penelitian.
2. Menghasilkan penjadwalan tambang yang optimal dalam satuan waktu tertentu dalam memenuhi target penambangan.
3. Menghasilkan suatu desain kemajuan pit di area yang berpotensi dapat ditambang dengan parameter material yang ditentukan.
4. Mengetahui jumlah alat muat dan alat angkut yang dibutuhkan.

## B. Landasan Teori

### Geometri Lereng Keseluruhan dan Tunggal

Analisis geoteknik meliputi analisis kemantapan lereng tunggal (individual/single slope) dan lereng keseluruhan (overall slope). Analisis kemantapan lereng bertujuan untuk menentukan dimensi lereng mantap dalam bentuk tinggi lereng dan kemiringan lereng. Data masukan yang diperlukan untuk analisis ini adalah topografi, serta sifat fisik dan mekanik dari batuan pembentuk lereng.

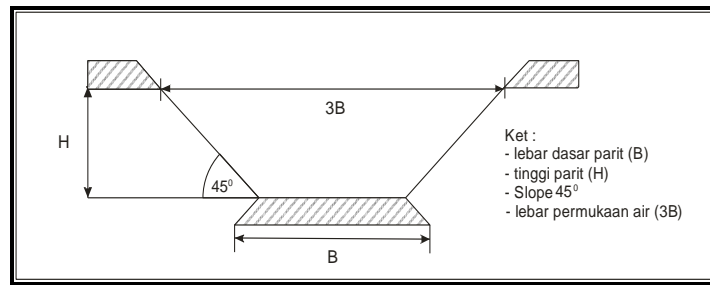


Gambar 1. Single Slope dan Overall Slope

### Rancangan Sistem Penyaliran Tambang

Perancangan sistem penyaliran pada umumnya menganalisis tentang perancangan dimensi paritan, dimensi sump, instalasi pemipaan serta pemompaan. Saluran air (paritan) pada suatu daerah penambangan berfungsi sebagai penampung air limpasan permukaan. Saluran ini akan mengalirkan air limpasan permukaan ke tempat penampungan di dalam tambang ataupun tempat lain yang berada di luar tambang.

. Dimensi parit diukur berdasarkan volume maksimum pada saat musim penghujan deras dengan memperhitungkan kemiringan lereng. Pada perencanaan bentuk dan ukuran saluran, perlu dilakukan berbagai pertimbangan diantaranya yaitu :

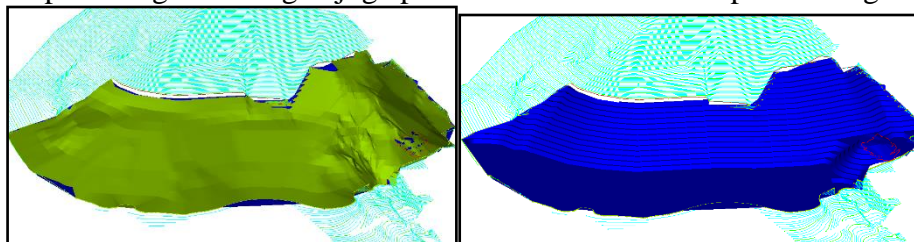


**Gambar 2.** Penampang Melintang Parit

1. Dapat mengalirkan debit air yang direncanakan,
2. Kecepatan aliran air tidak mengakibatkan terjadinya sedimentasi dan terjadinya erosi yang dapat merusak saluran air tersebut, dan
3. Mudah dalam pembuatan dan perawatannya.

**Perhitungan Cadangan**

Perhitungan cadangan dilakukan dengan bantuan *software* perencanaan tambang. Perhitungan cadangan dilakukan dengan dasar *surface to surface*. Perhitungan dengan metode ini memerlukan model 3-dimensi dari batasan-batasan volume yang ingin dihitung. Dalam penelitian ini terdapat 2 batasan utama yang digunakan, yaitu : *surface* topografi (lihat Gambar 4.7), dan *surface* desain akhir tambang (lihat Gambar 4.8). Sedangkan untuk penyederhanaan serta fungsi tambahan pada tahap *schedulling*, maka pada perhitungan cadangan juga perlu dibentuk blok-blok penambangan.



**Gambar 3** Surface Topografi dan Surface Desain Akhir Tambang

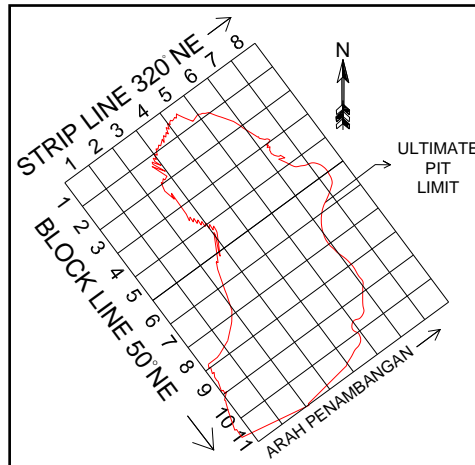
Perhitungan cadangan material tanah dengan perangkat lunak dari 2 *surface* diatas menghasilkan data seperti pada **Tabel 1** berikut ini :

**Tabel 1.** Hasil Perhitungan *Surface to Surface*

POLYID	AREA	VOLUME	TOPELEVATION	BOTTOM ELEVATION	MISCLOSE	SURFACE AREA
	SQ. METRES	CU. METRES	METRES	METRES		SQ. METRES
507	107963.57	1834646.57	853.227	750	0.18	125941.93

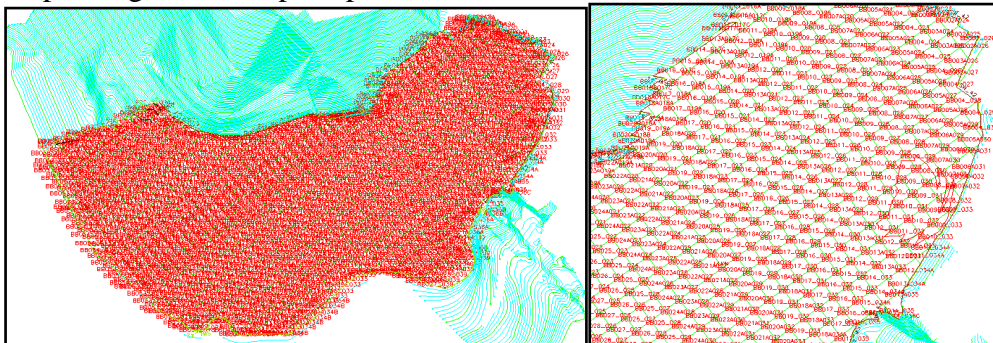
**Pembuatan Blok Penambangan**

Blok penambangan digunakan untuk membagi perhitungan cadangan menjadi satuan yang lebih kecil sehingga mudah digunakan dalam perencanaan tambang tahap *schedulling*. Blok penambangan memiliki dimensi yang sama satu sama lain, namun memiliki nama yang berbeda. Nama pada blok penambangan mengindikasikan posisi dari blok-blok tersebut. Sedangkan dimensi blok penambangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 10 m × 10 m × 5 m dengan arah garis Block 50° NE dan arah garis strip 320° NE seperti pada Gambar 4.9 dibawah.



Gambar 4. Arah Block Strip

Pembuatan blok penambangan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Minescape dengan hasil seperti pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 5. Hasil Pembuatan Block Strip

**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

**Kebutuhan Alat Mekanis**

**Produksi Backhoe**

Berikut rencana produktivitas backhoe dalam Loose Cubic Meter (LCM) dengan beberapa data yang telah didapatkan sebagai berikut :

- Efisiensi Kerja Backhoe ( $E_k$ ) : 80 %
- Kapasitas munjung bucket ( $H_m$ ) : 1.4m<sup>3</sup>
- Faktor Pengembangan/Fill Factor ( $FF_m$ ) : 1.2
- Cycle Time Alat : 21 detik
- Waktu Produktif : 7,9285 jam/hari

$$Pm_I = \frac{(E_m \times 3600) \times (H_m \times FF_m)}{C_m}$$

$$Pm_I = \frac{(80\% \times 3600) \times (1,4 \times 1,2)}{21}$$

$$Pm_I = 230,4 \text{ LCM/Jam/Unit}$$

$$Pm_I = 230,4 \text{ LCM/Jam/Unit} \times 7,9285 \text{ jam/hari}$$

$$Pm = 1826,72 \text{ LCM/Shift/Hari}$$

Karena hanya menggunakan satu alat muat, maka produksi Backhoe adalah tetap 1826,72 LCM.

### Produksi *Dumptruck* HINO 500

Berikut perhitungan produktivitas *Dumptruck* dalam Loose Cubic Meter (LCM) sesuai satuan target yang diinginkan dengan beberapa data yang telah didapatkan sebagai berikut :

Efisiensi Kerja <i>Dumptruck</i> ( $E_a$ )	: 80
Banyak Pemuatan	: 10 Bucket
Kapasitas munjung bucket ( $H_m$ )	: 1.4m <sup>3</sup>
Faktor Pengembangan/Fill Factor ( $FF_m$ )	: 1.2
Cycle Time Alat	: 75,65 menit
Waktu Produktif	: 7,9285 jam/hari

$$Pa_1 = \frac{(E_a \times 60) \times (n \times H_m \times FF_m)}{C_a}$$

$$Pa_1 = \frac{(80\% \times 60) \times (10 \times 1,4 \times 1,2)}{75,65}$$

$$Pa_1 = 10,66 \text{ LCM/Jam/Unit}$$

Dengan demikian dapat dihitung jumlah alat angkut sebagai berikut :

$$na = P_m / Pa$$

$$Pa = (230,4 / 10,66) \text{ LCM/Jam/Unit}$$

$$na = 21,6 \approx 22 \text{ alat}$$

$$\text{Dumptruck Cadangan} = 22 \times 10\% = 2 \text{ alat}$$

$$Pa = 10,66 \text{ LCM/Jam} \times 22 \text{ Unit}$$

$$= 234,52 \text{ LCM/Jam} \times 7,9285 \text{ jam/hari}$$

$$= 1859,4 \text{ LCM/Shift/Hari}$$

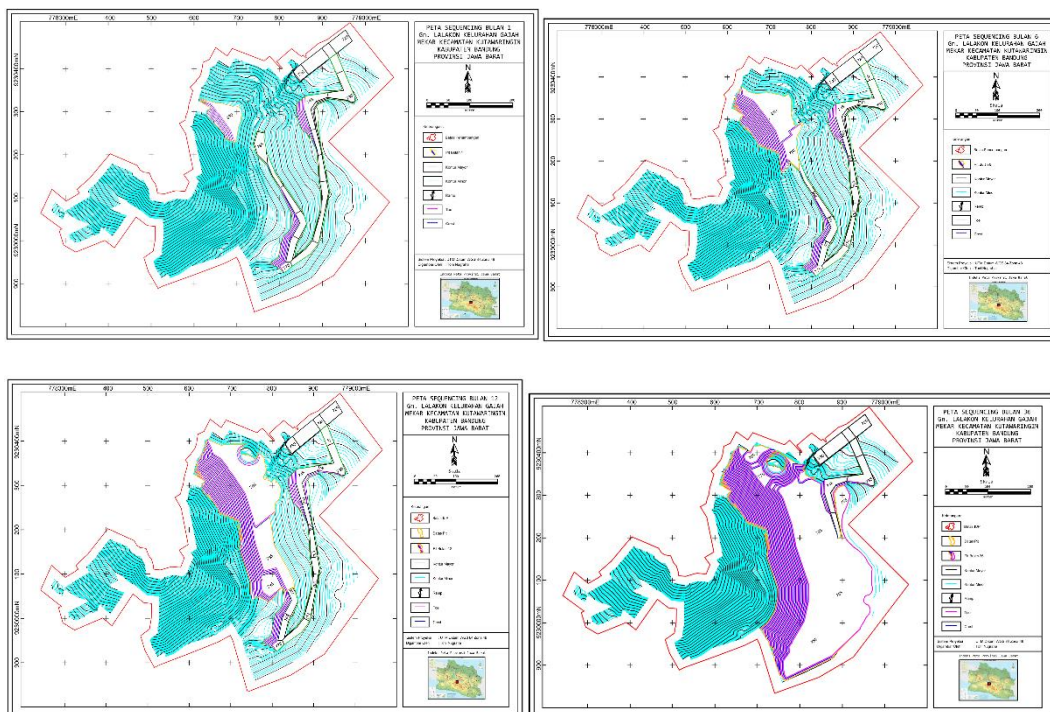
### Desain Kemajuan Tambang

Desain kemajuan tambang berdasarkan umur tambang yaitu 3 tahun, terdiri dari desain per satu bulan mulai dari bulan 1 hingga bulan 6, dan desain per tiga bulan mulai dari tahun 1 hingga tahun ke 3. Cadangan tambang total dikurangi cadangan per- bulan dan per- 3 bulan hingga cadangan habis. Lihat pada Tabel 5.1 desain kemajuan tambang yang dibuat terdiri dari 16 desain tambang, untuk desain 1 bulanan target produksi di kisaran 27.955 BCM/bulan.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Cadangan

	RENCANA	SOLID	DESAIN
<b>BULAN 1</b>	<b>27955</b>	<b>29446.10933</b>	<b>29446.10933</b>
<b>BULAN 2</b>	<b>27955</b>	<b>29510.99256</b>	<b>28799.1171</b>
<b>BULAN 3</b>	<b>27955</b>	<b>27755.05907</b>	<b>28466.93453</b>
<b>BULAN 4</b>	<b>27955</b>	<b>27527.98191</b>	<b>27370.28991</b>
<b>BULAN 5</b>	<b>27955</b>	<b>27370.28991</b>	<b>27527.98191</b>
<b>BULAN 6</b>	<b>27955</b>	<b>27727.1778</b>	<b>27727.1778</b>
<b>BULAN 9</b>	<b>163500</b>	<b>161663.6408</b>	<b>162451.6594</b>
<b>BULAN 12</b>	<b>163500</b>	<b>161833.8283</b>	<b>168074.54</b>
<b>BULAN 15</b>	<b>163500</b>	<b>165132.4674</b>	<b>162342.95</b>
<b>BULAN 18</b>	<b>163500</b>	<b>171121.8988</b>	<b>162524.81</b>
<b>BULAN 21</b>	<b>163500</b>	<b>163722.471</b>	<b>171844.84</b>
<b>BULAN 24</b>	<b>163500</b>	<b>159391.7761</b>	<b>164230.682</b>
<b>BULAN 27</b>	<b>163500</b>	<b>160887.4944</b>	<b>166245.352</b>
<b>BULAN 30</b>	<b>163500</b>	<b>162280.3254</b>	<b>160989.042</b>

<b>BULAN 33</b>	<b>163500</b>	<b>162344.5836</b>	<b>155701.5613</b>
<b>BULAN 36</b>	<b>163500</b>	<b>165016.0929</b>	<b>158989.142</b>
<b>JUMLAH</b>	<b>1802730</b>	<b>1802732.189</b>	<b>1802732.189</b>



**Gambar 6.** Sequencing Penambangan

Sedangkan untuk desain 3 bulanan target produksi di kisaran 163.500 BCM/3 bulan sehingga cadangan akan terbagi habis dalam waktu 3 tahun.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Batasan desain pit final (*Ultimate Pit Limit*) site Gn. Lalakon memiliki luas  $108.515\text{m}^2$  dengan elevasi terendah 755 m, dan elevasi tertinggi 855 m dengan sumberdaya 1.790.280 BCM.
2. Cadangan akan tertambang habis dalam waktu 3 tahun dengan mendesain kemajuan tambang untuk 1-6 bulan pertama, dan selanjutnya desain per 3 bulan hingga desain 3 tahun.
3. Volume cadangan yang akan digali direncanakan di sekitar 27.300 BCM perbulannya atau 163.000 BCM/3 bulan.
4. Peralatan yang di gunakan dalam penambangan rencana akan menggunakan 1 unit excavator Hitachi ZX330 berkapasitas *heaped bucket*  $1.4\text{m}^3$  yang digunakan untuk proses loading material, pengangkutan menggunakan *dumprtruck* Hino FM 250 Ti kapasitas 26 ton dengan volume bak  $22.44\text{m}^3$

#### **E. Saran**

Agar dapat menjalankan sistem penambangan yang aman dan tetap menjaga keamanan, dianjurkan untuk melakukan beberapa hal sebagai berikut :

1. Tidak melakukan pengerukan material pada kontur yang curam yang memiliki sudut kemiringan diatas sudut *overall slope* atau *single slope* 62 derajat.
2. Perlu diperhatikan batasan desain pit final (*Ultimate Pit Limit*) agar mengacu pada desain tambang untuk mendapatkan cadangan yang optimal.

### **Daftar Pustaka**

- Arif R. Darana. 2015. “Karakteristik Dan Kualitas Potensi Andesit Di Daerah Kecamatan Soreang Dan Sekitarnya, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat”, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Howard, L. Hartman. 2006. “Introductory Mining Engineering”, John Willey and Sons. New York.
- Hustrulid.W, M. Kuchta, R. Martin. 2013. “Open Pit Mine Planning and Design”, CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Maryanto. 2013b. “Pengantar Perencanaan Tambang”, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Partanto, P. (1993). “Pemindahan Tanah Mekanis”. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum. Bandung.
- Peurifoy, RL. 1987. “Construction Planning, Equipment and Methods”, Second Edition, Mc Graw Hill, Kogasukha, Ltd, Tokyo, Singapura, Sidney.
- Silitonga, 1973, “Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa”, Direktorat Geologi, Bandung.