**Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik**
**Volume 3 Nomor 3 Agustus 2024**
e-ISSN: 2963-7813; p-ISSN: 2963-8178, Hal 01-09
DOI: https://doi.org/10.55606/juprit.v3i3.4051
*Available online at:* https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/JUPRIT

# Rencana Tahapan Penambangan Batubara Pada Tambang Terbuka Di Pit Selatan PT. RPP Contractor Indonesia Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur

**Fauzan Dwi Syahputra [1], Shalaho Dina Devy [2], Henny Magdalena [3]**
[1-3] Universitas Mulawarman, Indonesia

***Abstract***. *In mining activities, especially in coal mining, of course there is a plan/design in mining activities that will be carried out such as production scheduling, fleet determination, to monthly/annual mining design stages. At PT.RPP Contractors Indonesia (RCI), precisely in the north pit, it has a production target that has been set, so it is necessary to phase out the mining plan to increase the planned production level and also to divide the entire volume in the pit limit into planning units that are smaller and easier to handle. To design a mining activity that will be carried out at PT.RPP Contractors Indonesia in making mining stages by making effective working hours or Standard Operational Parameters (SPO), determining the units to be used in mining activities, determining the fleet system and monthly design/ annual. The method used in making the mining phasing design is by making a block model for the bondary pit design and making schdulling stages in the software to facilitate the achievement of the production targets to be set. The results of the research resulted in mining stages in the Shorterm period (Quarterly) with estimated reserves of Overburden 713.000 BCM dan Coal 146.000 MT. Januari 203.917 BCM/44.500 MT, Februari 234.000 BCM/48.000 MT, Maret 265.000 BCM/54.000 MT with work units used 3 units of Excacvators and HD/dump trucks for OB removal and coal getting processes. With a 3 fleet system for stripping Overburden and Coal getting..*

***Keywords***: *Design, Model Blocks, Work Hours, Loading Tools, Productivity*

**Abstrak**. Dalam kegiatan penambangan khususnya pada penambangan batubara tentunya memiliki suatu rencana/rancangan dalam kegiatan penambangan yang akan dilakukan seperti penjadwalan produksi, penentuan fleet, sampai pentahapan desain penambangan bulanan/tahuanan. Pada PT.RPP Contractors Indonesia (RCI) tepatnya pada pit selatan memiliki target produksi yang telah di tentapkan sehingga perlu dilakukan pentahapan rancangan penambangan untuk meningkatkan tingkat produksi yang direncanakan dan juga untuk membagi seluruh volume yang ada dalam pit limit ke dalam unit-unit perencanaan yang lebih kecil sehingga lebih mudah ditangani. Untuk merancang suatu kegiatan penambangan yang akan dilakukan di PT.RPP Contractors Indonesia dalam membuat tahapan penambangan dengan membuat jam kerja efektif atau Standart Parameter Operasional (SPO), penentuan unit-unit yang akan digunakan dalam kegiatan penambangan, penentuan sistem fleet dan serta desain bulanan/tahunan. Adapun metode yang digunakan dalam membuat rancangan pentahapan penambangan yang dilakukan adalah dengan melakukan pembuatan blok model terhadap desain bondary pit serta membuat tahapan schdulling pada perangkat lunak untuk memudahkan tercapainya target produksi yang akan ditetapkan. Hasil penelitian menghasilkan pentahapan penambangan dalam kurun waktu Shorterm (Triwulan) dengan estimasi cadangan Overburden 713.000 BCM dan Coal 146.000 MT. Januari 203.917 BCM/44.500 MT, Februari 234.000 BCM/48.000 MT, Maret 265.000 BCM/54.000 MT dengan unit kerja yang digunakan 3 unit Excacvator dan HD/dump truck untuk proses OB Removal dan coal getting. Dengan sitem fleet 3 fleet untuk pengupasan Overburden dan Coal getting.

**Kata kunci**: Rancangan, Blok Model, Jam Kerja, Alat Gali Muat, Produktivitas.

*Received: Mei 30, 2024; Revised: Juni 30, 2024 ,Accepted: Juli 16, 2024; Online Available: Juli 19, 2024*
* Fauzan Dwi Syahputra

## 1. LATAR BELAKANG

Perencanaan tambang pada lokasi Penelitian tepatnya di PT.RPP Contractors Indonesia (RCI) merupakan suatu rancangan tambang untuk mencapai batas akhir penambangan dalam jangka waktu tertentu secara aman dan menguntungkan. Pada PT.RPP Contractos Indonesia berisikan juga penjadwalan produksi dan rancangan tahapan desain ` penambangan tahunan/bulanan. Perencanaan tambang memiliki tujuan membuat suatu rencana produksi tambang untuk menghasilkan tingkat produksi yang telah ditentukan.

Penjadwalan produksi berfungsi untuk membuat agar rencana produksi berjalan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penjadwalan produksi dilakukan agar alat-alat dapat bekerja sesuai dengan kapasitas yang ada serta kuantitas produk yang diinginkan sesuai waktu yang telah ditentukan (Adnannst, 2014).

Tahapan perancangan Tambang (Sequence) merupakan bentuk-bentuk penambangan yang menunjukkan bagaimana suatu pit akan ditambang dari tahap awal hingga tahap akhir rancangan tambang (pit limit). Tujuan dari pembuatan sequence yaitu untuk membagi seluruh volume yang ada dalam pit limit ke dalam unit-unit perencanaan yang lebih kecil sehingga lebih mudah ditangani (Aryanda, 2014).

Penerapan proses tahapan perancangan sequence ini adalah untuk mendapatkan volume overburden dan batubara pada pit dengan perencanaan yang lebih teratur. Pembuatan rancangan sequence penambangan batubara ini mengacu pada data lubang bor, data geometri jenjang, data geometri jalan angkut, batasan pit limit, acuan nilai stripping ratio (SR), estimasi volume overburden dan batubara, dan jumlah alat mekanis yang di ditetapkan oleh perusahaan. Tujuan dari perancangan tahapan penambangan adalah untuk menyederhanakan seluruh volume yang ada dalam overall pit kedalam unit-unit pit penambangan yang lebih kecil sehinga dapat memudahkan dalam kegiatan penambangannya. Pada proses pembuatan rancangan desain tahapan penambangan ini, maka pengerjaan dapat dilakukan dengan sistem komputerisasi dengan mengunakan bantuan software permodelan dan scheduling agar lebih terarur dan terstruktur. Metode yang digunakan untuk menghitung volume yaitu menggunakan metode blok model, dan pembuatan tahapan produksi dan penjadwalan kegiatan penambangan. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu pertimbangan rekomendasi kepada perusahaan untuk mendukung peningkatan target produksi aktual yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertambangan Batubara

Industri pertambangan diketahui merupakan industri yang padat modal dan padat teknologi, juga memiliki risiko kerja yang sangat tinggi. Oleh karena itu sangat diperlukan manajemen yang baik dalam proses penambangan sehingga mendapatkan keuntungan yang maksimal dan tentunya memperhatikan keamanan dan kelancaran dalam operasional. Untuk mendukung operasional penambangan tentunya dilakukan perencanaan tahapan penambangan yang dikenal dengan mining sequence. Perencanaan desain tahapan penambangan ini akan dipakai sebagai dasar acuan untuk melakukan kegiatan sebenarnya di lapangan yang meliputi rancangan batas akhir tambang, tahapan penambangan (mining sequence), penjadwalan produksi dan material buangan (waste). Rancangan rekayasa tersebut dapat dibagi menjadi rancangan bulanan, mingguan dan harian (Haryono dkk. 2017).

### 2.2 Perencanaan dan Perancangan Tambang

Perencanaan tambang merupakan tahapan penting dalam studi kelayakan dan rencana kegiatan penambangan minerba. Aspek perencanaan tambang berhubungan dengan waktu, dan tidak berkaitan dengan masalah geometri, misalnya perhitungan kebutuhan alat dan tenaga kerja dan perkiraan biaya operasi. Sedangkan perancangan tambang meliputi perancangan batas akhir penambangan (ultimate pit limit), tahapan penambangan tahunan atau bulanan (Sequence), penjadwalan produksi, dan perancangan disposal. Istilah perancangan tambang yang berkaitan dengan masalah-masalah geometri. perancangan tidak berhubungan dengan waktu, sedangkan perencanaan berhubungan dengan waktu (Sulistyana, 2018).

Perencanaan suatu tambang terbuka yang modern memerlukan model komputer dari sumberdaya yang akan ditambang, baik berupa block model untuk tambang bijih atau kuari, maupun gridded seam model untuk endapan tabular seperti batubara. Dua aspek penting dalam pekerjaan perencanaan tambang adalah: (a) perancangan pit atau penentuan batas akhir penambangan , (b) pentahapan dan penjadwalan produksi hingga ke perencanaan tahunan dan bulanan (Sulistyana, 2018)

### 2.3 Sumberdaya Batubara

Sumberdaya batubara menurut (SNI 5015, 2011) adalah suatu konsentrasi atau keterjadian dari material yang memiliki nilai ekonomis diatas kerak bumi, dengan bentuk, kualitas dan kuantitas tertentu. Lokasi, kuantutas, kadar karakteristik geologi

dan kemenerusan dari sumberdaya mineral harus diketahui atau diinterpretasikan berdasarkan bukti- bukti dan pengetahuan geologi yang spesifik, termasuk pengambilan contoh.

**2.4 Cadangan Batubara**

Menurut SNI 5015,2011 dimana cadangan batubara didefinisikan sebgai bagian dari sumberdaya terunjuk dan terukur yang dapat ditambang secara ekonomis. Estimasi cadangan batubara harus memasukkan perhitungan *dilutian* dan *losses* yang mencul pada saat batubara ditambang.

**2.5 Tambang Terbuka**

Tambang terbuka merupakan metode yang umum digunakan dalam penambangan batubara di Indonesia. Metode ini memiliki berbagai kelebihan, diantaranya waktu persiapan yang pendek, target produksi yang bisa besar, penggunaan alat bisa disesuaikan dengan target produksi, kontrol terhadap operasi penambangan jadi lebih mudah dan keselamatan kerja lebih terjamin. Desain tambang terbuka harus dibuat secara cermat agar cadangan batubara dapat ditambang secara optimal. Kajian geologi dan geoteknik sangat penting dalam penentuan bukaan tambang agar lereng yang dibuat mantap dan memiliki potensi longsor yang sangat kecil (Nor Tacjudin 2016).

**2.6 Pit Limit**

Pit limit merupakan batasan akhir dari suatu kegiatan penambangan. Perencanaan pit limit penambangan menggunakan data sumberdaya terukur dan parameter-parameter geoteknik yang ditetapkan oleh perusahaan. Perencanaan pit limit juga harus memperhatikan nilai nisbah pengupasan yang ditetapkan (Aryanda, 2014).

**2.7 Fleet Penambangan**

Menejemen Fleet merupakan penggunaaan alat untuk membantu sebuah perusahaan pertambangan dalam meningkatkan kinerja penambangan agar bisa tetap optimal. dalam perencanaan blok penambangan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kesesuaian sekuen, diantaranya adalah kondisi dan penempatan alat berat, produktivitas alat berat, waktu kerja efektif dan efisiensi kerja, alat-alat yang

berfungsi untuk mengangkut material secara vertikal dan kemudian memindahkannya secara horizontal pada jarak jangkau yang relatif rendah.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantatif atau penelitian terapan (Applied Research) yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang didapat dibangku perkuliahan terhadap kondisi aktual dilapangan. Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang diambil sebagian besar adalah data sekunder yang didapat dari perusahaan.

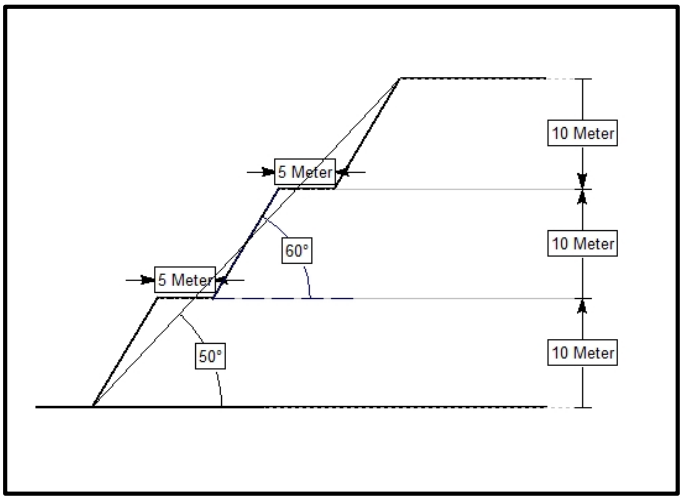
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Metode Penambangan

Sistem penambangan yang digunakan ialah sistem tambang terbuka dengan metode *countor mining*. Metode yang dilakukan untuk endapan-endapan yang terletak pada dengan kemiringan serta kedalaman tertentu. Pada metode ini yang harus diperhaitkan dan diperhitungkan ialah nisbah pengupasan (*Stripping ratio)* dari endapan yang akan ditambang yaitu perbandingan banyaknya volume overburden yang harus dikupas untuk mendapatkan 1 ton endapan batubara. Cara penambangannya diawali dengan pengupasan tanah penutup dari elevasi yang paling tinggi ke elevasi yang paling rendah sampai pada elevasi kedalaman yang telah ditetapkan, dengan penggalian endapan batubara yang dimulai dari bagian lapisan *roof* sampai *floor* endapan batubara.

### 4.2 Geometri Jenjang

Pada lokasi penelitian di PT.RPP Contractor Indonesia melalui hasil analisis ditetapkan rekomendasi terhadap desain geometri jenjang yang akan diterapkan pada *pit* bara 2 yaitu sudut lereng tunggal untuk *high wall* dan *low wall* 60° mengikuti arah kemiringan batubara dan untuk *overall slope* adalah 50°. Lebar jenjang 5 meter dengan tinggi jenjang 10 meter. Geometri jenjang PT. RCI dapat dilihat pada Gambar 4.1




**Gambar 4.1 Jenjang keseluruhan (*Overall slope*)**

### 4.3 Estimasi Cadangan di *pit* Selatan

Pada rancangan produksi dan pentahapan penambangan (*Mining Sequence)* pada *pit* Selatan ditahun 2023 dengan estimasi cadangan *overburden* yang dimiliki sebesar 9.291.000 BCM dengan tonase endapan batubara sebesar 2.261.500 MT dengan nilai nisabah pengupasan (*Stripping ratio)* sebesar 5

Pada rencana produksi dan rancangan tahapan penambangan pada *pit* selatan sebagai berikut, pada bulan januari target produksi *overbuden* sebesar 214.000 BCM dengan tonase endapan batubara sebesar 44.000 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5 pada bulan februari target produksi *overbuden* 234.000 BCM dengan tonase endapan batubara sebesar 48.000 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5 , dan pada bulan maret target produksi *overbuden* sebesar 265.000 BCM dengan tonase endapan batubara sebesar 54.000 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar

**Tabel 4.1 Rancangan *Forcast Pit Selatan***

| NO | Bulan | *Overburden* (BCM) | *Coal* (MT) | *Stripping Ratio* (SR) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Januari | 214.000 | 44.000 | 5 |
| 2 | Februari | 234.000 | 48.000 | 5 |
| 3 | Maret | 265.000 | 54.000 | 5 |
| Total | | 713.000 | 146.000 | 5 |

**Tabel 4.2 *Reserve pit Selatan***

| NO | Bulan | *Overburden* (BCM) | *Coal* (MT) | *Stripping Ratio* (SR) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Januari | 215.000 | 45.022 | 5 |
| 2 | Februari | 235.196 | 48.355 | 5 |
| 3 | Maret | 265.776 | 54.119 | 5 |
| Total | | 713.000 | 146.000 | 5 |

**Tabel 4.3 Rancangan Produksi *Shedulling* pada *pit* selatan**

| NO | Bulan | *Overburden* (BCM) | *Coal* (MT) | *Stripping Ratio* (SR) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Januari | 214.825 | 44.583 | 5 |
| 2 | Februari | 235.532 | 48.635 | 5 |
| 3 | Maret | 265.874 | 54.599 | 5 |
| Total | | 716.230 | 147.777 | 5 |

### 4.4 *Fleet penambangan*

Pada lokasi penelitian, aktivitas penambangan pada *pit* selatan menggunakan sistem *fleet.* Dengan menggunakan 3 *fleet*, 1 fleet untuk kegiatan *coal getting* dan 2 *fleet* untuk kegiatan *overburden removal*. Beberapa faktor yang mempengaruhi *fleet* pada kegiatan penambangan yaitu jam kerja (*working hours*), ketersediaan alat (*availability*) dan produktivitas alat, dari beberapa faktor tersebut nantinya akan dapat digunakan sebagai acuan untuk pembuatan rancangan tahapan penambangan (*Sequence*). Unit-unit yang digunakan dalam aktivitas penambangan pada lokasi penelitian di *pit* selatan dapat dilihat pada tabel 4.2 dan untuk spesifikasi unit dapat dilihat pada lampiran C

**Tabel 4.4 Unit alat gali muat dan alat angkut**

| No | Unit | Jumlah Unit |
|---|---|---|
| *Overburden* | | |
| 1. | *Excavator* Komatsu PC 400 | 2 |
| 2. | Caterpillar HD 775 | *6* |
| *Coal* | | |
| 3 | *Excavator* Hitachi Zaxis 330 | 1 |

### 4.5 Perencanaan produksi dan blok penambangan

Pada *pit* Selatan dilakukan perancangan produksi dan blok penambangan dalam kurun waktu jangka pendek (*Shortterm*) pada bulan januari sampai maret tahun 2023 atau bisa juga disebut perencanaan *pit* triwulan. Pembuatan blok pada *pit* selatan yaitu 50 x 50 m dengan pertimbangan unit yang bekerja.

Perancangan dimulai pada awal bulan januari dengan rancangan blok penambangan berdasarkan sequence yg dimulai dari blok : B002-B007 dan *Strip* : S001-S010, dengan batas penambangan berdasarkan pada gambar diatas dapat dilihat perancangan pada bulan januari dibatasi *Boundary* berwarna merah yang menandakan progres *pit* pada bulan januari. Pada bulan februari dengan rancangan blok penambangan berdasarkan sequence yg dimulai dari blok : B002-B008 dan *Strip* : S001-S011, dengan batas penambangan berdasarkan pada gambar diatas dapat dilihat perancangan pada bulan januari dibatasi *Boundary* berwarna biru yang menandakan progres *pit* bulan februari. Dan pada bulan maret dengan rancangan

blok penambangan berdasarkan sequence yg dimulai dari blok : B002-B009 dan *Strip* : S001-S011, dengan batas penambangan berdasarkan pada gambar diatas dapat dilihat perancangan pada bulan januari dibatasi *Boundary* berwarna ungu yang menandakan progres *pit* pada bulan maret.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. RPP. Contractor Indonesia diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Estimasi cadangan pada *pit* selatan dalam kurun waktu triwulan dengan nilai *overburden sebesar* 653.235 BCM dan cadangan endapan batubara sebesar 116.856 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5, dengan rincian nilai estimasi cadangan berdasarkan *schedulling* pada bulan Januari, Februari dan Maret yaitu: (a). Pada bulan Januari nilai *overburden* sebesar 214.825 BCM dan *coal* sebesar 44.583 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5, (b). Pada bulan februari nilai *Overburden* sebesar 235.232 BCM dan *coal* sebesar 48.635 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5 , (c). Pada bulan Maret estimasi cadangan *Overburden* sebesar 265.874 BCM dan *coal* sebesar 54.599 MT dengan nilai *Stripping ratio* sebesar 5
2. Penentuan sistem *fleet* penambangan mengacu pada produktivitas alat gali dan jumlah unit yang tersedia pada lokasi penambangan. Penambangan *overburden removal* menggunakan 3 *fleet* masing masing *fleet* menggunakan 1 *Excavator dan* 5 HD, dan untuk *coal getting* menggunakan 1 *fleet* yang masing-masing *fleet* nya terdiri dari 1 *Excavator* dan 6 *Dump truck*..
3. Jumlah unit yang digunakan dalam proses perancangan tahapan penambangan dalam kurun waktu triwulan terdiri dari 3 unit *excavator* dan unit HD untuk proses *coal getting*, dan *overburden removal*.

### 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian kali ini adalah:

1. Dilakukan perhitungan biaya produksi di setiap bulannya
2. Dilakukan perancangan optimasi *pit* dengan menghitung biaya (*cost*) agar mengetahui perkiraan keuntungan dengan desain *sequence* yang telah dibuat.
3. Dilakukan pembuatan desain dewatering.

## DAFTAR PUSTAKA

Adnannnst, Maranto, & Donoguntoro. (2014). Rencana rancangan tahapan penambangan untuk menentukan target produksi PT. Cipta Kridatama Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh. Jurnal Pertambangan, ISSN: 2460-4699.

Arif, I. (2014). Batubara Indonesia. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. ISBN: 978-602-03-0291-1.

Arif, I., & Adisoma, G. S. (2002). Perencanaan Tambang. Bandung: Institut Teknologi Bandung, Teknik Pertambangan.

Aryanda, D., Ramli, M., & Djamaudin, H. (2014). Perancangan sequence penambangan batubara untuk memenuhi target produksi bulanan. Bara 14 Seam C PT. Fajar Bumi Sakti, Kalimantan Timur. Jurnal Geosains, 10(2). ISSN: 1858-3636.

Bargawa, W. S. (2018). Perencanaan Tambang (Edisi Kedelapan). Yogyakarta: Kilau Book, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta. ISBN: 9786237594314.

Fairus, S. A., Nurhakim, Saismana, U., & Nor, T. (2016). Perencanaan tahapan penambangan bulanan pada tambang terbuka batubara Open PIT. Teknik Pertambangan. Universitas Lambung Mangkurat. Jurnal Geosapta, 2(1). ISSN: 2460-3457.

Hartman, H. L. (1987). Introduction to Mining Engineering. Canada: John Wiley & Sons, Inc.

Haryono, A. F., Ariyanto, & Aprilianta, I. P. E. (2017). Perencanaan sequence penambangan batubara pada Seam 16 Phase 2 di PT. KTC Coal Mining & Energy, Kec. Palaran, Samarinda, Kalimantan Timur. (Unpublished).

Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, R. (2006). Open Pit Mine Planning and Design Volume 1-Fundamentals (3rd ed.). London: Taylor & Francis. ISBN: 978-1-4665-7512-7.

Komatsu. (2013). Specification and Application Handbook (Edition 31). Jepang.

Mutia, N. (2020). Evaluasi realisasi penambangan batubara terhadap rencana blok penambangan PT. Bukit Asam Tbk. Jurnal Pertambangan, 4. Universitas Sriwijaya, Palembang. ISSN: 2549-1008.

Prodjosumarto, P. (2000). Diktat Kuliah: Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Rasid, H., Handayani, E., & Bochori. (2019). Perencanaan teknis desain pit pada penambangan batubara di pit III. Jurnal Pertambangan, 3(2). ISSN: 2549-1008.

Read, J., & Stacey, P. (2009). Guidelines for Open Pit Design. Collingwood: CSIRO Publishing. ISBN: 978-0-415-87441-0.

Standar Nasional Indonesia. (2011). Pedoman Pelaporan Sumberdaya dan Cadangan Batubara (SNI 5015-2011). Badan Standarisasi Nasional.

Tenriajeng, A. T. (2003). Pemindahan Tanah Mekanis. Jakarta: Gunadarma.