

TUGAS AKHIR

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI JALAN PRODUKSI DARI FRONT
PENAMBANGAN KE DISPOSAL SELATAN TAMBANG BATUBARA
PT. SINAMARINDA LINTAS NUSANTARA (SLN) KABUPATEN
DHARMASRAYA PROVINSI SUMATERA BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

Fernandes
NIM/BP: 1307279/2013

Konsentrasi : Pertambangan Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2016

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Kajian Teknis Geometri Jalan Produksi Dari Front
Penambangan Ke Disposasi Selatan Tambang Batubara
PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) Kabupaten
Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat

Nama : Fernandes

Nim : 1307279/2013

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2016

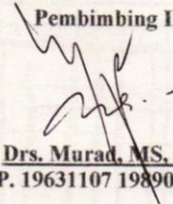
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Drs. Tamrin Kasim, MT
NIP. 19530810 198602 1 001

Pembimbing II



Drs. Murad, MS, MT
NIP. 19631107 198903 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Raimon Kopa, MT
NIP. 19730520 200012 1 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Fernandes

Nim : 1307279/2013

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji

Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

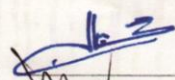
Kajian Teknis Geometri Jalan Produksi Dari Front Penambangan Ke Disposol
Selatan Tambang Batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) Kabupaten
Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat

Padang, Agustus 2016

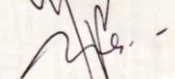
Tim Penguji

Tanda Tangan

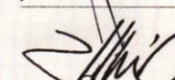
1. Ketua : Drs. Tamrin Kasim, MT

1. 

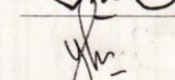
2. Sekretaris : Drs. Murad, MS, MT

2. 

3. Anggota : Drs. Bambang Heriyadi, MT

3. 

4. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, ST., MT

4. 

5. Anggota : Drs. Raimon Kopa, MT

5. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FERNANDES
NIM/TM : 1307279
Program Studi : S1 TEKNIK PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

„Kajian Teknik Geometri Jalan Produksi Dari Front Penambangan
ke Disposol Solatan Tambang Babubara Pt. Sonamanda Lintas
Nusantara (SLN) Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat .

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.
Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan
menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku,
baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab
sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

Padang,

yang membuat pernyataan,



BIODATA



I. Data Diri

Nama : Fernandes
No. Bp : 1307279/2013
Tempat/Tanggal Lahir : Payakumbuh/24Juli 1986
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Aswin
Nama Ibu : Darmianis
Jumlah Bersaudara : 6 (enam)
Alamat Tetap : Jl. SMP N 1 Sungai Rumbai, Kab.

Dharmasraya

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 48 Sungai Rumbai
Sekolah Menengah Pertama : SLTP Negeri 1 Sungai Rumbai
Sekolah Menengah Atas : SMU Negeri 4 Dharmasraya
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT. Sinamarinda Lintas Nusantar
Tanggal Penelitian : 5 Agustus s/d 28September 2015
Judul Tugas Akhir : Kajian Teknis Geometri Jalan Produksi Dari Front Penambangan Ke Disposal Selatan Tambang Batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat.
Tanggal sidang : 9 Agustus 2016

Padang, Agustus2016

Fernandes

ABSTRAK

KAJIAN TEKNIS GEOMETRI JALAN PRODUKSI DARI FRONT PENAMBANGAN KE DISPOSAL SELATAN TAMBANG BATUBARA PT. SINAMARINDA LINTAS NUSANTARA (SLN) SUMATERA BARAT

Fernandes, 87 halaman

PT. Sinamarinda Lintas Nusantara adalah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan Batubara. Cadangan batubara *mineable reserve* (dapat ditambang) 5.800 juta ton, dengan *Striping ratio* 1 : 3. Sedangkan luas kuasa pertambangan sekitar 555,58 hektar. Sistem penambangan batubara dilakukan secara *surface mining* (tambang terbuka).

Jalan produksi yang baik apabila dapat memenuhi fungsi dasar jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum bagi kendaraan yang sedang beroperasi di atasnya. Lebar jalan pada jalur lurus sudah memenuhi standar yaitu berkisar antara 10 - 11 meter, sedangkan untuk jalur tikungan berkisar antara 6 – 22 meter. Jalan produksi yang menghubungkan daerah penambangan Blok III ke tempat penumpukan *overburden* (disposal) selatan sepanjang $\pm 1,280$ km.

Overburden adalah material yang harus dibuang guna mendapatkan mineral berharga. Rencana pemindahan *overburden* (tanah penutup) pada Blok III sebesar 5.500.000 Lcm/tahun, dimana dengan menggunakan delapan unit excavator maka target produksi tersebut dapat tercapai, tetapi Untuk kondisi aktual produksi dari 42 unit *Dump Truck* 1378,02Lcm/jam sedangkan *excavator* yang beroperasi delapan unit dengan produksi 1524,28 Lcm/jam, sehingga produksi *dump truck* lebih kecil dari produksi delapan unit excavator tersebut maka target produksi belum tercapai. Dengan adanya penyesuaian geometri jalan pada jalur tikungan segmen A – B – C penambahan lebar jalan sebesar 5 m dan 3 m untuk segmen G – H – I serta perawatan jalan yang optimal meliputi pemadatan dan pengerasan di beberapa segmen, yaitu Segmen A – B, C – D, G – H dengan menggunakan 42 unit *dump truck* produksinya 1477,56 Lcm/jam, sehingga produksi *dump truck* dapat memenuhi produksi *excavator* dan target pengupasan *overburden* dapat tercapai.

ABSTRACT

TECHNICAL STUDY OF PRODUCTION OF ROAD GEOMETRY MINING FRONT TO DISPOSAL SOUTH COAL MINE PT. SINAMARINDA LINTAS SUMATERA (SLN) WEST SUMATRA

Fernandes, 87 pages

PT . Sinamarinda Lintas Nusantara is a company engaged in coal mining. Mineable coal reserves reserve (mineable) 5.800 million tons, with Striping ratio of 1 : 3. While the area of approximately 555.58 hectares of mining rights. Coal mining system conducted surface mining (open pit mine).

The production of a good if it can fulfill the basic function of providing optimum services for vehicles that are operating on it. The width of the road in a straight line to meet the standard ranged between 10-11 meters , while for bend lines ranged between 6 - 22 meters. The road linking the mining production Block III to the buildup of overburden (disposal) south along the \pm 1.280 km.

Overburden is the material that must be removed in order to obtain valuable minerals. The plan to move overburden (soil cover) in Block III amounted to 5,500,000 Lcm/year, where by using eight units produksi excavator then the target will be achieved, but for the actual conditions of production of 42 units Dump Truck 1378,02Lcm/h while operating excavator eight units with production 1524.28 Lcm/h, so that the production of dump truck is smaller than the eight production units of the excavator production target has not been reached. With the adjustup of the geometry of the road on the path to bend the segment A - B - C increase road width of 5 m and 3 m for the segment G - H - I and treatment optimal path includes compaction and hardening in some segments , the Segment A - B, C - D, G - H using 42 units of dump trucks production 1477.56 Lcm/h, so that production can meet the dump truck excavator production and overburden stripping targets can be achieved.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya jualah Penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Teknis Geometri Jalan Produksi dari Front Penambangan ke Disposal Selatan Tambang BatubaraPT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat “ dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Drs. Syahril, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
2. Bapak Drs. Raimon Kopa, MT dan Bapak Hery Prabowo, ST., MT., Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Tamrin Kasim, MT dan Bapak Drs, Murad. MS., MT sebagai Dosen Pembimbing I dan II Skripsi.
4. Bapak Ir. Fahmi. Kuasa Direktur PT. Sinamarinda Lintas Nusantara.
5. Bapak Ir. Rusli sebagai Kepala Perencanaan PT. Sinamarinda Lintas Nusantara dan Pembimbing Lapangan
6. Seluruh staf dan Dosen pengajar Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Teman-teman angkatan 2013 yang sama-sama berjuang untuk lulus
8. Teristimewa kepada kedua orang tuaku dan seluruh keluarga yang telah banyak memberikan dukungan moral dan material.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. LatarBelakang.....	1
B. IdentifikasiMasalah.....	2
C. PembatasanMasalah.....	3
D. RumusanMasalah.....	3
E. TujuanPenelitian.....	4
F. ManfaatPenelitian.....	5
BAB II KAJIAN KEPUSTAKAAN	
A. Tinjauan umum.....	6
a. Lokasi dan Topografi.....	6
b. Iklim dan Curah Hujan.....	6
c. Sistem Penambangan.....	7
d. Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan.....	9
B. Kajian Teori.....	10
a. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Dump Truck...10	
b. Perhitungan Produksi Alat.....	17
c. Geometri Jalan Angkut.....	20
d. Perawatan dan Pemeliharaan Jalan Produksi.....	27
e. Fasilitas-Fasilitas Pendukung Kelancaran dan Keselamatan..28	
C. Kerangka Konseptual.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

a. Metode Penelitian.....	34
b. Lokasi Penelitian	34
c. Jenis Penelitian Penelitian.....	34
d. Data, Jenis Data, dan Sumber Data.....	34
e. Teknik Pengumpulan Data.....	35
f. Analisis Data.....	36
g. Diagram Alir Penelitian.....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan.....	45

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Harga Tahanan Glinding	13
Tabel 2 Kemiringan dan Tahanan Kemiringan.....	14
Tabel 3 <i>Coeficien of Traction</i> Untuk Berbagai Kondisi Jalan	15
Tabel 4 Rekomendasi Ashto Untuk Koefisien Gesekan Samping.....	26
Tabel 5 Lebar Jalan Produksi Dalam Keadaan Lurus dan Tikungan Pada Jalur Bermuatan dan Kosong.....	40
Tabel 6 Segmen Jalan Produksi Dump Truck Muatan PT. Sinamarinda Lintas Nusantara.....	40
Tabel 7 Produksi Alat Tambang Utama.....	42
Tabel 8 Produksi Alat Penunjang Tambang.....	43
Tabel 9 Lebar Jalan Ideal Dalam Keadaan Lurus dan Tikungan.....	48
Tabel 10 Biaya Pembelian Material.....	58
Tabel 11 Biaya Alat yang digunakan.....	59
Table 12 Biaya Pembelian Material.....	59
Table 13 Biaya Pembelian Material.....	60
Table 14 Biaya Sewa Alat.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lebar Jalan Angkut pada Kondisi Lurus	21
2. Lebar Jalan Angkut pada Tikungan Untuk Dua Jalur.....	22
3. Gaya Sentrifugal pada Tikungan.....	25
4. Kerangka Konseptual.....	30
5. Diagram Alir Penelitian.....	38
6. Gambar Profil Memanjang Jalan.....	82
7. Gambar Profil Melintang Jalan.....	82

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Sinamarinda Lintas Nusantara merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan Batubara dengan luas izin usaha pertambangan 555,58Ha yang berada di Desa Sinamar, Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat.

PT. Sinamarinda Lintas Nusantaramulai melakukan penambangan Batubara tahun 2009 sampai dengan saat ini. Metoda penambangan yang digunakan adalah metoda tambang terbuka (*open pit*). Menurut Fernanda Yuliandy salah seorang Insinyur pertambangan menyatakan bahwa tahapan penambangan itu terdiri atas 4 (empat) kegiatan besar yaitu penggalian, pemuatan, pengangkutan, dan penimbunan dengan menggunakan alat-alat mekanis. Dari kegiatan besar tersebut salah satu yang termasuk didalamnya yaitu pengangkutan material dengan menggunakan alat angkut.

Dalam pencapaian rencana pemindahan *overburden*, operasi pengangkutan memegang peranan yang sangat penting. Dalam pelaksanaan operasi pengangkutan menuju *disposal* digunakan 42 unit dump truck yang sangat dipengaruhi oleh lebar jalan, kemiringan jalan, jarak disposal dan *cross slope*.

Target *overburden* yang harus diambil adalah 5.500.000 Lcm. Dengan menggunakan 8 unit *excavator* yang produktivitasnya 1524,28 Lcm/jam maka pengupasan *overburden* tersebut dapat diselesaikan tepat waktu, tapi karena produktivitas dari 42 unit *dump trucks* saat ini 1378,02 Lcm/jam maka target produksi tidak tercapai. salah satu penyebabnya karena kurang idealnya geometri jalan, yaitu lebar jalan pada beberapa segmen yang belum memenuhi syarat lebar minimum, dan kurangnya perawatan jalan pada beberapa segmen. Dengan adanya permasalahan tersebut maka diperlukan evaluasi teknis mengenai kondisi geometri jalan angkut *overburden* yang ada di site PT. Sinamarinda Lintas Nusantara agar proses pengangkutan material *overburden* dapat berjalan dengan lancar dan aman. Dengan adanya evaluasi teknis terhadap jalan angkut diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan proses pengangkutan material *overburden* sehingga produktivitas alat angkut meningkat dan target produksi pengupasan material *overburden* sebesar 5.500.000 BCM / tahun dapat tercapai.

Dari penjelasan di atas, penulis membahas “**Kajian Teknis Geometri Jalan Produksi dari Front Penambangan ke Disposol Selatan Tambang Batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara Desa Sinamar Kecamatan Sungai Rumbai Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat**”.

B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produksi *dump truck* untuk mengangkut *overburden* belum memenuhi target pemindahan *overburden*.

2. Kurang efektifnya kerja alat mekanis dilapangan karena kurang idealnya geometri jalan.
3. Lebar jalan pada beberapa segmen yang belum memenuhi syarat lebar minimum
4. Kurangnya perawatan jalan.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis hanya membatasi permasalahan pada pengaruh kondisi jalan angkut terhadap optimalisasi produksi *dump truck* tipe Nissan, dari front penggalian ke daerah pembuangan, yang meliputi geometri jalan angkut, kondisi permukaan jalan, perawatan dan pemeliharaan jalan serta fasilitas-fasilitas pendukung jalan angkut tersebut.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa ukuran geometri aktual setiap segmen jalan angkut dari front penambangan ke disposal area penambangan batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya.
2. Berapakah ukuran geometri jalan ideal setiap segmen jalan angkut dari front penambang ke disposal area penambangan batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya.
3. Perbaiki apakah yang harus dilakukan terhadap jalan angkut aktual sehingga didapat jalan angkut ideal dari front penambangan ke disposal

area penambangan batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya

4. Berapakah anggaran biaya perbaikan jalan angkut aktual sehingga didapat jalan angkut ideal dari front penambangan ke disposal area penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukanya penelitian ini antara lain yaitu untuk:

1. Mengetahui ukuran geometri jalan angkut aktual setiap segment jalan angkut dari front penambangan ke disposal area penambangan batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya.
2. Menentukan ukuran geometri jalan angkut ideal setiap segmen yang dibutuhkan dump truck untuk mengangkut material *overburden* dari front penambangan ke disposal area penambangan batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya.
3. Mengungkapkan perbaikan-perbaikan yang harus dilakukan terhadap jalan angkut aktual sehingga didapat jalan angkut ideal dari front penambangan ke disposal area penambangn batubara PT Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya

4. Menentukan anggaran biaya perbaikan jalan angkut aktual dari front penambangan ke Disposal area penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (SLN) desa Sinamar Sungai Rumbai Dharmasraya.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis

Dapat menerapkan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan secara teoritis, terutama dibidang alat-alat berat dan kondisi jalan

2. Bagi Perusahaan

Memberikan rekomendasi mengenai kondisi jalan angkut produksi yang memenuhi syarat sehingga dapat mengoptimalkan produksi *dumpruck* guna memenuhi target produksi

3. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan UNP

Menciptakan hubungan yang baik antara Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang dengan perusahaan serta dapat menambah referensi penelitian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Diperlukan pelebaran untuk jalan tikungan pada segmen A – B – C yang semula 5,5 meter ditambah 5 meter sehingga menjadi 10,5 meter dan segmen G – H – I yang semula 6 meter ditambah 3 meter sehingga menjadi 9 meter.
2. Untuk jalur lurus secara umum lebar jalan semua sudah memenuhi standar terhadap jenis dump truck yang ada. Sedangkan lebar jalan pada tikungan belum memenuhi standar pada beberapa segmen, lebar jalan minimum pada tikungan adalah 9 meter, yang didapat analisis data *dump truck* yang ada.
3. Perlu adanya pembuatan parit pada setiap segmen jalan angkut dan pemadatan ulang pada segmen – segmen tertentu.
4. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, untuk selalu menjaga agar kondisi jalan angkut tetap bagus maka dalam satu tahun sebaiknya dilakukan perbaikan kondisi jalan sebanyak tiga kali, sehingga biaya perbaikan jalan angkut dalam satu tahun adalah Rp. 563.735.745,-

B. Saran

Untuk meningkatkan sistem pengangkutan *overburden* dari Blok III ke Disposalselatan, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Segera dilakukan perbaikan kondisi jalan yang meliputi pemadatan dan pengerasan ulang.
2. Perlu dibuat Kemiringan melintang guna mencegah air yang berasal dari hujan tidak tergenang pada badan jalan, dengan cara meninggikan bagian tengah dari jalan (poros jalan) sebesar 17.5 cm.
3. Untuk menghindari tergulingnya alat angkut pada tepi jalan dan segala bahaya yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan peralatan, maka pada setiap tepi jalan yang berbatasan dengan tebing perlu dibuat *safety berm*.
4. Pengawasan kerja perlu di tingkatkan baik di *front* maupun di disposal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Data-data Laporan dan Arsip Perusahaan PT. Sinamarinda Lintas Nusantara Sumatera Barat*
- Anonim, 2006. *Specification and Application Handbook (Komatsu) Edition 28*. Japan: Komatsu Inc.
- Fernanda Yulandy, 2012. *Kajian Teknis Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut Batubara pada Penambangan Batubara. Buku perencanaan Kuliah Lapangan 2 Teknik Pertambangan*.
- Partanto, 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Silvia Sukirman, 1994. *Dasar – dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. NOVA, Bandung.
- Sumarya, 2009. *Bahan Ajar Alat Berat Dan Interaksi Alat Berat Diploma III Teknik Pertambangan*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Sopiah & Etta Mamang Sangadji, 2010. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Andi Yogyakarta.