

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA *MOTOR GRADER CATERPILLAR 14M3*
STUDI KASUS
PADA JALAN PRODUKSI *COAL GETTING*
PIT 2 SHOVEL DAN *TRUCK* BANKO BARAT
PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN**



**OLEH
SIGIT PANGESTU
03021181621110**

**JURUSAN TENIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

ANALISIS KINERJA *MOTOR GRADER CATERPILLAR 14M3* STUDI KASUS PADA JALAN PRODUKSI *COAL GETTING* *PIT 2 SHOVEL* DAN *TRUCK BANKO BARAT* PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH:

SIGIT PANGESTU

03021181621110

**JURUSAN TENIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA MOTOR GRADER CATERPILLAR 14M3
STUDI KASUS
PADA JALAN PRODUKSI COAL GETTING
PIT 2 SHOVEL DAN TRUCK BANKO BARAT
PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM,
SUMATERA SELATAN)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

SIGIT PANGESTU

03021181621110

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing I



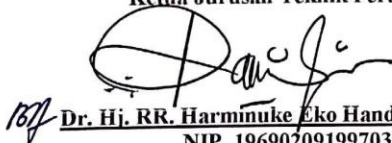
Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME.
NIDK. 8871510016

Pembimbing II



Bochozi, ST., MT.
NIP. 197410252002121003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sigit Pangestu
NIM : 03021281419073
Judul : Analisis Kinerja *Motor Grader* Caterpillar 14M3
(Studi Kasus pada Jalan Produksi *Coal Getting Pit 2 Shovel and Truck* Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2020



Sigit Pangestu
03021181621110

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sigit Pangestu
NIM : 03021181621110
Judul : Analisis Kinerja Motor Grader Caterpillar 14M3
(Studi Kasus pada Jalan Produksi Coal Getting Pit 2 Shovel and
Truck Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim,
Sumatera Selatan)

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat, apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2020



Sigit Pangestu
03021181621110

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Azza wa Jalla atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kinerja *Motor Grader Caterpillar 14M3* (Studi Kasus pada Jalan Produksi *Coal Getting Pit 2 Shovel and Truck* Banko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan)” yang dilaksanakan pada tanggal 7 Desember 2019 hingga 8 Februari 2020 dapat diselesaikan.

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME. dan Bapak Bochori, ST., MT. selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir, serta tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., PhD., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Bapak Bochori, ST., MT., sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Harry Waristian, ST., MT., selaku dosen pembimbing akademik
4. Staf Dosen dan Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Justino Leogivildo M, ST., sebagai *Manager* Penambangan Swakelola 2 PT. Bukit Asam, Tbk. dan Bapak Erwan Ronaldi sebagai pembimbing lapangan. Serta Bapak Muhammad Iqbal Tutuko, ST., atas ide dan masukkannya.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan bersama. Semoga tulisan ini dapat berguna dan mampu menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat untuk pembelajaran dan informasi untuk rekan- rekan mahasiswa.

Indralaya,

Juli 2020

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Riwayat Hidup	vi
Halaman Persembahan	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan.....	ix
Summary	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	16
1.1. Latar Belakang	17
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup.....	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Unsurfaced Road Condition Index (URCI)</i>	4
2.1. <i>Motor Grader</i>	10
2.1.1. <i>Bagian-Bagian Motor Grader</i>	12
2.1.2. <i>Perhitungan Produktivitas Motor Grader</i>	13
2.2. Efisiensi Alat Mekanis	15
2.2.1. <i>Mechanical Availability</i>	15
2.2.2. <i>Physical Availability</i>	16
2.2.3. <i>Use of Availability</i>	17
2.2.4. <i>Effective Utilization</i>	17
2.3. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut serta Faktor Keselarasan Kerja (<i>Match factor</i>)	18
2.3.1. Produktivitas Alat Gali Muat	18
2.3.2. Produktivitas Alat Angkut.....	18
2.3.3. Faktor Keselarasan Kerja (<i>Match Factor</i>)	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. Jadwal Penelitian.....	20

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.3. Tahapan Penelitian	16
3.3.1. Studi Literatur	22
3.3.2. Pengambilan Data	22
3.3.3. Pengolahan Data	24
3.3.4. Analisis Data	24
3.3.5. Kesimpulan	28
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	 29
4.1 Kondisi Jalan Angkut <i>Coal Getting</i>	29
4.2 Produktivitas <i>Motor Grader Caterpillar 14M3</i>	32
4.3 Efektivitas Kerja <i>Motor Grader Caterpillar 14M3</i>	32
4.3.1 Efektivitas Kerja (<i>Effective Utilization</i>) <i>Motor Grader Caterpillar</i> 14M3	32
4.3.2 Faktor Penyebab Ketidaktercapaian Produktivitas Aktual	33
4.3.3 Rekapitulasi Kinerja <i>Motor Grader</i> antara Kondisi Aktual dengan Evaluasi Kerja	34
4.4 Produktivitas Alat Angkut Kamaz 6520	35
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37
 DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. URCI rating	5
2.2. <i>Improper cross section</i>	5
2.3. <i>Inadequate roadside drainage</i>	6
2.4. <i>Corrugation</i>	6
2.5. <i>Dust</i>	7
2.6. <i>Pothole</i>	8
2.7. <i>Rut</i>	8
2.8. <i>Loose aggregate</i>	9
2.9. <i>Operasi motor grader</i>	11
2.10. <i>Posisi moldboard pada motor grader</i>	12
3.1. Peta kesampaian daerah PT. Bukit Asam, Tbk.....	21
3.2. Kerangka penelitian	27
4.1. Kondisi segmen jalan D – E.....	29
B.1. <i>Grade Jalan Loading Point - A</i>	43
B.2. <i>Grade Jalan A-B</i>	43
B.3. <i>Grade Jalan B-C</i>	43
B.4. <i>Grade Jalan C-D</i>	43
B.5. <i>Grade Jalan D-E</i>	43
B.6. <i>Grade Jalan E-F</i>	44
B.7. <i>Grade Jalan F-G</i>	44
B.8. <i>Grade Jalan G-H</i>	44
B.9. <i>Grade Jalan H-I</i>	44
B.10. <i>Grade Jalan I-J</i>	44
B.11. <i>Grade Jalan J-Dumping Point</i>	44
L.1 <i>Dimensi motor grader Caterpillar 14M3</i>	65
L.2. <i>Motor grader Caterpillar 14M3</i>	66
M.1. <i>Excavator backhoe Volvo EC 480 DL</i>	69
M.2. <i>DT Kamaz 6520</i>	70
N.1. Foto Udara Jalan Produksi Pit 2 <i>Shovel dan Truck Segmen Loading Point</i> – D	71
N.2. Foto Udara Jalan Produksi Pit 2 <i>Shovel dan Truck Segmen D – G</i>	72
N.3. Foto Udara Jalan Produksi Pit 2 <i>Shovel dan Truck Segmen F – I</i>	73
N.4. Foto Udara Jalan Produksi Pit 2 <i>Shovel dan Truck Segmen H – Dumping</i> <i>Point</i>	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Kesampaian daerah lokasi penelitian.....	20
3.2. Uraian jadwal kegiatan penelitian.....	21
3.3. Rincian tahapan pemecahan masalah.....	25
4.1. Nilai URCI awal pada setiap segmen jalan angkut.....	30
4.2. Penurunan nilai URCI pada setiap segmen jalan angkut	30
4.3. Jumlah alat angkut dan lama waktu hingga nilai URCI menjadi 70.....	31
4.4. Rekapitulasi kondisi aktual dan evaluasi kerja	34
4.5. Perbandingan kinerja <i>motor grader</i> sebelum dan setelah perbaikan	35
4.6. Produksi alat angkut.....	36
4.7. Tingkat ketercapaian produksi	36
A.1. Lebar jalan produksi <i>coal getting</i>	41
B.1. <i>Grade</i> jalan produksi dari <i>front</i> menuju <i>dump hopper 3</i>	42
C.1. <i>Cycle time</i> dan luas area kerja <i>motor grader</i> Caterpillar 14M3	45
E.1. Rencana produksi <i>Pit 2 Shovel</i> dan <i>Truck 2</i> tambang Banko Barat bulan Januari 2020	51
F.1. Waktu edar alat gali muat <i>excavator backhoe</i> Volvo EC 480 DL.....	52
G.1. Waktu edar alat angkut DT Kamaz 6520 sebelum jalan diratakan (menit) ..	53
G.2. Waktu edar alat angkut DT Kamaz 6520 setelah jalan diratakan (menit)	54
I.1. Distribusi waktu kerja <i>motor grader</i> Caterpillar 14M3 GD 02	58
I.2. Waktu perbaikan <i>motor grader</i> Caterpillar 14M3 pada bulan Januari 2020..	59
I.3. Waktu hambatan (menit) dapat dihindari shift 1 bulan Januari 2020.....	59
J.1. Distribusi waktu kerja <i>excavator</i> Volvo EC 480 DL	61
J.2. Distribusi waktu kerja <i>dump truck</i> Kamaz 6520	62
K.1. Faktor <i>bucket (fill factor)</i>	64
K.2. <i>Swell factor</i> dan <i>density loose</i> berbagai mineral.....	64
M.1. Spesifikasi <i>excavator backhoe</i> Volvo EC 480 DL.....	68
O.1. Hasil URCI awal pada segmen jalan angkut <i>coal getting</i>	75
O.2. Hasil URCI setelah dilintasi oleh 30 <i>truck</i>	78
P.1. <i>Physical properties</i> parameter tanah di Tambang Banko Barat	83

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lebar Jalan Produksi <i>Coal Getting</i>	41
B. <i>Grade Jalan</i> Produksi <i>Coal Getting Pit 2 Shovel & Truck 2 Banko Barat</i>	42
C. Produktivitas Aktual <i>Motor Grader</i> Caterpillar 14M3	45
D. Produktivitas <i>Motor Grader</i> Caterpillar 14M3 Perbaikan	49
E. Rencana dan Realisasi Produksi <i>Pit 2 Shovel & Truck</i>	51
F. Waktu Edar Alat Gali Muat <i>Excator Backhoe</i> Volvo EC 480 DL	52
G. Waktu Edar Alat Angkut DT Kamaz 6520	53
H. Produktivitas Aktual serta <i>Match Factor</i> Alat Gali Muat <i>Excavator Backhoe</i> Volvo EC 480 DL dan Alat Angkut DT Kamaz 6520.....	55
I. Efisiensi Kerja <i>Motor Grader</i> Caterpillar 14M3	58
J. Efisiensi <i>Excavator Backhoe</i> dan <i>Dump Truck</i>	61
K. Faktor <i>Bucket</i> dan <i>Swell Factor</i>	64
L. Spesifikasi <i>Motor Grader</i> Caterpillar 14M3	65
M. Spesifikasi <i>Excavator Backhoe</i> Volvo EC 480 DL dan DT Kamaz 6520	68
N. Foto Udara Jalan Produksi <i>Coal Getting</i> Tambang Banko Barat <i>Pit Shovel</i> Dan <i>Truck</i>	71
O. Kondisi Aktual Jalan Produksi <i>Coal Getting</i>	75
P. <i>Physical Properties</i> Parameter Banko Barat	83

ANALISIS KINERJA MOTOR GRADER CATERPILLAR 14M3 (STUDI KASUS PADA JALAN PROUKSI COAL GETTING PIT 2 SHOVEL DAN TRUCK BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, TBK. TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN

S. Pangestu¹, M. Hasjim², Bochori³

*Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711) 850137 ; E-mail: sigit.pangestoe@gmail.com*

ABSTRAK

PT Bukit Asam adalah salah satu perusahaan energi kelas dunia yang bergerak dibidang pertambangan batubara. PT Bukit Asam memiliki beberapa lokasi tambang yang salah satunya adalah Tambang Banko Barat Pit 2 yang menggunakan sistem penambangan truck dan shovel. Jalur pengangkutan untuk kegiatan produksi batubara merupakan salah satu aspek penting dalam operasi penambangan batubara di tambang Banko Barat. Untuk menunjang agar jalur pengangkutan tersebut dapat berfungsi dengan baik, maka diperlukan Motor Grader yang memiliki kinerja yang andal. Penelitian ini membahas kinerja motor grader Caterpillar 14M3. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi jalan aktual, menganalisis produktivitas motor grader Caterpillar 14M3, mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas motor grader dan menganalisis produktivitas alat angkut DT Kamaz 6520 pada kondisi sebelum dan sesudah perawatan. Kondisi jalan aktual diketahui dengan mengukur nilai daya tahan menggunakan penilaian URCL. Kondisi aktual jalan saat ini memiliki kriteria very good. Segmen jalan G – H mengalami penurunan yang paling cepat dengan interval waktu selama 106,61 menit atau 1,78 jam. Jarak angkut sejauh 5.400 meter dan lebar rata-rata jalan sebesar 14,497 meter, maka berdasarkan hasil perhitungan diperoleh produktivitas aktual motor grader Caterpillar 14M3 adalah sebesar 16.905,76379 m²/jam dengan waktu perataan yang dibutuhkan sebesar 4,78 jam/perawatan. Besar efektivitas kerja motor grader Caterpillar 14M3 secara aktual terhadap penggunaan waktu kerja yang tersedia sebesar 74,94%. Produktivitas alat angkut DT Kamaz 6520 berdasarkan hasil pengamatan sebelum jalan produksi coal getting dirawat menggunakan motor grader Caterpillar 14M3 adalah sebesar 23,80 ton/jam, sedangkan besar produksi DT Kamaz 6520 setelah jalan dirawat adalah 27,26 ton/Jam.

Kata kunci: *Batubara, Jalan Produksi, Motor Grader, Produktivitas*

Pembimbing I

Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME.
NIDK. 8871510016

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing II

Bochori, ST., MT.
NIP. 197410252002121003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Hj. RR. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Bukit Asam, Tbk. merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan batubara. PT. Bukit Asam, Tbk. memiliki 4 (empat) lokasi tambang utama untuk memenuhi permintaan pasar yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), Tambang Banko Barat, dan Tambang Banko Tengah. Tambang Air Laya merupakan tambang yang terbesar terdiri beberapa *Pit* diantaranya TAL Selatan (Suban), TAL Timur, TAL Utara, TAL Barat, Prebench, dan TAL Lingkar. Tambang Muara Tiga Besar terdiri dari 2 (dua) tambang utama yaitu Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Muara Tiga Besar Selatan (MTBS). Tambang Banko Barat terdiri dari 4 (empat) tambang utama yaitu *Pit 1* Timur, *Pit 1* Utara, *Pit 2* Timur, dan *Pit 3* Timur. Sedangkan pada Tambang Banko Tengah dibagi menjadi 2 (dua) tambang utama yaitu *Pit* Blok A dan *Pit* Blok B.

Berdasarkan laporan bulanan satuan kerja Penambangan Swakelola, realisasi produksi batubara di *Pit 2 Shovel* dan *Truck* Banko Barat pada bulan November 2019 belum mencapai target sebesar 300.000 ton dengan ketercapaian hanya 195.572,72 ton atau 67%. Ketidaktercapaian produksi batubara yang paling dominan disebabkan oleh adanya faktor hujan dan *sliperry* yang tinggi. *Sliperry* yang tinggi mengakibatkan ketidaksesuaian pada penyebaran material. Hal ini mengakibatkan kondisi jalan angkut yang kurang optimal karena terjadi perbedaan antara waktu edar alat angkut sebelum perawatan selama 29,5 menit menjadi 25,29 menit sesudah perawatan jalan. Perawatan jalan angkut yang teratur sangat penting dalam menunjang operasi pengangkutan batubara. Terutama jalan yang teratur dapat menyebabkan bertambahnya kecepatan alat angkut sehingga meningkatkan produktivitas alat angkut dan dapat memperkecil resiko kecelakaan saat bekerja. Kondisi jalan produksi yang kurang optimal dinilai karena *motor grader* yang dimiliki oleh PT. Bukit Asam, Tbk. saat ini masih belum bekerja secara optimal. Oleh sebab itu penelitian analisis kinerja *motor grader* dilakukan, sehingga

didapatkan perawatan jalan produksi yang lebih teratur guna meningkatkan produksi batubara.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi aktual jalan produksi batubara?
2. Bagaimana produktivitas *motor grader* Caterpillar 14M3 dengan kondisi jalan produksi batubara aktual?
3. Apakah *motor grader* Caterpillar 14M3 sudah bekerja secara efektif dalam merawat jalan produksi batubara dengan jam kerja alat yang tersedia?
4. Bagaimana produktivitas alat angkut DT Kamaz 6520 dengan kondisi jalan produksi batubara sebelum dan sesudah dirawat menggunakan *motor grader* Caterpillar 14M3?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi aktual jalan produksi batubara.
2. Mengevaluasi besar produktivitas *motor grader* Caterpillar 14M3 dengan kondisi jalan produksi batubara yang ada saat ini.
3. Mengetahui efektivitas kerja (*effective utilization*) dari *motor grader* Caterpillar 14M3 dalam kegiatan perawatan jalan produksi batubara pada *Pit 2 Shovel & Truck* Tambang Banko Barat.
4. Mengevaluasi produktivitas alat angkut DT Kamaz 6520 dengan kondisi jalan produksi batubara sebelum dan sesudah dirawat menggunakan *motor grader* Caterpillar 14M3.

1.4. Ruang Lingkup

Batasan masalah pada penelitian ini hanya membatasi masalah pada kegiatan perawatan jalan produksi batubara dari *front* galian menuju *dump hopper* pada *Pit 2 Shovel & Truck* menggunakan *motor grader* Caterpillar 14M3. Penelitian ini tidak membahas mengenai penggantian suku cadang *motor grader* Caterpillar 14M3 secara detail. Hubungan kondisi jalan yang terawat dengan tingkat produktivitas

alat angkut DT Kamaz 6520. Produktivitas *motor grader* serta distribusi waktu perawatan terhadap kerja yang dihasilkan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian mengenai analisis kinerja *Motor Grader Caterpillar 14M3* pada jalan produksi batubara *Pit 2 Shovel & Truck* Tambang Banko Barat PT Bukit Asam (Persero), Tbk. diantaranya:

1. Dapat diketahui berapa besar nilai efektifitas kerja *Motor Grader Caterpillar 14M3* selama ini dalam merawat jalan produksi batubara, apakah dengan jam kerja efektif alat yang selama ini digunakan produktivitas yang dihasilkan juga seimbang.
2. Hasil analisis dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan keputusan jumlah unit *grader* yang diperlukan untuk perawatan jalan produksi batubara agar menghindari pemborosan pada penggunaan unit yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjar, C., Yusuf, M., dan Herlina, W. 2013. *Rencana Pengalokasian dan Kombinasi Motor Grader CAT G 24 dan CAT G16 di Tahun 2013, Terhadap Perawatan Jalan Angkut Pada Pit Keong dan Pit Karina PT Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur*. Jurnal Ilmu Teknik Unsri
- Bridgestone. 2006. *Data Book Off the Road Tire*. Tokyo: Tokyo: Bridgestone
- Caterpillar. 2013. *Caterpillar Performance Handbook Edition 43*. New York: Caterpillar Inc.
- Indonesianto, Y. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Penerbit Seri Tambang Umum UPN Veteran Yogyakarta.
- Komatsu. 2013. *Spesification and Aplication Handbook Edition 31*. Tokyo: Komatsu Inc.
- Montana Association of County Road Supervisors. 1995. *Motor Grader's Operator Handbook. Montana Asociation of County Road Supervisor*. Leoben: Montana University.
- Nabar, D.1998. *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Partanto, P. 1975. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Peurifoy, L. B. dkk. 1988. *Construction Planning, Equipment, and Method Seventh Edition*. Ney York: Mc Graw Hill Companies.
- Eaton, R. A. dkk. 1988. *Rating Unsurfaced Roads: A Field Manual for Measuring Mantainance Problems*. New England: US Army Corps of Enginners.
- Sukirman, S. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- Tannant, D. D. 2001. *Guidelines for Mine Haul Road Design*. Canada: School of Mining & Petroleum Engineering Depart. of Civil & Environmental Engineering University of Alberta.

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

Thompson, R.J. 2003. *Mine Haul Road Maintenance Management Systems*.
Johanesberg: *The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*.