

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATUAN ANDESIT SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DI PT SUMBER GUNUNG MAJU, BRAVO 10, PROVINSI BANTEN



OLEH:

AZIZ MUSLIHIN

03021181520006

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

SKRIPSI

EVALUASI KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATUAN ANDESIT SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DI PT SUMBER GUNUNG MAJU, BRAVO 10, PROVINSI BANTEN

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



OLEH:

AZIZ MUSLIHIN

03021181520006

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATUAN ANDESIT SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DI PT SUMBER GUNUNG MAJU, BRAVO 10, PROVINSI BANTEN

SKRIPSI

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

Oleh:

AZIZ MUSLIHIN

03021181520006

Inderalaya, Agustus 2019

Pembimbing I




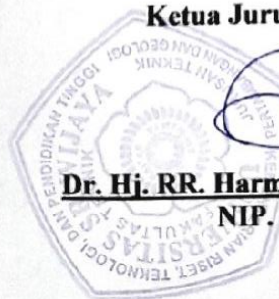
Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.
NIP. 196211221991021001

Pembimbing II



Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.
NIP. 194608161978031001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

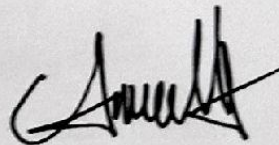
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aziz Muslihin
NIM : 03021181520006
Judul : Evaluasi Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batuan Andesit
serta Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat di PT.
Sumber Gunung Maju, Bravo 10, Provinsi Banten.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan 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, Agustus 2019



Aziz Muslihin
NIM. 03021181520006

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aziz Muslihin
NIM : 03021181520006
Judul : Evaluasi Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batuan Andesit
serta Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat di PT.
Sumber Gunung Maju, Bravo 10, Provinsi Banten

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi 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, Agustus 2019



Aziz Muslihin
NIM. 03021181520006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dan dapat disusun menjadi laporan tugas akhir dengan judul Evaluasi Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batuan Andesit serta Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Alat Gali Muat di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10, Provinsi Banten yang dilaksanakan pada tanggal 17 Januari – 17 Februari 2019.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS. dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS. selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. Anis Saggaf, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST.,MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Habudin selaku Kepala Teknik Tambang PT. Sumber Gunung Maju.
5. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS. selaku Pembimbing Akademik.
6. Dosen-dosen dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.

Penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak.

Indralaya, Agustus 2019

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i>	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengeboran.....	4
2.1.1. Pola Pengeboran	4
2.1.2. Waktu Edar Pengeboran	6
2.1.3. Kecepatan Pengeboran.....	7
2.1.4. Efisiensi Kerja	7
2.1.5. Volume Setara.....	10
2.1.6. Produktivitas Alat Bor	11
2.2. Peledakan	11
2.2.1. Geometri Peledakan	12
2.3. Perhitungan Geometri Peledakan	15
2.3.1. Geometri Menurut R. L. Ash	15
2.3.2. Geometri Menurut C. J. Konya	19
2.4. Penggunaan Bahan Peledak	22
2.5. Tingkat Fragmentasi Batuan	23
2.6. Produktivitas Alat Gali-Muat.....	30
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Tambang dan Ketersampaian Daerah	31

3.2. Jadwal Penelitian.....	32
3.3. Peralatan Penelitian.....	33
3.4. Prosedur Penelitian.....	33
3.4.1. Studi Literatur.....	33
3.4.2. Observasi Lapangan	33
3.4.3. Pengambilan Data.....	34
3.4.4. Pengolahan Data	35
3.4.5. Analisis Data.....	36
3.4.6. Kesimpulan dan Saran	36
3.4.7. Bagan Alir Penelitian.....	36

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ketercapaian Produksi Pengeboran dan Peledakan	38
4.1.1. Pengeboran	38
4.1.1.1. Waktu Kerja dan Hambatan Pengeboran.....	38
4.1.1.2. Produktivitas Aktual Pengeboran.....	40
4.1.1.3. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeboran	40
4.1.2. Peledakan	45
4.1.2.1. Distribusi Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan.....	46
4.1.2.2. Analisis Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi	49
4.2. Pengaruh Fragmentasi Terhadap <i>Cycle Time</i> dan Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330.....	50
4.2.1. Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330.....	50
4.2.2. Analisis Pengaruh Fragmentasi Terhadap <i>Cycle Time Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330.....	51
4.2.3. Analisis Pengaruh Fragmentasi Terhadap Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330.....	54
4.3 Upaya Peningkatan Produksi Pengeboran dan Peledakan.	56
4.3.1. Pengeboran	56
4.3.2. Peledakan	59
4.3.2.1. Geometri Modifikasi	59
4.3.2.1. Fragmentasi Berdasarkan Geometri Modifikasi	60
4.3.3.2. Permodelan Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330 Menggunakan Geometri Modifikasi.....	61

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Perbandingan Lubang Ledak Vertikal dan Miring	14
2.2. Burden Standar	15
2.3. Variasi <i>Stiffness Ratio</i>	21
2.4. Pembobotan Massa Batuan	24
3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian	32
4.1. Waktu Kerja Tersedia Pengeboran	39
4.2. Waktu Hambatan-Hambatan Kerja pada Aktivitas Pengeboran	39
4.3. Produktivitas Pengeboran HCR-01 sampai HCR-05	40
4.4. <i>Cycle Time</i> Pengeboran.....	41
4.5. Kecepatan Pengeboran	42
4.6. Ketersediaan Alat Mekanis Pengeboran Di Bravo 10.....	44
4.7. Geometri Peledakan Aktual	45
4.8. Fragmentasi Batuan Berdasarkan <i>Software Split Dekstop</i>	47
4.9. Distribusi Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan	48
4.10. Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330	51
4.11. Nilai Fragmentasi <i>Boulder, Digging Time</i> dan <i>Cycle Time</i>	52
4.12. Nilai Fragmentasi <i>Boulder, Cycle Time</i> dan Produktivitas.....	55
4.13. Waktu Kerja Efektif Pengeboran Setelah Perbaikan	59
4.14. Produktivitas Pengeboran Setelah Perbaikan	60
4.15. Geometri Modifikasi	61
4.16. Perbandingan Ukuran Fragmentasi Aktual dan Modifikasi	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pola Pengeboran Bujur Sangkar.....	5
2.2. Pola Pengeboran Persegi Panjang.....	5
2.3. Pola Pengeboran Zig-Zag Bujur Sangkar.....	6
2.4. Pola Pengeboran Zigzag Persegi Panjang.....	6
2.5. Bidang Bebas Peledakan Jenjang.....	12
2.6. Sketsa Geometri Peledakan.....	13
2.7. Delinasi Partikel <i>Split Desktop</i>	28
2.8. <i>Binary Image</i>	28
2.9. Kotak Dialog <i>Calculate Size Distribution</i>	29
2.10. Grafik Distribusi Fragmentasi Batuan <i>Software Split Desktop</i>	29
3.1. Peta Lokasi PT. Sumber Gunung Maju.....	32
3.2. Pengukuran Kedalaman Lubang Ledak.....	33
3.3. Bagan Alir Penelitian.....	37
4.1. Grafik Rosin-Rammler Perhitungan <i>Split Dekstop</i>	47
4.2. Fragmentasi Hasil Peledakan.....	48
4.3. Grafik Hubungan Fragmentasi <i>Boulder</i> dan <i>Digging Time</i>	53
4.4. Grafik Hubungan Fragmentasi <i>Boulder</i> dan <i>Cycle Time</i>	54
4.5. Grafik Hubungan Fragmentasi <i>Boulder</i> dan Produktivitas.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. <i>Cycle Time</i> Pengeboran.....	66
B. Produktivitas Pengeboran	75
C. Faktor Efisiensi Pengeboran	78
D. Geometri Peledakan	85
E. Distribusi Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan.....	86
F. Faktor Batuan	95
G. <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat.....	96
H. Produktivitas <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco Sk-330.....	113
I. Peralatan dan Perlengkapan Peledakan	114
J. Spesifikasi Alat Bor	119
K. Spesifikasi Alat Gali-Muat	122
L. Produktivitas Pengeboran Setelah Perbaikan	123
M. Perhitungan Geometri Peledakan	125
N. Perhitungan Fragmentasi Berdasarkan Geometri Usulan	131

EVALUASI KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATUAN ANDESIT DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DI PT. SUMBER GUNUNG MAJU, BRAVO 10, PROVINSI BANTEN

Aziz Muslih¹, Eddy Ibrahim², Fuad Rusydi Suwardi³
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711)850137; E-mail: azizmuslih@gmail.com

ABSTRAK

PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10 merupakan perusahaan di bidang penambangann, pengolahan, dan pemasaran batu andesit. Pengeboran menggunakan 5 alat bor dengan target pengeboran sebesar 270.000 BCM. Ukuran fragmentasi boulder (>60cm) batuan hasil peledakan yang diharapkan tidak lebih dari 30%. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa ketercapaian produksi pengeboran hanya mencapai 196.174,13 BCM atau sekitar 72,66 %. Hasil distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan aktual dihitung menggunakan Split Dekstop diperoleh persentase ukuran boulder sebesar 41,29 %. Cycle time alat gali muat sebesar 27,30 sekon dan produktivitas sebesar 106,06 BCM/jam. Faktor utama yang mempengaruhi kinerja alat bor adalah tingginya waktu hambatan kerja yang menyebabkan efisiensi kerja pengeboran sebesar 56,4 %. Adapun faktor utama yang mempengaruhi ukuran fragmentasi batuan adalah geometri peledakan dengan burden 3 meter dan spasing 3 meter. Setelah dilakukan upaya perbaikan diperoleh efisiensi kerja pengeboran sebesar 78% dengan ketercapaian produksi sebesar 373.687,11 BCM atau 138,4 %. Adapun upaya mengurangi ukuran boulder menggunakan modifikasi geometri peledakan menurut C. J. Konya dengan burden sebesar 2,1 meter dan spasing sebesar 2,44 meter. Perhitungan fragmentasi batuan menggunakan persamaan Kuz-Ram diperoleh fragmentasi boulder sebesar 22,83 % dengan prediksi cycle time sebesar 23,54 sekon dan produktivitas sebesar 120,42 BCM/jam.

Kata kunci: pengeboran, fragmentasi, produktivitas

Pembimbing I

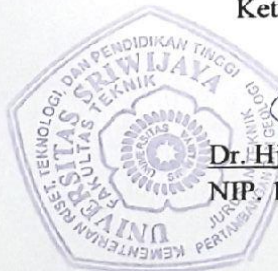
Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS.
NIP. 196211221991021001

Indralaya, Agustus 2019
Pembimbing II

Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.
NIP. 194608161978031001

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batu andesit biasanya digunakan sebagai bahan konstruksi seperti jalan-jalan, rumah-rumah, gedung-gedung dan untuk keperluan konstruksi lainnya. Di Indonesia, penyebaran batu andesit masih banyak ditemukan khususnya di daerah Bojonegara, Serang. Menurut Rusmana. dkk (1999), Daerah Bojonegara, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, secara fisiografi termasuk dalam daerah gunung api. Tataan geologi ini menyebabkan tersingkapnya beragam batuan vulkanik di berbagai tempat. Hasil dari beragamnya aktivitas vulkanik menjadikan Daerah Bojonegara mempunyai potensi sebagai sumber dari bahan galian C terutama batuan beku andesit dan breksi vulkanik.

PT. Sumber Gunung Maju adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan, pengolahan, dan pemasaran batu andesit. Lokasi penambangan terletak di desa Ukirsari, Kecamatan Bojonegara, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Kegiatan penambangan dimulai dari pengupasan *overburden*, pengeboran dan peledakan, kemudian pemuatan dan pengangkutan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tercapai atau tidaknya produksi penambangan diantaranya proses pembongkaran batuan.

Proses pembongkaran batuan dilakukan dengan pengeboran dan peledakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeboran dan peledakan yang dapat menghambat produksi harus diketahui seperti kecepatan pengeboran, efisiensi pemboran, geometri peledakan, fragmentasi batuan dan lain-lain. Faktor-faktor yang dapat menghambat proses pengeboran harus diminimalisir semaksimal mungkin. Pengeboran yang baik sesuai dengan geometri yang direncanakan dan peledakan yang dilakukan dengan seksama, dapat menghasilkan peledakan sesuai dengan yang diharapkan. Peledakan dikatakan baik apabila peledakan tersebut menghasilkan fragmentasi yang baik. Distribusi fragmentasi yang dihasilkan optimal maka produktivitas alat gali muat akan semakin tinggi karena tidak

mengalami kesulitan dalam melakukan penggalian dan pemuatan kedalam dumptruck.

Permasalahan yang terjadi pada proses penambangan di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10 yaitu produksi pengeboran dan peledakan yang tidak mencapai target yang direncanakan. Target produksi pengeboran sebesar 270.000 BCM sedangkan ketercapaian produksi pengeboran hanya sebesar 192.234,98 BCM atau 71,20 % dan distribusi fragmentasi batuan ukuran *boulder* (>60cm) yang mencapai 41,29% melebihi batas maksimal yang direncanakan perusahaan sebesar 30%. Oleh karena itu, perlu adanya evaluasi kinerja pengeboran dan peledakan serta pengaruhnya terhadap produktivitas alat gali-muat agar target produksi dapat tercapai.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana ketercapaian produksi pengeboran dan peledakan di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10?
2. Bagaimana pengaruh fragmentasi hasil peledakan terhadap *cycle time* dan produktivitas alat gali-muat ?
3. Bagaimana upaya untuk meningkatkan produksi pengeboran dan peledakan di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berfokus pada lokasi Bravo 10.
2. Penelitian berfokus pada kinerja pengeboran dan peledakan serta pengaruhnya terhadap produktivitas alat gali-muat.
3. Perhitungan distribusi fragmentasi aktual menggunakan *software Split Dekstop 2.0*.
4. Perhitungan geometri peledakan berdasarkan R. L. Ash dan C. J. Konya.
5. Penelitian ini tidak membahas terkait masalah ekonomi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis ketercapaian produksi pengeboran dan peledakan yang ada di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo10.
2. Menganalisis pengaruh fragmentasi hasil peledakan terhadap *cycle time* dan produktivitas alat gali-muat.
3. Upaya untuk meningkatkan produksi pengeboran dan peledakan di PT. Sumber Gunung Maju, Bravo 10

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian antara lain :

1. Memberikan pengetahuan dan referensi didalam menerapkan ilmu teknis pertambangan, termasuk mengenai kinerja pengeboran dan peledakan serta pengaruhnya terhadap produktivitas alat gali-muat.
2. Memberikan saran dan masukan kepada perusahaan terkait masalah kinerja pengeboran dan peledakan di area penambangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R. L. 1990. *Design of Blasting Round, Surface Mining*. Canada: B.A Kennedy, Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.
- Cunningham, C.V. B. 2005. *The Kuz-Ram fragmentation model – 20 years on*. United Kingdom: European Federation of Explosives Engineers.
- Defriansyah, A., & Yulhendra, D. 2019. Evaluasi Teknis Geometri Peledakan untuk Mendapatkan Fragmentasi dan Identifikasi Tingkat Keseragaman Batuan Hasil Peledakan yang Ideal di PT. Allied Indo Coal Jaya, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 4(1), 100-113.
- Jimeno, C.L. & Jimeno E.L., 1995. *Drilling and Blasting of Rock*, A.A. Balkema, Rotterdam.
- Indonesianto, Y. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. UPN “Veteran”: Yogyakarta.
- Koesnaryo, S. 2001. *Pemboran untuk Penyediaan Lubang Ledak*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, UPN Veteran.
- Konya, C. & Edward. J, 1990, *Surface Blast Design*, Prentice Hall, Engelwood Cliff, New Jersey.
- Lilly, P. A. 1986. *An empirical method of assessing rock mass blastability*. Australia Large Open Pit Mining Conference, Australia: Newman Combined Group.
- Listine, D. 2015. “Studi Teknis Penentuan Geometri Peledakan dan Powder Factor (PF) pada Pembongkaran Bijih Besi di PT. Putera Bara Mitra, Desa Mentawakan Mulya, Kecamatan Mentewe Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan”. *Jurnal Geosapta*, 1(1).
- Partanto. 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Rusmana, E., K. Suwitodirdjo, Suharsono. 1991. *Geologi Lembar Serang*, Skala 1:100.000, Jawa.
- Tenriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Penerbit Gunadarman: Jakarta.
- Tenrissuki, A. 2002. *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Jakarta : Penerbit Universitas Guna Dharma