

**SKRIPSI**

**EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT  
ANGKUT BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN  
REALISASI AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA  
PENAMBANGAN MUARA TIGA BESAR UTARA  
PT. BUKIT ASAM, TBK**



**OLEH**

**AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM. 03021381419138**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

# **SKRIPSI**

## **EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN REALISASI AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA PENAMBANGAN MUARA TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk**

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



**OLEH**

**AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM. 03021381419138**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT ANGKUT  
BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN REALISASI  
AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA PENAMBANGAN  
MUARA TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM Tbk  
SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

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

**Oleh:**

**AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA**

**03021381419138**

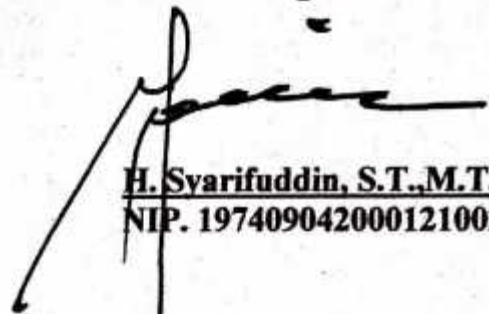
Palembang, Agustus 2019

**Pembimbing I**



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

**Pembimbing II**



**H. Syarifuddin, S.T., M.T.**  
NIP. 197409042000121002

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan**



**Dr. Hj. Rr. Hafminuke Eko H, ST., MT**  
NIP.196902091997032001

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM : 03021381419138  
Judul : EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT  
ANGKUT BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN  
REALISASI AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA  
PENAMBANGAN MUARA TIGA BESAR UTARA PT.  
BUKIT ASAM Tbk.

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.

Palembang, Agustus 2019



AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM. 03021381419138

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM : 03021381419138  
Judul : EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT ANGKUT  
BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN REALISASI  
AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA  
PENAMBANGAN MUARA TIGA BESAR UTARA PT.  
BUKIT ASAM Tbk.


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.



Palembang, Agustus 2019

METERAI  
TEMPEL  
GDEDFAFF930479638  
6000  
EKAMERUPAH



AIDIL LAMSYAH PRATAMA PUTRA  
NIM. 03021381419138

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat ridhoNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Perbandingan Produksi Alat Angkut Batubara Secara Rencana Kerja dan Realisasi Akibat Pengaruh Curah Hujan pada Penambangan Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam Tbk, Sumatera Selatan” pada tanggal 11 Februari – 29 Maret 2019 di satuan kerja Muara Tiga Besar Utara PT Bukit Asam Tbk.

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

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Bochori, ST.,MT. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Muhammad Amin, M.S. selaku Pembimbing Akademik.
4. Bapak Muhammad Syobri, selaku manager satuan kerja penambangan dan pembimbing laporan Muara Tiga Besar Utara pada PT. Bukit Asam Tbk.,
5. 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, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iv
RIWAYAT PENULIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.2 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Batubara .....	4
2.2 Alat Angkut .....	4
2.2.1 <i>Dump Truck</i> .....	5
2.3 Produksi Alat Angkut .....	7
2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Angkut .....	8
2.4.1 Keadaan Material .....	8
2.4.2 Waktu Edar ( <i>Cycle Time</i> ) .....	10
2.4.3 Kemampuan Operator .....	10
2.4.4 Keadaan Cuaca .....	11
2.4.5 Faktor Pengawasan .....	12
2.5 Curah Hujan .....	12
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi dan waktu penelitian .....	16
3.2 Metode Penelitian .....	17
3.2.1 Studi Literatur .....	17
3.2.2 Penelitian di Lapangan .....	17
3.2.3 Pengambilan Data .....	18
3.2.4 Pengolahan Data .....	19
3.2.5 Analisis Data .....	19

3.3 Metode Penyelesaian Masalah .....	20
3.4 Bagan Alir .....	21
<b>BAB 4 HASIL dan PEMBAHASAN</b>	
4.1. Produksi Alat Angkut Batubara Secara Rencana Terhitung .....	22
4.1.1 Produksi Alat Angkut Batubara di <i>Block</i> Barat MTBU.....	22
4.1.2 Produksi Alat Angkut Batubara di <i>Block</i> Timur MTBU .....	23
4.2 Produksi Alat Angkut Batubara Aktual dan Optimal .....	25
4.2.1 Produksi Alat Angkut Batubara Aktual dan Optimal bulan Februari 2019 .....	26
4.2.2 Produksi Alat Angkut Batubara Aktual dan Optimal bulan Maret 2019 .....	26
4.3 Pengaruh curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara .....	28
4.3.1 Hubungan curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara ....	29
4.3.2 Perbandingan produksi alat angkut .....	32
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	33
5.2. Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Periode ulang hujan untuk sarana penyaliran .....	13
2.2 Hubungan derajat dan intensitas curah hujan .....	15
3.1 Kegiatan penelitian .....	17
3.2 Ringkasan metode penyelesaian masalah dalam penelitian .....	20
4.1 Produksi rencana terhitung pada penambangan Muara Tiga Besar Utara pada bulan Februari – Maret 2019 .....	25
4.2 Produksi aktual alat angkut hino 500 untuk batubara di <i>Block</i> Timur dan Barat penambangan Muara Tiga Besar Utara pada bulan Februari 2019 .....	26
4.3 Produksi aktual alat angkut hino 500 untuk batubara di <i>block</i> Timur dan Barat penambangan Muara Tiga Besar Utara pada bulan Maret 2019...	28
4.4 Hubungan curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara bulan Februari dan bulan Maret 2019.....	29
4.5 Perbandingan produksi alat angkut secara rencana kerja dan realisasi .	32
B.1 Data Curah Hujan Bulan Januari 2019 .....	36
B.2 Data Curah Hujan Bulan Februari 2019 .....	37
B.2 Data Curah Hujan Bulan Maret 2019 .....	38
C.1 Spesifikasi Alat Angkut <i>Dump Truck</i> Hino 500FM 320 TI .....	39
D.1 Laporan monitoring produksi harian batubara Bulan Januari 2019 .....	40
D.2 Laporan monitoring produksi harian batubara Bulan Februari 2019 .....	42
D.3 Laporan monitoring produksi harian batubara Bulan Maret 2019 .....	44
E.1 Faktor efisiensi kerja <i>Hydraulic Backhoe Excavator</i> .....	46
E.2 Faktor efisiensi kerja <i>Dump Truck</i> .....	46
E.3 Faktor koreksi <i>Bucket Hydraulic Backhoe Excavator</i> .....	46
E.4 Efisiensi waktu berdasarkan kondisi kerja .....	46
F.1 <i>Swell factor</i> dan <i>density insitu</i> berbagai mineral .....	47
G.1 Jam kerja tersedia .....	48
G.2 Waktu hambatan dan <i>maintenance</i> serta curah hujan bulan Februari 2019 .....	48
G.3 Waktu kerja efektifitas Bulan Februari 2019.....	49
H.1 Waktu edar alat angkut <i>dump truck</i> Hino 500 Jarak 3000 .....	50
H.2 Waktu edar alat angkut <i>dump truck</i> Hino 500 jarak 1300 .....	51

## DAFTAR GAMBAR

<b>Halaman</b>	
2.1 Spesifikasi <i>Dump Truck</i> Hino .....	5
3.1 Peta Kesampaian Daerah .....	16
3.2 Bagan Alir Penelitian .....	21
4.1 Aktivitas pemuatan batubara .....	25
4.2 Keadaan jalan angkut setelah turun hujan .....	29
4.3 Hubungan curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara pada Penambangan Muara Tiga Besar Utara pada Bulan Februari 2019 .....	31
4.4 Hubungan curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara pada Penambangan Muara Tiga Besar Utara pada Bulan Maret 2019 .....	31
A.1 Peta Situasi Penambangan Muara Tiga Besar Utara .....	35
C.1 <i>Dump Truck</i> Hino 500FM 320 TI .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Peta Situasi Penambangan Muara Tiga Besar Utara .....	35
B. Data Curah Hujan .....	36
C. Spesifikasi Alat.....	39
D. Laporan monitoring produksi harian batubara pada bulan Februari 2019 ..	40
E. Faktor koreksi .....	46
F. <i>Swell Factor</i> dan <i>Density Insitu</i> .....	47
G. Waktu kerja efektif aktual .....	48
H. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut .....	50

# EVALUASI PERBANDINGAN PRODUKSI ALAT ANGKUT BATUBARA SECARA RENCANA KERJA DAN REALISASI AKIBAT PENGARUH CURAH HUJAN PADA PENAMBANGAN MUARA TIGA BESAR UTARA PT. BUKIT ASAM, TBK

A. L. P. Putra<sup>1</sup>, E. Ibrahim<sup>2</sup>, Syarifuddin<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32 Inderalaya Sumatera Selatan, Indonesia  
e-mail: \*<sup>1</sup>aidillamsyah04@gmail.com, <sup>2</sup>eddyibrahim838@yahoo.com

## ABSTRAK

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar terhadap kawasan pertambangan. Curah hujan dengan frekuensi yang besar dan durasi yang lama tentunya akan mengakibatkan ketidaktercapaian produksi yang dapat mengganggu kegiatan pertambangan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap produksi alat angkut batubara. Metode penelitian yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini yaitu dengan menggabungkan antara data rencana dan data aktual serta data curah hujan yang dilakukan mulai dari studi literatur, observasi lapangan, pengumpulan data, dan pengolahan data. Penelitian dilakukan pada 11 Februari 2019 hingga 29 Maret 2019. Evaluasi yang direncanakan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui rencana produksi terhitung sebesar 446.700,78 ton/bulan. Kemudian jumlah produksi realisasi aktual pada penambangan batubara di lokasi penelitian didapatkan sebesar 279.462,30 ton pada bulan Februari 2019 dan 418.564,55 ton pada bulan Maret 2019. Curah hujan memiliki tingkat intensitas dan jam hujan yang tinggi sehingga menyebabkan penurunan pada produksi alat angkut batubara yang membuat tidak tercapainya target produksi. Penurunan produksi hingga hanya dapat tercapai produksi batubara sebesar 2896,11 ton/hari ketika hujan memiliki intensitas yang tinggi yakni sebesar 39,7 mm pada Bulan Februari, dan juga terjadi penurunan produksi batubara pada Bulan Maret yakni sebesar 7954,95 ton/hari dengan intensitas yang tinggi yakni 37,4 mm.

**Kata-kata kunci:** Produksi, Realisasi, Curah Hujan.

Palembang, Agustus 2019

**Pembimbing I**



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

**Pembimbing II**



**H. Syarifuddin. ST., MT**  
NIP. 1974409042000121002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

**Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H, ST., MT**  
NIP.196902091997032001

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Bukit Asam Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim merupakan perusahaan *holding* BUMN pertambangan yang bergerak dalam bidang energi dan pertambangan batubara. PT Bukit Asam Tbk berlokasi di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan dengan tiga lokasi penambangan pada Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTE), yakni Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar Utara (MTBU), dan Banko Barat. Sistem penambangan pada PT Bukit Asam Tbk menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode konvensional dan metode *continuous mining BWE* (*Bucket Wheel Excavator system*). Pada lokasi penambangan Muara Tiga Besar Utara kegiatan penambangannya menerapkan metode konvensional yaitu menggunakan *backhoe and dumptruck*.

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh besar terhadap kawasan pertambangan. Curah hujan dengan frekuensi yang besar dan durasi yang lama tentunya akan berpengaruh besar terhadap aktivitas pertambangan. Namun, terjadinya curah hujan yang tinggi bukan meningkatkan produktivitas penambangan batubara melainkan curah hujan yang tinggi menimbulkan kerugian produktivitas pertambangan (Simatupang, 1992). Hal seperti ini mengakibatkan hujan sebagai salah satu faktor ketidaktercapaian produksi yang dapat mengganggu kegiatan pertambangan.

Berdasarkan data dari PT. Bukit Asam Tbk, target produksi batubara pertahun pada tahun 2019 adalah sebesar 4.440.000 ton, dari target pertahun yang telah ditetapkan oleh perusahaan maka target produksi triwulan 1 adalah sebesar 1.110.000 ton. Sedangkan realisasi produksi alat angkut batubara yang dicapai hanya sebesar 1.051.032,09 ton atau sekitar 94,68% dari target produksi atau tidak tercapainya target produksi secara optimal. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah adanya pengaruh cuaca yakni hujan yang terjadi pada triwulan 1 khususnya pada bulan Januari dan bulan Februari yang memiliki tingkat intensitas

yang tinggi hingga mencapai 39,70 mm dengan jam hujan 8,83jam dibandingkan intensitas normal rata-rata yakni 14,27mm dnegan jam hujan 2,61jam, hal inilah yang mengakibatkan kurang optimalnya penggunaan alat angkut yang bekerja dilapangan dan lamanya waktu *standby* alat ketika sedang terjadi hujan yang akhirnya berdampak pada tidak tercapainya produksi.

Kondisi inilah yang perlu dikaji pada kawasan penambangan Muara Tiga Besar Utra PT. Bukit Asam Tbk. Berdasarkan adanya target ketercapaian produksi alat angkut yang telah direncanakan dan ditetapkan oleh perusahaan, maka dari itu harus dilakukan evaluasi produksi alat angkut barubara terhadap pengaruh cuaca pada penambangan Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan agar produksi yang telah ditargetkan oleh perusahaan tercapai.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Berapa jumlah produksi rencana terhitung alat angkut batubara di penambangan Muara Tiga Besar Utara ?
2. Bagaimana jumlah produksi aktual dan optimal alat angkut batubara di penambangan Muara Tiga Besar Utara ?
3. Bagaimana perbandingan produksi rencana dan produksi aktual alat angkut akibat pengaruh curah hujan di penambangan Muara Tiga Besar Utara pada bulan Februari dan Maret ?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini hanya membahas masalah perbandingan hasil produksi alat angkut yang telah dihitung pada rencana dan melihat secara aktual melalui laporan realisasi ketercapaian produksi, serta pengaruh cuaca yakni curah hujan yang telah diketahui secara rencana kerja dan aktual pada penambangan Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam, Tbk.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Menghitung jumlah produksi rencana terhitung alat angkut batubara di penambangan Muara Tiga Besar Utara.
2. Mengetahui jumlah produksi aktual alat angkut batubara di penambangan Muara Tiga Besar Utara.
3. Mengevaluasi perbandingan produksi secara rencana kerja dan realisasi alat angkut batubara akibat pengaruh curah hujan di penambangan Muara Tiga Besar Utara pada bulan Februari dan Maret.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi Perusahaan  
Dapat mengetahui keadaan nyata dilapangan dan banyaknya kompleksitas masalah yang harus diselesaikan yang tidak dapat direncanakan sebelumnya.
2. Bagi Perguruan Tinggi  
Untuk menjalin hubungan kerja sama yang baik antara Universitas Sriwijaya dengan pihak PT. Bukit Asam, Tbk agar terbentuk hubungan timbal balik yang saling menguntungkan.
3. Bagi Mahasiswa  
Hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis dan sebagai bahan masukan bagi pembaca apabila ingin melakukan penelitian yang serupa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldo, M., Makmur, A. & Abuamat.. 2017. “*Kajian Teknis Kegiatan Pengurangan Durasi Slippery Pada Jalan Angkut Overburden Blok Barat PT. Muara Alam Sejahtera Lahat Sumatera Selatan*”. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Arianto, Aris. 2013. *Analisis Sistem Penirisan Tambang pada Bangko Barat PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Laporan Kerja Praktek. Sumatera Selatan : PT. Bukit Asam.
- Ilahi, R.R., Eddy I. & Fuad R.S.. 2014. “*Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di PT. Bukit Asam Tbk. UPTE*”. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Indonesianto, Y. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. UPN “Veteran”: Yogyakarta.
- Komatsu Ltd. 2009. *Spesification and Aplication Handbook, 30<sup>th</sup> Edition*.
- Pramana, dkk. 2015. “*Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden Penambangan Batubara*”. Jurnal Teknologi Pertambangan. 1 (2): 61-68.
- Rensi, A.K. 2014. “*Kajian Sifat Hujan di Kawasan Pertambangan (Studi Kasus : Lokasi IUP Tambang Air Laya – UPTE PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.)*”. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Rochmanhadi. 1992. *Alat – Alat Berat dan Penggunaanya*. Jakarta : Yayasan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Simatupang, Marangin dan Sigit,Soetaryo. 1992. *Pengantar Pertambangan Indonesia*. Jakarta : Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah – LIPI.
- Soemarti, C. D. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sudrajat, 2002. *Operasi Penambangan Batubara*, ITB: Bandung.
- Sukandarrumidi. 2006. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta : UGM Press.
- Suroso. 2006. Analisis Curah Hujan untuk Membuat Kurva Intensity-Duration-Frequency (IDF) di Kawasan Rawan Banjir Kabupaten Banyumas. *Jurnal Teknik Sipil Volume 3, No.1 : 37-40, Januari 2006*.
- Syehan, E. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Terjemahan Sentot Subagyo, Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Tenriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Penerbit Gunadarman: Jakarta.