

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
(Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung Kabupaten
Bandung)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Sipil



Oleh:

Muhammad Ihsan Dzulfikar

NIM 1501269

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan lembar pernyataan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT (Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung Kabupaten Bandung)”** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau tindakan *plagiat* dari sumber lain. Pengutipan materi maupun sumber kajian pendukung lainnya telah sesuai dengan cara-cara dan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dan ada klaim dari pihak lain terhadap tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2019

Pembuat pernyataan

Muhammad Ihsan Dzulfikar

NIM. 1501269

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
(Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung
Kabupaten Bandung)**

Oleh
Muhammad Ihsan Dzulfikar

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Muhammad Ihsan Dzulfikar 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
(Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung Kabupaten Bandung)

MUHAMMAD IHSAN DZULFIKAR

1501269

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

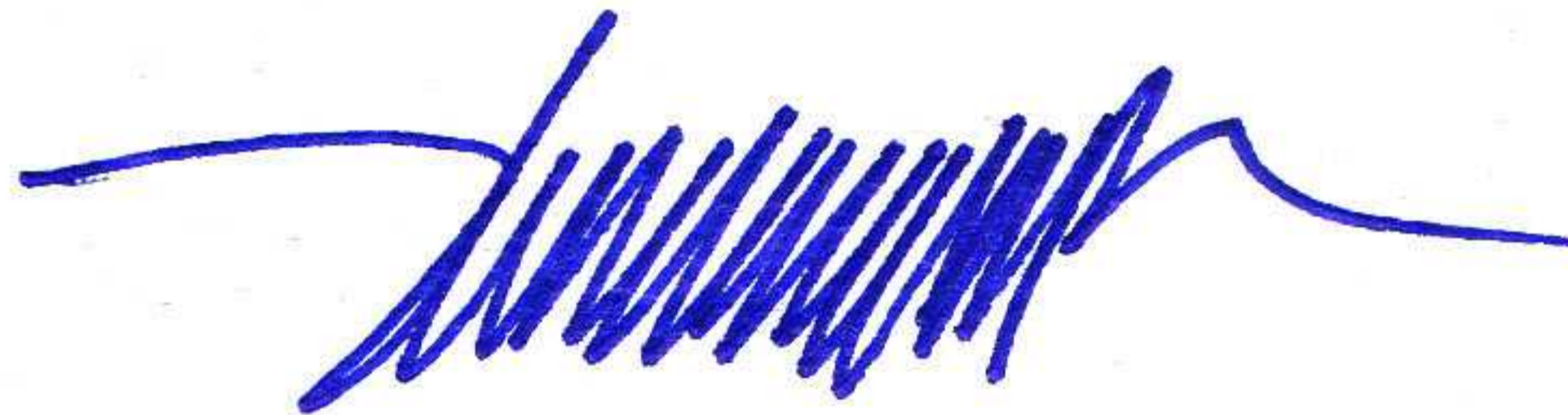
Pembimbing I



Siti Nurasyah, S.T., M.T.

NIP. 197702082008122001

Pembimbing II



Herwan Dermawan, S.T., M.T.

NIP. 198001282008121001

Mengetahui,

Ketua Departemen
Pendidikan Teknik Sipil

Ketua Program
Teknik Sipil



Dr. Rina Marina Masri, M.P.

NIP. 196505301991012001



Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd.

NIP. 196202021988031002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT (Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung Kabupaten Bandung)”** ini. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tidak ada gading yang tak retak begitu pun dengan penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan agar kedepannya bisa menjadi lebih baik lagi. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis hingga akhir. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Siti Nurasyiah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, ilmu dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Herwan Dermawan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang senantiasa membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan memberikan ilmu untuk mengarahkan penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S1.
4. Ibu Dr. Rina Marina Masri, M.P selaku kepala Departemen Pendidikan Teknik Sipil.
5. Ibu Widi Astuti, S.Pd selaku staff administrasi yang senantiasa membantu proses seminar hingga sidang

6. Bunda, Ama dan keluarga yang telah memberikan bantuan motivasi baik moril maupun materil agar penulis bersemangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Proyek Terowongan Nanjung WIKA-ADHI KSO yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data, bimbingan dan ilmu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil 2015 yang selama 4 tahun ini telah berjuang bersama melewati suka dan duka hingga akhir.
9. Semua Pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Walaupun jauh dari kata sempurna harapan saya semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi rekan-rekan sedisiplin ilmu. Penulis juga memohon maaf atas kekurangan yang terdapat pada laporan ini.

Bandung, Agustus 2019

Muhammad Ihsan Dzulfikar

ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT
(Studi Kasus: Pekerjaan Galian Terowongan Pengelak Nanjung Kabupaten Bandung)

Muhammad Ihsan Dzulfikar, Siti Nurasyiah¹, Herwan Dermawan²

*Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email : m.ihsandzulfikar@yahoo.com

siti.nurasyiah@upi.edu

herwand@upi.edu

ABSTRAK

Pemilihan alat berat menjadi salah satu yang harus dipertimbangkan untuk melaksanakan pekerjaan galian dengan volume yang besar. Penggunaan alat berat ini akan berpengaruh pada waktu penyelesaian dan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan galian tersebut. Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan *time study*. Data pengamatan dicatat pada form observasi yang telah disiapkan, kemudian dianalisis untuk menghitung biaya dan produktivitas pekerjaan galian dan pemindahan hasil galian. Dari hasil analisis diperoleh biaya untuk pekerjaan galian per- m^3 adalah Rp 110.000 untuk pekerjaan galian menggunakan alat *rotary cutter* dan biaya untuk pekerjaan galian per- m^3 adalah Rp 114.900 untuk pekerjaan galian menggunakan alat *rock breaker*, dengan produktivitas *rotary cutter* 11.366 m^3 /jam, *rock breaker* 12.53 m^3 /jam, excavator SK130 74.90 m^3 /jam, dump truck 19.867 m^3 /jam dan bulldozer D65 349.149 m^3 /jam. Dalam penelitian ini didapatkan bahwa penggunaan alat berat *rock breaker* lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan alat *rotary cutter* hal ini disebabkan karena nilai produktivitas *rock breaker* lebih tinggi.

Kata Kunci : Alat Berat, Biaya, *Rock breaker*, *Rotary cutter*, Waktu.

¹Dosen Penanggung Jawab Kesatu

²Dosen Penanggung Jawab Kedua

PRODUCTIVITY ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT
(Case Study: Excavation Work of Nanjung Tunnel Project Districts Bandung)

Muhammad Ihsan Dzulfikar, Siti Nurasyiah¹, Herwan Dermawan²

*Civil Engineering, Faculty of Technology and Vocational Education, Indonesia
University of Education*

*Email : m.ihsandzulfikar@yahoo.com
siti.nurasyiah@upi.edu
herwand@upi.edu*

ABSTRACT

The choice of heavy equipment is one that must be considered to carry out large-scale excavation work. The use of this heavy equipment will affect the completion time and the costs needed to complete the excavation work. The study was conducted by direct observation in the field using time study. Observation data is recorded on the prepared observation form, then analyzed to calculate the cost and productivity of excavation work and excavation results. From the analysis results obtained the cost for excavation work per-m³ is Rp 110,000 for excavation work using rotary cutter and the cost for excavation work per-m³ is Rp 114,900 for excavation work using rock breaker tools, with a rotary cutter productivity of 11,366 m³ / hour, rock breaker 12.53 m³ / hour, SK130 excavator 74.90 m³ / hour, dump truck 19,867 m³ / hour and D65 bulldozer 349,149 m³ / hour. In this study it was found that the use of rock breaker machines is more efficient compared to the use of rotary cutter tools, this is due to the higher value of rock breaker productivity.

Keywords: *Cost, Heavy Equipment, Rock breaker, Rotary cutter, Time.*

¹First responsible lecturer

²Second responsible lecturer

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Struktur Organisasi.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Alat Berat	5
2.2 Alat Gali (<i>Excavator</i>)	8
2.2.1. Alat Penggali Hidraulis	9
2.2.2. <i>Dragline</i>	15
2.2.3. <i>Clamshell</i>	17
2.3 <i>Loader</i> dan Alat Pengangkut.....	18
2.3.1. <i>Loader</i>	19
2.3.2. Alat Pengangkut.....	20
2.4 Peralatan Mekanis	24
2.5 Produktivitas.....	26
2.5.1 Produktivitas <i>Excavator</i>	27
2.5.2 Produktivitas <i>Dump truck</i>	28

2.6	Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat.....	30
2.6.1	Internal Kondisi Proyek	30
2.6.2	Internal Manajemen Peralatan.....	30
2.6.3	Internal Operator Alat	31
2.6.4	Eksternal.....	31
2.6.5	Jadwal Proyek	31
2.7	Anggaran Biaya Proyek.....	33
2.7.1	Biaya Peralatan.....	34
2.7.2	Biaya Kepemilikan Alat Berat	34
2.7.3	Biaya Operasional Alat Berat	35
BAB III METODELOGI PENELITIAN		38
3.1.	Metodelogi Penelitian.....	38
3.2.	Lokasi Penelitian	38
3.3.	Waktu Penelitian	39
3.4.	Populasi dan Sampel	39
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	42
3.6.	Instrumen Penelitian.....	43
3.7.	Teknik Analisis Data	44
3.8.	Kerangka Berpikir	45
3.9.	Tahapan Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Volume Pekerjaan Galian Proyek Terowongan Nanjung	47
4.2	Disposal Area	47
4.3	Perhitungan Produktivitas Alat Berat Lapangan	48
4.3.1	Produktivitas <i>Excavator SK200 + Rotary cutter</i>	48
4.3.2	Produktivitas <i>Excavator PC200 + Rock breaker</i>	49

4.3.3	Produktivitas <i>Excavator SK130</i>	51
4.3.4	Produktivitas <i>Dump truck</i> Index 24	57
4.3.5	Produktivitas <i>Bulldozer D65EX</i>	62
4.3.6	Resume Produktivitas Alat Berat	65
4.4	Durasi Pekerjaan.....	66
4.4.1	Durasi Pekerjaan dengan <i>Rotary cutter</i>	66
4.4.2	Durasi Pekerjaan Menggunakan <i>Rock breaker</i>	69
4.4.3	Resume Durasi Sewa Alat.....	71
4.5	Siklus Pekerjaan Perhari.....	72
4.6	Analisa Biaya pada pekerjaan Galian	74
4.7	Pembahasan Hasil Penelitian.....	81
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		84
5.1	Simpulan.....	84
5.2	Implikasi dan Rekomendasi	85
DAFTAR PUSTAKA		86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Faktor bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe</i>	27
Tabel 2.2	<i>Faktor konversi galian (Fv) untuk alat Excavator</i>	28
Tabel 2.3	<i>Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Excavator</i>	28
Tabel 2.4	Faktor efisiensi alat <i>Dump truck</i>	29
Tabel 2.5	Kecepatan <i>dump truck</i> dan kondisi lapangan.....	29
Tabel 3.1	Data Analisis	43
Tabel 4.1	<i>Bill of quantity</i>	47
Tabel 4.2	Perhitungan Produktivitas <i>Rotary cutter</i>	48
Tabel 4.3	Perhitungan Produktivitas <i>Rock breaker</i>	50
Tabel 4.4	Perhitungan Produktivitas <i>Excavator SK130</i>	51
Tabel 4.5	Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa).....	55
Tabel 4.6	Faktor Bucker (Fb).....	55
Tabel 4.7	Faktor Konversi bahan	56
Tabel 4.8	Waktu Tempuh <i>Dump truck</i>	57
Tabel 4.9	Berat Isi Tanah dan Agregat	59
Tabel 4.10	Faktor Efisiensi Kerja Alat	60
Tabel 4.11	Kecepatan <i>dump truck</i> index 24.....	60
Tabel 4.12	Waktu Tempuh <i>Bulldozer</i>	62
Tabel 4.13	Faktor konversi bahan.....	64
Tabel 4.14	Faktor Efisiensi Kerja Alat	65
Tabel 4.15	Resume Produktivitas Alat	65
Tabel 4.16	Resume Durasi Sewa Jika Menggunakan Alat <i>Rotary cutter</i>	71
Tabel 4.17	Resume Durasi Sewa Jika Menggunakan Alat <i>Rock breaker</i>	72
Tabel 4.18	Siklus Durasi Perhari Jika Menggunakan Alat <i>Rotary cutter</i>	72

Tabel 4.19 Siklus Durasi Perhari Jika Menggunakan Alat <i>Rock breaker</i>	73
Tabel 4.20 Biaya yang dibutuhkan dalam 1 m ³ untuk galian batu (<i>soft rock</i>) dengan <i>rotary cutter</i>	75
Tabel 4.21 Biaya total untuk galian batu (<i>soft rock</i>) dengan <i>rotary cutter</i>	76
Tabel 4.22 Biaya yang dibutuhkan dalam 1 m ³ galian batu (<i>soft rock</i>) dengan <i>rock breaker</i>	77
Tabel 4.23 Biaya total untuk galian batu (<i>soft rock</i>) dengan <i>rock breaker</i>	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Backhoe Excavator</i>	11
Gambar 2.2 <i>Front shovel</i>	13
Gambar 2.3 <i>Rock breaker</i>	14
Gambar 2.4 <i>Rotary cutter</i>	14
Gambar 2.5 <i>Dragline</i>	17
Gambar 2.6 <i>Clamshell</i>	18
Gambar 2.7 <i>Wheel Loader</i>	19
Gambar 2.8 <i>Rear Dump</i>	23
Gambar 2.9 <i>Side Dump</i>	23
Gambar 2.10 <i>Bottom Dump</i>	24
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.2 <i>Excavator Rotary cutter</i>	40
Gambar 3.3 <i>Excavator Rock breaker</i>	40
Gambar 3.4 <i>Excavator SK130</i>	41
Gambar 3.5 <i>Dump truck</i> Index 24.....	42
Gambar 3.6 <i>Bulldozer D65EX</i>	42
Gambar 3.7 Diagram Kerangka Berpikir	45
Gambar 3.8 Tahapan Peneliti	46
Gambar 4.1 Jalan ke Disposal Area	47
Gambar 4.2 Ukuran <i>Bucket Excavator SK130</i>	51
Gambar 4.3 Ukuran <i>Dump truck</i>	59
Gambar 4.4 Ukuran Pisau <i>Bulldozer</i>	62
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Produktivitas Alat Gali	66
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Durasi Pekerjaan Alat Gali	72

Gambar 4.7 Siklus Pekerjaan menggunakan <i>rotary cutter</i>	73
Gambar 4.8 Siklus Pekerjaan menggunakan <i>rock breaker</i>	74
Gambar 4.9 Perbandingan durasi kurva-S dengan analisis	79
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan durasi kurva-S dengan analisis	80
Gambar 4.11 Perbandingan Durasi yang dibutuhkan	81
Gambar 4.12 Perbandingan Biaya yang dikeluarkan	82
Gambar 4.13 Grafik hubungan waktu dan biaya pada pekerjaan galian batu (<i>soft rock</i>)	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Detail Engineering Design Terowongan Nanjung

Lampiran 2

Dokumentasi kegiatan penelitian

Lampiran 3

Data hasil penelitian lapangan

Lampiran 4

Bill of quantity Terowongan Nanjung

Lampiran 5

Kurva-S Terowongan Nanjung

Lampiran 6

Spesifikasi Alat Berat

Lampiran 7

Daftar Harga Satuan yang digunakan pada pekerjaan galian (*soft rock*)

Lampiran 8

Kartu Asistensi, surat tugas, berita acara seminar 1, berita acara seminar 2 dan sertifikat-sertifikat

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi. (2011). *Tentang Manajemen Proyek yang Baik*. [Online] Tersedia di : <http://www.ilmusipil.com/manajemen-proyek-yang-baik>. Diakses pada tanggal 21 April 2019.
- Alifen, Ratna S. (2012). *Diktat Teknik Pelaksanaan dan Peralatan, Universitas Kristen Petra*.
- Ashish. S., Pardeep. K. G. (2016). *Cost And Productivity Analysis Of Equipments For Flexible Pavement- A Case Study*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). e-ISSN: 2395 -0056
- Basuki, S. Nurhakim., (2004). *Modul Ajar dan Praktikum Pemandahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Indonesianto, Yanto. (2012). *Pemandahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta : UPN Veteran Yogyakarta.
- Jariwala. S., Jayeshkumar. P. (2014). *A Critical Literature Review On Factors affecting In Selection Of Construction equipment*. International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science. ISSN (online): 2348–7550
- Khandve, dkk. (2018). *Planning and Selection of Heavy Construction Equipments in Civil Engineering*. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). ISSN: 2395-0056
- Kholil, A (2012). *Alat Berat*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung
- Mukomoko, J. A. (2007). *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Penerbit Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Mundane. S. R., Khare. P. R., (2015). *Comparative study of factors affecting productivity and cycle time of different excavator s and their bucket size*. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication. ISSN: 2321-8169

- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2016 Yang Mengatur Tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Penerbit Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Nunnally, S.W. (2007). *Construction Methods and Management, Seventh Edition*. Prentice Hall, Inc.
- Permana, H (2017). *Fenomema Blank Firing Pada Pengoperasian Rock breaker*. [Online] Tersedia di : <http://equipina.com/fenomena-blank-firing-pada-pengoperasian-hydraulic-breaker/>. Diakses pada tanggal 21 April 2019.
- Phadattare. D. B., Charhate. S. B. (2016). *Impact Of Construction Equipment's On Building Site Productivity*. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). ISSN Online: 0976-6316
- Prodjosumarto, Partanto. (2000). *Tambang Terbuka*. Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Raharjo F, Ratnasari F. N, (2018). *Analisis Biaya Dan Waktu Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah*. Konferensi Nasional Teknik Sipil 12, Batam.
- Rochmanhadi. (1985). *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat-alat Berat*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rostiyanti. (2008). *Alat-alat Berat Proyek Konstruksi*. Erlangga.
- Setiawati, D.N., dan Maddeppungeng, A. (2013). *Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zono IV Di Cilegon*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten.
- Suryadharma, H., & Wigroho, H.Y. (1998). *Alat – Alat Berat Revisi*. Universitas Atmajaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Wigroho, H.Y. (1992). *Alat-Alat Berat*. Universitas Atmajaya Yogyakarta. Yogyakarta

Wijanarko, Anondho, Witono, Johannes A., dan Wiguna, Made S. 2006. *Tinjauan Komprehensif Perancangan Awal Pabrik Furfural Berbasis Ampas Tebu di Indonesia*. Journal of the Indonesian Oil dan Gas Community ISSN : 1829-9466 c 2006. Komunitas Migas Indonesia.

Wilopo, D. (2009). *Metode Kontruksi dan Alat-alat Berat*. Universitas Indonesia. Jakarta.