

SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS
PENGUNAAN TOWER CRANE PADA PROYEK SHELTER
TSUNAMI SEGMENT KUTA**

**(STUDI KASUS : PROYEK PENATAAN KAWASAN PANTAI
SEMINYAK, LEGIAN DAN KUTA DI KABUPATEN BADUNG.BALI)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Putu Cahya Abdi Dalem

1915124085

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2023**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN
TOWER CRANE PADA PROYEK SHELTER TSUNAMI SEGMENT KUTA
(STUDI KASUS : PROYEK PENATAAN KAWASAN PANTAI
SEMINYAK, LEGIAN DAN KUTA DI KABUPATEN BADUNG.BALI)

Oleh:

PUTU CAHYA ABDI DALEM

1915124085

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT
NIP. 197604022008122001

Bukit Jimbaran, 05 September 2023
Pembimbing II

Kt. Wiwin Andayani, ST,MT
NIP. 197412182002122001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Jurusan Teknik Sipil



Ir. Irvoman Suardika, MT

NIP. 196510261994031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi DIV
Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Putu Cahya Abdi Dalem
NIM : 1915124085
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS
PENGGUNAAN ALAT BERAT TOWER CRANE
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SHELTER
TSUNAMI DI KUTA

Telah dinyatakan selesai menyusun Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian
komprehensif.

Pembimbing I

Ana Agung Putri Indrayanti, ST,MT
NIP. 197604022008122001

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II

Kt. Wirvin Andayani, ST,MT
NIP. 197412182002122001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil



I. Nyoman Suardisa, MT
NIP. 96600361994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Putu Cahya Abdi Dalem
NIM : 1915124085
Jurusan / Prodi : Teknik Sipil/ D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2022/2023
Judul : Analisis Produktivitas dan Efektivitas Penggunaan
Alat Berat Tower Crane Pada Proyek Pembangunan
Shelter Tsunami di Kuta

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 05 September 2023



Putu Cahya Abdi Dalem



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-
80364 Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi DIV
Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Putu Cahya Abdi Dalem
NIM : 1915124085
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / DIV Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS
PENGGUNAAN ALAT BERAT TOWER CRANE
PADA PROYEK PEMBANGUNAN SHELTER
TSUNAMI DI KUTA

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan
dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Pembimbing I

Anak Agung Putri Indrayanti, ST,MT
NIP. 197604022008122001

Bukit Jimbaran, 05 September 2023

Pembimbing II

Kt. Wiwin Andayani, ST,MT
NIP. 197412182002122001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. J. Nyoman Suardika, MT

NIP. 196510261994031001

**ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN EFEKTIVITAS
PENGUNAAN TOWER CRANE PADA PROYEK SHELTER
TSUNAMI SEGMENT KUTA**

**(STUDI KASUS : PROYEK PENATAAN KAWASAN PANTAI
SEMINYAK, LEGIAN DAN KUTA DI KABUPATEN BADUNG.BALI)**

Putu Cahya Abdi Dalem

Jurusan Teknik Sipil, D4 Manajemen Konstruksi Proyek

Konstruksi, Politeknik Negeri Bali

Email : Cahyaabdidalem0812@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan berdasarkan kebutuhan Pembangunan gedung bertingkat tinggi yang melibatkan alat berat salah satunya tower crane. Dalam pembangunan gedung bertingkat, produktivitas dan efektivitas tower crane menjadi salah satu acuan untuk memenuhi target proyek waktu yang direncanakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besar produktivitas, efektivitas dan biaya tower crane yang digunakan pada pembangunan gedung bertingkat.

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi langsung ke lapangan untuk mengamati pergerakan alat berat tower crane. sehingga nantinya dapat dihitung Produktivitas dan efektivitas dari alat berat tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami Kuta.

Dari analisis data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa besarnya produktivitas rata-rata tower crane selama 15 hari pengamatan pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami Kuta adalah 7,693 kg/jam dan besarnya efektivitas waktu adalah 33%. Sedangkan biaya tower crane per jam sebesar Rp. 434.640,00 per jam.

Kata Kunci : produktivitas dan efektivitas tower crane

***PRODUCTIVITY AND EFFECTIVENESS ANALYSIS OF
TOWER CRANES IN THE KUTA SEGMENT TSUNAMI
SHELTER PROJECT
(CASE STUDY: SEMINYAK, LEGIAN AND KUTA BEACH
ARRANGEMENT PROJECT IN BADUNG REGENCY, BALI)***

Putu Cahya Abdi Dalem
Civil Engineering, D4 Project Construction Management
Polytechnic of Bali
Email : Cahyaabdidalem0812@gmail.com

ABSTRACT

This research was carried out based on the need for the construction of a high-rise building involving heavy tools, one of which is a tower crane. In the construction of staged buildings, the productivity and efficiency of the tower crane become benchmarks for meeting the project's planned time targets. The aim of this study is to determine the productivity, efficiency, and cost of the tower crane used in the renovation of the building.

The study was conducted using the direct field observation method for observers of the movement of heavy tower crane instruments. so that the productivity and efficiency of the heavy tower crane tool on the Tsunami Shelter Construction Project in Kuta can be later calculated.

From the analysis of the data, it can be seen that the size of the average productivity of the tower crane during the 15 days of observation on the project of Tsunami Shelter Construction in Kuta was 7,693 kg/hour, and the magnitude of the time efficiency was 33%. The cost of a tower crane per hour is Rp. 434.640,00 per hour.

Keywords: *productivity and efficiency of tower cranes.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan, semangat, dan pikiran yang kuat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi Penelitian yang berjudul “**Analisis Produktivitas Dan Efektivitas Penggunaan Tower Crane Pada Proyek Pembangunan Shelter Tsunami Di Kuta**”. Skripsi penelitian ini disusun sebagai syarat untuk merai gelar akademik Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Manajemen Proyek Kontruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi penelitian ini, untuk itu penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E, M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT. selaku Ketua Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Anak Agung Putri Indrayanti,ST.MT. selaku pembimbing 1
5. Ibu Kt. Wiwin Andayani, ST.,MT. selaku pembimbing 2
6. Keluarga, rekan – rekan yang telah membantu penulis selama Menyusun skripsi ini.
7. Kepada semua pihak pada Proyek Pembangunan Shelter Tsunami di Pantai Kuta yang telah memberikan informasi dan bantuan dalam pengamatan di lapangan.
8. Kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan serta berbagai pengalaman pada proses penyusunan skripsi ini.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran penulis di masa depan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik sipil.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Jimbaran,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Manfaat penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB V PENUTUP.....	4
5.1 Kesimpulan	4
5.2 Saran.....	4
DAFTAR PUSTAKA.....	6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Free Standing Crane	12
Gambar 2.2 Rail Mounted Crane	13
Gambar 2.3 Climbing Tower crane	14
Gambar 2.4 Tied In Crane	14
Gambar 2.5 Base.....	15
Gambar 2.6 Fixing Angel	15
Gambar 2.7 Mast Section	16
Gambar 2.8 Climbing Frame	16
Gambar 2.9 Support Seat	16
Gambar 2.10 Slewing Ring	17
Gambar 2.11 Slewing Mast	17
Gambar 2.12 Cat Head	17
Gambar 2.13 Jib.....	18
Gambar 2.14 Counter Jib	18
Gambar 2.15 Counter Weight	18
Gambar 2.16 Cabin Set	19
Gambar 2.17 Access Ladder	19
Gambar 2.18 Trolley	19
Gambar 2.19 Hook.....	20
Gambar 2.20 Jarak Tempuh Vertikal	30
Gambar 2.21 Jarak Tempuh Horizontal	31
Gambar 2.22 Jarak Tempuh Rotasi	31
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	36
Gambar 3.2 langkah penentuan instrumen pengumpulan data penelitian	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Skema Waktu Siklus Tower crane	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persentase Kriteria Efektivitas.....	10
Tabel 2.2 Indikator Rasio Efisiensi.....	11
Tabel 2.3 Umur Ekonomis dan Presentase Biaya Perbaikan.....	24
Tabel 2.4 Klasifikasi Kondisi Peralatan.....	26
Tabel 2.5 Curriculum Vitae Operator	27
Tabel 2.6 Data penelitian sebelumnya	34
Tabel 4.1 Rekapitulasi Perhitungan Berat Muatan	44
Tabel 4.2 Kecepatan Rata-Rata Pengamatan	45
Tabel 4.3 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus.....	48
Tabel 4.4 Data Operasional Alat.....	49
Tabel 4.5 Perhitungan Job Faktor	49
Tabel 4.6 Rekapitulasi Job Faktor.....	50
Tabel 4.7 Rekapitulasi Analisa Produktivitas	51
Tabel 4.8 Analisa Efektivitas Waktu	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia belakangan ini berkembang sangat pesat, terutama pada bidang konstruksi. Mulai dari pembangunan gedung, jalan, jembatan, sampai pembangunan bendungan. Sebagian besar pembangunan tersebut menggunakan alat berat. Alat berat adalah faktor penting di dalam proyek-proyek konstruksi, tujuan dari penggunaan alat berat adalah memudahkan dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat.[1]

Dalam pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat, diperlukan perencanaan yang tepat dan cermat. Salah satunya adalah perencanaan sumber daya yang tepat untuk menunjang kelancaran pelaksanaan di lapangan. Alat berat menjadi salah satu sumber daya yang diperlukan dalam pelaksanaan di lapangan. Dalam pemilihan alat berat dilakukan identifikasi alat untuk mengetahui fungsi serta cara pengoperasiannya dan dapat memperkirakan produktivitas dan efektivitas dari alat berat tersebut.

Alat berat yang digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat salah satunya tower crane. Alat ini digunakan karena dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jangkauan yang luas. Tower crane digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material dari satu tempat ke tempat yang lain baik secara vertical maupun horizontal.[2] Waktu penggunaan tower crane perlu diperhatikan yang berkaitan dengan schedule proyek. Keterlambatan waktu pekerjaan di lapangan dapat mengakibatkan durasi yang lebih untuk tower crane dan akan mempengaruhi penambahan biaya yang dikeluarkan pada proyek. Oleh karena itu, diperlukan menghitung biaya dan efisiensi biaya tower crane.

Proyek Pembangunan Shelter Tsunami Kuta yang berlokasi di pantai Kuta kabupaten Badung-Bali merupakan pembangunan gedung bertingkat yang memiliki 4 (empat) lantai dengan total ketinggian 16,7m dari elevasi 0.00 m. Bangunan proyek ini termasuk kategori bangunan sedang. Kategori bangunan sedang adalah

dimana jumlah lantai bangunan gedung 3 lantai sampai dengan 6 lantai. [3] Pada proyek ini menggunakan 1 (satu) unit tower crane. Dalam penggunaannya diperlukan identifikasi alat untuk menghitung produktivitas, efektivitas waktu, biaya dan efisiensi biaya dari 1 (satu) unit tower crane tersebut. Produktivitas tower crane didapatkan dari waktu siklus tower crane dan berat muatan yang diangkut efektivitas waktu diukur dari perbandingan nilai output aktual dengan output target[4], Biaya tower crane dihitung dari biaya sewa dan biaya operasional tower crane. Hasil perhitungan tersebut diharapkan dapat membantu kontraktor sebagai perencanaan dalam mengatur dan mengevaluasi pemakaian tower crane di lapangan.

Dengan demikian dalam penelitian ini dilakukan analisis produktivitas dan efektivitas waktu serta biaya dan efisiensi biaya tower crane yang diperlukan dalam mengoperasikan tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami kuta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang maka yang menjadi pokok permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar produktivitas tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami segmen kuta?
2. Berapa besar efektivitas tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami segmen kuta?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan besar produktivitas tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami segmen kuta
2. Untuk mendapatkan besar efektivitas waktu tower crane pada proyek Pembangunan Shelter Tsunami segmen kuta.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya :

Secara umumnya hasil dari penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang produktivitas penggunaan alat berat tower crane dan memberikan cara

menganalisa penggunaan alat berat tower crane pada proyek pembangunan shelter tsunami ditinjau dari segi efektivitas waktu dan biaya.

1.5 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian ini lebih terarah pada permasalahan yang ada, maka penelitian ini akan diberikan batasan –batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di pembangunan Shelter Tsunami kuta.
2. Penelitian hanya di fokuskan pada tower crane. yang dipakai dalam proses pembangunan Shelter Tsunami kuta.
3. Tipe tower crane, yaitu crane yang berdiri bebas(*free standing crane*) dengan type/modal POTAIN/MC205B-2C.
4. Pekerjaan tower crane yang dikaji dalam penelitian ini terbatas pada pekerjaan lantai 1.
5. Penelitian dilakukan untuk semua material angkatan selama waktu penelitian di lapangan.
6. Analisis yang diperhitungkan meliputi : produktivitas, efektivitas waktu, biaya dan efisiensi biaya tower crane.
7. Biaya tower crane yang diperhitungkan meliputi : biaya sewa TC, sewa genset, bahan bakar dan operator.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Besarnya produktivitas rata-rata selama 15 hari pengamatan adalah 7,693 kg/jam. Produktivitas paling tinggi pada hari pengamatan hari kesepuluh yaitu sebesar 13,485kg/jam, sedangkan produktivitas paling rendah pada hari pengamatan kelima belas yaitu sebesar 4,087kg/jam. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tingkat produktivitas sangat dipengaruhi oleh berat muatan, waktu siklus dan job faktor.
2. Besarnya rata-rata efektivitas waktu selama 15 hari pengamatan adalah 33%. Dapat dinyatakan tingkat efektivitas waktu tower crane selama 15 hari pengamatan adalah lemah/tidak efektif. Hal ini menunjukkan waktu produksi tower crane sangat rendah dibandingkan dengan waktu jam kerja normal yaitu 8 jam. Sedangkan biaya tower crane per jam sebesar Rp. 434.640,00 per jam dan total biaya tower crane selama 15 hari pengamatan tanpa jam lembur (8 jam kerja normal) yaitu sebesar Rp. 52.156.800.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan kesimpulan di atas, maka peneliti mengajukan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yang sebaiknya diperbaiki untuk penelitian kedepannya agar lebih baik, berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

- 1.) Sebelum melakukan pengamatan di lapangan, sebaiknya peneliti mengenali lingkungan proyek, khususnya wilayah jangkauan tower crane dan mempelajari denah penempatan tower crane dengan baik.
- 2.) Ketika melakukan pengamatan di lapangan sebaiknya 1 tower crane diawasi oleh 2 orang pengamat atau lebih. Hal ini bertujuan untuk

menghindari kehilangan data saat mencatat pada tabel karena proses satu waktu siklus berjalan dengan cepat.

- 3.) Sebaiknya peneliti sejak awal memastikan mengenai kondisi dan schedule pelaksanaan di lapangan dengan pihak pelaksana dan pihak terkait lainnya agar tidak terjadi kesalahan dalam penelitian.

2. Bagi kontraktor

Dari pengamatan peneliti di lapangan, berikut adalah beberapa saran untuk kontraktor :

- 1.) Pengadaan tower crane pada Proyek Pembangunan Shelter Tsunami Kuta dilakukan lebih teliti untuk mendapatkan kondisi alat yang baik, karena kondisi alat dapat mempengaruhi produktivitas dalam menyelesaikan pekerjaan.
- 2.) Dilakukan pengecekan secara rutin untuk mesin-mesin yang terkait dalam tower crane sebelum tower crane dioperasikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari gangguan-gangguan dalam mengoperasikan tower crane.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Hariyanto, Dinihari Mulya Lestari dan Rizky Firdaus.2020. *KUANTITATIF PENGGUNAAN ALAT BERAT UNTUK ITEM PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN (STUDI KASUS: PENINGKATAN JALAN KECAMATAN CIRUAS - LEBAKWANGI - PONTANG - TIRTAYASA) KABUPATEN SERANG.*
- [2] Adisasmita, Rahardjo, “*Pengelolaan Pendapatan dan Anggaran Daerah,*” Yogyakarta : Graha Ilmu, 2011.
- [3] Mulyono, “Petunjuk Standarisasi Desain Gedung Bertingkat, Ganeca Exact, Bandung,” 2000.
- [4] Herawati, Nur, “Analisis Pengaruh Pendidikan, Upah Pengalaman Kerja, Jenis Kelamin Dan Umur Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Industri Shuttlecock Kota Tegal,” 2013.
- [5] Stefi Priescha Tauro Jermias Tjakra, Grace Y. Malingkas 2013. *ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH (Studi Kasus Perencanaan Bandar Udara Lokasi Desa Pusungi Kec. Ampana Tete Kab. Tojo Una-una, Sulawesi Tengah).*
- [6] (PT. Pembangunan Perumahan, 2003) *TENTANG PROYEK KONSTRUKSI.*
- [7] Dwi Novi Setiawati 2013 *ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN PABRIK KRAKATAU POSCO ZONE IV DI CILEGON.*
- [8] Mahmudi, “Manajemen Kinerja Sektor Publik,” Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN, 2010.
- [9] Hidayat, “Teori Efektifitas Dalam Kinerja Karyawan. Gajah Mada University Press,” Yogyakarta, 1986.
- [10] Nurmita, Tasnia, “Hubungan Efisiensi Biaya Produksi dengan Efektivitas Pendapatan Usaha. Skripsi,” Bandung: Fakultas Ekonomi Universitas Padjajaran, 2006.

- [11] Republik Indonesia, “Permen PU No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum,” 2013.
- [12] Suryawan, Kadek Adi, “Bahan Ajar Manajemen Alat Berat MKK 31025,” Politeknik Negeri Bali, 2019