

SKRIPSI

**ANALISIS MANAJEMEN ALAT BERAT TERHADAP
PEKERJAAN PONDASI BORE PILE PADA PROYEK
PENGANTIAN JEMBATAN BINDU**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I KADEK WIRA STRAWAN

NIM. 1815124105

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI
2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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 MANAJEMEN ALAT BERAT TERHADAP
PEKERJAAN PONDASI BORE PILE PADA PROYEK
PENGANTIAN JEMBATAN BINDU**

Oleh:

I KADEK WIRA STRAWAN

1815124105

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

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 2 September 2022
Pembimbing II,

Pembimbing I,

I Made Budhadi, ST., MT
NIP. 197109231995121001

I Gst. Pt. Adi Suartika Putra, S.ST.Spl., MT
NIP. 199206272019031018

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Wayan Sudtasa, MT
NIP. 196806241991031002





POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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 Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I Kadek Wirastrawan
NIM : 1815124105
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Judul : Analisis Manajemen Alat Berat Terhadap Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek Penggantian Jembatan Bindu

Telah dinyatakan menyelesaikan Skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian sebagai bahan ujian komprehensif.

Pembimbing I, 10/8-22

I Made Budjadi, ST., MT
NIP. 197109231995121001

Bukit Jimbaran, 11 Agustus 2022

Pembimbing II,

I Gst. Pt. Adi Suartika Putra, S.ST.Spl., MT
NIP. 199206272019031018

Disahkan
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. I Wayan Sudiasa, MT
NIP. 196506241991031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI


Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : I Kadek Wirastrawan
NIM : 1815124105
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil /D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2021/2022
Judul : Analisis Manajemen Alat Berat Terhadap
Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek
Penggantian Jembatan Bindu

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, 18 Agustus 2022



I Kadek Wirastrawan

ANALISIS MANAJEMEN ALAT BERAT TERHADAP PEKERJAAN PONDASI BORE PILE PADA PROYEK PENGGANTIAN JEMBATAN BINDU

I Kadek Wirastrawan

Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten
Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 Fax. 701128

Email : dexpop1999@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat berat yang akan mempengaruhi waktu dan biaya pada pekerjaan pengeboran pondasi bore pile.

Analisis ini menggunakan metode penelitian deskriptif observasi, dimana penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan yang sudah ditentukan oleh peneliti yaitu pada proyek penggantian Jembatan Bindu dengan variabel bebas yaitu produktivitas alat berat, sedangkan variabel terikat adalah waktu dan biaya penggunaan alat berat. Penelitian dilakukan dengan empat tahapan utama yaitu, (1) Pendeskripsian data survei kondisi lapangan, data spesifikasi alat (2) Produktivitas alat berat, (3) Waktu penyelesaian pekerjaan, (4) Biaya penggunaan alat berat.

Hasil penelitian menunjukkan produktivitas SANY SR 155 berdasarkan perhitungan analitis sebesar 9,22 m/jam, dapat menyelesaikan pekerjaan selama 10 hari serta biaya total penggunaan alat yaitu Rp. 80.378.720, sedangkan besar produktivitas alat berat berdasarkan pengamatan lapangan sebesar 8,74 m/jam dan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 11 hari serta biaya total penggunaan alat yaitu Rp. 87.816.592. Dan besar produktivitas MAIT HR 130 berdasarkan perhitungan analitis sebesar 1,4 m/jam dan dapat menyelesaikan pekerjaan selama 53 hari serta biaya total penggunaan alat yaitu Rp. 357.380.248, sedangkan besar produktivitas berdasarkan pengamatan lapangan sebesar 0,92 m/jam, dapat menyelesaikan pekerjaan selama 80 hari serta biaya total penggunaan alat yaitu Rp. 536.385.280.

Kata Kunci : Alat Berat, Produktivitas Alat Berat , Bore Pile Machine, Biaya dan Waktu

ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT MANAGEMENT OF BORE PILE FOUNDATION WORK ON BINDU BRIDGE REPLACEMENT PROJECT

I Kadek Wirastrawan

D-IV Study Program on Construction Project Management, Civil Engineering Department, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran Campus Street, South Kuta,

Badung Regency, Bali – 80364

Phone. (0361) 701981 Fax. 701128

Email : dexpop1999@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the productivity of heavy equipment which will affect the time and cost of drilling bore pile foundations.

This analysis uses a descriptive observation research method, where this research was conducted by direct observation in the field that has been determined by the researcher, namely the Bindu Bridge replacement project with the independent variable being the productivity of heavy equipment, while the dependent variable is the time and cost of using heavy equipment. The research was carried out in four main stages, namely, (1) Description of field condition survey data, equipment specification data (2) Productivity of heavy equipment, (3) Time to complete work, (4) Cost of using heavy equipment.

The results showed that the productivity of SANY SR 155 based on analytical calculations was 9.22 m/hour, it could complete the work for 10 days and the total cost of using the tool was Rp. 80.378.720, while the productivity of heavy equipment based on the calculation of field observations is 8.74 m/hour and can complete the work for 11 days and the total cost of using the tool is Rp. 87.816.592. And the productivity of MAIT HR 130 based on analytical calculations is 1.95 m/hour and can complete the work for 53 days and the total cost of using the tool is Rp. 357.380.248, while the productivity based on the calculation of field observations is 0.91 m/hour, can complete the work for 80 days and the total cost of using the tool is Rp536.385.280. .

Keywords: *Heavy Equipment, Heavy Equipment Productivity, Bore Pile Machine, Cost and Time*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Manajemen Alat Berat Terhadap Pekerjaan Pondasi Bore Pile Pada Proyek Penggantian Jembatan Bindu”. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma DIV.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.E Com., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Sudiarsa, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Budiadi, ST.MT., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan secara langsung selama penulisan Skripsi ini.
5. Bapak I Gst. Pt. Adi Suartika Putra, S.ST.Spl.,MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan secara langsung selama penulisan Skripsi ini.
6. Serta Bapak dan Ibu Dosen yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah mengarahkan dan membimbing selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
7. Bapak dan Ibu Staff Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu dalam keperluan administrasi.
8. Keluarga, sahabat, orang – orang terdekat dan teman – teman kelas VIII A/D IV MPK Politeknik Negeri Bali yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna oleh Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan skripsi ini dan semoga bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pihak yang membutuhkan pada umumnya.

Bukit Jimbaran, 1 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT TELAH MENYELESAIKAN STRIPSI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR..... vi

DAFTAR TABEL viii

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 3

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Umum..... 5

2.1.1 Proyek Konstruksi 5

2.1.2 Jembatan..... 5

2.1.3 Jembatan Tukad Bindu..... 6

2.2 Manajemen Alat Berat 7

2.3 Pondasi *Bore Pile* 8

2.4 Alat Berat Pada Pekerjaan Pondasi *Bore Pile* 8

2.4.1	<i>Bore Pile Machine</i>	8
2.4.2	<i>Excavator</i>	12
2.5	Faktor Pemilihan Alat Berat	15
2.6	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Berat	16
2.6.1	Faktor Kondisi Alat Berat	16
2.6.2	Faktor Kondisi Medan dan Lingkungan	18
2.6.3	Faktor Operator dan Mekanik	20
2.6.4	Faktor Cuaca	21
2.6.5	Faktor Material (E_m).....	22
2.6.6	Faktor Manajemen (E_M).....	24
2.6.7	<i>Job Factor</i> (E_{TOT}).....	25
2.7	Waktu Pelaksanaan	26
2.8	Biaya Penggunaan Alat Berat	26
2.8.1	Biaya Operasional	26
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1.	Rancangan Penelitian	31
3.2.	Waktu dan Lokasi penelitian.....	31
3.3.	Sumber Penelitian	33
3.4.	Pengumpulan Data	33
3.5.	Variabel Penelitian	34
3.6.	Instrumen Penelitian.....	34
3.7.	Analisis Data	35
3.8.	Tahapan Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Gambaran Umum	37
4.2.	Data Primer dan Data Sekunder	40
4.3.	Metode Kerja Pekerjaan Pengeboran Pondasi Bore Pile	47
4.4.	Analisa Produktifitas Alat Berat Pada Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Bore Pile.....	51

4.5. Analisa Waktu Pekerjaan Pondasi Bore Pile	64
4.6. Analisa Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pondasi Bore Pile	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Excavator.....	9
Gambar 2. 2 Leader.....	10
Gambar 2. 3 Soilmec mechanic	10
Gambar 2. 4 Auger.....	11
Gambar 2. 5 Drilling bucket.....	11
Gambar 2. 6 Cleaning bucket.....	11
Gambar 2. 7 Casing.....	12
Gambar 2. 8 Excavator.....	13
Gambar 3. 1 Peta Pulau Bali	32
Gambar 3. 2 Lokasi penelitian	32
Gambar 3. 3 Bagan alir penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Kondisi Area Pekerjaan Pada Abutment.....	38
Gambar 4. 2 Kondisi Area Pekerjaan Pada Pier	38
Gambar 4. 3 Jembatan Tukad Bindu.....	39
Gambar 4. 4 Spesifikasi Bore Pile Machine SANY SR 155	43
Gambar 4. 5 Spesifikasi Bore Pile Machine MAIT HR 130)	44
Gambar 4. 6 Gambar rencana proyek tampak samping pondasi bore pile.....	45
Gambar 4. 7 Tampak Atas Pondasi Bore Pile Abutment 1	45
Gambar 4. 8 Tampak Atas Pondasi Bore Pile Abutment 2.....	46
Gambar 4. 9 Tampak Atas Pondasi Bore Pile Pier	46
Gambar 4. 10 Lalu Lintas dan Area Pekerjaan	47
Gambar 4. 11 penentuan titik bore pile oleh surveyor.....	48
Gambar 4. 12 Setting Alat Bore Pile Machine.....	48
Gambar 4. 13 Pengeboran Awal	49
Gambar 4. 14 Pemasangan Temporary Casing	50
Gambar 4. 15 Pengeboran Lanjutan.....	50
Gambar 4. 16 SIO Operator alat berat bore pile machine SANY SR 155.....	52
Gambar 4. 17 Operator alat berat bore pile machine MAIT HR 130	52
Gambar 4. 18 Monitor alat berat bore pile SANY SR 155	53
Gambar 4. 19 Tahapan Start dan Finish Area Pekerjaan Bore Pile	67

Gambar 4. 20 Skema Urutan Pengeboran Pondasi Bore Pile Abutment 1	67
Gambar 4. 21 Skema Urutan Pengeboran Pondasi Bore Pile Abutment 1	68
Gambar 4. 22 Skema Urutan Pengeboran Pondasi Bore Pile Area Pier	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Waktu siklus.....	14
Tabel 2. 2 Tabel faktor (R).....	14
Tabel 2. 3 Umur Ekonomis Alat	17
Tabel 2. 4 Klasifikasi kondisi peralatan	18
Tabel 2. 5 Kondisi medan	19
Tabel 2. 6 Faktor gabungan alat dan medan (E_{AM})	20
Tabel 2. 7 Tabel Curriculum Vitae (CV)	21
Tabel 2. 8 Faktor gabungan cuaca dan operator (E_{CO}).....	22
Tabel 2. 9 Faktor material (E_m).....	23
Tabel 2. 10 Faktor manajemen (E_M)	25
Tabel 2. 11 Kapasitas angka untuk bahan hidrolik	28
Tabel 2. 12 Nilai T untuk ban	30
Tabel 3. 1 Sumber penelitian	33
Tabel 4. 1 Harga Bahan.....	41
Tabel 4. 2 Data Operator Alat Berat MAIT HR 130.....	41
Tabel 4. 3 Data Operator Alat Berat SANY SR 155.....	41
Tabel 4. 4 Waktu siklus alat untuk area abutment 1	42
Tabel 4. 5 Waktu siklus alat untuk area abutment 2	42
Tabel 4. 6 Waktu siklus alat untuk area Pier.....	42
Tabel 4. 7 Tabulasi Job Factor	56
Tabel 4. 8 Tabel Perhitungan Produktivitas Abutment 1	62
Tabel 4. 9 Tabel Perhitungan Produktivitas Abutment 2.....	63
Tabel 4. 10 Tabel Perhitungan Produktivitas Pier	64
Tabel 4. 11 Harga Bahan.....	71
Tabel 4. 12 Kapasitas tangki untuk bahan hidrolik.....	73
Tabel 4. 13 Biaya Operasional Alat Berat Bore Pile SANY SR 155.....	75
Tabel 4. 14 Harga Bahan.....	75
Tabel 4. 15 Kapasitas tangki untuk bahan hidrolik.....	77
Tabel 4. 16 Biaya Operasional Alat Berat Bore Pile MAIT HR 130.....	79
Tabel 4. 17 Biaya Penggunaan Alat Berat Per Jam	79

Tabel 4. 18 Perhitungan Biaya Total Penggunaan Alat Berat Berdasarkan Nilai Produktivitas Analitis.....	80
Tabel 4. 19 Perhitungan Biaya Total Penggunaan Alat Berat Berdasarkan Nilai Produktivitas Pengamatan Lapangan	80
Tabel 4. 20 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Proyek (Spesifikasi Umum 2018)	81
Tabel 4. 21 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Berdasarkan Nilai Produktivitas Analitis	82
Tabel 4. 22 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Berdasarkan Nilai Produktivitas Pengamatan Lapangan	83
Tabel 4. 23 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Proyek (Spesifikasi Umum 2018)	84
Tabel 4. 24 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Berdasarkan Nilai Produktivitas Analitis	85
Tabel 4. 25 AHSP Pekerjaan Pondasi Bore Pile Berdasarkan Nilai Produktivitas Pengamatan Lapangan	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan memiliki jangka waktu. Dalam rangkaian kegiatan tersebut terdapat suatu proses yang mengelola sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan [1]. Tentunya dalam sebuah proyek konstruksi perlu adanya suatu manajemen untuk mengatur serta mengelola proyek mengingat dalam suatu proyek konstruksi pastinya melibatkan banyak sumber daya proyek, disamping itu adanya suatu manajemen diharapkan mampu membuat jalannya proyek lancar dan terarah serta bisa mengikuti suatu perkembangan jaman dan teknologi.

Seiringnya perkembangan jaman dan teknologi sebagai kontraktor harus mampu mengikuti perkembangan tersebut terutama dalam penggunaan metode konstruksi yang memanfaatkan adanya perkembangan teknologi yaitu salah satunya penggunaan alat berat. Penggunaan alat berat menjadi sebuah faktor penting dalam memudahkan dan mempercepat proses dari suatu pekerjaan terutama pada proyek dengan skala yang besar dan waktu yang terbatas, disamping itu pada pekerjaan yang tidak memungkinkan hanya memanfaatkan tenaga manusia. Pekerjaan dengan penggunaan alat berat bertujuan agar bisa memudahkan pekerjaan, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat [2]. Pelaksanaan pekerjaan yang dibantu dengan alat berat tentunya akan memerlukan biaya pekerjaan yang besar mulai dari pengadaan, operasional maupun pemeliharaan alat berat. Biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan alat berat tidak sedikit sehingga pentingnya dilakukan pemilihan alat berat karena memberikan pengaruh yang besar terhadap efisiensi dan profitabilitas pada pekerjaan konstruksi [3].

Biaya yang besar ini perlu adanya suatu pengelolaan yang baik yaitu dengan penerapan manajemen alat berat. Manajemen alat berat sendiri akan berfokus pada pemilihan alat berupa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas, serta biaya-biaya yang akan dikeluarkan nantinya. Kesalahan pemilihan alat berat dapat

mengakibatkan proyek tidak berjalan lancar, sehingga dapat mengakibatkan kebutuhan biaya yang akan membengkak, produktifitas yang kecil dan tenggang waktu yang di butuhkan untuk pengadaan alat berat yang tidak sesuai bahkan lebih lama [4].

Kondisi existing dari jembatan yang berada di Ruas Sp. Cokroaminoto - Sp. Tohpati (Jln. G. Subroto Timur) yaitu tiga buah jembatan rangka baja yang dimana memiliki lebar perkerasan pada area jembatannya 7 meter (2 lajur) sementara itu untuk lebar perkerasan jalannya yaitu 14 m (4 lajur, 2 jalur). Hal ini menyebabkan terjadinya penyempitan jalan ketika melewati ketiga jembatan tersebut, oleh karena itu maka dilakukan kegiatan penggantian jembatan untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas sekaligus tingkat pelayanan dari suatu jalan. Salah satu jembatan yang dilakukan penggantian pada Ruas Sp. Cokroaminoto – Sp. Tohpati yaitu jembatan tukad Bindu. Penggantian Jembatan Bindu merupakan proyek pembangunan ulang (rekonstruksi) jembatan yang berlokasi di Jalan Gatot Subroto Timur Denpasar. Proyek penggantian Jembatan Bindu ini merupakan proyek yang memiliki skala besar, salah satu pekerjaannya yaitu pekerjaan pondasi *bore pile* yang memiliki volume yang besar, yang dimana terdiri dari 52 buah *bore pile*, dimana pada abutmentnya masing-masing terdiri dari 14 buah *bore pile* dengan diameter 80cm dan pada *pier* terdapat *bore pile* sebanyak 24 buah dengan diameter 1 m, sehingga dalam hal ini tentunya tidak cukup hanya menggunakan tenaga manusia, melainkan membutuhkan adanya alat berat. Oleh karena itu perlu adanya penerapan manajemen alat berat untuk perencanaan pekerjaan khususnya di pekerjaan pengeboran lubang *bore pile*. Penerapan manajemen alat berat ini bertujuan agar perencanaan pekerjaan kedepannya agar bisa lebih baik dari segi efektivitas penggunaan alat berat dimana didalamnya menyangkut waktu dan biaya khususnya pada pekerjaan pengeboran pondasi *bore pile*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Berapa besar nilai produktivitas alat berat pada pekerjaan pondasi *bore pile* proyek penggantian Jembatan Bindu?

2. Berapa waktu yang diperlukan alat berat dalam penyelesaian pekerjaan pondasi *bore pile*?
3. Berapa biaya dari penggunaan alat berat yang dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada berbagai masalah yang dihadapi, penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan :

1. Untuk mengukur berapa besar nilai produktivitas alat berat pada pekerjaan pondasi *bore pile* proyek penggantian Jembatan Bindu.
2. Untuk mengukur berapa besar waktu yang diperlukan alat berat dalam penyelesaian pekerjaan pondasi *bore pile*.
3. Untuk mengukur berapa besar biaya yang diperlukan biaya dari penggunaan alat berat yang dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi *bore pile*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi praktisi, sebagai alat pertimbangan bagi kontraktor dalam pemilihan alat berat yang harus diterapkan dalam proyek, dalam hal ini proyek yang menggunakan pondasi *bore pile*.
2. Untuk dijadikan referensi bahan ajar bagi dosen maupun mahasiswa di dalam kelas yang terkait tentang manajemen alat berat khususnya alat berat.
3. Dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti pada bidang yang sama.
4. Sebagai informasi dan bahan yang dapat dijadikan pertimbangan dalam manajemen perencanaan pekerjaan pondasi *bore pile* dengan penggunaan alat berat.
5. Untuk memberikan pemahaman bagi masyarakat luas pentingnya melakukan manajemen alat berat yang baik untuk sebuah perencanaan khususnya pada pekerjaan pondasi *bore pile* dengan penggunaan alat berat.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran terhadap arah tujuan penelitian ini, maka batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pekerjaan pengeboran pondasi *Bore Pile* pada proyek penggantian Jembatan Bindu.
2. Alat berat yang ditinjau pada penelitian ini adalah *Bore Pile Machine*
3. Penelitian ini berfokus pada perhitungan produktivitas dan besar waktu dan biaya penggunaan alat berat *Bore Pile Machine* pada pekerjaan pondasi *bore pile* di proyek Penggantian Jembatan Bindu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Menjawab dari permasalahan pertama, yaitu berupa besar nilai produktivitas alat berat pada pekerjaan pondasi bore pile proyek penggantian Jembatan Bindu, berdasarkan analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan pondasi bore pile yaitu didapat sebagai berikut:
 - ~ Produktivitas Alat Berat SANY SR 155 (Bekerja pada area Abutment)
 - Produktivitas Perhitungan Analitis : 9,22 m/jam
 - Produktivitas Perhitungan Pengamatan Lapangan: 8,74 m/jam
 - ~ Produktivitas Alat Berat MAIT HR 130 (Bekerja pada area pier)
 - Produktivitas Perhitungan Analitis : 1.4 m/jam
 - Produktivitas Perhitungan Pengamatan Lapangan: 0,92 m/jam
2. Dari hasil analisis waktu pada pekerjaan pondasi bore pile dengan asumsi 8 jam kerja per hari dapat disimpulkan sebagai berikut:
 - ~ Waktu Penyelesaian Pekerjaan dengan Alat Berat SANY SR 155 (Area Abutment)
 - Waktu berdasarkan Perhitungan Analitis : 10 Hari
 - Waktu berdasarkan Perhitungan Pengamatan Lapangan: 11 Hari
 - ~ Waktu Penyelesaian Pekerjaan dengan Alat Berat MAIT HR 130 (Area Pier)
 - Waktu berdasarkan Perhitungan Analitis : 53 Hari
 - Waktu berdasarkan Perhitungan Pengamatan Lapangan: 80 Hari
3. Dari hasil analisis biaya pada pekerjaan pondasi bore pile dapat disimpulkan biaya total penggunaan alat berat sebagai berikut:
 - ~ Biaya Total Penggunaan Alat Berat SANY SR 155 (Area Abutment)
 - Biaya berdasarkan Perhitungan Analitis : Rp. 80.378.720
 - Biaya berdasarkan Perhitungan Pengamatan Lapangan: Rp. 87.816.592
 - ~ Biaya Total Penggunaan Alat Berat MAIT HR 130 (Area Pier)

- Biaya berdasarkan Perhitungan Analitis : Rp. 357.380.248
- Biaya berdasarkan Perhitungan Pengamatan Lapangan: Rp. 536.385.280

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, maka ada beberapa hal yang bisa penulis rekomendasikan berupa saran – saran yakni :

1. Perlu dilakukan evaluasi berkala mengenai produktivitas alat dan harga – harga dalam operasional di lapangan dalam sebuah proyek, karena masih banyak faktor yang bisa mempengaruhi dari hal – hal tersebut diluar dari studi – studi yang telah ada.
2. Perlu dilakukan pengamatan lebih detail lagi mengenai waktu siklus alat berat bore pile machine dimana pada masing-masing segmen kedalaman memiliki waktu yang siklus pengeboran yang berbeda yang dipengaruhi oleh material atau jenis tanah, sehingga perencanaan dapat lebih detail dan akurat.
3. Pengembangan penelitian selanjutnya dapat diperdalam dan ditambah lagi mengenai faktor -faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan alat berat dan asumsi jika kontraktor sebagai pemilik alat, agar memiliki perhitungan alternatif lebih dari satu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Ketut Nudja S., “Perencanaan Kebutuhan dan Sumber Daya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi”, *PADURAKSA*, Vol.5 No. 2, ISSN: 2303-2693, 2016.
- [2] Tri Purwanto, Puji Wiranto, Hikmad Lukman, “ Produktivitas Alat Berat Pada Pembangunan Jalan Ruas Larat-Lamdesar Provinsi Maluku”, *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 2016.
- [3] Kelvin Rudy Sutanto¹, Michael Halmar Kosasi², Andi³, “Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Gedung P1 P2 UK PETRA”, *Jurnal Dimensi Pratama*, 2015.
- [4] Ronald Martin Sokop¹, Tisano Tj. Arsjad², Grace Malingkas³,” Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea”, *TEKNO*, 2018.
- [5] S Hidayat, M Wijayaningtyas, “Manajemen Konstruksi Dalam Perspektif Administrasi Pembangunan dan Pemasaran”, *Muara Karya (Anggota IKAPI)*, Surabaya, 2019.
- [6] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya, “Buku Saku Petunjuk Konstruksi Jembatan”, 2020.
- [7] PT UNITED TRACTORS Tbk, “Manajemen Alat-Alat Berat”, 2017.
- [8] N Rohmawati, R Ilmi, “Tutorial Cara Melakukan Operasional Pembuatan Bored Pile”, *Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 2021.
- [9] M Rohman, “Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah dan Pondasi di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Riset (GMP dan GLP) BIOSAINS Universitas Brawijaya Malang”, 2016.
- [10] AY Baktiar, “Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah dan Pondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Malang”, 2017.

- [11] Suryawan K.A., “Manajemen Alat Berat”, Deepublish, 2019.
- [12] A Purworini, “Analisa Waktu Dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan Gedung Condotel Proyek Sahid Jogja Lifestyle Di Yogyakarta”, 2016.