

**PRODUKTIFITAS KERJA ALAT BERAT
PADA PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN
(Studi Kasus: Paket Pekerjaan Pelebaran Jembatan Pesawangan Manado Outer
Ring Road (MORR) II)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Disusun Oleh:

CHRISTIANDI LADI UMBOH

NIM: 20014006



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2023

**PRODUKTIFITAS KERJA ALAT BERAT
PADA PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN
(Studi Kasus: Paket Pekerjaan Pelebaran Jembatan Pesawangan Manado Outer
Ring Road (MORR) II)**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Kerja Praktek

(SPL) 2217335

Disusun Oleh:

CHRISTIANDI LADI UMBOH

NIM: 20014006



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2023

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK**

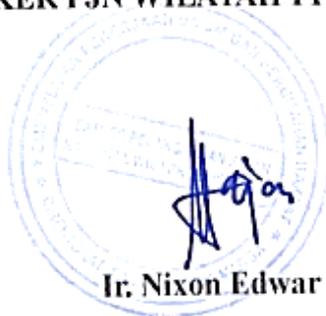
Judul:

**PRODUKTIFITAS KERJA ALAT BERAT
PADA PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN**
(Studi Kasus: Paket Pekerjaan Pelebaran Jembatan Pesawangan Manado Outer
Ring Road (MORR) II)

Telah disetujui dan di sahkan pada tanggal : 14 November 2023

Oleh:

**BALAI PELAKSANAAN JALAN NASIONAL SULAWESI UTARA
PPK 1.3 SATKER PJN WILAYAH I PROVINSI SULAWESI UTARA**



Ir. Nixon Edwar Sajow, S.T.

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) 1.3

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Christiandi Lady Umboh
NIM : 20014006
Tempat/Tanggal lahir : Imandi/08 Juli 2002
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Laporan KP dan atau Aplikasi / Program yang berjudul **PRODUKTIFITAS KERJA ALAT BERAT PADA PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN MANADO OUTER RING ROAD (MORR) II**

Yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik Sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir/Kerja Praktek dan hasilnya.

Manado, 06 Desember 2023

Yang Menyatakan



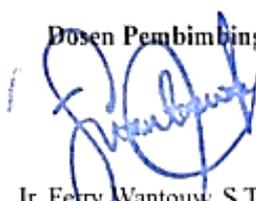
Christiandi Lady Umboh

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Ir. I Gede Y. Kafrai, S.T., M.Eng., IPM

Dosen Pembimbing II


Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.


Dekan Fakultas Teknik
Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORMULIR DATA UMUM INSTANSI

FORM KP - 003

NAMA MAHASISWA : Christiandi Lady Umboh
NIM : 20014006

NAMA PERUSAHAAN : Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara,
PPK 1.3 Satker PJN Wilayah 1 Provinsi Sulawesi
Utara

ALAMAT PERUSAHAAN : Jalan Raya Manado-Bitung, Suwaan, Kec. Kelawat,
Kab. Minahasa Utara, Sulawesi Utara

DIDIRIKAN TAHUN : 2010

IJIN USAHA : -

BIDANG BISNIS : Jalan dan Jembatan

JUMLAH KARYAWAN : 800 orang (tenaga ahli tetap)

PEMILIK :Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan
Rakyat

DEWAN DIREKTUR : Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
(PUPR) 2023
Dr. Ir. M. Basuki Hadimuljono, M.Sc

WAKIL PERUSAHAAN

Tanggal : 10 Oktober 2023
Nama : Ir. Nixon Edwar Sajow, S.T
Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) 1.3 Satuan
Kerja PJN Wil 1. Sulawesi Utara

(Tanda tangan dan
cap perusahaan)





**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 004

FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK

A. UMUM

Nama Mahasiswa : Christiandi Lady Umboh
NIM Mahasiswa : 20014006
Program Studi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing Akademik : Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.
Topik/Rencana Bidang : Bidang Transportasi
Pembimbing I : Ir. I Gede Y. Kafrain, S.T, M.Eng, IPM
Terhitung Mulai : 22 Mei 2023
Target Selesai : 22 Agustus 2023

B. KEGIATAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

No.	Tanggal	Jenis Kegiatan	Paraf Pembimbing
1	15 Mei 2023	Konsultasi Magang	<i>t</i>
2	22 Mei 2022	Pelaksanaan kerja praktek Pada Paket Pelebaran Jembatan Pesawangan	<i>t</i>
3	22 Mei 2023	Penentuan Titik Bore Pile pada abutment A1	<i>t</i>
4	23 Mei 2023	Mengawasi pekerjaan pembersihan Lokasi Abutment B1	<i>t</i>
5	29 Mei 2023	Penentuan titik bore pile pada abutment B2	<i>t</i>

6	06 Juni 2023	Mengadakan trail untuk melihat durasi pengeboran dalam 1 titik	t
7	08 Juni 2023	Pengeboran Pondasi bore pile pada abutment A1	t
8	09 Juni 2023	Pengecoran pada lubang pondasi bore pile di Abutment A1	t
9	03 Juli 2023	Mengawasi pekerjaan pembersihan Lokasi Abutment B2	t
10	05 Juni 2023	Pembersihan Lokasi abutment A1 untuk persiapan pengecoran Lantai Kerja	t
11	10 Juni 2023	Pembobokan pondasi bore pile pada abutment A1	t
12	13 Juli 2023	Penentuan Titik Bore Pile pada abutment B2 dan melihat pelaksanaan PDA dan CSL test	t
13	20 Juli 2023	Selesai Pengeboran Pondasi bore pile pada abutment B1	t
14	29 Juli 2023	Selesai Pengeboran pada abutment B2	t
15	13 Agustus 2023	Selesai Pengeboran pada abutment A2	t
16	11 Agustus 2023	Melaksanakan perhitungan penggunaan besi pada pile cap abutment A1 dan B1 dilanjutkan dengan pengecoran pile cap	t
17	22 Agustus 2023	Perakitan pembesian untuk badan abutment A1 dan B1	t

Manado, 22 Agustus 2022


Ir. I Gede Y. Kafra, S.T, M.Eng, IPM



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

FORM KP - 005

FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya

NAMA MAHASISWA : Christiandi Lady Umboh
NIM : 20014006
NAMA PERUSAHAAN : Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Sulawesi Utara,
PPK 1.3 Satker PJN Wilayah 1 Provinsi Sulawesi
Utara
ALAMAT PERUSAHAAN : Jalan Raya Manado-Bitung, Suwaan, Kec. Kelawat,
Kab. Minahasa Utara, Sulawesi Utara
TGL KERJA PRAKTEK : 22 Mei 2023
TOPIK YANG DI BAHAS : Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Proyek
Pekerjaan Jembatan Pesawangan Manado Outer
Ring Road (MORR) II

Nilai Sikap =	75	80	85	90	95	100
Kerajinan =	75	80	85	90	95	100
Prestasi =	75	80	85	90	95	100

KOMENTAR/SARAN

NILAI RATA-RATA : 95
TANGGAL : 20 Oktober 2023
NAMA PENILAI : Altje Alfin Pangemanan, S.T
JABATAN : Kordinator Lapangan
CAP DAN TTD PERUSAHAAN :

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan sang pemilik kehidupan, karena berkat kasih dan penyertaan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan penelitian kerja praktek saya dengan baik.

Laporan kerja praktik ini berjudul: “PRODUKTIFITAS KERJA ALAT BERAT PADA PROYEK PELEBARAN JEMBATAN PESAWANGAN”. Tujuan laporan ini di buat agar dapat mempraktekkan teori yang saya pelajari di Prodi dengan mengaplikasikan di lapangan, selain itu juga laporan ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata kuliah Kerja Praktek yang telah saya laksanakan selama kurang lebih 3 bulan. Diharapkan dari kerja praktek yang telah saya ikuti ini dapat menambah pengetahuan dan informasi-informasi yang sangat bermanfaat untuk saya.

Pada kesempatan kali ini juga, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang senantiasa telah membantu saya dalam penyelesaian Laporan Kerja Praktek ini. Ucapan terima kasih ini saya sampaikan untuk:

1. Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T. selaku kepala program studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang sudah memberikan mimbingan bahkan arahan untuk mengikuti kerja praktek ini
2. Kepada dosen pembimbing Ir. I Gede Y. Kafrain, S.T, M.Eng, IPM dan Ir. Ferry Wantouw, S.T, M.T. yang telah mambantu dan membimbing saya mulai dari mengarahkan untuk kerja praktek sampai pada saat penyelesaian laporan ini.
3. Semua dosen dan staf yang ada di prodi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang sudah boleh mendukung bahkan mengarahkan selama proses kerja praktek saya
4. Keluarga dan saudara-saudari yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya.
5. Teman-teman Kerja Praktek Kleo, David, Jellen, Ivan, Leontyn, Jessica, Rosaria, Michella, Zefanya, Valen, Afni, Melan, Chelsie, Sevia, Ester, dan Vini yang telah memberikan semangat selama saya mengikuti kerja praktek

6. Bpk. Nixon A. Sajow, S.T. dan ibu Aljte A. Pangemanan, S.T. serta keluarga besar PT. Siltro Putra Mandiri yang sudah memberikan arahan bahkan bimbingan selama saya mengikuti kerja praktek
7. Teman-teman kampus, sahabat, maupun rekan-rekan yang berada di lokasi kerja praktek yang selalu membantu dan mendukung saya dalam penyusunan hingga penyelesaian Laporan Kerja Praktek ini.

Pada akhirnya laporan ini telah saya susun dan buat dengan baik-baiknya, tetapi apabila dalam penyusunannya terdapat kesalahan dalam penulisan, saya mohon maaf, sekaligus saya meminta kritik dan saran para pembaca sekalian. Kiranya laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian dalam mencari informasi mengenai produktifitas alat berat.

Manado, 23 Oktober 2023

Christiandi Lady Umboh

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
FORMULIR DATA UMUM INSTANSI	iv
FORMULIR PENILAIAN KEMAJUAN KERJA PRAKTEK	v
FORMULIR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABLE.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Laporan KP	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II DATA UMUM INSTANSI	4
2.1. Sejarah Singkat Instansi	4
2.2. Lingkup Pekerjaan Instansi	5
2.3. Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan.....	11
BAB III METODE PEMECAHAN MASALAH	13
3.1. Landasan Teori	13
3.1.1. Alat Berat	13
3.1.2. Jenis-Jenis Alat Berat	13
3.1.3. Fungsi alat berat di berbagai konstruksi.....	17
3.1.4. Pengoprasian Alat Berat.....	18
3.1.5. Optimalisasi Alat Berat	19
3.1.6. Durasi Pekerjaan	20
3.1.7. Manajemen Alat Berat.....	21
3.1.8. Sumber Alat Berat	23
3.1.9. Biaya Alat Berat	23

3.1.10.	Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Kontruksi	26
3.1.11.	Produktifitas	27
3.2.	Langkah Pemecah Masalah.....	30
3.2.1.	Sumber Data.....	30
3.2.2.	Perhitungan yang Digunakan pada pengujian.....	31
3.2.3.	Bagan Alur Pemecahan Masalah.....	32
BAB IV PEMBAHASAN.....		34
4.1.	Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	34
4.1.1.	Profil dan Produktifitas alat berat Bore Pile pada pekerjaan Pondasi Dalam 35	
4.1.2.	Profil dan Produktifitas Exavator pada pekerjaan galian tanah pembuatan lantai kerja <i>pile cap</i>	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1.	Kesimpulan	42
5.2.	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN DOKUMENTASI PROYEK.....		1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo PUPR [3].....	4
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi BPJN SULUT	7
Gambar 3. 1 Backhoe Shovel [3]	14
Gambar 3. 2 Compactor [4]	15
Gambar 3. 3 Dump Truck [3].....	16
Gambar 3. 4 Alat Bore Pile [3].....	17
Gambar 3. 5 Bagan Alir Pemecahan Masalah.....	33
Gambar 4. 1 Alat Bore Pile XCMG XR 150 D II [3]	35
Gambar 4. 2 Excavator Hyundai Robex 75-7 [3]	39
Gambar 4. 3 Excavator Kobelco SC 200 [3].....	40

DAFTAR TABLE

Table 3. 1 Efisiensi Kerja [6]	28
Table 4. 1 pekerjaan Bore Pile XCMG XR 1500 D II, Excavator Kobelco SC 200, Excavator hyundai robex 75-7. [3].....	34
Table 4. 2 Kurva S Pekerjaan Pondasi Bore Pile [3].....	37
Table 4. 3 Waktu Menggali Excavator [6]	38
Table 4. 4 Waktu Putar Excavator [6]	38
Table 4. 5 Faktor Bucket [6]	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Jembatan merupakan suatu bangunan yang dibuat untuk menjadi sarana transportasi yang bertujuan agar dapat mempermudah manusia untuk menyebrangi suatu tempat yang terpisah oleh hal tertentu seperti sungai atau jalan raya. Jembatan menjadi salah satu bangunan pelengkap pada transportasi jalan untuk menghubungkan satu lokasi dengan lokasi yang lain serta mampu menjadi salah satu sarana yang mampu di lewati oleh benda yang bergerak misalnya lalu lintas yang terhalang oleh suatu rintangan dan sebagainya.

Dalam suatu pengerjaan jembatan tentunya untuk mempercepat pekerjaannya harus dibantu dengan alat-alat yang dapat dioperasikan dalam pembangunannya sehingga menjadi lebih efektif. Alat berat merupakan alat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan yang sedang di kerjakan oleh manusia sehingga pekerjaan tersebut dapat di selesaikan dengan cepat.

Alat berat merupakan alat yang sangat penting untuk memudahkan dalam suatu proyek kontruksi, terlebih khusus pada proyek konstruksi yang memiliki skala cukup besar atau juga dalam aktifitas pertambangan serta kegiatan skala besar yang susah untuk dikerjakan oleh manusia sendiri.

Pada pengoprasian alat berat agar hasil pengerjaannya dapat sesuai dengan yang di inginkan serta memuaskan maka haruslah di rencanakan dengan sebaik-baiknya dalam setiap detail pekerjaan yang akan dilakukan. Pada pelaksanaan pekerjaan yang menggunakan alat berat haruskan di gunakan dengan sangat efektif agar dapat mengukur kemampuan dari alat berat tersebut. Produktifitas waktu kerja alat berat sangatlah bergantung pada jenis dan tipe dari alat berat yang digunakan, serta proses pekerjaan, situasi dan kondisi lapangan, maupun lama waktu pengerjaannya.

Pada paket pekerjaan pelebaran jembatan pesawangan , di Ring Road II Kota Manado, ada beberapa alat yang digunakan dalam proses pekerjaan pelebaran jembatan pesawangan yaitu, alat bor pile XGMG Xr 150 D II, excavator Kobelco SC 200 dan excavator Hyundai Robex 75-7 untuk mempermudah pekerjaan

pelebaran jembatan pesawangan, serta mempercepat waktu pekerjaan sehingga bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan sesuai dengan yang di rencanakan.

1.2. Rumusan Masalah

Dari pembahasan yang sudah dibuat pada bagian latar belakang maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

Berapa produktifitas kerja yang dilakukan oleh alat bor pile XCMG Xr 150 D II untuk pekerjaan pondasi serta excavator Kobelco SC 200 dan excavator Hyundai Robex 75-7 pada pekerjaan galian tanah pembuatan lantai kerja *pile cap*

1.3. Tujuan Laporan KP

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

Untuk mengetahui berapa produktifitas kerja yang dilakukan oleh alat bor pile XCMG Xr 150 D II untuk pekerjaan pondasi serta excavator Kobelco SC 200 dan excavator Hyundai Robex 75-7 pada pekerjaan galian tanah pembuatan lantai kerja *pile cap*

1.4. Batasan Masalah

Pada laporan KP ini terdapat Batasan dalam pengerjaannya yaitu:

1. Objek penelitian berada pada proyek pelebaran jembatan pesawangan, Ring Road II, Kota Manado. Yang dikerjakan oleh PT. Siltro Putra Mandiri
2. Pada laporan kerja praktek ini saya hanya membahas produktifitas kerja dari alat berat bor pile XCMG Xr 150 D II untuk pekerjaan pondasi serta excavator Kobelco SC 200 dan excavator Hyundai robex 75-7 pada pekerjaan galian tanah pembuatan lantai kerja *pile cap*
3. Metode pelaksanaan perhitungan alat berat berdasarkan perhitungan yang dikeluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum
4. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanggal 22 Mei 2023 – 22 Agustus 2023

1.5. Manfaat Penelitian

1. Pembaca bisa mendapatkan informasi mengenai kinerja alat berat guna tercapainya kinerja yang maksimal

2. Pembaca dapat mengetahui produktifitas kerja setiap alat berat yang digunakan dalam suatu proyek kontruksi

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kerja praktek ini dibagi menjadi 5 bab yaitu sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada BAB 1 ini membahas tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penulisan laporan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika Penulisan

BAB II : DATA PERUSAHAAN

Pada BAB II, membahas tentang Sejarah dari instansi dan ruang lingkup pekerjaan yang telah dilakukan

BAB III : METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

Pada BAB III, membahas tentang landasan teori yang digunakan serta langka-langkah dalam memecahkan masalah yang di angkat.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada BAB IV, menjelaskan tentang pembahasan mengenai pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta pemecahan masalah.

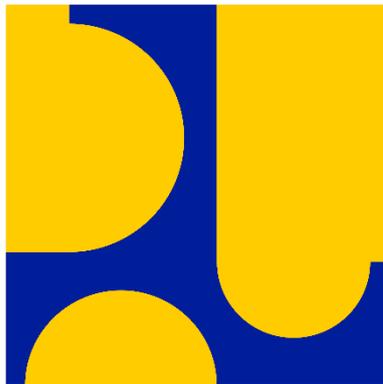
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V, membahas tentang kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil analisis yang telah dikerjakan serta memberikan saran untuk perbaikan kedepannya.

BAB II

DATA UMUM INSTANSI

2.1. Sejarah Singkat Instansi



Gambar 2. 1 Logo PUPR [3]

Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Wilayah XV SULUT & Gorontalo yang sekarang menjadi Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) SULUT adalah Lembaga atau instansi pemerintah yang di bawah pengawasan Direktorat Jendral Bina Marga (DIRJEN Bina Marga) yang memiliki peran secara khusus dalam bidang Pembangunan dan peningkatan ruas jalan nasional dan jalan daerah atau wilayah. BPJN SULUT memiliki peran yang sangat besar sehingga harus diperhatikan kesiapan dari Lembaga tersebut, terutama dalam bidang sumber daya manusia, sarana, prasarana, penyedia layanan maupun dukungan keuangan.

Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara memiliki tugas utama dalam menyelenggarakan pembuatan dan pelaksan kebijakan pada bidang pengelolaan dan pembangunan jalan sesuai dengan ketentuan dan peraturan undang-undang. Dalam melaksanakan tugasnya sebagaimana yang diatur dalam Pasal 291, BPN Sulut menyelenggarakan fungsi:

1. Perumusan kebijakan di bidang pengelolaan jalan sebagaimana yang termuat dalam undang-undang.
2. Pelaksanaan kebijakan pengelolaan jalan nasional;
3. Implementasi strategi di bidang peningkatan konektivitas sebagai bagian dari prioritas nasional
4. Penyusun norma, standar, prosedur, dan standar di bidang pengelolaan jalan.

5. Pengawas dan Pembina teknis di bidang pengelolaan jalan.
6. Pelapor dan evaluasi di bidang pengelolaan jalan
7. Mengelola administrasi Direktorat Jendral Bina Marga; dan
8. Melaksanakan tugas lainnya yang diberikan oleh Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Metri PUPR).

Visi dan Misi Balai pelaksana jalan nasional Sulut:

- Visi
Balai pelaksana Jalan Nasional yang handal, profesional, inovatif, dan berintegritas tinggi dalam menyelenggarakan pelaksanaan di bidang penyelenggaraan jalan Sulawesi Utara untuk mendukung terwujudnya Visi dan Misi Direktorat Jendral Bina Marga
- Misi
Meningkatkan konektivitas dan pelayanan jalan nasional di Sulawesi Utara serta meningkatkan efektivitas penyelenggaraan jalan nasional di Sulawesi Utara

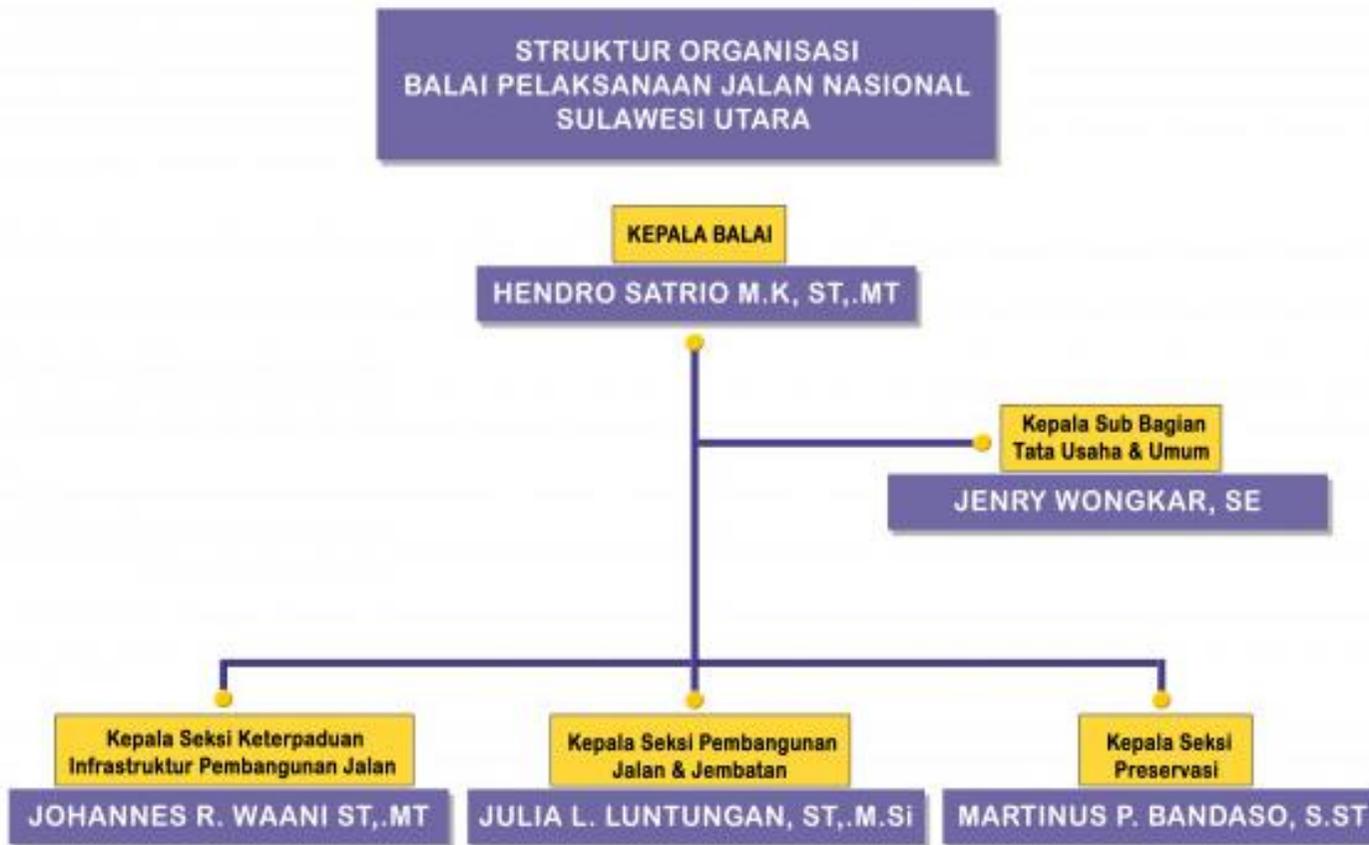
2.2. Lingkup Pekerjaan Instansi

Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) 1.3 merupakan wadah yang memiliki wewenang dan kewajiban dalam mengadakan paket-paket pekerjaan di lingkungan pemerintah pusat atau daerah dibawah pengawasan Satuan Kerja PJN Wilayah 1 SULUT. PPK 1.3 memiliki tugas utama dalam hal pengawasan dan bertanggung jawab dalam pengadaan paket-paket pekerjaan agar dapat memberikan hasil yang transparan dan akuntabel. Tugas utama dan wewenang PPK diatur dalam Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2010.

Berdasarkan Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2010 dalam rangka mewujudkan serta menyelenggarakan perumusan dan pelaksana kebijakan di bidang penyelenggaraan jalan, PPK 1.3 telah melaksanakan wewenang dan tugasnya sehingga beberapa paket pekerjaan telah dilaksanakan dalam beberapa tahun terakhir yaitu:

1. Peningkatan Jalan Likupang Girian (KSPN) 2019;
2. Pembangunan Jembatan Gantung Manembonembo – Girian Bawah 2022;
3. Preservasi Jalan Girian – Kema – Rumbia – Buyat;
4. Pembangunan Jembatan Gantung Kairagi 2022;

5. Preservasi Jalan Wori – Likupang – Girian, W. Monginsidi Bitung 2023;
6. Pelebaran Jembatan Pesawangan, Manado Outer Ring Road (MORR) II 2023; dll.



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi BPJN SULUT

Struktur organisasi BPJN Sulut merupakan kumpulan identitas para pengelola yang bertanggung jawab terhadap instansi ini dengan memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing sesuai dengan fungsinya. Berikut ini merupakan komponen-komponen dari struktur organisasi BPJN Sulut:

1. Kepala Balai

Kepala balai merupakan orang yang bertanggung jawab dalam pembangunan, dan pemeliharaan jalan nasional dan jembatan.

2. Sub Bagian Umum dan Tata Usaha

Bagian ini merupakan orang yang mengelola administrasi dan memeriksa setiap dokumen-dokumen yang menyangkut dengan kontrak kerja. Berikut ini tugas dan fungsinya:

- Melaksanakan urusan pengelolaan data dan administrasi kepegawaian, pengelolaan organisasi dan tata laksana;
- Melaksanakan pengendalian penyusunan perjanjian atau kontrak serta pemberian advokasi hukum;
- Melaksanakan komunikasi antar lembaga atau balai, mengelola anggaran, urusan kas dan perbendaharaan, serta akuntansi keuangan
- Pelaksana administrasi penerimaan negara bukan pajak;
- Pelaksana pemantauan penyelesaian laporan hasil pemeriksaan; pelaksanaan penatausahaan, pengelolaan, administrasi serta akuntansi barang milik negara;
- Pelaksana pengamanan fisik serta proses sertifikasi tanah dan barang milik negara, fasilitasi usulan serta pemantauan dan evaluasi atas penggunaan, pemanfaatan, pemindahtanganan, pemusnahan, dan penghapusan barak milik negara, serta pengelolaan dan penetapan leger (peta) ruas jalan nasional;
- Penyusunan laporan berkala kinerja balai, pelaksanaan administrasi perizinan bidang jalan dan jembatan, pelaksanaan urusan tata usaha, kearsipan, dan rumah tangga balai; serta
- Penyediaan konsultasi teknis pengelolaan leger jalan daerah, serta koordinasi administrasi penetapan sistem pengendalian intern balai

3. Seksi Pembangunan Jalan dan Jembatan

Bagian ini merupakan orang yang memiliki tanggung jawab dalam pelaksanaan pembangunan jalan maupun jembatan nasional ataupun daerah. Berikut tugas dan fungsinya:

- Melakukan penyiapan rencana kerja pengendalian dan pengawasan, serta pemanfaatan sumber daya konstruksi pelaksanaan pembangunan jalan, baik jalan bebas hambatan dan jalan tol.
- Melakukan koordinasi, evaluasi, serta pengawasan terhadap pembangunan jalan tol yang dilaksanakan oleh badan usaha jalan tol;
- Melakukan pengendalian dalam pelaksanaan pengadaan barang dan jasa kegiatan pembangunan jalan dan jembatan sesuai dengan kewenangan;
- Melakukan pengawasan dalam penerapan analisis harga satuan pekerjaan pembangunan jalan dan jembatan;
- Melakukan pengendalian dalam pelaksanaan perubahan kontrak kerja untuk konstruksi pembangunan jalan dan jembatan;
- Melakukan pelaksanaan program kelaikan jalan dan jembatan nasional termasuk untuk uji laik fungsi;
- Menyampaikan bahan dan pendampingan dalam audit internal dan eksternal untuk menuntaskan temuan terkait pembangunan jalan dan jembatan;
- Melaksanakan evaluasi kinerja penyedia jasa pembangunan jalan dan jembatan.

4. Seksi Keterpaduan Pembangunan Infrastruktur Jalan

Merupakan bidang yang melakukan penyiapan, pelaksanaan, dan pengelolaan data informasi jalan dan jembatan, serta melakukan penyusunan rencana program dan anggaran pembangunan dan preservasi jalan dan jembatan. Berikut merupakan tugas dan fungsinya:

- Melakukan studi kelayakan, survey, investigasi, dan evaluasi perencanaan teknis pembangunan dan preservasi jalan dan jembatan;
- Menyiapkan dokumen rencana dan pengadaan pembangunan dan preservasi jalan dan jembatan;

- Pelaksana penyusunan analisis harga satuan pekerjaan jalan dan jembatan serta program pengadaan lahan jalan nasional;
- Pengendalian pelaksanaa pengadaan barang dan jasa kegiatan perencanaan dan pengawasan jalan dan jembatan;
- Pelaksanan evaluasi kinerja penyedia jasa perencanaan dan pengawasan jalan dan jembatan
- Pelaksana analisis dampak lingkungan dan lalu lintas;
- Penyusun laporan akuntabilitas kinerja balai;
- Evaluasi perencanaan teknis perbaikan kerusakan jalan dan jembatan akibat bencana alam, penyusun rencana, program dan anggaran perbaikan kerusakan jalan dan jembatan; dan
- Penyusun usulan perubahan program, anggaran, dan keluaran serta rencana kegiatan pembangunan dan preservasi jalan dan jembatan.

5. Seksi Preservasi

Bagian ini merupakan bagian yang melakukan penyiapan rencana kerja pengendalian dan pengawasan, serta pemanfaatan sumber daya konstruksi preservasi dan jembatan. Berikut merupakan tugas dan fungsinya:

- Pengendali pelaksana pengadaan barang dan jasa kegiatan preservasi jalan dan jembatan;
- Pengendali pelaksana perubahan kontrak pekerjaan konstruksi preservasi jalan dan jembatan;
- Pengada atau penyedia, penyimpan, pemelihara, pengguna, serta pemantau bahan dan peralatan untuk jalan dan jembatan termasuk suku cadang sesuai dengan kewenangannya;
- Pelaksana audit keselamatan jalan dan jembatan;
- Koordinasi dan monitoring kegiatan operasi dan pemeliharaan jalan bebas hambatan dan jalan tol;
- Pelaksana sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dan lingkungan di bidang preservasi jalan dan jembatan;
- Pelaksanan pengujian, pamantauan, dan pengendalian bahan dan hasil pekerjaan konstruksi preservasi jalan dan jembatan serta mengevaluasi

hasil pengujian, penyediaan konsultasi teknik untuk preservasi jalan dan jembatan;

- Pengendali pelaksanaan pekerjaan bidang preservasi jalan dan jembatan;
- Penyiapan bahan dan pelaksana pendampingan audit internal dan eksternal dalam rangka menuntaskan temuat terkait preservasi jalan dan jembatan;
- Pelaksana evaluasi kinerja penyedia jasa preservasi jalan dan jembatan;
- Penerapan standar pelayanan bidang preservasi jalan dan jembatan;
- Pengendali pelaksanaan penilikan jalan dan jembatan;
- Pengendali pencegahan atau mitigasi dan pengendalian pelaksanaan penanggulangan bencana yang berdampak pada jalan dan jembatan; dan
- Sertifikasi laik mesin produksi pencampur aspal (asphalt mixing plant).

2.3. Lingkup Pekerjaan Yang Dilakukan

Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara dalam hal ini PPK 1.3 bertanggung jawab sebagai pengawas pada konstruksi paket pekerjaan pelebaran jembatan pesawangan Manado Outer Ring Road (MORR) II, Kota Manado. Paket pekerjaan ini menelan anggaran Rp 14.395.334.000 yang dimana pekerjaannya mulai dari persiapan lahan pekerjaan, pekerjaan pengecoran pondasi bor pile, pembesian pada pile cap dan abutmen hingga pengecoran, serta pekerjaan *erection* balok girder hingga pada tahap pengasapalan kembali daerah sekitar pekerjaan.

Kegiatan kerja praktek di Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara di mulai pada Senin, 22 Mei 2023 namun sebelumnya saya telah mengajukan surat permohonan kerja praktek dengan membawa surat pengantar dari pihak kampus ke pihak BPJN SULUT. Kemudian dilanjutkan ke Satuan Kerja PJJ Wilayah 1 Sulawesi Utara PPK 1.3 pada hari Jumat, 16 Mei 2023. Selanjutnya saya dikenalkan dengan Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) 1.3 untuk beraudiens dan mendengarkan arahan serta informasi mengenai kewajiban selama 5 hari kerja yang dimulai dari senin hingga jumat dengan jam masuk jam setenga 10 pagi hingga jam 5 sore. Kemudia saya di berikan arahan untuk melaksanakan kegiatan kerja praktek pada proyek pekerjaan jembatan pesawangan

Pada saat kegiatan praktek kerja lapangan berlangsung ada 8 orang mahasiswa dari program studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado serta beberapa mahasiswa dari Politeknik Manado dan Universitas Sam Ratulangi Manado yang di tempatkan pada paket pekerjaan pelebaran jembatan pesawangan, yang masing-masing di tempatkan di bagian pembuatan pondasi bor pile, pengecoran, hingga pengujian di laboratorium.

Kegiatan kerja praktek ini dilaksanakan selama enam belas minggu yang dimulai dari bulan Mei – Agustus 2023. Selama kegiatan kerja praktek ini berlangsung proses pekerjaan pelebaran jembatan ini dimulai dari tahap pembersihan lahan hingga pada tahap pekerjaan pengecoran *abutmen*.

Selama kegiatan kerja praktek ini berlangsung mahasiswa diberikan tanggung jawab yaitu;

1. Membantu mengawasi pelaksanaan pekerjaan
2. Membantu pemberian tanda untuk titik bor pile
3. Mengikuti pekerjaan penggalian pondasi bore pile
4. Membantu mengawasi pekerjaan galian tanah untuk lantai kerja pile cap
5. Membantu mengambil dokumentasi selama pekerjaan.
6. Membantu pengambilan *slump test* pada truk mixer
7. Membantu pelaksanaan *opname* besi pada pile cap dan body *abutmen*.
8. Membantu melakukan pengujian kuat tekan beton
9. Membantu mengatur lalu lintas pada saat *loading* pengecoran pondasi bor pile dan *abutmen*

BAB III METODE PEMECAHAN MASALAH

3.1. Landasan Teori

3.1.1. Alat Berat

Alat berat merupakan alat yang digunakan untuk mempermudah pelaksanaan suatu proyek konstruksi yang berat dan memerlukan alat bantu untuk mencapai produktifitas waktu kerja yang maksimal dan sesuai dengan penjadwalan pekerjaan yang telah di tentukan. Alat berat di buat untuk mempermudah aktifitas dalam suatu proyek yang pekerjaannya meliputi menggali, memindahkan, menghampar, mengebor, serta mamadatkan suatu pekerjaan dengan cepat dan efisien. [1]

Penggunaan alat berat pada suatu pekerjaan konstruksi jembatan perlu di perhatikan untuk setiap detail pekerjaan yang dilakukan, alat berat yang akan digunakan, serta mengetahui kapasitas dan kemampuan alat berat tersebut agar dapat memenuhi kebutuhan pada pekerjaan yang akan dikerjakan.

Pada proses pekerjaan jembatan, penggunaan alat berat sangatlah diperlukan agar bisa mempercepat suatu pekerjaan dan bisa selesai sesuai dengan target yang telah diberikan. Tetapi jika pemakaian alat berat kurang tepat, maka pekerjaan sangat akan berpengaruh negative seperti, kerugian yang dimana rendahnya produksi yang di hasilkan sehingga pekerjaan yang dikerjakan tidak sesuai dengan yang di berikan, tidak tercapainya target pekerjaan yang telah di tentukan sehingga menyebabkan biaya pekerjaan sudah melebihi biaya pekerjaan yang telah di anggarkan. Adapun hal lain yang bisa menyebabkan turunnya produktifitas yang di hasilkan jika alat berat mengalami kerusakan maka akan mengakibatkan kerugian yang cukup besar, karena biaya pemeliharaan yang akan dikeluarkan nominalnya cukup besar dan produksi di lapangan tidak efisien.

3.1.2. Jenis-Jenis Alat Berat

Pada umumnya alat berat memiliki banyak jenis, tergantung dari fungsi serta kegunaannya mulai dari alat gali, alat pemadat, alat pengangkut, dan alat bore pile. [2]

1. Exacavator (Alat Penggali)

Exavator merupakan alat berat yang serba guna sehingga banyak digunakan dalam sebuah pekerjaan berskala besar karena excavator dapat digunakan untuk menggali, memindahkan, dan memuat material seperti pada pekerjaan pembuatan *basement* atau saluran. Pada umumnya ada beberapa alat berat yang digunakan untuk menggali tanah dan bantuan yaitu *front shovel*, *backhoe*, *dragline*, serta *clamshell*. Namun salah satu alat berat excavator yang sering digunakan yaitu *backhoe shovel*



Gambar 3. 1 Backhoe Shovel [3]

Backhoe shovel adalah alat berat yang sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi berskala besar. Alat berat jenis ini memiliki fungsi utama yaitu menggali tanah, memindahkan tanah, serta mengangkut tanah ke dalam dum truck. Pemilihan kapasitas bucket dari alat ini sangat berpengaruh terhadap hasil kerja yang dihasilkan.

Penggunaan alat berat ini tidak memerlukan perhatian yang extra, karena alat ini cukup kuat dalam menghadapi medan pekerjaan yang mengakibatkan benturan fisik pada alat berat tersebut. Tetapi jika pemeliharaan alat berat ini tidak rutin dilaksanakan maka akan mengakibatkan kerusakan yang cukup parah pada bagian dalam dan bisa mengganggu waktu pekerjaan.

Berikut merupakan bagian-nagain dari alat berat ini sendiri yaitu:

- Mesin penggerak (hidrolik)

- Boom dan bucket
- Badan alat berat
- Undercarriage
- Track
- Tuas penggerak dan monitor

2. *Compactor* (Alat Pamadat)

Compactor (alat pemadat) merupakan alat yang berfungsi dan bertujuan untuk memadatkan tanah atau material yang telah di hamparkan dan diratakan. Alat berat jenis ini memiliki 2 roda yang mampu bergerak dengan bantuan hidrolik untuk melakukan pemadatan tanah.

Penggunaan alat berat ini banyak digunakan kita pada konstruksi pembuatan jalan maupun pada proyek pekerjaan pembuatan landasan pacu pada bandar udara. Alat ini di gunakan untuk memadatkan atau meratakan sub base pada jalan atau landasan pacu yang berupa hamparan batu kerikil maupun *hot mix*.



Gambar 3. 2 *Compactor* [4]

Berikut merupakan bagian-bagian dari alat berat compactor:

- Mesin penggerak
- Sistem hidrolik
- Roda dan badan

3. *Dump Truck* (Alat Pengangkut Material)

Pada umumnya alat pengangkut yang digunakan pada suatu proyek yaitu *dump truck*. Hal ini karena *dump truck* dapat mempermudah dan mempercepat suatu pekerjaan karena memiliki daya angkut material cukup besar. *Dump truck* sendiri memiliki fungsi utama yaitu memindahkan dan mengangkut muatan berupa material tanah ataupun pasir serta material lainnya yang kemampuannya melebihi kemampuan manusia atau skala angkut yang besar dengan kapasitas angkut sekitar 3 – 5 ton.



Gambar 3. 3 *Dump Truck* [3]

4. Alat *Bored Pile*

Dalam membangun suatu bangunan baik berupa jembatan atau gedung bertingkat yang elevasinya cukup tinggi atau bangunan yang memikul beban berat, maka diperlukan pondasi dalam sebagai salah satu struktur yang berguna untuk menopang struktur atasnya yang memikul beban berat.

Pondasi *bored pile* ada salah satu jenis pondasi dalam yang sering digunakan pada proyek konstruksi jembatan maupun gedung yang bertingkat. Pondasi *bored pile* adalah suatu pondasi yang rumit dalam proses pekerjaannya, dimana pondasi ini dibangun dengan cara mengebor tanah kemudian diisi tulangan dan dicor. Salah satu alat berat yang digunakan pada pondasi *bored pile* adalah alat berat XCMG XR 1500 D II

tipe *Drilling Rig*. Alat jenis ini merupakan perpaduan antara crane dan alat bor.



Gambar 3. 4 Alat Bore Pile [3]

3.1.3. Fungsi alat berat di berbagai konstruksi

Dalam suatu pekerjaan proyek konstruksi, penggunaan alat berat sering dilaksanakan, walaupun tidak semua alat berat digunakan. Penggunaan alat berat akan disesuaikan dengan kondisi pekerjaan yang akan dilakukan.

Berikut ini adalah jenis-jenis proyek yang menggunakan alat berat dalam pekerjaannya: [2]

1. Proyek Jalan

Pada umumnya proyek pekerjaan jalan menggunakan alat berat asphalt finisher, double drum roller, bulldozer, motor grader dan alat berat lainnya. Bulldozer berfungsi untuk meratakan suatu lahan yang akan dilakukan perkerasan kaku untuk pembuatan jalan. Selanjutnya asphalt finisher berfungsi untuk menghamparkan aspal yang sudah di produksi dan dipanaskan untuk diaplikasikan pada jalan. Double drum roller berfungsi untuk menghaluskan atau meratakan permukaan jalan yang baru diaspal agar menjadi halus. Serta Motor grade berfungsi untuk meratakan serta merapihan landasan jalan yang akan di aspal.

2. Proyek Jembatan

Dalam proyek pekerjaan jembatan, alat berat yang digunakan untuk proyek jembatan adalah alat pengeboran tiang pondasi atau alat *bore pile* (untuk jenis pondasi dalam), alat penggali (*bachoe/excavator*), crane, truck, concrete mixer atau concrete mixer truck, alat pemadat, dan lain-lain.

Alat-alat berat ini memiliki fungsi dan peran masing-masing sesuai dengan kegunaannya misalnya alat *bore pile*, alat berat *bore pile* sering digunakan pada proyek jembatan untuk membuat pondasi dalam dengan kedalaman dan diameter sesuai dengan yang direncanakan. Lalu truck, truck adalah alat pengangkut material berupa tanah, batu, pasir, dan lain-lain.

3. Proyek Bendungan

Proyek bendungan pada umumnya menggunakan alat penggali tanah, alat *bore pile*, truck, concrete mixer truck, alat pemadat tanah, loader, bulldozer, grader. Pada proyek konstruksi bendungan alat gali yang biasanya digunakan adalah excavator. Penggunaan alat berat pada proses Pembangunan bendungan sangat berguna untuk mempercepat proses pekerjaan. Selanjutnya ada juga alat untuk mencampur campuran beton (mixer truck) dimana alat ini sangat membantu untuk proses pengecoran dan bisa menghemat waktu sehingga produktifitas kerja yang dihasilkan sangat maksimal. Namun pada dasarnya penggunaan alat berat yang sesuai dengan keperluan yang ada bisa mempercepat seluruh item pekerjaan.

4. Proyek Gedung

Alat berat yang sering digunakan pada konstruksi gedung ialah alat *bore pile* atau alat untuk pemancang (digunakan pada pekerjaan pondasi bangunan), alat penggali (excavator) biasanya digunakan untuk pekerjaan penggalian basement, lalu alat concrete mixer merupakan alat yang dapat melakukan pencampuran material beton dengan jumlah volume yang sedikit sedangkan untuk pencampuran material beton yang volumenya besar biasanya digunakan concrete mixer truck.

3.1.4. Pengoprasian Alat Berat

Pada umumnya pengoprasian alat berat di atur oleh teknisi bagian peralatan dengan membuat jadwal pekerjaan (*equipment working schedule*) yang bertujuan menghindari waktu kosong dari setiap alat berat yang digunakan. Waktu kosong

merupakan waktu yang dimana alat berat tidak melakukan pekerjaan sehingga hal ini bisa mengakibatkan pemborosan waktu kerja. [4]

Penggunaan alat berat harus diatur waktunya sesuai dengan kebutuhan pekerjaan yang akan dilakukan sehingga bisa menghindari waktu kosong. Pengoprasian alat berat terdapat pada bagian *operation manual*, sedangkan bagian perawatan alat berat terdapat pada bagian *shop manual* dari masing-masing alat berat. Berikut ini adalah bagian-bagian yang bekerja pada pengoprasian alat berat:

1. Bagian perencanaan peralatan, yaitu bagian yang mengatur untuk jenis alat berat yang akan digunakan. Pengaturan penggunaan alat berat ini dilakukan sesuai dengan volume dan spesifikasi pekerjaan dilapangan. Misalnya untuk pekerjaan galian maka digunakan *excavator*, sehingga penggunaan alat berat dilapangan akan sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan.
2. Bagian peralatan, bagian ini merupakan suatu perangkat manajemen yang penting dalam suatu pekerjaan konstruksi. Dengan adanya bagian ini maka penggunaan peralatan dan pengadaan suku cadang serta perawatan peralatan yang digunakan dalam suatu proyek akan menjadi lebih efektif dan efisien karena bagian inilah yang akan mengatur penggunaan peralatan, pemeliharaan, dan pengadaan suku cadang agar pekerjaan yang dilaksanakan bisa maksimal dan selesai tepat waktu.
3. Bagian pelaksanaan, dimana bagian ini melaksanakan tugasnya untuk mencatat dan mengumpulkan catatan tersebut kepada bagian peralatan agar pekerjaan yang dilakukan dapat dianalisis untuk mengetahui kemampuan atau kinerja yang dihasilkan dari setiap jenis alat berat yang digunakan, sehingga hal ini bisa menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas pekerjaan yang akan dihasilkan.
4. Bagian pengawasan dan evaluasi, merupakan bagian pengendalian atau pengawasan dalam penggunaan alat berat yang sedang beroperasi untuk melihat progress pekerjaan yang dihasilkan.

3.1.5. Optimalisasi Alat Berat

Optimalisasi adalah suatu proses untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang lebih efisien dari pekerjaan sebelumnya. Dalam pekerjaan konstruksi untuk bangunan, jalan, dan jembatan, seringkali pekerjaan yang lambat menjadi salah satu masalah

sehingga dituntut agar pekerjaan bisa selesai dengan cepat. Sehingga pertimbangan penggunaan alat berat harus disesuaikan dengan kondisi pekerjaannya. Dalam pekerjaan konstruksi jembatan, jalan, gedung, maupun bendungan adalah suatu pekerjaan yang berat dan sangat memerlukan bantuan alat berat dalam pekerjaannya. [5]

Penentuan kapasitas alat yang yang kita pilih dan gunakan dalam suatu pekerjaan sangatlah penting untuk kita ketahui agar pemanfaatannya bisa tepat sasaran dan sesuai dengan kondisi dilapangan. Penentuan juga alat berat dalam suatu proyek pekerjaan konstruksi bisa mempengaruhi tingkat keberhasilan sebuah proyek.

Berikut ini beberapa Langkah yang dapat dilakukan agar alat berat dapat beroperasi dengan efektif:

1. Menggunakan alat berat yang sesuai dengan waktu yang ditentukan. Dalam mengoperasikan alat berat harus sesuai dengan jadwal yang ditentukan dan tidak boleh tertunda sehingga biaya sewa alat tidak menjadi mahal.
2. Penyewaan alat berat dengan cara borongan. Dengan menggunakan system Borongan maka harga penyewaan alat berat bisa menjadi lebih murah dan hal ini bisa mempercepat progress pekerjaan yang dikerjakan, karena penyedia jasa alat berat pasti tidak mau dirugikan karena lambatnya pekerjaan.
3. Sebelum memulai pekerjaan dengan alat berat perlu terlebih dahulu untuk memeriksa kondisi kelayakan alat berat tersebut agar pada proses pengoperasian alat berat tidak terjadi halangan berupa kerusakan mesin atau alat pendukung lainnya.

3.1.6. Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan merupakan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan yang telah direncanakan sebelumnya. Untuk melihat durasi pekerjaan yang dihasilkan efektif atau tidak, maka penggambaran menggunakan kurva S dapat dibuat dengan pembagian presentasi kerja setiap harinya agar progress dari setiap pekerjaan bisa diketahui dan bisa terkontrol dengan maksimal. [5]

3.1.7. Manajemen Alat Berat

Manajemen alat berat merupakan suatu pengaturan, pengorganisir, dan pengendalian pekerjaan untuk mencapai tujuan dari pekerjaan yang sudah ditentukan. Salah satu fungsi dari manajemen yaitu melakukan perencanaan pada suatu kegiatan dalam proyek. Dengan perencanaan proyek yang sudah terorganisir dengan baik dan tepat, maka jalannya suatu pekerjaan akan menjadi terarah dan terkendali dengan satu perintah yang dibuat dan disepakati bersama. Alasan mengapa alat berat sangat diperlukan dalam menyelesaikan suatu proyek konstruksi karena dengan menggunakan alat berat maka proyek atau pekerjaan tersebut bisa selesai dengan waktu yang telah ditentukan. Sehingga produktifitas waktu yang ditentukan bisa tercapai dengan maksimal dan sesuai dengan rencana. Pada umumnya perencanaan suatu proyek meliputi tahap pemilihan, pemakaian, dan pemeliharaan. [2]

Pemilihan alat berat merupakan langkah pertama yang perlu untuk diperhatikan karena apabila mengalami kendala, kesalahan, atau kekeliruan dalam memilih alat berat maka akan berakibat kerugian dan berdampak pada pemeliharaan alat tersebut. Berikut ini merupakan faktor yang dapat dihindari dalam memilih alat berat agar pemilihan sesuai dengan napa yang dibutuhkan dilapangan, antara lain:

1. Pemilihan alat berat harus sesuai dengan fungsi dan yang dibutuhkan dilapangan, seperti menggali, mengangkat, meratakan, dan memadatkan agar pekerjaan yang dilakukan oleh alat berat tersebut dapat dilakukan secara efektif. Apabila pekerjaan yang ada dilapangan dan pemilihan alat berat yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan, maka besar kemungkinan pekerjaan tersebut akan mengalami kerugian waktu maupun biaya.
2. Pemilihan alat berat harus sesuai dengan kapasitas yang di perlukan yaitu berdasarkan volume total yang akan dikerjakan. Jika jumlah volume total pekerjaan yang akan dikerjakan lebih besar daripada volume pekerjaan yang akan dikerjakan oleh alat berat tersebut. Maka akan terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang dimana seharusnya pekerjaan itu bisa selesai dalam satu hari akhirnya bisa selesai dalam waktu beberapa hari.

3. Cara pengoprasian alat berat. Pemilihan alat berat dipilih berdasarkan arah, jarak, gerak, kecepatan dan frekuensi pekerjaan dilapangan. Dalam pengoprasian alat berat harus juga memperhatikan dasar penggunaan oleh oprator yang akan mengendarai alat berat tersebut dengan memperhatikan skill, keselamatan kerja, dan konsentrasi tinggi dalam mengoprasikan alat berat tersebut.
4. Ekonomi, biaya pengoprasian dan pemeliharaan peralatan merupakan factor penting dalam pemilihan alat berat. Karena jika alat yang dioprasikan tidak layak dan mengalami *trouble* maka biaya perbaikan atau pemeliharaan yang akan dikeluarkan cukup besar.
5. Jenis dan lokasi proyek. Penggunaan alat berat harus berdasarkan jenis dan lokasi proyek yang akan dikerjakan. Mengapa hal ini harus diperhatikan karena apabila lokasi proyek tersebut berada di dataran tinggi bisa menggunakan *crawle crane*. Karena pada beberapa kasus yang dimana proyek tersebut bisa menggunakan tenaga manual seperti proyek pekerjaan paving blok dan pembangunan sekolah satu lantai. Untuk penggunaan alat berat yang besar biasanya digunakan pada proyek pekerjaan jembatan, bendungan, Pelabuhan, dan pekerjaan pembuatan jalan baru.
6. Jenis dan daya dukung tanah. Pada dasarnya pemilihan alat berat untuk membantu pekerjaan pada sebuah proyek harus berdasarkan jenis dan daya dukung tanah karena hal ini dapat berpengaruh pada alat berat yang akan bekerja dilapangan. Jenis-jenis tanah pada umumnya yaitu tanah padat, lepas, keras, dan lembek. Misalnya penggunaan alat berat *bore pile* untuk membuat pondasi dalam jembatan.
7. Kondisi lapangan. Kondisi lapangan juga dapat menentukan dalam pemilihan alat berat, hal ini dikarenakan apabila lokasi tersebut berada pada tanah rawa maka belum bisa menggunakan alat berat kecuali tanah tersebut sudah di timbun sampai mengeras, agar bisa menahan beban dari alat berat yang akan digunakan. Pengaplikasian alat berat pada proses pekerjaan selalu berkaitan dengan kondisi medan kerja dan jenis tanah dilapangan, karena kedua hal ini sangat berpengaruh dan dibutuhkan dalam pemilihan alat berat yang akan digunakan.

3.1.8. Sumber Alat Berat

Dalam suatu pekerjaan konstruksi, penggunaan alat berat bisa bersumber dari berbagai sumber misalnya alat yang dibeli kontraktor, alat yang disewa-pakai (*leasing*), maupun alat yang disewa-beli oleh kontraktor. [6]

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai sumber alat berat:

1. Alat yang dibeli oleh kontraktor

Dalam pekerjaan konstruksi, pembelian alat berat dapat berguna untuk menambah asset Perusahaan. Manfaat dari pembelian alat berat ini bagi Perusahaan ialah biaya pemakaian alat berat perjam menjadi sangat kecil walaupun pekerjaan yang dilakukan secara optimal.

2. Alat berat yang di sewa-pakai (*leasing*) oleh kontraktor

Pengadaan alat berat yang dilakukan secara *leasing* atau sewa-pakai merupakan pengadaan yang dihitung dalam jangka waktu tertentu yang dimana jika batas waktu yang telah disepakati selesai maka alat berat yang digunakan harus dikembalikan kepada *owner* atau tempat dimana alat tersebut disewa. Biaya penyewaan alat berat merupakan biaya tertinggi, namun hal tersebut tidak akan berlangsung lama.

3. Alat berat yang disewa-beli kontraktor

Dalam pengadaan alat berat yang disewa-beli adalah berasal dari Perusahaan yang menyediakan jasa sewa-beli alat berat, dimana alat berat ini disewakan dalam jangka waktu yang panjang atau lama. Yang dimaksud dengan sewa-beli adalah proses pengadaannya dengan melakukan pembayaran pada perusahaan *leasing* dalam waktu yang cukup lama dan pada akhir masa sewa alat berat tersebut akan menjadi milik dari penyewa. Biasanya pemakaian alat berat ini lebih tinggi dari pada memiliki alat berat tersebut.

3.1.9. Biaya Alat Berat

Pada umumnya biaya alat berat terbagi menjadi 2 bagian yaitu biaya kepemilikan dan biaya pengoprasian alat berat. Biasanya kontraktor yang memiliki alat berat akan menanggung biaya alat berat tersebut atau yang disebut dengan biaya kepemilikan alat berat (*ownership cost*) serta pada saat pengoprasian alat berat tersebut maka akan ada biaya pengoprasian (*operation cost*). [6]

Perhitungan biaya kepemilikan alat berat dihitung berdasarkan ilmu ekonomi rekayasa. Yang dimana dalam teori tersebut uang mempunyai nilai terhadap waktu. Contohnya seperti nilai uang satu juta rupiah tidak akan sama nilainya dengan waktu yang akan datang. Konsep ilmu ini di notasikan dengan waktu.

1. Biaya Kepemilikan Alat Berat

Pada umumnya ada beberapa faktor yang mempengaruhi biaya kepemilikan alat berat. Faktor yang pertama yaitu biaya dari pembelian investasi alat berat. Dimana jika kontraktor pemilik alat berat meminjang uang di bank untuk mengadakan atau membeli alat berat maka akan ada biaya bunga dari pinjaman tersebut. Faktor yang kedua ialah depresiasi dimana alat berat tersebut akan mengalami penurunan nilai jual atau harga karena umur atau kelayakan dari alat berat tersebut. Faktor yang ketiga yaitu pajak alat berat yang dimana umumnya disingkat dengan PAB. Harga jual alat berat dihitung berdasarkan rata-rsata penjualan yang disebut dengan PAB, dimana rata-rata penjualan ini merupakan nilai pasar pada penjualan alat berat yang diperoleh dari harga rata-rata alat berat. Faktor yang keempat yaitu biaya asuransi alat berat yang dimana biaya ini harus dibayarkan oleh pemilik alat berat. Dan yang terkahir ialah biaya untuk penyediaan tempat penyimpanan alat berat.

2. Biaya Pengoprasian Alat

Dalam mengoprasikan alat berat perlu adanya biaya pengoprasian, dimana hal ini meliputi biaya bahan bakar, pelumas, roda, pemeliharaan dan perawatan alat berat, serta mobilisasi dan demobilisasi alat. Adapun biaya oprator yang membawa alat berat termasuk dalam biaya pengoprasian alat berat.

Berikut ini merupakan macam-macam biaya pengoprasian alat berat:

1. Bahan Bakar

Penggunaan bahan bakar pada alat berat pada umumnya berbeda-beda baik yang menggunakan bahan bakar bensin maupun solar. Pada alat berat yang menggunakan bahan bakar bensin rata-rata penggunaanya yaitu 0,06 gelon/horse power/jam. Sedangkan untuk alat berat yang menggunakan bensin rata-rata penggunaan bahan bakar sebesar 0,04

gelon/horse power/jam. Nilai yang telah di dapatkan ini selanjutnya dikalikan dengan faktor pengoprasian alat berat.

Berikut adalah rumus perhitungan penggunaan bahan bakar untuk alat berat yang menggunakan bensin maupun solar:

➤ Bensin :

$$\text{BBM} = 0,06 \times \text{HP} \times \text{eff}$$

➤ Solar :

$$\text{BBM} = 0,04 \times \text{HP} \times \text{eff}$$

2. Pelumas

Perhitungan penggunaan pelumas per jam dihitung berdasarkan lamanya pengoprasian alat berat dan lama penggantian pelumas dan dihitung dengan rumus

$$Qp = \frac{f \times hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Ket : Qp = Jumlah penggunaan pelumas
 Hp = Daya mesin
 F = faktor operasi
 C = Kapasitas karter (gal.liter)
 T = Jumlah jam antara penggantian

3. Roda

Perhitungan depresiasi terhadap alat berat dengan menggunakan ban beroda dan track. Pada beberapa alat berat roda yang digunakan sebagai penggerak untuk berpindah tempat adalah *crawler*, *crawler* sendiri memiliki nilai depresiasi yang sama dengan alat berat. Sedangkan ban nilai depresiasinya lebih pendek dari umur alat berat itu sendiri

4. Pemeliharaan dan Perawatan alat berat

Pada dasarnya untuk memelihara dan merawat alat berat berada pada seberapa besar pekerjaan yang dilakukan. Perbaikan yang besar pada bagian penting alat berat akan berpengaruh terhadap umur pemakaian dan depresiasi (penurunan kualitas) dari alat berat itu sendiri. Sedangkan untuk perbaikan kecil adalah hal yang wajar dan normal yang dihitung pada pekerjaan yang dilakukan.

5. Mobilisasi dan Demobilisasi

Mobilisasi merupakan proses pengadaan alat berat di lapangan. Sedangkan demobilisasi adalah kebalikan dari mobilisasi yang dimana proses ini merupakan pengembalian alat berat setelah dipakai atau sudah tidak digunakan lagi pada pekerjaan tersebut. Untuk biaya mobilisasi dan demobilisasi harus di perhitungkan dalam perencanaan.

3.1.10. Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Kontruksi

Pada proses pekerjaan konstruksi ada beberapa tahap yang akan dilakukan sebelum pekerjaan pembangunannya dimulai. Tahap ini terdiri dari mobilisasi alat berat maupun fasilitas di lapangan, peralatan yang akan digunakan untuk laboratorium, serta tenaga penunjang lainnya. [5]

Berikut ini merupakan tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan jembatan:

1. Mobilisasi

Mobilisasi adalah proses pengadaan alat maupun barang yang akan digunakan pada pelaksanaan pekerjaan untuk menunjang agar pekerjaan tersebut bisa berjalan dengan lancar. Sebelum melaksanakan kontrak kerja yang telah disepakati, pihak pelaksana dalam hal ini kontraktor harus mengajukan proses pelaksanaan mobilisasi pada direksi pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan. Pengadaan fasilitas lapangan terdiri dari lokasi *basecamp*, gudang penyimpanan, serta fasilitas untuk keselamatan kerja (K3). Pada tahap mobilisasi alat berat maupun alat-alat penunjang lainnya, harus dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan di lapangan, serta pada proses ini akses jalan menuju lokasi pekerjaan juga harus diperhatikan agar pada saat proses mobilisasi alat berat tidak terjadi kendala.

2. Penyediaan lahan

Tahap penyediaan lahan merupakan pembersihan lokasi pekerjaan. Pada proses ini lahan dipersiapkan dengan baik agar pada saat pekerjaan dimulai tidak akan ada kendala yang dapat mengganggu akan jalannya pekerjaan yang sementara dilakukan.

Adapun tahap-tahap dalam penyediaan lahan pekerjaan:

- Melakukan survey pengukuran

Proses ini sangat perlu untuk dilakukan karena dari survey pengukuran inilah kita dapat mengetahui batas wilayah yang akan

dikerjakan. Batas wilayah yang akan dikerjakan akan diukur dengan menggunakan alat survey theodolite atau total station, setelah itu batas-batas yang telah ditentukan akan diberikan patok atau tanda.

- Pekerjaan pembersihan

Proses pembersihan adalah pekerjaan yang dilakukan untuk membersihkan lahan yang sudah dilakukan pengukuran guna mempersiapkan dimulainya pekerjaan tersebut.

- Menutup dan meratakan

Tahap ini merupakan tahap untuk meratakan bagian-bagian yang dianggap dapat mengganggu proses pekerjaan konstruksi. Setelah lahan yang akan dikerjakan sudah siap maka proses pekerjaan sudah bisa dimulai sesuai dengan yang direncanakan

3.1.11. Produktifitas

Produktifitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai dari suatu pekerjaan dengan hasil yang direncanakan dari pekerjaan tersebut. Produktifitas juga salah satu tolak ukur perusahaan dalam mencapai untuk hasil kerja yang maksimal. Elemen yang paling strategis dalam suatu organisasi yang dimana harus di akui adalah sumber daya manusia, karena hanya sumber daya manusialah yang bisa meningkatkan produktifitas. Oleh karena itu dalam suatu pekerjaan yang menjadi faktor penting dalam peningkatan produktifitas adalah tenaga kerja. [7]

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan produktifitas yaitu:

Dalam kamus besar bahasa indonesia produktifitas adalah kemampuan dalam menghasilkan sesuatu, jadi produktifitas alat berat merupakan kemampuan kerja alat berat untuk menghasilkan suatu pekerjaan yang efektif dan efisien dalam satuan waktu. Faktor yang membatasi kelancaran pengoprasian alat berat menjadi penyebab utama menurunnya produktifitas. Produktifitas kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Waktu

Waktu merupakan durasi yang menentukan seberapa lama alat tersebut dapat bekerja untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan waktu juga merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan produktifitas.

Dalam pekerjaan konstruksi terdapat 2 bagian waktu yaitu waktu tetap dan waktu variable. Waktu tetap adalah waktu yang digunakan untuk memuat, membuang, dan mengatur posisi alat, sedangkan waktu variable merupakan waktu yang diperlukan untuk mengangkut muatan dan Kembali pada lokasi tempat pemuatan. Waktu variable ini dapat berubah sesuai dengan jauh atau tidaknya lokasi pembungan.

2. Material

Material merupakan bahan-bahan yang akan digunakan pada pekerjaan konstruksi seperti pasir, kayu, batu, semen, dan lain-lain. Dalam proses pemindahan material konstruksi, volume material ditentukan sendiri berdasarkan keadaan material. Contohnya pada material agregat maupun pasir, volume material tersebut dibagi menjadi 3 ukuran yaitu:

- M³ Asli, merupakan volume meter kubik asli yang 28actor ukuran sesuai dengan keadaan alam baik sebelum dibongkar maupun sesudah dibongkar.
- M³ Lepas, merupakan volume meter kubik lepas yang diukur pada saat keadaan lepas atau ketika pembongkaran pada proses pemindahan.
- M³ Padat, merupakan volume meter kubik padat yang dimana volume materialnya dipadatkan.

3. Efisiensi Kerja

Ada 2 faktor yang menjadi bagian dalam efesiensi kerja yaitu:

- Faktor efisiensi alat berat

Faktor ini merupakan faktor yang dimana tiap menit kerja alat rata-rata dalam satu jam dibagi menjadi 60 menit. Dalam faktor ini juga dipengaruhi oleh kondisi pekerjaan dan pemeliharaan dari alat berat itu sendiri.

Table 3. 1 Efisiensi Kerja [6]

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk

Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,7	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,6
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,6	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,52	0,47	0,42	0,32

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produksi peralatan yaitu sebagai berikut: [6]

1. Faktor Peralatan
 - Peralatan baru = 1,00
 - Peralatan Baik (lama) = 0,90
 - Peralatan rusak ringan = 0,80
2. Faktor Operator
 - Kelas I = 1,00
 - Kelas II = 0,80
 - Kelas III = 0,70
3. Faktor Material
 - Kohesif = 0,75 – 1,00
 - Non Kohesif = 0,60 – 1,00
4. Faktor Manajemen dan sifat Manusia
 - Sempurna = 1,00
 - Baik = 0,92
 - Sedang = 0,82
5. Faktor Cuaca
 - Baik = 1,00
 - Buruk = 0,80
6. Faktor Kondisi Lapangan
 - Berat = 0,70
 - Sedang = 0,80

- Ringan = 1,00

- Faktor Koreksi

Faktor koreksi merupakan factor yang digunakan untuk mengoreksi tafsiran produksi sesuai dengan pekerjaan yang ditentukan serta kondisi lapangan atau pekerjaan yang dilakukan. Pada factor ini akan berbeda untuk setiap alat berat dan kondisi pekerjaan yang dikerjakan.

4. Kemampuan Operator

Kemampuan operator merupakan salah satu factor yang dapat mempengaruhi tingkat produktifitas kerja yang akan di hasilkan. Apabila operator alat berat tidak terampil dalam menggunakan alat berat maka yang akan terjadi adalah tingkat produktifitas yang dihasilkan tidak akan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Oleh karena itu untuk mengetahui apakah operator alat tersebut terampil atau tidak perlu ditunjukkan sertifikat atau kartu sertifikasi operator alat berat yang terampil

5. Kondisi Medan Pekerjaan

Medan pekerjaan yang sulit tentu saja bisa mengurangi Tingkat produktifitas kerja yang dihasilkan. Oleh karena itu sebelum memulai suatu pekerjaan perlu untuk melihat kondisi medan pekerjaan agar alat berat yang akan digunakan bisa sesuai dengan kondisinya.

6. Cuaca

Peningkatan produktifitas kinerja suatu alat berat juga bergantung pada cuaca katetika alat tersebut bekerja. Jika cuaca tidak memungkinkan untuk dilaksanakan pekerjaan maka akan berakibat progress rencana tidak akan tercapai.

3.2. Langkah Pemecah Masalah

Ada beberapa Langkah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah pada laporan ini yaitu saya mengambil data-data yang didapatkan pada lokasi proyek sebagai data penelitian dan data yang digunakan yaitu:

3.2.1. Sumber Data

Pada bagian sumber data ini, saya mengambil data-data yang akan memecahkan permasalahan yang ada dalam laporan ini yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung diambil di lapangan tempat dimana kerja praktek dilaksanakan. Data primer yang diambil adalah data yang secara langsung dari lapangan yang dimulai dari bagaimana perhitungan produktifitas waktu alat berat sedang bekerja dilapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diambil dari perusahaan atau instansi tempat kerja praktek dilaksanakan. Adapun data sekunder lain yang diambil dari berbagai sumber referensi. Sumber yang diambil ini sesuai dengan data-data yang diperlukan dalam perhitungan produktifitas waktu alat berat sedang bekerja.

3.2.2. Perhitungan yang Digunakan pada pengujian

Rumus perhitungan yang akan saya gunakan pada pengujian ini yaitu: [6]

1. Produktifitas Exavator

- Waktu Siklus (C_m) = Waktu gali + ($2 \times$ waktu putar) + Waktu buang
- Produksi /siklus = $q' \times K$
- Produktifitas excavator /jam (m^3 /jam) = $\frac{q \times 3600 \times E}{C_m}$

Keterangan: q' = Kapasitas pemuat

q = Produksi per siklus (m^3) K = Kapasitas bucket

E = Efisiensi Kerja C_m = Waktu Siklus

2. Produktifitas Bore Pile [8]

- Kapasitas waktu produksi (W_{tp}) = $W_p + W_{pc} + W_b + W_{pt} + W_c$
- Jumlah Efektif Pengeboran (J_p) = W_k / W_{tp}

Keterangan :

W_p = Waktu pengeboran W_c = Waktu Pengecoran

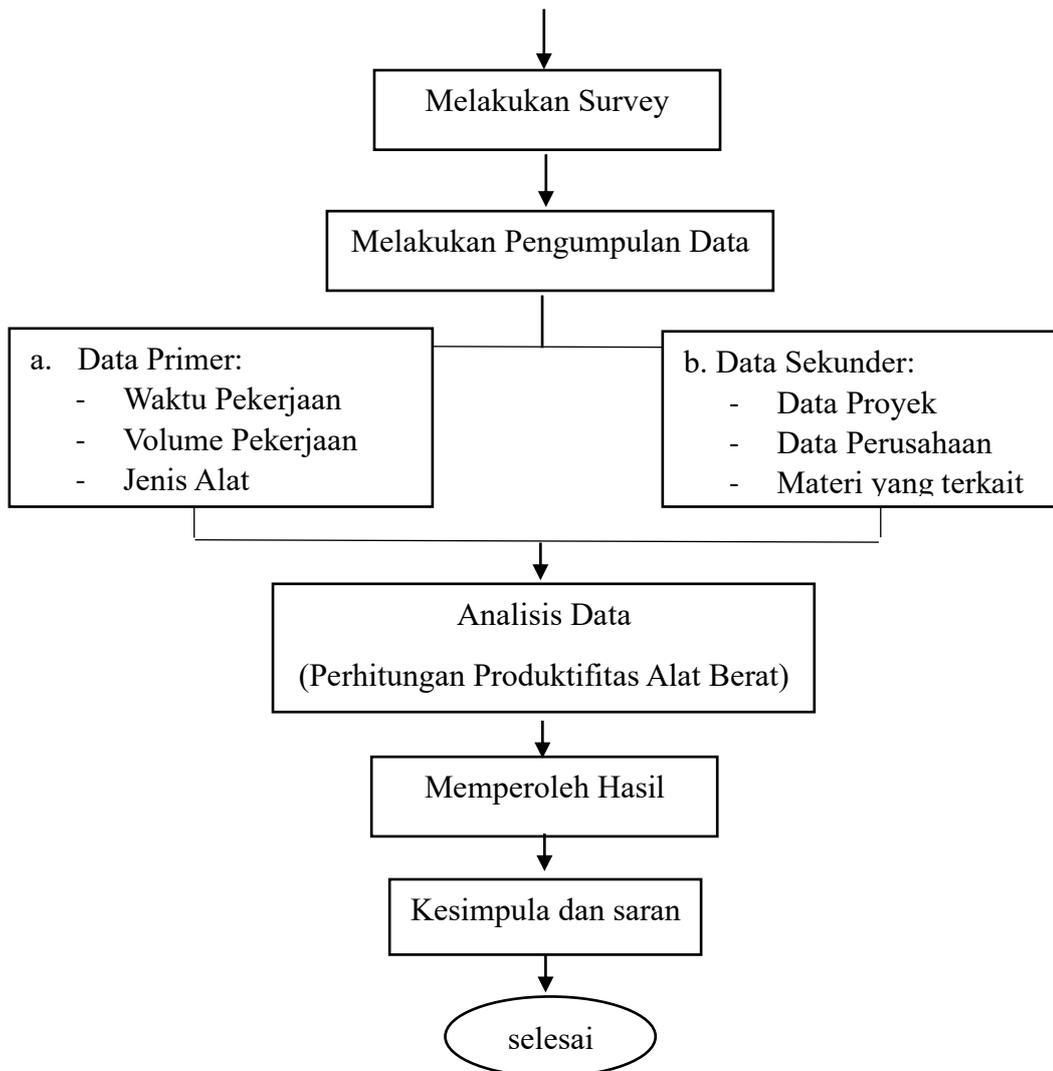
W_{pc} = Waktu Pemasukan Cesing

W_b = Waktu pemasukan besi bore pile

W_{pt} = Waktu pemasukan pipa tremi

3.2.3. Bagan Alur Pemecahan Masalah





Gambar 3. 5 Bagan Alir Pemecahan Masalah

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini, tahap untuk pengumpulan dan pengolahan data digunakan dua metode serta data yang digunakan ada dua data yaitu primer dan sekunder. Proses penelitian ini, data yang telah diperoleh kemudian di olah untuk memecahkan masalah yaitu tentang poduktifitas kerja alat berat pada saat pekerjaan pelebaran jembatan ini dengan perhitungan yang sesuai dengan teori yang sudah pernah diterima atau berdasarkan pedoman dari Departemen Pekerjaan Umum.

Table 4. 1 pekerjaan Bore Pile XCMG XR 1500 D II, Excavator Kobelco SC 200, Excavator hyundai robex 75-7. [3]

Jenis Alat Berat	Volume Pekerjaan Rencana (m³)	Keterangan
Bore Pile XCMG XR 1500 D II	912,00	Tabel kurva S point 7.2.(19a)
Excavator Kobelco SC 200	955,67	Tabel kurva S point 3.1.(1)
Excavator hyundai robex 75-7	998,42	Tabel kurva S point 3.1.(2)

4.1.1. Profil dan Produktifitas alat berat Bore Pile pada pekerjaan Pondasi Dalam



Gambar 4. 1 Alat Bore Pile XCMG XR 150 D II [3]

Pada proses pengeboran pondasi dalam digunakan alat mekanis (Drill Rig) atau lebih dikenal dengan alat *bore pile*. Pada studi kasus ini proses pekerjaan pembuatan pondasi dalam dengan kedalaman 19 meter pada paket pekerjaan pelebaran jembatan pesawangan menggunakan alat bore pile dengan data sebagai berikut:

- Nama Alat = Mekanis *bore pile*
- Jenis Alat = XCMG XR 150 D II
- Kapasitas max. Pengeboran = 56 meter
- Kapasitas max. pull-down = 160 kN
- Kapasitas max. pull-push = 120 kN
- Tenaga Mesin = 150 kW
- Nilai Kecepatan = 7 – 33 rpm

Perhitungan Produktifitas Alat Bore Pile:

Pada saat proses penggalian pondasi dalam, kondisi alat dilapangan sebagai berikut:

- Alat = Bore Pile XCMG XR 150 D II
- Kedalaman Pengeboran = 19 meter

- Jam kerja/hari = 8 jam
- Waktu pengeboran (Wp) = 283 menit/titik
- Waktu pemasukan casing (Wpc) = 10 menit/titik
- Waktu Pemasukan Besi(Wb) = 60 Menit/titik
- Waktu pemasukan pipa tremi (Wpt) = 15 Menit/titik
- Pengecoran TM pertama (W1) = 12 menit/titik
- Pemotongan Pipa Tremi (W2) = 15 menit/titik
- Pengecoran TM kedua (W3) = 20 menit/titik

1. Mengebor:

$$\begin{aligned} \text{Waktu Pengecoran} \quad W_c &= W_1 + W_2 + W_3 \\ &= 47 \text{ menit/titik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Waktu Produksi} \quad W.T_p &= W_p + W_{pc} + W_b + W_{pt} + W_c \\ &= 415 \text{ menit/titik} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu Kerja (8 jam/hari)} \quad W_k = 480 \text{ menit/hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah produktifitas pengeboran } J_p &= W_k / W.T_p \\ &= 480 / 415 \\ &= 1,16 \text{ titik/hari} \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan rencana kerja dan progress pekerjaan yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa progress pekerjaan pondasi bore pile mengalami keterlambatan akan tetapi untuk produktifitas kerja dari alat ini tercapai sesuai dengan yang telah direncanakan. Hal ini bisa dilihat pada kurva S yaitu pada bagian yang progress rencana dengan yang tercapai.

4.1.2. Profil dan Produktifitas Exavator pada pekerjaan galian tanah pembuatan lantai kerja *pile cap*

Excavator merupakan alat berat yang memiliki banyak kegunaan sehingga sering digunakan dalam pekerjaan-pekerjaan konstruksi berskala besar. Excavator (*backhoe shovel*) memiliki fungsi utamanya yaitu menggali tanah dan juga menimbun tanah serta mengangkut tanah ke dalam dump truck.

Table 4. 3 Waktu Menggali Excavator [6]

Kedalaman (m)	Kondisi Galian			
	Ringan	Rata-rata	Agak sulit	Sulit
0 – 2	6	12	15	26
2 – 4	7	11	17	28
> 4	8	13	19	30

Table 4. 4 Waktu Putar Excavator [6]

Sudut Putar	Waktu Putar (detik)
45° - 90°	4 – 7
90° - 180°	5 – 8

Table 4. 5 Faktor Bucket [6]

Kondisi Muatan		Faktor
Ringan	Menggali dan memuat stockpile atau material yang telah dikeruk oleh excavator lain, yang tidak memerlukan gaya gali dan dapat dimuat penuh dalam bucket. Pasir, tanah berpasir, tanah kolidal dengan kadar air sedang	1,0 ÷ 0,8
Sedang	Menggali dan memuat stockpile lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hamper penuh. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah	0,8 ÷ 0,6

	memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit gravel asli.	
Agak Sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah koloidal liat, tanah liat dengan kadar air tinggi, yang telah di stockpile oleh excavator lain. Sulit untuk mengisi bucket dengan material tersebut	$0,6 \div 0,5$
Sulit	Bongkahan batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya, batuan hasil ledakan, batuan bundar, pasir campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk dengan bucket.	$0,5 \div 0,4$

Perhitungan Produktifitas Excavator

1. Hyundai Robex 75-7



Gambar 4. 2 Excavator Hyundai Robex 75-7 [3]

Pada saat pengoprasian alat excavator di lapangan dengan kondisi:

- Nama Alat = Hyundai Robex 75-7
- Kapasitas bucket (q')= $0,50 \text{ m}^3$ (bucket yang digunakan di lapangan)
- Efisiensi Kerja (E) = 0,69 (tabel efisiensi kerja)
- Jam kerja/hari = 8 jam/hari
- Faktor Bucket (K) = 0,8 (sedang, tabel faktor bucket)
- Waktu gali = 12 detik (table waktu gali excavator)
- Waktu buang = 5 detik

- Waktu putar = 5 – 8 (table waktu putar)

Produktifitas:

- Waktu Siklus (Cm)

$$\begin{aligned} C_m &= \text{Waktu gali} + (2 \times \text{waktu putar}) + \text{waktu buang} \\ &= 12 \text{ detik} + (2 \times 7) + 6 \text{ detik} \\ &= 32 \text{ detik} \end{aligned}$$

- Produksi per siklus

$$\begin{aligned} Q &= q' \times K \\ &= 0,50 \times 0,8 \\ &= 0,4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Produksi excavator per jam:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{(q \times 3600 \times E)}{C_m} \\ &= \frac{0,4 \times 3600 \times 0,69}{32} \\ &= 31,05 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Produktivitas excavator per hari

$$= 31,05 \times 8 = 248,4 \text{ m}^3/\text{hari}$$

2. Kobelco SK 200



Gambar 4. 3 Excavator Kobelco SC 200 [3]

Kondisi alat berat dilapangan ketika sedang bekerja:

- Nama Alat = Excavator Kobelco SC 200

- Kapasitas bucket (q') = $0,80 \text{ m}^3$ (bucket yang digunakan di lapangan)
- Efisiensi Kerja (E) = $0,81$ (tabel efisiensi kerja)
- Jam kerja/hari = 8 jam/hari
- Faktor Bucket (K) = $0,8$ (sedang, tabel faktor bucket)
- Waktu gali = 15 detik (tabel waktu gali excavator)
- Waktu buang = 5 detik
- Waktu putar = $5 - 8$ (tabel waktu putar)

Produktifitas:

- Waktu Siklus (C_m)

$$\begin{aligned} C_m &= \text{Waktu gali} + (2 \times \text{waktu putar}) + \text{waktu buang} \\ &= 15 \text{ detik} + (2 \times 8) + 5 \text{ detik} \\ &= 36 \text{ detik} \end{aligned}$$

- Produksi per siklus

$$\begin{aligned} Q &= q' \times K \\ &= 0,80 \times 0,8 \\ &= 0,64 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Produksi excavator per jam:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{(q \times 3600 \times E)}{C_m} \\ &= \frac{0,64 \times 3600 \times 0,81}{36} \\ &= 51,84 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Produktivitas excavator per hari

$$= 51,84 \times 8 = 414,72 \text{ m}^3/\text{hari}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan produktifitas alat berat yang saya dapatkan melalui penilitan yang saya lakukan pada proyek pekerjaan pelebaran jembatan Pesawangan, maka saya mengambil kesimpulan:

- Berdasarkan hasil perhitungan produktifitas alat berat *bore pile* maka di dapatkan bahwa produktifitas kerja alat *bore pile* tercapai namun untuk progress pekerjaannya mengalami keterlambatan
- Untuk perhitungan produktifitas alat berat excavator Hyundai Robex 75-7 dan excavator Kobelco PC 200 di dapatkan hasil nilai produktifitasnya yaitu:

Merek/Tipe Alat	Menggali	Menggali
	M ³ /Jam	M ³ /hari
Hyundai Robex 75-7	31,05	248,4
Kobelco PC 200	51,84	414,72

Produktifitas yang dihasilkan sesuai dengan apa yang telah direncanakan atau dapat dikatakan tercapai namun untuk progress yang dihasilkan mengalami keterlambatan

5.2. Saran

Setelah melihat hasil penelitian yang sudah saya lakukan di lokasi proyek yang datanya sudah diproses maka saran yang akan saya kemukaan untuk meningkatkan produktifitas alat berat yaitu:

1. Sebelum menggunakan alat berat perlu untuk melakukan pengecekan akan kelayakan dari alat berat itu sendiri secara berkala (setiap hari) yang dimulai dari mengecek unit, pelumas, bahan bakar, serta mesinnya. Hal ini bertujuan agar produktifitas kerja yang dihasilkan akan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.
2. Pemilihan alat berat sesuai dengan kebutuhan pekerjaan serta melihat kondisi lapangan apakah alat yang akan digunakan sesuai atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. F. Rostiyanti, *Alat Berat Untuk Pekerjaan Konstruksi*, Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- [2] D. P. Umum, *MODUL SIB - 05 : ALAT BERAT*, Jakarta: Badan Pembinaan Konstruksi Dan Sumber Daya Manusia, 2006.
- [3] ""Dokumentasi Proyek", " 2023.
- [4] B. D, "Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Jalan Inspeksi Opas Indah," Yogyakarta, 2020.
- [5] N. R. Penyalai, "Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi - Parapat STA 22+000 s/d 22+650," Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara, Medan, 2021.
- [6] I. Rochmanhadi, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1984.
- [7] Z. D. Febrianti, "Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan," *Jurusan Teknik Sipil*, vol. 3, pp. 21-30, 2017.
- [8] N. Atika, "Analisa Perhitungan Alat Berat Pada Pekerjaan Gedung Politeknik Kesehatan Riau," Politeknik Negeri Bengkalis , Riau, 2022.

LAMPIRAN DOKUMENTASI PROYEK



Dokumentasi Kerja Praktek 2023 [3]