

Analisa Kapasitas Alat Berat Pada Pembangunan Jembatan Wai Pana Kabupaten Seram Bagian Barat

Nikson Ratumassa¹, Ir Glen Boyke Rehatta², Septi Ch Tuasuun³

^{1,2,3} Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Received : 20 November 2025, Revised : 24 November 2025, Published : 1 Desember 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Nikson Ratumassa

E-mail: niksonratumassa10@gmail.com

Abstrak

Jembatan Wai Pana yang terletak di Pulau Seram Provinsi Maluku Kabupaten Seram Bagian Barat, Kecamatan Seram Barat, Negeri Piru telah mengalami kerusakan akibat bencana alam seperti tanah longsor dan gempa bumi. Pemerintah Kabupaten Seram Bagian Barat telah melakukan upaya untuk menangani masalah kerusakan pada jembatan di daerah tersebut. Karena jembatan adalah akses penting untuk memobilisasi masyarakat dalam melakukan segala aktifitas birokrasi maupun kegiatan ekonomi. Agar pelaksanaan pembangunan jembatan maksimal maka dilakukanlah perencanaan yang matang meliputi survei lokasi, perencanaan design, metode konstruksi serta kriteria keamanan. dalam proyek kegiatan pembangunan ini menggunakan alat berat untuk kelangsungan pekerjaan agar mempermudah jalannya pembangunan jembatan serta dapat menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas masing-masing alat berat yang digunakan dalam pekerjaan pembangunan jembatan wai-pana serta mengetahui manajemen pengoperasionalan alat-alat berat secara efektif dan efisien. Metode yang digunakan menggunakan analisa kapasitas alat berat metode bina marga 2018 Revisi 3. Sehingga dari hasil perhitungan kapasitas alat berat pada pembangunan jembatan wai-pana adalah pekerjaan : Galian biasa : Excavator, Q1 = 39,14 M3/jam, Dump truck, Q2 = 39,14 M3/jam. Timbunan biasa dari sumber galian : Excavator, Q1 = 99,24 M3/jam, Dump truck, Q2 = 1,64 M3/jam, Motor grader, Q3 = 267,43 M3/jam, Vibrator roller, Q4 = 239,04 M3/jam, Water trunk truck, Q5 = 142,29 M3/jam. Galian struktur dengan kedalaman 0-2 meter : Excavator, Q1 = 192,98 M3/jam, Bulldozer, Q2 = 68,5 M3/jam. Galian struktur dengan kedalaman 4-6 meter : Excavator, Q1 = 115,79 M3/jam, Bulldozer, Q2 = 68,95 M3/jam. Pembersih dan pengupasan lahan : Dump truck, Q2 = 33,20 M3/jam.

Kata kunci – kapasitas, alat berat, jembatan

Abstract

The Wai Pana Bridge located on Seram Island, Maluku Province, West Seram Regency, West Seram District, Negeri Piru has been damaged by natural disasters such as landslides and earthquakes. The West Seram Regency Government has made efforts to address the problem of bridge damage in the area. Because the bridge is an important access for mobilizing the community in carrying out all bureaucratic and economic activities. In order for the implementation of bridge construction to be optimal, careful planning is carried out including location surveys, design planning, construction methods and safety criteria. In this construction project, heavy equipment is used for the continuity of work to facilitate the progress of bridge construction and can complete the work within the specified time. This study aims to determine the capacity of each heavy equipment used in the construction of the Wai-Pana Bridge and to determine the operational management of heavy equipment effectively and efficiently. The method used is the analysis of heavy equipment capacity using the 2018 Bina Marga Revision 3 method. So that the results of the calculation of heavy equipment capacity in the construction of the Wai-Pana bridge are:

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Ordinary excavation: Excavator, Q1 = 39.14 M3 / hour, Dump truck, Q2 = 39.14 M3 / hour. Ordinary embankment from excavation sources: Excavator, Q1 = 99.24 M3 / hour, Dump truck, Q2 = 1.64 M3 / hour, Motor grader, Q3 = 267.43 M3 / hour, Vibrator roller, Q4 = 239.04 M3 / hour, Water trunk truck, Q5 = 142.29 M3 / hour. Structural excavation with a depth of 0-2 meters: Excavator, Q1 = 192.98 M3 / hour, Bulldozer, Q2 = 68.5 M3 / hour. Structural excavation with a depth of 4-6 meters: Excavator, Q1 = 115.79 m3/hour, Bulldozer, Q2 = 68.95 m3/hour. Land clearing and stripping: Dump truck, Q2 = 33.20 m3/hour.

Keywords – capacity, heavy equipment, bridge

How to Cite : Ratumassa, N., Rehatta, I. G. B., & Tuasuun, S. C. (2025). Analisa Kapasitas Alat Berat Pada Pembangunan Jembatan Wai Pana Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(7), 1096–1105. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i6.640>

Copyright ©2025 Nikson Ratumassa, Ir Glen Boyke Rehatta, Septi Ch Tuasuun

PENDAHULUAN

Jembatan merupakan sarana transportasi yang sangat vital dalam menopang aktivitas pergerakan masyarakat dan menjadi penghubung jalan yang dibatasi oleh sungai. Pemerintah bertanggungjawab terhadap pembangunan jembatan di Jembatan Wai Pana, Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku, sehingga bermuara pada percepatan pembangunan dan peningkatan pertumbuhan ekonomi, agar tidak terjadi kendala karna adanya kerusakan jembatan diperlukan upaya pembangunan, penggantian, dan atau perbaikan jembatan, sehingga tidak terjadi stagnasi dan kemacetan pergerakan barang dan atau mobilisasi masyarakat antar-provinsi, kabupaten/kota, Kecamatan, dan Desa.

Dalam pembangunan Jembatan Wai Pana ini menggunakan alat berat untuk mempermudah jalannya suatu pekerjaan maka dibutuhkan analisa untuk mengetahui produktifitas alat berat pada proyek pembangunan jembatan tersebut. Pemilihan alat berat yang akan digunakan sangat berpengaruh pada suatu proyek konstruksi. 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.

TINJAUAN PUSTAKA

Alat Berat

Alat Berat di definisikan secara umum adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan atau struktur bangunan, serta merupakan alat mekanis yang bergerak atau diam dengan daya besar untuk berbagai pekerjaan konstruksi, industri, pertambangan dan pertanian (Lydianingtias dan Suhariyanto, 2018).

Sedangkan menurut Rostianty (2008) Alat berat dibuat untuk mempermudah pelaksanaan suatu proyek konstruksi yang sifatnya berat. Dengan menggunakan alat berat, suatu proyek yang dikerjakan dapat ditekan biaya, waktu pelaksanaan, dan peningkatkan mutu pekerjaan. Kebutuhan pengadaan alat berat yang dipakai pada pekerjaan pembangunan jembatan Wai Pana disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dikerjakan. Adapun alat-alat berat yang dipakai pada pembangunan jembatan Wai Sama/Pana antara lain: Excavator (PC 200 & PC 210), wheel loader, dump truck, batching plant, dan cran (drop hammer, disel hammer, palu) untuk pemancangan

1. Excavator

Fungsi utama excavator adalah melakukan penggalian, pengangkutan material dari suatu tempat ke tempat yang lain. Pekerjaan penggalian tanah awali dengan excavator bucket dijulurkan kedepan galian. Kemudian apabila bucket telah pada posisi yang diinginkan bucket diayunkan atau dicangkulkan kebawah dngan lengan bucket diputar kearah atas. Setelah bucket terisi penuh

dengan tanah maka bucket diangkat dan dilakukan swing ketempat pembuangannya. Pada penggalian, letak track excavator harus sedemikian rupa sehingga arahnya sejajar dengan arah memanjang parit, kemudian excavator berjalan mundur.

2. Dump Truck

Dump truck merupakan alat berat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (> 500m). Dump Truck biasa digunakan untuk mengangkut material alam seperti tanah, pasir, batu split, dan juga material olahan, seperti beton kering pada proyek konstruksi. Mekanisme pengoperasian: Baknya dapat diangkat dengan bantuan sistem hidrolik yang dikendalikan oleh pengemudi, memungkinkan material dibuang ke lokasi yang dituju secara efisien.

3. Wheel Loader

Wheel loader merupakan alat berat beroda karet yang dilengkapi *bucket* besar di depannya yang biasa digunakan untuk menggali, di mana bucket akan di arahkan lalu di dorong ke material. Jika bucket telah penuh maka traktor akan mengangkat bucket berisi material ke atas lalu mundur perlahan untuk dipindahkan. Alat berat ini memiliki mobilitas tinggi sehingga mampu digerakkan secara leluasa dalam membuat ruang gerak yang fleksibel. Hal ini tidak bisa dilakukan oleh alat berat jenis yang lain dan alat berat ini dimanfaatkan dalam memindahkan material untuk jarak yang tidak terlalu jauh

4. Batching Plant

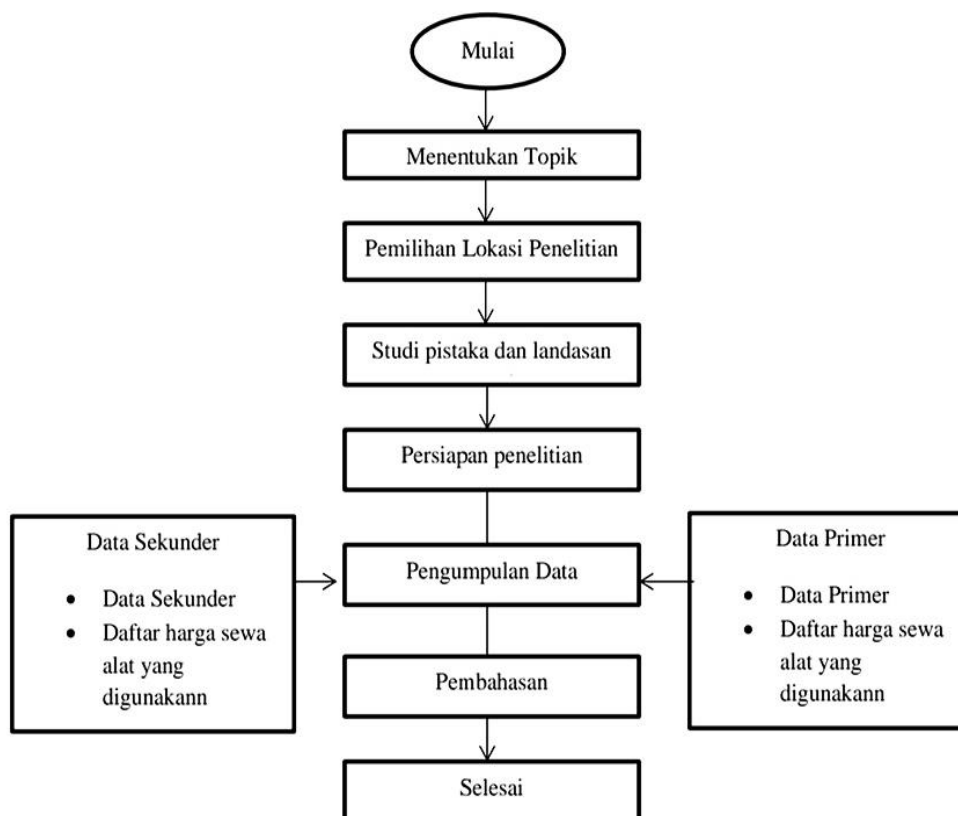
Batching Plant adalah salah satu alat konstruksi yang gunanya sebagai tempat untuk produksi beton ready mix dalam jumlah yang besar. Batching plant sendiri serangkaian peralatan yang mencampur berbagai raw material atau bahan mentah untuk menciptakan beton ready mix yang berkualitas lebih baik dengan daya tahan unggul, formulasi yang dicampurkan Antara lain air, semen, agregat berupa pasir atau koral, additive dan bahan tertentu lainnya

5. Pondasi Tiang Pancang dengan Drop Hammer

Pondasi tiang pancang dengan drop hammer adalah metode konstruksi dimana sebuah palu berat dijatuhkan dari ketinggian tertentu untuk memukul dan membenamkan tiang pancang ke dalam tanah. waktu yang diperlukan untuk pemancangan adalah faktor yang paling penting. Misal waktu pemancangan diperlukan untuk pemancangan tiang dengan alat pancang drop-hammer relatif lebih lama dibandingkan dengan alat-alat pancang type lain. Desain Hammer memiliki bentuk yang lebih sederhana dibandingkan drop hammer. Jenis ini memiliki dua buah mesin diesel, piston, tangki, pelumas, ram, tangki bahan bakar, pompa bahan bakar, mesin pelumas, dan silinder.

METODE

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data skunder menggunakan dua variabel. Metode yang digunakan adalah studi literatur guna untuk dapat mengidentifikasi alat berat dalam pembangunan jembatan yang ada pada Negeri Piru, Kecamatan Seram Barat, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku.



Gambar 1.
Alur Diagram Penelitian

PEMBAHASAN

Rekapitulasi Perhitungan

Pemerintah Provinsi Maluku bersama Dinas Pekerjaan Umum (PU) Bina Marga, Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Ambon melakukan upaya dalam menangani pembangunan jembatan di Wai Pana Kabupaten Seram Bagian Barat. Dengan kegiatan pembangunan jembatan wai pana pihak Balai Pelaksanaan jalan Nasional Ambon disebut pihak pertama bekerja sama dengan Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Maluku disebut pihak kedua dan pihak ke tiga diantaranya, PT. Citra Prasasti Konsorindo KSO dan PT. Lasisco Haltim Raya beserta Konsultan Supervisi yaitu, PT. Nusvey KSO, PT. Winsolusi Konsultan dan PT. Prima Nurkele Konsultan dengan total anggaran belanja sebesar Rp.11.107.500.000,00 dengan waktu pengerjaan berlangsung selama 36 bulan/ 3 tahun. Adapun teknik manajemen dalam pelaksanaan alat berat serta perawatan dan perbaikan yaitu dengan berdasarkan juknis dan SOP yang berlaku.

Tabel 1.
Rekapitulasi Biaya Penggunaan Alat Berat

No	Nama Alat	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Excavator	Hari	14	Rp 4.018.898,94	Rp 56.264.585,16
2	Dump Truck	Hari	18	Rp 2.665.610,64	Rp 47.980.991,52
3	Motor Grader	Hari	2	Rp 3.709.127,45	Rp 7.418.254,90
4	Vibrator Roller	Hari	2	Rp 3.233.835,85	Rp 6.467.671,70
5	Water Tank	Hari	2	Rp 2.262.274,07	Rp 4.524.548,14
6	Buldozer	Hari	2	Rp 4.484.114,25	Rp 8.968.228,50
Jumlah Total					Rp 131.624.279,92

Perhitungan Kapasitas Alat Berat untuk Pekerjaan

1. Galian Biasa

a. Asumsi

- Menggunakan alat berat (cara mekanik)
- Lokasi Pekerjaan : Sepanjang Jalan
- kondisi jalan : baik
- jam kerja efektif per-hari : Tk = 7,00/jam
- factor pengembangan bahan (padat ke asli) : Fv =1,20
- Berat volume bahan (lepas) : D 1,60 Ton/M3

b. Urutan Kerja

- tanah yang dipotong umumnya berada di sisi jalan
- penggalian dilakukan dengan menggunakan excavator
- selanjutnya excavator menuangkan material hasil galian ke dalam dump truck
- Dump truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh L = 5,00/Km

c. Pemakaian bahan, Alat dan Tenaga

1) Bahan

Tidak ada bahan yang diperlukan

2) Alat Excavator

Kapasitas Bucket : (E10)
 Faktor Bucket : V = 0,93/m3
 Faktor Efisiensi Alat : Fa = 0,83
 Faktor Konversi, kedalaman < 40 % : Fv = 0,90/Faktor konversi
 Waktu siklus : Ts1 /menit
 Menggali,Memuat : T1 = 0,32 /menit
 Lain-lain : T2 = 0,100 /menit
 Waktu siklus : Ts1 = 0,42 /menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q1) = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$$

: Q1 = 39,14 M3/jam

3) Alat Dump Truck

Kapasitas bak : (E08)
 Faktor efisiensi alat : V = 3,50 /Ton
 Kecepatan rata-rata bermuatan : Fa = 0,83
 Kecepatan rata-rata kosong : V1 = 30,00 Km/Jam
 Waktu siklus : V2 = 40,00 Km/Jam
 Waktu Muat : Ts2 /menit
 Waktu tempuh isi = (V x 60)/(D x Q1) : T1 = 3,35/menit
 Waktu tempuh kosong = (L : V1) x 60 : T2 = 20,00 / menit
 Waktu tempuh kosong = (L : V2) x 60 : T3 = 30,00 / menit
 Lain-lain : T4 = 2,00 /menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q2) = \frac{V \times Fa \times 60 \times}{D \times Fk \times Ts2}$$

: Q2 = 8,77 M3/jam

2. Timbunan biasa dari sumber galian

a. Asumsi

- Pekerjaan dilakukan secara mekanis
- Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan

- Kondisi jalan : baik
 - Jam kerja efektif per-hari : tk = 7,00/jam
 - Factor pengembangan bahan (padat ke asli) : fv =1,11
 - Tebal hamparan padat : t = 0,15 m
 - Berat volume bahan (lepas) : D1,60 Ton/M3
- b. Urutan Kerja
- Excavator menggali dan memuat ke dalam dump truk
 - Dump truck mengangkut ke lapangan dengan jarak dari sumber galian ke : L = 10,00 Km
 - Material diratakan dengan menggunakan motorgrader
 - Material diratakandengan menggunakan vibrator roller
 - Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu
 - Material diratakandengan menggunakan vibrator roller
 - Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu
- c. Pemakaian Bahan Alat dan Tenaga
- 1) Bahan
 - Bahan timbunan = 1 x Fv : (M08) = 1,11 M3
 - 2) Alat Excavator : (E10)
 - Kapasitas Bucket : V = 0,93 /m3
 - Faktor Bucket : Fb = 1,00
 - Faktor Efisiensi Alat : Fa = 0,83
 - Faktor Konversi, alat ke padat : Fv1 = 0,90/Faktor konversi
 - Waktu siklus : Ts1 /menit
 - Menggali,Memuat : T1 = 0,32 /menit
 - Lain-lain : T2 = 0,10 /menit
 - Waktu siklus = T1 x Fv : Ts1 = 0,42 /menit
$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q1) = \frac{V \times Fb \times Fax60 \times Fk}{Ts1}$$

: Q1 = 99,24 M3/jam
 - 3) Alat Dump Truck : (E08)
 - Kapasitas bak : V = 3,50 /Ton
 - Faktor efisiensi alat : Fa = 0,83
 - Faktor Konversi asli ke lepas : Fv2 = 1,25
 - Kecepatan rata-rata bermuatan : V1 = 20,00 Km/Jam
 - Kecepatan rata-rata kosong : V2 = 30,00 Km/Jam
 - Waktu siklus : Ts2 /menit
 - Waktu Muat = (V x 60)/(D x Q1) : T1 = 1,19 /menit
 - Waktu tempuh isi = (L : V1) x 60 : T2 = 30,00 / menit
 - Waktu tempuh kosong = (L : V2) x 60 : T3 = 20,00 / menit
 - Lain-lain : T4 = 2,00 /menit
 - : Ts2 = 53,19 /menit
$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q2) = \frac{V \times Fax60 \times}{D \times Fk \times Ts2}$$

: Q2 = 1,64 M3/jam

- 4) Alat Motor Grader : (E13)
 Panjang hamparan : LH = 50,00 M
 Lebar overlap : bo = 0,30 M
 Waktu efesiensi kerja : Fa = 0,80
 Kecepatan rata-raat alat : V = 4,00 Km/jam
 Jumlah lintasan : n = 2 Lintasan
 Jumlah alur lintasan : N = 1,00
 Lebar pisau efektif : b = 2,6 M
 Waktu siklus : Ts3 = 1,75 Menit
 Peralatan 1 kalilintasan Lh x 60 : T1 = 0,75 Menit
 Lain-lain V x 1000 : T2 = 1,00 Menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (\text{Q3}) = \frac{Lh \times (N(b - bo) +) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n} : \text{Ts3} = 1,75 \text{ Menit}$$

$$: Q3 = 267,43 \text{ M3}$$

- 5) Alat Vibrator Roller : (F19)
 Kecepatan rata-rata alat : v = 4,00 Km/jam
 Lebar efektif pemadatan : b = 1,48 M
 Jumlah lintasan : n = 8,00 Lintasan
 Jalur lintasan : N = 3,00
 Lebar overlap : bo = 0,30 M
 Faktor efesiensi alat : Fa = 0,83

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (\text{Q4}) = \frac{(v \times 1000) \times (N(b - bo) + bo) \times t \times Fa}{n}$$

$$: Q4 = 239,04 \text{ M3}$$

- 6) Alat Water Tunk Truck
 Volume tanki air : V = 5,00/M3
 Kebutuhan air/M3 material padat : Wc = 0,07/M3
 Kapasitas pompa air : Pa=200,00 ltr/menit
 Faktor efisiensi alat : Fa = 0,83

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (\text{Q5}) = \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$$

$$: Q5 = 142,29 \text{ M3}$$

3. Galian Struktur dengan Kedalaman 0-2 Meter

a. Asumsi

- Pekerjaan dilakukan secara manual
- Lokasi perbaikan : Sekitar jembatan
- Kondisi jalan : Baik
- Jam kerja efektif per- hari : Tk = 7, 00 /jam
- Faktor pengembangan bahan : Fk = 1,20
- Pengurangan kembali (Backfill) untuk struktur : Uk = 5,00% /M3

b. Metode Pelaksanaan

- Tanah yang dipotong berada di sekitar lokasi
- Penggalian dilakukan dengan menggunakan alat Excavator
- Bulldoser mengangkut/ menggusur hasil galian ke tempat pembuangan di sekitar lokasi pekerjaan. : L = 0,1000/Km
- Bahan pengaman tebing galian (bahan kayu)

c. Bahan, Alat dan Tenaga

- 1) Bahan
 - Urugan pilihan untuk (Backfill) = Uk x 1M3 : (EI-322) = 0,50/M3
- 2) Alat Excavator : (E10)
 - Kapasitas Bucket : V = 0,93 /m3
 - Faktor Bucket : Fb = 1,00
 - Faktor Efisiensi Alat : Fa = 0,83
 - Faktor Konversi (kedalaman <40%) : Fv = 0,90
 - Waktu siklus : Bim = 0,85
 - Berat isi materials :
 - Menggali, Memuat dan lain-lain (standar) : T1 = 0,32 /menit
 - Waktu siklus = T1 x Fv : Ts1 = 0,29 /menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q1) = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$$

$$: Q1 = 192,98 \text{ M3/jam}$$

- 3) Alat Bulldozer : (E04)
 - Faktor pisau (Blade) : Fb = 1,00
 - Faktor efisiensi kerja : Fa = 0,83
 - Kecepatan mengupas : Vf = 3,00 Km/jam
 - Kecepatan mundur : Vr = 5,00 km/ jam
 - Kapasitas pisau : q = 5,40 M3
 - Faktor kemiringan (grade) : Fm = 1,00
 - Waktu siklus : Ts
 - Waktu gusur = (L x 60) : Vf : T1 = 2,0/ menit
 - Waktu kembali = (L x 60) : Vr : T2 = 1,2/ menit
 - Waktu lain-lain : T3 = 0,03/ menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q2) = \frac{q \times Fb \times Fm \times Fa \times 60 / Ts}{Fk}$$

$$: Q2 = 68,5 \text{ M3/jam}$$

4. Galian Struktur dengan Kedalaman 4-6 meter

a. Asumsi

- Pekerjaan dilakukan secara manual
- Lokasi perbaikan : sekitar jembatan
- Kondisijalan : Baik
- Jam kerja efektif per- hari : Tk = 7, 00 /jam
- Faktor pengembangan bahan : Fk = 1,20
- Pengurangan kembali (Backfill) untuk struktr : Uk = 30,00% /M3
- Faktor pembayaran : Fp = 2,00

b. Pelaksanaan

- Tanah yang dipotong berada di sekitar lokasi
- Penggalian dilakukan dengan menggunakan alat Excavator
- Buldoser mengangkut/ menggusur hasil galian ke tempat : L = 0,1000 /Km
- Pembuangan di sekitar lokasi pekerjaan
- Bahan pengaman tebing galian (bahan kayu)

c. Pemakaian Bahan, Alat dan Tenaga

- 1) Alat Excavator : (E04)

Kapasitas Bucket	: V = 0,93 /m ³
Faktor Bucket	: Fb = 1,00
Faktor Efisiensi Alat	: Fa = 0,83
Faktor Konversi (kedalaman <40%)	: Fv = 0,50
Waktu siklus	: Bim = 0,85
Berat isi materials	:
Menggali, Memuat dan lain-lain (standar)	: T1 = 0,32 /menit
Waktu siklus = T1 x Fv	: Ts1 = 0,48 /menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q1) = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$$

$$: Q1 = 115,79 \text{ M3/jam}$$

2) Alat Bulldozer

Faktor pisau (Blade)	: Fb = 1,00
Faktor efisiensi kerja	: Fa = 0,83
Kecepatan mengupas	: Vf = 3,00 Km/jam
Kecepatan mundur	: Vr = 5,00 km/ jam
Kapasitas pisau	: q = 5,40 M3
Faktor kemiringan (grade)	: Fm = 1,00
Waktu siklus	: Ts
Waktu gusur = (L x 60) : Vf	: T1 = 2,0/ menit
Waktu kembali = (L x 60) : Vr	: T2 = 1,2/ menit
Waktu lain-lain	: T3 = 0,05/ menit

$$\text{Kap.} \frac{\text{Prod}}{\text{jam}} (Q2) = \frac{q \times Fb \times Fm \times Fa \times 60 / Ts}{Fk}$$

$$: Q2 = 68,95 \text{ M3/jam}$$

5. Pembersihan dan Pengupasan Lahan

a. Asumsi

- Menggunakan alat (mekanik)
- Lokasi pekerjaan setempat2 : di sepanjang jalan
- Kondisi existing alat : sedang / baik
- Jarak rata-rata base cump ke lokasi : L = 8,00 Km
- Jam kerja efektif per- hari : Tk = 7,00/jam
- Faktor pengembangan lahan : Fk = 1,20
- Tebal hamparan padat : t = 0,15 M
- Hasil bongkaran /M2 luas area : d = 0,50 ton

b. Urutan kerja

- Alat penyapu mekanik atau kompresor dan alat sapu kaku untuk membersihkan
- Gergaji listrik atau alat tebang manual lainnya digunakan untuk menebang tanaman, dipotong mulai dari atas ke bawah
- Pembersihan dan pengangkatan akar tanaman dengan linggis dan sekop
- Dump truck membawah tanaman bongkaran ke tempat pembuangan sejauh : L = 2,00 Km

c. Pemakaian alat, bahan dan tenaga

1) Bahan

Bahan timbunan = 1 x Fk : (M08) = 1,20 M3

2) Dump Truck

: (E09)

Kapasitas bak

: V = 10.00 /Ton

Faktor efisiensi alat

: Fa = 0,83

Kecepatan rata-rata bermuatan		: V1 = 30,00 Km/Jam
Kecepatan rata-rata kosong		: V2 = 40,00 Km/Jam
Waktu siklus		: Ts2 /menit
Waktu Muat	= (V x 60)/(D x Q1)	: T1 = 16,00 /menit
Waktu tempuh isi	= (L : V1) x 60	: T2 = 12,00 / menit
Waktu tempuh kosong	= (L : V2) x 60	: T3 = 2,00 / menit

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan penting, : a) Pelaksanaan pembangunan jembatan wai pana di Kabupaten Seram Bagian Barat memerlukan waktu 36 bulan/ 3 tahun dengan total anggaran Rp. 11.107.500.000,00 dan dalam pekerjaannya memerlukan penyewaan alat berat sebesar Rp.. 131.624.279,92. b) Dalam menganalisa penggunaan alat berat menggunakan SOP dan juknis dari pihak kedua yaitu Satker Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Ambon diantaranya prosedur sebelum/sesudah pengoprasian, perawatan dan pelaporan. c) Hasil perhitungan kapasitas alat berat pada pembangunan jembatan wai-pana adalah pekerjaan Galian biasa : Excavator, Q1 = 39,14 M3/jam, Dump truck, Q2 = 39,14 M3/jam. Timbunan biasa dari sumber galian : Excavator, Q1 = 99,24 M3/jam, Dump truck, Q2 = 1,64 M3/jam, Motor grader, Q3 = 267,43 M3/jam, Vibrator roller, Q4 = 239,04 M3/jam, Water trunk truck, Q5=142,29 M3/jam. Galian struktur dengan kedalaman 0-2 meter : Excavator, Q1 = 192,98 M3/jam, Bulldozer, Q2 = 68,5 M3/jam. Galian struktur dengan kedalaman 4-6 meter : Excavator, Q1 = 115,79 M3/jam, Bulldozer, Q2 = 68,95 M3/jam. Pembersih dan pengupasan lahan : Dump truck, Q2 = 33,20 M3/jam.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa saran : a) Untuk memaksimalkan pekerjaan dan hasil pembangunan yang lebih optimal harus dilakukan cek secara berkala agar terjadi keseimbangan kondimen antara alat berat, bahan material, cuaca, pekerja, dan RAB sehingga berkesesuaian dengan kondisi lapangan agar tidak terjadi pembengkakan biaya dan system kerja yang lebih efisien. b) hasil penelitian ini harus lebih mempersiapkan sedetail mungkin dalam menentukan jumlah drum truck karna sangat berpengaruh terhadap kinerja dari alat berat excavator, excavator hanya mengangkut tanah/pasir ke drum truck apabila drum truck kurang dari kegiatan kerja excavator, maka produktifitas excavator terganggu dan tidak optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2010. *Spesifikasi Umum*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Baskari Jati Putra, Baskari dan Sigit Adityawan. 2019. *Analisis Produktivitas Alat Berat Excavator pada Penambangan Pasir*. Universitas Islam Indonesia
- Gunawan Ade Putra, Nasfryzal Carlo, dan Rahmat 2022. *Analisis Penggunaan Alat Berat pada Pembangunan Jembatan Sikabu Kabupaten Padang Pariaman*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Bung Hatta
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2010, *Modul Ringkasan Operator Bulldozer*, Penerbit Pekerjaan Umum : Jakarta
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2013. Permen PUPR No.11/PRT/M/2013, *Tentang Pedoman Analisis Harga satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Penerbit Pekerjaan Umum : Jakarta
- Kholil, Ahmad, 2012. *Alat Berat*. Pt Remaja Rosdakarya : Bandung
- Rochmanhadi, 1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaanya*. YBPPU : Jakarta
- Rostiyanti, Susy Fatena. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta. Pt Rineka Cipta
- Sjachdirin.M. 2013, *Permindahan Tanah Mekanis*, ITN Malang
- Widiasanti Irika, 2017. *Analisis Kesesuaian Sertifikasi Insinyur Indonesia terhadap Best Practices of Certification*. Politeknik Negeri Balikpapan