JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 19(2): 391-395
DOI 10.33087/jiubj.v19i2.686
ISSN 1411-8939 (Online) | ISSN 2549-4236 (Print)
Annisaa Dwiretnani, Ilham Alfhito Putra

Kajian Kebutuhan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah Pembangunan Turap atau Pematangan Lahan Parkir Kecamatan Pelayangan Seberang Kota Jambi

Annisaa Dwiretnani[1], Ilham Alfhito Putra[2]
[1]Dosen Fakultas Teknik Universitas Batanghari
[2]Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Batanghari
Email : annisaa.dwiretnani@gmail.com

Abstract. *Heavy equipment commonly used in construction projects are Dump trucks, excavators, dozers, soil compactors such as rollers and compactors. The purpose of using these heavy equipment is to make it easier for people to do the work so that the expected results can be achieved more easily in a relatively shorter time and as a reference to find out the needs of the equipment used in the work location whether or not they are needed (Aoliya, 2017). In the pavement / ripening development project Pelayangan sub-district parking lot across the city of Jambi the heavy equipment used is; excavators, dump trucks and dozers. The project which began in June 2017 was completed in December 2017. Based on observations of researchers in the field for the use of 2 (two) pieces of excavator used, 1 (one) dozer, and 20 (twenty) dump trucks. The use of heavy equipment used in the field is not yet known optimal productivity. An analysis of the calculation of the needs of heavy equipment is needed in the construction project of the pavement / ripening of the parking area of Pelayangan Seberang Subdistrict, Jambi City. This study consists of several stages, namely calculating the production capacity of each heavy equipment, calculating the value of productivity, then calculating the number of each tool needed, and in the final stage comparing the number of tools analyzed according to calculations with the number of tools in the field.*

Keywords: *Heavy Equipment, Heavy Equipment Needs, Heavy Equipment Productivity*

PENDAHULUAN

Alat berat merupakan salah satu sumber daya peralatan yang digunakan dalam suatu proyek. Keuntungan menggunakan alat berat dibanding dengan alat manual yaitu dapat menyelesaikan pekerjaan pembangunan lebih cepat. Sehingga tidak perlu memakan waktu lama untuk bisa menyelesaikannya. Alat berat yang umum dipakai dalam proyek konstruksi adalah *Dump truck*, alat gali (*excavator*), *dozer*, alat pemadat tanah seperti *roller* dan *compactor*, dan lain-lain (Pratasis, 2016).

Pada proyek pembangunan turap / pematangan lahan parkir kecamatan Pelayangan seberang kota Jambi alat berat yang digunakan yaitu; *excavator, dump truck dan dozer.* Proyek yang dimulai pada bulan Juni 2017 selesai pada Desember 2017. Berdasarkan pengamatan peneliti di lapangan untuk penggunaan alat berat excavator yang digunakan sebanyak 2 (dua) buah, dozer 1 (satu) buah, dan dump truck sebanyak 20 (dua puluh buah).

Penggunaan alat berat yang digunakan di lapangan belum diketahui produktivitas optimalnya. Dari permasalahan diatas maka diperlukan suatu analisa perhitungan kebutuhan alat berat pada proyek pekerjaan pembangunan turap / pematangan lahan parkir kecamatan pelayangan seberang kota jambi, yang dibutuhkan dan analisa waktu pelaksanaan yang dibutuhkan oleh masing – masing alat, dengan memperhatikan langkah – langkah perhitungan, yaitu : menghitung kapasitas produksi setiap alat berat agar diperoleh nilai produktifitasnya, sehingga jumlah masing – masing alat yang dibutuhkan dapat ditentuka, agar dapat mengetahuin jumlah alat yang dianalisa dan yang di lapangan apakah sesuai atau tidak. Adapun judul dari penelitian ini yaitu , pembangunan turap / pematangan lahan parkir kecamatan Pelayangan seberang kota Jambi.

Landasan Teori

Alat Berat

Alat berat adalah alat yang sengaja diciptakan/didesain untuk dapat melaksanakan salah satu fungsi/ kegiatan proses kontruksi yang sifatnya berat bila dikerjakan oleh tenaga manusia, seperti : mengangkut, mengangkat, memuat, memindah, menggali, mencampur dan seterusnya dengan cara mudah, cepat, hemat dan aman (Asiyanto,2008).

Dalam bidang teknik sipil, alat–alat berat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Tujuan penggunaan alat–alat berat adalah untuk memudahkan manusia dalam pengerjaan sehingga hasil yang diharapakan dapat tercapai dengan mudah pada waktu yang relative singkat. (Susy Fatena Rostiyanti,2008).

Prinsip dasar perhitungan produksi kerja

Sebagaimana telah dinyatakan sebelumnya bahwa Produksi alat berat di pengaruhi tiga faktor utama yaitu Waktu Siklus, Jenis material dan faktor efesiensi. Dari ketiga faktor tersebut, jenis material adalah faktor yang sangat menentukan.

Perhitungan Kerja Alat Berat Terhadap Waktu

Maksud dari “waktu” adalah waktu yang diperlukan untuk merampungkan satu siklus pekerjaan. Inilah yang disebut waktu siklus. Waktu siklus Alat Berat secara garis besar terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Waktu tetap (*Fixed Time*)
2. Waktu tidak tetap (*Variable Time*)

Menghitung Kapasitas Aktual

Menghitung material yang terbawa dalam satu siklus kerja merupakan langkah pertama yang harus dilakukan. Kapsitas actual (muatan per siklus) ini tergantung pada ukuran mangkok pembawa material yang ada pada setiap alat *Bucket Excavator* dan jenis

material yang diolah. Jadi untuk menentukan besarnya kapasitas actual ini perlu diketahui dahulu data tentang ukuran *Bucket* dari Alat Berat yang dioperasikan dan faktor muatan atau *Carry Factor* jenis material.

Menghitung Waktu Siklus

Waktu siklus dihitung untuk mendapatkan jumlah siklus per jam. Waktu siklus tersebut terdiri dari waktu tetap dan waktu variable. Waktu ini sering ditetapkan sebagai waktu konstan untuk semua jenis material dan kondisi. Tentunya penetapan waktu tetap dilakukan berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelum alat tersebut dipasarkan. Biasanya dalam lembaran spesifikasi diberikan data-data tentang waktu ini. Sedangkan waktu variable harus dihitung berdasarkan keadaan-keadaan sebenarnya dilapangan dengan mengamati setiap kondisi yang mungkin akan mempengaruhi produksi kerja Alat Berat.

Produksi kerja satu unit peralatan

Excavator

Excavator adalah adalah alat yang serba guna yang dapat untuk menggali tanah, membuat parit, memuat material ke dump truck atau kayu ke trailer(Pratasis, 2016).

Empat langkah perhitungan yang perlu dilakukan dalam menghitung produksi kerja *Excavator*, yaitu:

1. Menghitung kapasitas Aktual *Bucket*
   Menghitung isi aktual *Bucket* adalah menghitung volume material yang terangkut *Bucket Excavator* dalam satu siklus kerja. Isi aktual tergantung pada kapasitas *Bucket* dan jenis material. Kapasitas *Bucket* adalah daya muat berdasarkan akurat *Bucket* dan model alatnya. Sedangkan "*Carry Factor*" ditentukan berdasarkan jenis material yang diolah.

   Kapasitas Aktual Bucket = Kapasitas Bucket x *Carry Factor*

2. Menghitung Waktu Siklus
   Waktu siklus *Excavator* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti mudah atau sukarnya material dimuat atau digali, kedalaman galian, ketinggian timbunan tanah galian dan sudut ayun. Siklus kerja *Excavator* terdiri dari empat gerakan yakni:
   a. Memuat *Bucket*
   b. Mengayun bermuatan
   c. Dumping (Pembuangan)
   d. Mengayun kosong

$$Jumlah\ Siklus\ /\ Jam = \frac{60\ menit}{Total\ Waktu\ Siklus}$$

3. Menghitung Produksi Kerja Kasar
   Produksi kerja kasar adalah jumlah material yang sanggup digali *Excavator* dalam satu jam tanpa memperhitungkan faktor-faktor efisiensi.

   Produksi Kerja Kasar = Kapasitas Aktual Bucket x Jumlah Siklus Per Jam

4. Menghitung Produksi Kerja Aktual
   Produksi kerja aktual adalah hasil produksi kasar dikalikan dengan faktor efisiensi kerja.

   Produksi Kerja Aktual = Kapasitas Kerja Kasar x Faktor Efisiensi Kerja

Dump Truck

Dump truck adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi (Pratasis, 2016). Analisis produksi kerja *Dump Truck* adalah menghitung kemampuan alat mengangkut material dalam satu jam kerja. Untuk *Dump Truck* ini perhitungannya mengikuti empat langkah perhitungan, yaitu :

1. Menghitung Kapasitas Aktual Bak
   Kapasitas aktual bak tergantung pada ukuran bak dan faktor muatan.

   Kapasitas Muat Aktual = Kapasitas Bak x Faktor Muat

2. Menghitung Waktu Siklus.
   Waktu Siklus *Dump Truck* terdiri dari :
   a. Waktu muat
   b. Waktu monuver di tempat permuatan
   c. Waktu angkut
   d. Waktu kembali

   Produksi Kerja Kasar = Kapasitas Muat Aktual x Jumlah Siklus/jam

3. Menghitung Produksi Kerja Aktual

   Produksi Kerja Aktual = Produksi Kerja Kasar x Faktor Efisiensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Alat Berat

Excavator.

Adapun fungsi *Excavator* secara umum adalah untuk *Excavating* (menggali), *Loading* (memuat material), *Lifting* (mengangkat beban), *Hammering* (menghancurkan batuan).



Gambar 1 *Excavator*
Sumber: Foto Observasi Lapangan (2018)

Spesifikasi

Merek	: KOMATSU
Kondisi	: 80 % (Baik)
Berat Operasi	: 20 ton
Ketinggian pemutar maksimum	: 5840 mm
Kedalaman penggalian maksimum	: 6095 mm

Faktor Bucket : 0,9 (Pasir dan Kerikil)
Kapasitas Bucket : 0,442 m^3

Dozer.

Dozer adalah Alat untuk meratakan ataupun memotong tanah pada pekerjaan timbunan agar bisa mendapatkan elevasi sesuai dengan yang di inginkan, berfungsi juga untuk mendorong tanah dan batuan di lokasi pekerjaan.



Gambar 2 *Dozer*
Sumber: Foto Observasi Lapangan (2018)

Spesifikasi

Merk	= Cat 3306T
Kondisi	= 75 %
Tenaga roda max	= 131 mm
Bobot oprasi	= 16880 kg
Kapasitas bahan bakar full	= 320L
Transmisi maju max	= 10,8 kg/jam
Transmisi mundur max	= 12,9 kg/jam
Panjang dozer	= 3937 mm
Tinggi dozer	= 3057 mm
Lebar dozer	= 2440 mm
Kapasitas pisau	= 3,27 m^3
Berat pisau	= 1309 kg
Max menggali kedalaman	= 6095 mm

Dump Truck.

Dump Truck adalah alat berat yang sangat sering digunakan dalam berbagai kegiatan proyek, penggunaan alat ini sangat dominan dan berfungsi sebagai alat pengangkut material dan lain sebagainya.



Gambar 3 *Dump Truck*
Sumber: Foto Observasi Lapangan (2018)

Spesifikasi :
Kapasitas bak : 5,7 m^3
Kecepatan angkut : 25 km/jam
Kecepatan kembali : 50 km/jam
Faktor efisensi : 0,75

Pekerjaan yang Dianalisa.

Jenis pekerjaan yang akan dianalisa untuk memperoleh produktivitas alat berat yaitu sebagai berikut :

1. Pekerjaan galian dan urugan tanah menggunakan alat berat seperti excavator.
2. Pekerjaan perataan tanah dan pemotongan elevasi di gunakan alat dozer.
3. Pekerjaan penimbunan dan pengangkatan matrial menggunakan dam truck.

Perhitungan Analisa Alat Berat.

Excavator

Dalam proyek ini digunakan *Excavator* dengan kondisi kerja sebagai berikut:

- Kapasitas *Bucket* : 0,442 m^3
- Efisiensi kerja : 0,75
- Carry faktor : 0,9 (Pasir dan Kerikil)

Produksi kerja *Excavator* per jam, yaitu:

- Kapasitas aktual *Bucket* = Kapasitas *Bucket* x Carry Factor
  = 0,442 x 0,9
  = 0,40 m^3
- Waktu Siklus :
  - Mengisi *Bucket* = 6 detik (Rata-rata 0 m-2 m)
  - Mengayun bermuatan = 5 detik (45°-90°)
  - Dumping (pembuangan) = 3 detik
  - Mengayun kosong = 4 detik
  - Total waktu siklus = 18 detik
- Jumlah Siklus/Jam $= \frac{60\ menit}{Total\ Waktu\ Siklus}$
  = 60 x 60 detik / 18 detik
  = 200 siklus/jam
- Produksi kerja kasar = Kapasitas aktual *Bucket* x jumlah siklus/jam
  = 0,40 x 200
  = 80 m^3/jam
- Produksi kerja aktual kerja = Produksi kerja kasar x Faktor efisiensi
  = 80 x 0,75
  = 60,00 m^3/jam

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Excavator

NO	ANALISIS	HASIL PERHITUNGAN
1	Kapasitas Aktual	0,40 m^3
2	Waktu Siklus	18 detik
3	Jumlah Siklus	200 siklus/jam
4	Produksi Kerja Siklus	80 m^3 /jam
5	Produksi Kerja Aktual	60 m^3 /jam

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2018)

Dump Truck.

Analisis produksi kerja *Dump Truck* adalah menghitung kemampuan alat mengangkut material dalam satu jam kerja. Dalam proyek jalan ini dioperasikan *Dump Truck* untuk mengangkut material dari lokasi quarry ke lapangan dengan kondisi kerja sebagai berikut:

- Kapasitas bak : 5,7 m^3
- Waktu muat : 1,40 menit

- Waktu buang : 1,00 menit
- Waktu tetap : 0,80 menit
- Kecepatan angkut : 25 km/jam
- Kecepatan kembali : 50 km/jam
- Jarak angkut/kembali : 40 km
- Faktor isi : 0,9
- Faktor efisensi kerja : 0,75

- Kapasitas muat aktual = Kapasitas bak x faktor isi
  = 57 x 0,9
  = 51,3 m^3
- Waktu Siklus
- Waktu muat = 1,40 menit
- Waktu buang = 1,00 menit
- Waktu angkut = 40000 x 60 menit/jam = 96 menit
  25000 m/jam
- Waktu kembali = 40000 x 60 menit/jam = 48 menit
  50000 m/jam
- Waktu tetap = 0,80 menit
  Total Waktu Siklus = 147,20 menit

- Produksi kerja kasar = Kapasitas muat aktual x jumlah siklus/jam
  = 51,3 m^3 x [(60 menit/jam) / (147,20 menit)]
  = 20,91 m^3/jam

- Produksi kerja aktual = Produksi kerja kasar x Faktor efisiensi
  = 20,91 x 0,75
  = 15,68 m^3/jam

Tabel 2. Rekapitulasi Analisis Dump Truck

NO	ANALISIS	HASIL PERHITUNGAN
1	Kapasitas Muat Aktual	51,3 m^3
2	Waktu Siklus	147,20 menit
3	Produksi Kerja Kasar	20,91 m^3/jam
4	Produksi Kerja Aktual	15,68 m^3/jam

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2018)

Dozer

Untuk membentuk permukaan jalan dioperasiakan dozer dengan data kondisi kerja sebagai berikut:

- Lebar sudu blade = 3,21 m
- Tinggi sudu blade = 1,127 m
- Faktor sudu = 0,80
- Jarak gusur = 100m
- Kecepatan
  maju = 0 – 3,7 km/jam
  mundur = 0 – 8,2 km/jam
- Faktor efisiensi = 0,75
- Waktu Siklus

1. Produksi per siklus
   q = Tinggi sudu X lebar sudu X faktor sudu
   = 1,127² x3,21 x 0,80
   = 3,261 m^2
2. Kec. Maju f = 3,7 x 0,75 = 2,77 km/jam (46,1m/min)
3. Kec. Mundur = 8,2 x 0,85 = 6,97 km/jam (116,1m/min)
4. Waktu ganti persnelling z = 0,05
5. Waktu siklus = $\frac{100}{46,1} + \frac{100}{116,1} + 0,05 = 3,08\ menit$
6. Efesiensi kerja = 0,75

- Produktifitas sesungguhnya, faktor konversi volume tanah.

Lepas f = 1,00 Asli f = 0,80

- Produktifitas untuk tanah lepas
  Q = $\frac{3,261\ x\ 60\ x\ 0,75\ x\ 1,00}{3,08} = 47,64$ m^3/jam
- Produttifitas untuk tanah asli
  Q = $\frac{3,261\ x\ 60\ x\ 0,75\ x\ 0,80}{3,08} = 38,11$ m^3/jam
  Total siklus = 85,75 m^3/jam

- Produksi kerja kasar Per jam = Luas Lintasan Kerja x Jumlah Siklus
  = 100 x (60 menit/jam / 85,75 menit)
  = 69,97 m^2/jam
- Produksi kerja aktual kerja = Produksi kerja kasar x Faktor efisiensi
  = 69,97 x 0,75
  = 52,47 m^2/jam

Tabel 3. Rekapitulasi Analisis Dozer

NO	ANALISIS	HASIL PERHITUNGAN
1	Waktu siklus	85,75 menit
2	Produksi Kerja Kasar	69,97 m^2/jam
3	Produksi Kerja Aktual	52,47 m^2/jam

Sumber: (Hasil Perhitungan, 2018)

Produksi Kerja Alat Berat.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan diatas maka diperoleh produksi kerja masing-masing alat berat, yaitu:

Excavator.

Material agregat = 1474,5 m^3
Produksi kerja per jam = 60,00 m^3/jam
Waktu kerja per hari = 8 jam
Jumlah hari kerja = Material agregat / Produksi kerja x waktu kerja

$$= \frac{1474,5}{60,00 \times 8}$$

= 3,07 hari

Dump Truck.

Material agregat = 1474,5 m^3
Produksi kerja per jam = 15,68 m^3/jam
Waktu kerja per hari = 8 jam
Jumlah hari kerja = Material agregat / Produksi kerja x waktu kerja

$$= \frac{1474,5}{15,68 \times 8}$$

= hari 11,75 hari

Dozer

Material agregat = 1474,5 m^3
Produksi kerja per jam = 52,47 m^2/jam
Waktu kerja per hari = 8 jam
Jumlah hari kerja = material agregat / Produksi kerja x waktu kerja

$$= \frac{1474,5}{52,47 \times 8}$$

= 3,51 hari

Perhitungan kebutuhan alat berat

Excavator

= 60,00 m^3/jam / 60,00 m^3/jam = 1 Unit.

Dump truck

= 60,00 m^3/jam / 15,68 m^3/jam = 3,8 = 4 Unit.

Dozer

= 60,00 m^3/jam / 52,47 m^3/jam = 1,15 = 1 Unit.

Tabel 4. Rekapitulasi Perbandingan Jumlah Hari Kerja Alat Berat

NO	Jenis Alat Berat	Perhitungan (Hari)	Realisasi (Hari)
1	Excavator	3,07	14
2	Dozer	3,51	12
3	Dump Truck	11,75	21

(Hasil Perhitungan, 2018)

Tabel 5. Rekapitulasi Perbandingan Kebutuhan Alat Berat

NO	Jenis Alat Berat	Perhitungan (Unit)	Realisasi (Unit)
1	Excavator	1	1
2	Dozer	1	1
3	Dump Truck	4	25

(Hasil Perhitungan, 2018)

SIMPULAN

Pada akhir penyusunan tugas akhir ini, adapun kesimpulan antara lain :

1. Hasil produktivitas *Excavator* bedasarkan perhitungan didapat:
   - Produksi per/jam = 60,00 m^3/jam dan
   - *Excavator* kebutuhan alatnya berjumlah 1 unit penggunaan dilapangan berjumlah 1 unit.
   - *Pengunaan alat sesuai dengan kebutuhan.*
2. Hasil produktivitas *Dump Truck* bedasarkan perhitungan didapat:
   - Produksi per/jam = 15,68 m^3/jam dan
   - *Dump Truck* kebutuhan alatnya berjumlah 4 unit penggunaan dilapangan berjumlah 25 unit.
   - *Jadi pengunaan Dump Truck di katakana boros.*
3. Hasil produktivitas *Dozer* bedasarkan perhitungan didapat:
   - Produksi per/jam = 52,47 m^2/jam
   - *Dozer* kebutuhan alatnya berjumlah 1 unit penggunaan dilapangan berjumlah 1 unit.
   - *Penggunaan alat sesuai dengan kebutuhan.*

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, M. C. (2014). *Perhitungan Produktifitas Alat Berat dalam Pekerjaan Longsoran pada Ruas Jalan Simpang Perdau–Batu Ampar sta 25+ 750 1 Titik Kecamatan. Sangkulirang Kab. Kutai Timur. Kurva S Jurnal Mahasiswa*, *4*(1), 153-160.

Gafur, A. (2013). analisa perhitungan produktifitas alat berat pada pelaksanaan pematangan lahan untuk pembuatan work shop di kabupaten. Malinau pada dinas pekerjaan umum Provinsi Kalimantan timur. *Kurva S jurnal mahasiswa, 1*(1), 1-7.

Ilahi, R. R., Ibrahim, E., & Swardi, F. R. (2014). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali-muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pengupasan Tanah Penutup Bulan September 2013 Di Pit 3 Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Upte. *Jurnal Ilmu Teknik*, *2*(3).

Pratasis, P. A. K. (2016). Kelayakan investasi studi kasus alat berat Buldozer, excavator dan dump truck di kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, *4*(9).

Rajasa, A. C. C. Analisa penggunaan alat berat berdasarkan pada efisiensi pekerjaan galian pembangunan Jember Icon.

Rochmanhadi.1982 Alat – alat Berat dan Pengunaannya. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Rochmanhadi 1984. Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat Berat . Jakarta : Yayasan Penerbit Pekerjaan Umum.

Suyono sosrodarsono. Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dengan mengunakan alat – alat berat, Dapartemen pekerjaan umum.

Rostiyanti Faneta Susy, 2008. Alat berat untuk proyek Kontruksi.jakarta, Penerbit: Rineka Cipta.

Tugas Akhir , 2014, Analisa Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Simpang Seling- Muaro Jernih Kabupaten Merangin,Afriadi.