

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Proyek Kontruksi

Manajemen secara umum dipandang sebagai suatu upaya untuk mencapai suatu tujuan dengan sumber daya seefisien mungkin. Sementara itu, proyek diartikan sebagai rencana pekerjaan dengan suatu target pencapaian tertentu yang diselesaikan dalam rentang waktu tertentu. Secara kolektif, manajemen proyek adalah suatu pendekatan atau metode untuk mengelola suatu proyek dengan efektif dan efisien. Agar suatu proyek bisa berjalan dengan lancar maka harus menuju tujuan proyek dengan spesifikasi yang telah ditentukan di awal dan diperlukan manajemen proyek yang baik. Pada proses ini, banyak hal seperti anggaran, tenggat waktu dan lingkup proyek harus direncanakan. Pada setiap proyek terdapat risiko. Terlebih lagi pada proyek-proyek besar, banyaknya keputusan yang harus diambil membuat banyaknya kemungkinan hambatan dan risiko yang akan muncul. Untuk menghindari risiko-risiko tersebut, Anda bisa mencari jalan keluar dengan mempertimbangkan segala kemungkinan yang dapat terjadi. (Hosaini, 2021)

2.2 Metode Pelaksanaan Kontruksi

Metode adalah suatu prosedur atau cara yang ditempuh untuk mencapai tujuan tertentu, pelaksanaan adalah suatu usaha atau kegiatan tertentu yang dilakukan untuk mewujudkan rencana atau program dalam kenyataan, konstruksi adalah suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana. Metode pelaksanaan konstruksi dapat diartikan suatu kegiatan pembangunan sarana ataupun prasarana dengan cara tertentu demi mencapai suatu tujuan.

Dalam pelaksanaan pembangunan yang menerapkan metode konstruksi dengan inivasi teknologi, meliputi rangkaian kegiatan dan urutan kegiatan pembangunan yang dipadukan dengan persyaratan kontrak (gambar, spesifikasi, jadwal penyelesaian), ketersediaan sumberdaya (tenaga kerja, material, peralatan) dan kondisi lingkungan seperti cuaca, kondisi tanah, dan lainnya. (Onibala,2018)

Tabel 2.1 Efisiensi Kerja

Kondisi Operasi Alat Berat	Efisiensi Kerja				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

Sumber: Rochmanhadi,1992

2.3 Kombinasi

Menurut (Rohman, 2003) Kombinasi adalah menggabungkan untuk melaksanakan suatu proyek konstruksi berarti menggabungkan berbagai sumber daya untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7 – 15 % dari biaya proyek. Peralatan konstruksi yang di maksud adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Artinya pemanfaatan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberikan insentif pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang di capai. Optimalisasi alat berat adalah proses untuk mencapai hasil alat berat yang ideal sesuai dengan kemampuan kapasitas dan produksi alat berat dalam satu siklus

- Efisien

Menurut Sedarmayanti (2014:22) Efisien adalah ukuran tingkat penggunaan sumber daya dalam suatu proses. Semakin hemat atau sedikit penggunaan sumber daya, maka

prosesnya dikatakan semakin efisien. Proses yang efisien ditandai dengan perbaikan proses sehingga menjadi lebih murah dan lebih cepat.

- Optimal

Menurut (Mohammad Nurul Huda, 2018) Optimalisasi berasal dari kata optimal artinya terbaik atau tertinggi. Mengoptimalkan berarti menjadikan paling baik atau paling tinggi. Sedangkan optimalisasi adalah proses mengoptimalkan sesuatu, dengan kata lain proses menjadikan sesuatu menjadi paling baik atau paling tinggi.

2.4 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah merupakan bagian yang sangat penting, pengerjaan tanah meliputi pekerjaan galian, timbunan, pengangkutan dan pemadatan. Umumnya pekerjaan tanah dikerjakan dengan bantuan alat berat. Penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga didapatkan hasil yang diharapkan tercapai dengan waktu yang relatif lebih singkat. Manajemen alat berat sangat diperlukan, sehingga dapat menunjang kelancaran dari pekerjaan yang terdiri dari tiga faktor yaitu faktor waktu, mutu, dan biaya (Yogi Ramadhan, 2018).

Pemilihan alat berat yang akan dipakai haruslah tepat, sehingga pengerjaan dapat berjalan lancar. Ketidak tepatan dalam pemilihan alat berat dapat mengakibatkan manajemen pelaksanaan menjadi tidak efektif dan efisien, sehingga menyebabkan biaya penyewaan akan membengkak. Produktivitas yang kecil terhadap tenggang waktu dibutuhkan untuk pengadaan alat berat yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya yang lebih besar (Rochmadi, 1992).

2.5 Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan galian tanah adalah sebuah proses pemindahan suatu bagian permukaan tanah dari satu lokasi ke lokasi lainnya, dan akhirnya terbentuk sebuah kondisi fisik permukaan tanah yang baru (Sain & Quinby, 1996).

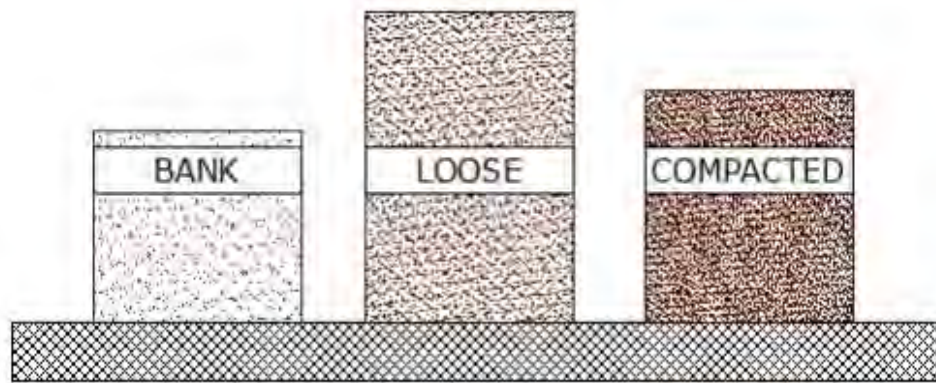
Cut and Fill atau pekerjaan galian dan timbunan adalah bagian yang sangat penting baik pada pekerjaan pembuatan gedung, bendungan, jalan dan reklamasi, galian dan timbunan. Perhitungan galian dan timbunan dapat dilakukan dengan menggunakan peta kontur yang sudah dilakukan perhitungan dengan cara pemetaan tanah sehingga didapatkan elevasi garis kontur terhadap ketinggian proyek ditempat perpotongan garis kontur dengan garis proyek. Galian dan timbunan berdimensi volume (m^3) dan perhitungan diperoleh secara teoritis melalui perkalian luas dengan panjang.

2.6 Sifat-Sifat Tanah

Sebelum melakukan pekerjaan tanah, terlebih dahulu harus diketahui sifat dari tanah tersebut, sifat-sifat tanah sehubungan dengan pekerjaan pemindahan, penggusuran dan pemampatan, karena tanah yang sudah dikerjakan akan mengalami perubahan volume, antara lain:

1. Keadaan asli (*bank*), yaitu keadaan material yang masih alami dan belum mengalami gangguan (dilintasi peralatan, digali, dipindahkan, diangkut dan dipadatkan).
2. Keadaan gembur (*loose*), yaitu material tanah yang telah digali dari tempat asalnya (kondisi asli). Tanah akan mengalami perubahan volume yaitu mengembang dikarenakan adanya penambahan rongga udara di antara butiran-butiran material.
3. Keadaan padat (*compact*), keadaan ini akan dialami oleh material yang mengalami proses pemadatan (pemampatan), dimana volume akan menyusut.

Perubahan volume terjadi dikarenakan adanya pemadatan rongga udara diantara butiran-butiran material tersebut.



Gambar 2.1 Keadaan Material dalam Earth Moving

Sumber: Tenrisukki, 2003

Selain keadaan tadi, perlu pula diketahui faktor yang mempengaruhi pekerjaan tanah dan dapat berpengaruh terhadap produktivitas alat berat seperti:

Berat material, biasanya keadaan tanah asli

Kekerasan, Jelas bagi kita bahwa tanah yang lebih keras akan lebih sukar untuk dikerjakan oleh alat, kekerasan tanah ini juga berpengaruh terhadap produktivitas alat. Daya ikat, Merupakan kemampuan untuk saling mengikat di antara butir tanah itu sendiri.

Bentuk, bentuk material yang dimaksudkan disini didasarkan pada ukuran butir kecil akan terdapat rongga yang berukuran kecil pula, demikian pula pada tanah dengan ukuran butir yang besar membentuk rongga yang besar (Rochmadi, 1992)

Tabel 2.2 Sifat-sifat Beberapa Macam Tanah

Jenis Tanah Swell	(%BM)
Pasir	5 – 10
Tanah Permukaan	10 – 25
Tanah Biasa	20 – 45
Lempung	30 – 60
Batu	50 – 60

Sumber: Tenrusukki, 2003

Sifat-sifat tanah di atas dipengaruhi oleh keadaan tanah asli tersebut, apabila tanah dipindahkan dari tempat aslinya ke tempat lain akan mengalami perubahan isi volume dari tanah asli. Oleh sebab itu dari data-data tanah di atas dikonversikan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Konversi Tanah

Jenis Material	Kondisi Awal	Perubahan Kondisi		
		Awal	Gembur	Padat
Tanah Berpasir	A	1,00	1,11	0,95
	B	0,90	1,00	0,86
	C	1,05	1,17	1,00
Tanah Biasa	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,80	1,00	0,72
	C	1,11	1,39	1,00
Tanah liat	A	1,00	1,25	0,90
	B	0,70	1,00	0,63
	C	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	A	1,00	1,18	1,08
	B	0,85	1,00	0,91
	C	0,93	1,09	1,00
Kerikil	A	1,00	1,13	1,03
	B	0,88	1,00	0,91
	C	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	A	1,00	1,42	1,29
	B	0,70	1,00	0,91
	C	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas/ Batuan keras	A	1,00	1,65	1,22
	B	0,61	1,00	0,74
	C	0,82	1,10	1,00
Pecahan granit	A	1,00	1,70	1,31
	B	0,59	1,00	0,77
	C	0,76	1,30	1,00
Pecahan batu	A	1,00	1,75	1,40
	B	0,57	1,00	0,80
	C	0,71	1,24	1,00
Batuan hasil peledakan	A	1,00	1,80	1,30
	B	0,56	1,00	0,72
	C	0,77	1,38	1,00

Sumber: Tenrusukki, 2003

Keterangan:

(A) Tanah asli

(B) Tanah lepas

(C) Tanah padat

2.7 Manajemen Alat Berat

Manajemen alat berat adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai target yang telah ditetapkan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat berat, sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam pemilihan alat berat, antara lain adalah sebagai berikut ini.

1. Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti menggali, mengangkut dan meratakan permukaan.
2. Kapasitas peralatan, pemilihan alat berat harus sesuai dengan kapasitas volume total atau berat material yang akan diangkut atau dikerjakan sehingga dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.
3. Cara operasi, alat berat yang dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan.
4. Pembatasan dari metode yang dipakai, pembatasan mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya dan pembongkaran. Selain itu, metode kerja yang dipakai dapat membuat pemilihan alat berubah.
5. Ekonomi. Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting dalam pemilihan alat berat.
6. Jenis proyek, ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat yaitu proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi dan pembukaan hutan.

7. Lokasi proyek, lokasi proyek merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek berada di dataran tinggi memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di dataran rendah.
8. Jenis dan daya dukung tanah, pemilihan alat berat yang akan dipakai Tanah terbagi dalam kondisi padat, lepas, atau lembek.
9. Kondisi lapangan, kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

Selain itu, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat antara lain:

1. Pekerjaan harus diselesaikan sesuai dengan volume dengan batas waktu yang telah di tentukan.
2. Dengan volume pekerjaan yang ada tersebut dan waktu yang telah ditentukan harus ditetapkan jenis dan jumlah alat berat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.
3. Dengan jenis dan jumlah alat berat yang tersedia, dapat ditentukan berapa volume yang dapat diselesaikan, serta waktu yang diperlukan.

2.8 Rencana Metode Kerja dan Pelaksanaan Pekerjaan

Secara garis besar lingkup pekerjaan meliputi:

1. Pekerjaan galian tanah, meliputi penggalian tanah asli menggunakan *Excavator*
2. Pekerjaan timbunan tanah, meliputi pemadatan, pehamparan, perataan tanah menggunakan *Bulldozer*

2.7.1 Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan ini melakukan penggalian, pengangkutan, pembuangan dan penimbunan hasil galian, pekerjaan ini pada umumnya dilaksanakan untuk mengurangi elevasi yang

berlebih dan untuk pembentukan tanah sesuai dengan spesifikasi. Adapun urutan kerja dari pekerjaan galian tanah ini, sebaai berikut:

1. Tanah digali menggunakan *excavator* dan diangkut dengan *dump truck*.
2. Kedalaman tanah yang digali atau dipindahkan tergantung dari elevasi yang sudah di tentukan.

Adapun jenis alat berat yang di butuhkan pada pekerjaan galian tanah yaitu *excavator*.

2.7.2 Pekerjaan Timbunan Tanah

Pekerjaan timbunan tanah ini mencakup pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah sesuai dengan kelandaian, dan elevasi penampang disetujui. Adapun urutan kerja dari pekerjaan timbunan tanah ini, sebagai berikut:

1. Melakukan topografi sebelum pekerjaan akan dilakukan, sehingga didapatkan batas elevasi yang telah di tentukan.
2. Selanjutnya *excavator* melakukan penggalian untuk menyesuaikan kelandaian sesuai dengan elevasi yang di tentukan.
3. Timbunan dihamparkan sesuai dengan syarat elevasi yang diijinkan menggunakan *bulldozer*.
4. Seluruh timbunan yang terhamparkan dan sudah di padatkan harus cukup rata dan harus memiliki kelandaian yang cukup untuk menjamin aliran air permukaan yang bebas.

Adapun jenis alat berat yang di butuhkan pada pekerjaan timbunan tanah yaitu

1. *Bulldozer*
2. *Excavator*
3. *Dumptruck*

2.9 Peralatan Kontruksi

Perkembangan konstruksi didunia ini khususnya di Indonesia mengalami kemajuan yang cukup signifikan. Hal itu dapat dilihat dari perkembangan alat berat yang saat ini digunakan dalam menunjang pembangunan yang terjadi. Semakin meningkatnya bangunan gedung dan infrastruktur menuntut para pelaku konstruksi untuk dapat bekerja secara efektif dan efisien. Pekerjaan proyek konstruksi dengan skala besar membutuhkan beberapa alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dengan waktu yang terbatas. Sehingga alat berat merupakan alat bantu bagi manusia untuk menyelesaikan suatu proyek pembangunan seperti gedung, jembatan, bendungan, jalan dan lain-lain. Pekerjaan galian dan timbunan merupakan kegiatan yang harus dilaksanakan pada setiap proyek konstruksi, seperti pada proyek pembangunan Farm Cigeulis juga melaksanakan pekerjaan galian dan timbunan dengan volume yang cukup besar, sehingga dengan waktu yang terbatas pekerjaan tersebut tidak dapat dilakukan secara manual.

2.8.1 Bulldozer

Bulldozer adalah alat traktor yang hanya mempunyai kemampuan untuk mendorong ke depan searah dengan laju dari pergerakan alat tersebut. Pada dasarnya *bulldozer* di dalam pekerjaan konstruksi memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Pembersihan lapangan atau lokasi pekerjaan (*land clearing*).
2. Penggusuran tanah dalam jarak dekat.
3. Meratakan timbunan tanah dan mengisi kembali galian-galian tanah.
4. Menyiapkan bahan-bahan dari tempat pengambilan material.
5. Mengupas tanah bagian yang jelek (*stripping*).
6. Meratakan permukaan atau menghaluskan permukaan bidang rata disebut *finishing*.



Gambar 2.2 Bulldozer

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Produktivitas bulldozer perjam pada saat penggusuran.

Rumus produktivitas berdasar Rochmanhadi (1992) sebagai berikut:

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{q \times 3600 \times E}{cm} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan:

Q : Kapasitas produksi alat (m^3/jam)

q : Produksi m^3 dalam 1 siklus

E : Efisiensi kerja

Cm : Waktu siklus (menit)



Tabel 2.4 Faktor Blade

Situasi Pekerjaan	Kondisi Tanah	Faktor Blade
mudah	berpasir, lunak, stock pile	1,1 - 0,9
sedang	batu pecah, pasir, batu pecah	0,9 - 0,7
agak sulit	sirtu, tanah cadas	0,7 - 0,6
sulit	batu kali, batu hasil ledakan	0,6 - 0,4

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Produksi *blade* pada saat penggusuran sebagai berikut:

Rumus produksi berdasar Rochmanhadi (1992) sebagai berikut:

Produksi (q) = L x H² x a 2.2

Keterangan:

L : lebar blade (m)

H : tinggi blade (m)

a : faktor blade

Waktu yang dibutuhkan *bulldozer* untuk menyelesaikan pekerjaan saat menggusur, ganti perseneling, maju dan mundur.

Rumus produksi berdasar Rochmanhadi (1992) sebagai berikut:

$Cm = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$ 2.3

Keterangan:

D : Jarak angkut/gusur (m)

F : Kecepatan maju (km/jam)

R : Kecepatan mundur (km/jam)

Z : Waktu ganti perseneling (menit).

Tabel 2.5 Kecepatan Maju Dan Mundur Bulldozer

Travel speed	Forward	Reverse
1st	0-3.9 km/h 0-2.4 mph	0-5.0 km/h 0-3.1 mph
2nd	0-6.8 km/h 0-4.2 mph	0-8.6 km/h 0-5.3 mph
3rd	0-10.6 km/h 0-6.6 mph	0-13.4 km/h 0-8.3 mph

Sumber: Brosur United Tractor, 2019

2.8.2 Excavator

Excavator adalah penggali, maupun sebagai alat pemuat tanah tanpa harus banyak berpindah tempat dengan menggunakan tenaga *Power Take-off* dari mesin yang dimilikinya. *Excavator* yang dikhususkan untuk penggalian tanah. Keuntungan difungsikan sebagai alat pemuat bagi truck-truck pengangkut hasil galian.

Pada dasarnya *excavator* di dalam pekerjaan konstruksi memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Pembersihan lapangan atau pembukaan hutan (*land clearing*).
2. menggali tanah dan mengisi kembali galian-galian tanah.
3. Pemuat hasil galian ke *dumptruck*
4. Mengangkut material ke area yang masih bisa di jangkau oleh excavator.
5. Meratakan permukaan atau menghaluskan permukaan bidang miring disebut *finishing*.



Gambar 2.6 Excavator

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Rumus produktivitas Excavator berdasar Rochmanhadi (1992) sebagai berikut:

$$Q = q \times \frac{3600}{Cm} \times E \dots \dots \dots 2.4$$

Keterangan:

Q : Kapasitas produksi alat (m^3/jam)

q : Produksi m^3 dalam 1 siklus

E : Efisiensi kerja

Cm : Waktu siklus (menit)

Table 2.6 Faktor *Bucket*

Kondisi Peralatan		Faktor bucket
Ringan	Menggali dan membuat dari stockpile atau material yang telah dikeruk oleh excavator lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam bucket	1.0 - 1.1
Sedag	Menggali dan membuat stockpile lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk, tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran, tanah liat, gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat tsb atau menggali dan memuat gravell langsung dari bukit gravel Asli	0.8 - 0.6
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 - 0.5
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tidak teratur dengan ruangan diantaranya, batuan hasil ledakan, batuan bundar, pasir campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk dengan Bucket	0.5 - 0.4

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Rumus produksi *bucket* pada saat munjung berdasar Rochmanhadi (1992) berikut:

$$\text{Produksi } (q) = q' \times k \dots \dots \dots 2.5$$

Keterangan:

q' : kapasitas bucket dalam keadaan munjung (m^3)

k : faktor *bucket*

Tabel 2.7 Kapasitas Bucket

Jenis Bucket	m^3
kapasitas bucket minimum	1.1 m^3
kapasitas bucket maximum	2.9 m^3

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan saat putar (swing)

Rumus waktu siklus berdasar Rochmanhadi (1992) berikut:

$$C_m = \text{waktu gali} + (\text{waktu putar} \times 2) + \text{waktu buang} \dots 2.6$$

Keterangan:

Cm : waktu siklus (menit)

Tabel 2.8 Waktu Gali

Kedalaman	KONDISI GALIAN			
	Ringan	Rata-rata	Agak sulit	Sulit
0-2 m	6 dtk	9 dkt	15 dkt	26 dtk
2-4 m	7 dtk	11 dtk	17 dtk	28 dtk
4 m	5 dtk	13 dtk	19 dtk	30 dtk

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Table 2.9 Waktu Buang

Tempat Pembuangan	Waktu Buang (detik)
Dump Truck	6 dtk
Pembuangan	4 dtk

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Table 2.10 Waktu Putar

Sudut Putar	Waktu Putar
45° - 90°	4 – 7 dtk
90° - 180°	5 – 8 dtk

Sumber: Rochmanhadi, 1992

2.8.3 Dump Truck

Dump truck adalah alat angkut jarak jauh, sehingga jalan angkut yang dilalui dapat berupa jalan datar, tanjakan dan turunan. Dump truck juga berfungsi membawa material dari/lokasi.

Rumus produktivitas Excavator berdasar Rochmanhadi (1992) sebagai berikut:

$$(Q) = C \times \frac{60}{Cm} \times E \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan:

Q : Kapasitas produksi alat (m^3/jam)

Tabel 2.11 Waktu Bongkar Muat T1

Kondisi Operasi Kerja	Baik	Sedang	Kurang
Waktu buang (menit)	0,5 – 0,7	1,0 – 1,3	1,5 – 2,0

Sumber: Rocmanhadi, 1992

Tabel 2.12 Waktu Bongkar Muat T2

Kondisi Operasi Kerja	Baik	Sedang	Kurang
Waktu buang (menit)	0,1 – 0,2	0,25 – 0,35	0,4 – 0,5

Sumber: Rocmanhadi, 1992

2.10 Komponen Biaya Alat Berat

Menurut Permen PUPR 28-2016, Analisis Harga Satuan Pekerjaan yang selanjutnya disingkat AHSP adalah perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu. Estimasi biaya konstruksi adalah prakiraan biaya pekerjaan atau kegiatan yang berdasarkan pada berbagai komponen konstruksinya, misal biaya konstruksi merupakan jumlah biaya untuk komponen-komponen: pekerjaan tanah (pondasi), pekerjaan atas (struktur kolom, balok dan lantai), pekerjaan *finishing* (*plafond*, lantai dan kelengkapan lainnya).

Menganalisa harga satuan pekerjaan harus ditinjau semua biaya yang menyangkut atau biaya yang mempengaruhi pekerjaan tersebut yaitu:

2.9.1 Biaya Penyewaan Alat

Tidak semua peralatan konstruksi dimiliki oleh kontraktor, dalam menyelesaikan pekerjaan-pekerjaan tertentu, diperlukan peralatan-peralatan khusus yang diperoleh

dengan cara menyewa. Biaya penyewaan alat berat tersebut dihitung dalam biaya per jam. Dalam satu bulan biasanya ditentukan batas penyewaan minimum per alat berat. Biaya penyewaan alat bervariasi, tergantung dari jenis dan tipe alat yang akan disewa dan juga tergantung dari tempat alat itu disewa. (Devid Nugraha, Dkk, 2018).

Berikut rincian harga sewa untuk masing masing alat:

1. *Excavator*

- a. Merek : -
- b. Harga sewa alat : 000.000,00 /jam
- c. Bahan bakar : 00 liter /jam x 0,000,00(harga solar terbaru)
= 00.000,00 /jam
- d. Operator : $\frac{\text{upah harian operator}}{7 \text{ jam}}$
= 000.000,00 /jam
- e. Harga sewa : Harga sewa alat + Bahan bakar + Operator
= 000.000,00 /jam

2. *Bulldozer*

- a. Merek : -
- b. Harga sewa alat : 000.000,00 /jam
- c. Bahan bakar : 00 liter /jam x 0,000,00(harga solar terbaru)
= 00.000,00 /jam
- d. Operator : $\frac{\text{upah harian operator}}{7 \text{ jam}}$
= 000.000,00 /jam
- e. Harga sewa : Harga sewa alat + Bahan bakar + Operator

$$= 000.000,00 \text{ /jam}$$

3. *Dumptruck*

- a. Merek : -
- b. Harga sewa alat : 000.000,00 /jam
- c. Bahan bakar : 00 liter /jam x 0,000,00(harga solar terbaru)
= 00.000,00 /jam
- d. Operator : $\frac{\text{upah harian operator}}{7 \text{ jam}}$
= 000.000,00 /jam
- e. Harga sewa : Harga sewa alat + Bahan bakar + Operator
= 000.000,00 /jam

2.9.2 Jam Operasi Atau Waktu Kerja

Efisiensi waktu dibutuhkan guna tercapainya hasil kerja yang tepat sesuai dengan rencana. Untuk mewujudkan disiplin khususnya waktu, maka dibutuhkan adanya loyalitas tinggi dari semua pihak yang terlibat. Dalam penentuan tenaga kerja, perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain jam operasional normal dan lembur.

1. Jam Operasional Normal

Lama waktu kerja pada setiap hari kerja (senin-sabtu) ditetapkan selama 7 jam/hari dengan upah kerja sebesar upah kerja normal.

2. Jam operasional lembur

Waktu lembur dihitung dari lama waktu kerja yang melebihi batas waktu kerja normal (7 jam/hari). Waktu kerja lembur dilaksanakan diluar jam operasi normal untuk hari kerja atau penambahan jumlah hari kerja perminggu (hari minggu).

2.11 Kerangka Berfikir

Dalam tahap ini dilakukan beberapa kegiatan yang dianggap penting sebagai modal awal dalam melakukan studi secara keseluruhan. Kegiatan-kegiatan tersebut antara lain studi literatur dan penentuan lingkup studi. Studi literatur dilakukan dengan tujuan memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang studi terdapat tiga bagian utama yang dilakukan yaitu identifikasi masalah, penentuan tujuan, dan batasan studi. Pada penelitian ini akan menghitung efisiensi dan efektivitas penggunaan peralatan konstruksi untuk pekerjaan urugan tanah. Dengan membandingkan perhitungan hasil dari analisa produktivitas praktek dengan produktivitas teori (ideal), dalam hal ini alat berat yang digunakan adalah *excavator* dan *bulldozer*.

LATAR BELAKANG

Proyek pembangunan membutuhkan kombinasi alat berat untuk menentukan jenis, jumlah, dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan oleh setiap alat berat yang akan dipakai. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis mana kombinasi alat berat yang optimum pada *existing* di suatu proyek yang sedang berlangsung



IDENTIFIKASI MASALAH

1. Klasifikasi alat berat sesuai dengan fungsi untuk pekerjaan farm cigeulis
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kombinasi alat berat
3. Kurang optimalnya pemilihan kombinasi alat berat yang efisien pada pekerjaan *cut and fill*
4. Dampak kombinasi terhadap produktifitas, sehingga pemilihan yang tidak tepat berdampak kerugian dari segi biaya dan waktu penyewaan.

↓

1

1

RUMUSAN MASALAH

1. Apa fungsi dari masing masing jenis alat yang digunakan?
2. Faktor apa yang mempengaruhi kombinasi alat berat?
3. Bagaimana kombinasi alat berat yang optimum pada pekerjaan *cut and fill*?
4. Bagaimana dampak kombinasi alat berat terhadap biaya dan waktu

MAKSUD DAN TUJUAN

1. Untuk mendapatkan fungsi dari masing masing jenis alat berat yang digunakan.
2. Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kombinasi alat berat
3. Untuk mendapatkan kombinasi alat berat yang optimum pada pekerjaan *cut and fill* di proyek Farm Cigeulis
4. Untuk mengetahui dampak kombinasi penggunaan alat berat terhadap biaya

ANALISIS

Menentukan jenis kombinasi mempengaruhi produksi kerja alat berat, sehingga di butuhkan analisis menggunakan perhitungan produktifitas alat berat agar pekerjaan

KESIMPULAN

1. Mendapatkan fungsi dari masing masing jenis alat berat yang digunakan.
 2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi kombinasi alat berat
 3. Mendapatkan kombinasi alat berat yang optimum pada pekerjaan *cut and fill* di proyek Farm Cigeulis
 4. Mengetahui dampak kombinasi penggunaan alat berat terhadap biaya dan waktu
- <https://lib.mercubuana.ac.id/>

Gambar 2.13 Kerangka Berfikir

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022



2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk pembandingan dan acuan, selain itu untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Dalam kajian ini penulis mencantumkan hasil-hasil penelitian terdahulu dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
1	ANALISA EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PROYEK PEMBANGUNAN STOCK YARD CAR CARRIER CIBITUNG, BEKASI.	NUR GUSTI YUNianto (2020)	Masalah yang dibahas hanya mengenai efisiensi penggunaan alat berat Pembangunan Stock Yard Car Carrier yang berada di Cibitung Kabupaten Bekasi Jawa Barat Alat berat yang digunakan adalah excavator dan bulldozer.	Menghitung efisiensi dan efektivitas peralatan konstruksi untuk pekerjaan galian dan timbunan tanah (kualitatif)	pekerjaan galian menggunakan excavator produksi perjam 97,83 m ³ /jam, produksi per hari 763,07 m ³ /hari dengan waktu 7 hari. Dan bulldozer pekerjaan fill dari hasil cut produksi perjam 151 m ³ /jam, produksi perhari 1177,8 m ³ /hari. Sedangkan untuk bulldozer pekerjaan fill tanah datang produksi perjam 188 m ³ /jam, produksi perhari 1475,8 m ³ /hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwasanya pengelolaan dan pemanfaatan alat berat yang baik dapat mempercepat target waktu yang diharapkan.	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus Karna hasil penelitian ini menunjukkan bahwasanya pengelolaan dan pemanfaatan alat berat yang baik dapat mempercepat target waktu yang diharapkan.

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
2	OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT TERHADAP BIAYA PEKERJAAN CUT & FILL PROYEK PERUMAHAN HOLLAND BOULEVARD MANADO	Sylvester S. Turalaki (2020)	Harga upah dan sewa alat berat disesuaikan pada provinsi Sulawesi utara. Alat yang ditinjau menggunakan sistem sewa. Alat berat yang akan dianalisis sesuai dengan yang tersedia di lokasi proyek.	Mengoptimalkan penggunaan alat berat terhadap biaya pekerjaan cut & fill dengan menggunakan program linear metode simpleks. (kualitatif)	Setelah menghitung produktifitas masing-masing alat, maka diperoleh penggunaan alat berat kombinasi III lebih optimal dibandingkan dengan kombinasi lainnya, yaitu dengan menggunakan 1 unit excavator 0.9 m ³ dan 11 unit dump truck 7 m ³ dengan waktu pengerjaan yang diperoleh 17 hari. Setelah itu kombinasi IV dengan menggunakan 1 unit excavator 1.2 m ³ dan 14 unit dump truck 7 m ³ dengan waktu pelaksanaan 14 hari. Lalu kombinasi II dengan menggunakan 1 unit excavator 0.9 m ³ dan 15 unit dump truck 4 m ³ dengan waktu pelaksanaan 17 hari. Dan terakhir kombinasi I dengan menggunakan 2 unit excavator 0.5 m ³ dan 14 unit dump truck 4 m ³ dengan waktu pelaksanaan 20 hari. Dari hasil perhitungan biaya penggunaan alat berat maka di peroleh total biaya yang harus dikeluarkan untuk masing-masing kombinasi penggunaan alat. Kombinasi III merupakan biaya yang dikeluarkan paling sedikit yaitu dengan total biaya Rp.218.842.924,-. Lalu kombinasi IV dengan total biaya Rp.229.275.471,-. Kombinasi II dengan total biaya Rp.248.265.150,-. Dan yang terakhir kombinasi I Rp.272.603.733,-.	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus Karna hasil penelitian ini mendapatkan Kombinasi III merupakan biaya yang dikeluarkan paling sedikit yaitu dengan total biaya Rp.218.842.924,- bahwasanya pengelolaan dan pemanfaatan alat berat yang baik dapat mempercepat target waktu 17 hari.
3	OPTIMALISASI BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PADA PROYEK JALAN LINTAS SELATAN KABUPATEN TULUNGAGUNG	FERDIO ZHELIA PANGESTU (2021)	1. Berapa komposisi masing – masing alat berat yang dipakai sehingga didapat hasil yang optimum dengan menggunakan Analisa linier metode simplek ? 2. Berapa produktifitas per jam dan durasi sewa dari masing – masing alat berat ? 3. Berapa biaya minimum pada pekerjaan Cut and Fill dalam pembangunan Jalan Lintas Selatan Kabupaten Tulungagung ?	Menentukan komposisi alat berat yang optimum untuk pekerjaan Cut and Fill dalam pembangunan jalan JLS Kabupaten Tulungagung. Mengetahui biaya sewa perjam dari masing – masing alat berat. Menghitung biaya minimum pada pekerjaan Cut and Fill dalam pembangunan jalan JLS Kabupaten Tulungagung. Menganalisa program linier menggunakan metode linier simplek (kualitatif)	Salah satu sumber daya yang berperan penting adalah alat berat. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menentukan komposisi alat berat yang optimum untuk pekerjaan Cut and Fill. Metode yang dipakai metode simpleks merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan dan meminimumkan biaya. Berdasarkan hasil penelitian volume galian 167.591 m ³ dan volume timbunan 52.295 m ³ . Waktu dan biaya yang optimum yaitu waktu galian = 90 hari / 720 jam (8 jam kerja) dan waktu timbunan = 30 hari / 240 jam (8 jam kerja) Biaya optimum untuk pekerjaan Rp. 2.403.900.000 + 10% = Rp. 2.644.290.000	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus Karna hasil penelitian ini mendapatkan hasil volume galian 167.591 m ³ dan volume timbunan 52.295 m ³ . Waktu dan biaya yang optimum yaitu waktu galian = 90 hari / 720 jam (8 jam kerja) dan waktu timbunan = 30 hari / 240 jam (8 jam kerja) Biaya optimum untuk pekerjaan Rp. 2.403.900.000 + 10% = Rp. 2.644.290.000

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
4	Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan	Dian Febrianti (2018)	Pemilihan alat berat dilakukan pada tahap perencanaan untuk setiap jenis, jumlah dan kapasitas alat merupakan faktor-faktor penentu. Tidak semua alat berat dapat dipakai untuk proyek konstruksi, oleh karena itu pemilihan alat berat yang tepat sangatlah diperlukan, apabila kesalahan dalam pemilihan alat berat maka akan terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan.	untuk mengetahui jenis alat berat yang digunakan pada proyek peningkatan jalan alun-alun sukamaju-jalan lingkar timur ibu kota tahap II, dan mengetahui produktivitas kerja alat berat yang digunakan pada pekerjaan timbunan, lapisan pondasi agregat kelas B, lapisan pondasi agregat kelas A (kualitatif)	Hasil perhitungan produktivitas alat berat didapatkan untuk dump truck 259,2 m ³ /hari, motor grader 1026,43 m ³ /hari, vibrator roller 518,4 m ³ /hari, water tanker truck 129,6 m ³ /hari. Hasil perhitungan waktu pemakaian alat berat didapatkan untuk dump truck pada pekerjaan timbunan pilihan selama 11 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas B selama 6 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas A selama 4 hari, motor grader pada pekerjaan timbunan pilihan selama 3 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas B selama 2 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas A selama 1 hari, vibrator roller pada pekerjaan timbunan pilihan selama 6 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas B selama 3 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas A selama 2 hari, water tanker truck pada pekerjaan timbunan pilihan selama 21 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas B selama 11 hari, pekerjaan lapisan agregat kelas A selama 8 hari.	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus karena hasil perhitungan produktivitas alat berat didapatkan untuk dump truck 259,2 m ³ /hari, motor grader 1026,43 m ³ /hari, vibrator roller 518,4 m ³ /hari, water tanker truck 129,6 m ³ /hari. Hasil perhitungan waktu pemakaian alat berat didapatkan untuk dump truck pada pekerjaan timbunan pilihan selama 11 hari.
5	ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT UNTUK PEKERJAAN TANAH PELAKSANAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN BERINGIN SILAKECAMATAN UTAN	Rianti Safitri (2022)	Dalam pelaksanaannya penggunaan alat berat pada proyek Bendungan Beringin Sila di nilai kurang optimal, karena kapasitas dan jumlah alat yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi medan di lapangan dan banyaknya volume pekerjaan yang akan dikerjakan. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh pada rendahnya produktivitas alat dan tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan.	mengetahui jumlah dan jenis alat berat yang digunakan dalam pekerjaan galian tanah pembangunan bendungan beringin sila Kecamatan Utan, dan jenis alat berat yang menghasilkan waktu dan biaya terendah (kualitatif)	a. Kombinasi alat berat yang digunakan pada pekerjaan galian tanah pada bagian kiri badan Bendung Beringin Sila di Kecamatan Utan menggunakan alternatif pertama 4 unit Komatsu 1 Pc. 200, 2 unit Komatsu 2 Pc. 200, 2 unit Komatsu 3 Pc. 200 dan 19 unit Dump truck. b. Besar biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian tumbuh bendungan di bagian kiri pada kondisi optimal dengan waktu tercepat dan biaya sehemat mungkin yaitu menggunakan alternatif pertama : waktu pekerjaan hanya 70 hari lebih sedikit dari pada waktu pekerjaan lapangan yaitu 75 hari dengan biaya sebesar Rp7.136.149.796	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus karena biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian tumbuh bendungan di bagian kiri pada kondisi optimal dengan waktu tercepat dan biaya sehemat mungkin yaitu menggunakan alternatif pertama : waktu pekerjaan hanya 70 hari lebih sedikit dari pada waktu pekerjaan lapangan yaitu 75 hari dengan biaya sebesar Rp7.136.149.796

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
6	ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEMBANGUNAN JALAN RUAS LINGKAR PULAU MARSELA PROVINSI MALUKU BARAT DAYA	Faizah Riffat Ma'rifah (2020)	masalah manajemen peralatan dan perkiraan biaya alat untuk menghitung produktivitas alat berat pada pengerjaan Jalan Simp.3 Km.8 Beno Harapan – Kantor Camat Batu Ampar Kabupaten Kutai Timur ini memiliki total panjang fungsional ± 6000 meter mulai dari STA 00+000 sampai dengan STA 06+000 serta total panjang efektif adalah ± 2360 meter mulai dari STA 00+000 sampai dengan STA 02+360.	Tujuan adalah untuk mendapatkan hasil perhitungan produktivitas alat, jumlah alat yang dibutuhkan dan harga biaya alat tersebut. (kualitatif)	Dari hasil perhitungan didapatkan besaran angka produktivitas excavator adalah sebesar 33,826 m ³ /jam, dump truck sebesar 3,972 m ³ /jam, motor grader sebesar 0,59 jam, vibrator roller sebesar 7,995 m ³ /jam, dan water tank sebesar 49,263 m ³ /jam. Sementara untuk biaya, didapatkan kesimpulan bahwa biaya total pekerjaan timbunan pilihan berdasarkan perhitungan produktivitas penggunaan alat berat adalah sebesar 813.382.282 Rupiah	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus karna dari hasil perhitungan didapatkan besaran angka produktivitas excavator adalah sebesar 33,826 m ³ /jam, dump truck sebesar 3,972 m ³ /jam, motor grader sebesar 0,59 jam, vibrator roller sebesar 7,995 m ³ /jam, dan water tank sebesar 49,263 m ³ /jam. didapatkan biaya total pekerjaan alat berat adalah sebesar 813.382.282 Rupiah
7	Optimalisasi Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah Bangunan Pelimpah Atau Spillway (Studi Kasus Proyek Bendungan Sepaku-Semöi)	Irzam Syamsuddin (2021)	pokok permasalahan yang dibahas yaitu berapakah nilai produktivitas setiap alat berat yang digunakan, jumlah alat berat yang dibutuhkan, durasi waktu pelaksanaan pekerjaan serta biaya total dari penggunaan alat berat dalam menyelesaikan pekerjaan galian tanah bangunan pelimpah atau spillway pada proyek pembangunan Bendungan Sepaku-Semöi	mengetahui nilai produktivitas setiap alat berat yang digunakan dalam pekerjaan tersebut, mengetahui jumlah penggunaan alat berat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut, mengetahui lamanya durasi waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut, dan mengetahui biaya total pengeluaran untuk penggunaan alat berat. (kualitatif)	studi kasus ini menunjukkan bahwa nilai produktivitas kerja per jam pada setiap alat berat yang digunakan pada pekerjaan galian tanah bangunan pelimpah atau spillway proyek pembangunan Bendungan Sepaku-Semöi yaitu excavator 135,15 m ³ /jam, dumb truck 22,35 m ³ /jam, dan bulldozer 112,56 m ³ /jam. Dari perbandingan ketiga perhitungan tersebut, maka perhitungan penggunaan alat berat yang lebih optimal adalah alternatif 2 dengan kombinasi alat berat menggunakan 4 unit excavator, 21 unit dumb truck, dan 2 unit bulldozer dengan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan selama 134 hari dan biaya total penggunaan alat berat sebesar Rp.8.988.980.000,00	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah bagus karna mendapatkan alternatif 2 dengan kombinasi alat berat menggunakan 4 unit excavator, 21 unit dumb truck, dan 2 unit bulldozer dengan durasi waktu pelaksanaan pekerjaan selama 134 hari dan biaya total penggunaan alat berat sebesar Rp.8.988.980.000,00

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
8	OPTIMASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK PEMBANGUNAN KOLAM REGULASINIPA –NIPA MAKASSAR	Hafizh Asshiddiqie (2020)	melakukan optimisasi alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan pembangunan kolam untuk membantu mengatur dan merencanakan sistem pengoprasian alat berat yang digunakan pada lapangan secara optimal.	tujuan untuk membantu mengatur dan merencanakan sistem pengoprasian alat berat yang digunakan pada lapangan secara optimal. Agar dalam pengadaan dan penggunaan alat berat dapat termonitor dengan baik (kualitatif)	Volume pekerjaan timbunan 73.901,47 m ³ dengan rincian pada zona 1 sebesar 32.441,53 m ³ sedangkan pada zona 2 sebesar 41.459,94 m ³ . Dan volume pekerjaan galian 1.480.421,15 m ³ dengan rincian pada zona 1 sebesar 721.375,01 m ³ dan pada zona 2 sebesar 759.046,14 m ³ . Alternatif kombinasi yang digunakan untuk proses optimasi pekerjaan timbunan terdapat 8 alternatif kombinasi dengan 2 tipe excavator, 2 tipe dump truck, 2 tipe bulldozer, 1 tipe vibro roller dan 1 tipe water tank. Dan alternatif kombinasi yang untuk proses optimasi pekerjaan galian terdapat 8 alternatif kombinasi dengan 2 tipe excavator, 2 tipe dump truck, dan 2 tipe bulldozer.	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah sesuai karena mendapatkan alternatif kombinasi yang digunakan untuk proses optimasi pekerjaan timbunan dengan alternatif kombinasi dengan 2 tipe excavator, 2 tipe dump truck, 2 tipe bulldozer, 1 tipe vibro roller dan 1 tipe water tank.
9	perhitungan biaya operasional pekerjaan cut and fill proyek bandara NYIA	DITYA YOGA PANGESTU (2021)	proyek bandara NYIA di nilai kurang optimal, karena kapasitas dan jumlah alat yang digunakan tidak sesuai dengan kondisi medan di lapangan dan banyaknya volume pekerjaan yang akan dikerjakan.	Tujuan penulisan dari Tugas Akhir ini adalah menemukan produktivitas dan alternatif kombinasi alat berat pada pengerjaan cut and fill. Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Bandara Baru Internasional Yogyakarta STA 4+000 – STA 4+300. (kualitatif)	Volume pekerjaan cut and fill pada penelitian ini sebesar 128.886,707 m ³ , dengan rincian volume pekerjaan cut sebesar 57.072,227 m ³ dan volume pekerjaan fill sebesar 71.814,478 m ³ . Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rata-rata produktivitas excavator Sumitomo SH210-5 sebesar 773,08 m ³ /hari, produktivitas bulldozer Komatsu D65E-12 sebesar 340,34 m ³ /hari dan produktivitas bulldozer Cartepillar D6R2-XL sebesar 375,88 m ³ /hari. Biaya operasional unit perhari adalah Rp 1.968.959 untuk unit excavator Sumitomo SH210-5, Rp 1.884.083 untuk unit bulldozer Komatsu D65E-12 dan Rp 2.007.779 untuk unit bulldozer Cartepillar D6R2-XL. Alternatif kombinasi unit bulldozer yang efektif dan efisien baik dari segi waktu serta biaya operasional adalah alternatif kombinasi kelima. Alternatif kombinasi kelima menggunakan kombinasi 5 unit bulldozer Cartepillar D6R2-XL dan 6 unit bulldozer Komatsu D65E-12 yang menghasilkan biaya operasional sebesar Rp 668.143.393 dan menyelesaikan proyek dalam waktu 42 hari	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah sangat baik karena mendapatkan alternatif kombinasi unit bulldozer yang efektif dan efisien baik dari segi waktu serta biaya operasional adalah alternatif kombinasi kelima. Alternatif kombinasi menggunakan kombinasi 5 unit bulldozer Cartepillar D6R2-XL dan 6 unit bulldozer Komatsu D65E-12 yang menghasilkan biaya operasional sebesar Rp 668.143.393 dan menyelesaikan proyek dalam waktu 42 hari

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.13 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Judul	Penulis	Masalah	Tujuan	Hasil Penelitian	Tanggapan Penulis
10	OPTIMASI PRODUKTIVITAS ALAT – ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN CIAWI SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA	SATIVA, DEVYNA QORI'ZHA (2021)	Permasalahan yang timbul pada proyek ini, yaitu pada penggunaan alat berat yang tidak efektif, yang diakibatkan oleh jenis dan kuantitas alat berat yang tidak sesuai dengan kondisi proyek, hal ini akan menambah durasi dan biaya proyek. Oleh sebab itu, perlu dilakukan optimasi produktivitas dan komposisi alat berat serta faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitasnya.	Menghitung kapasitas produktivitas alat berat pada keadaan eksisting. Menganalisis komposisi alat berat pada keadaan eksisting. Membandingkan dan memprediksi kapasitas produksi tiap alat, Merancang alternatif alat – alat berat yang optimum dari segi biaya dan waktu berdasarkan faktor – faktor yang berpengaruh pada pekerjaan galian dan timbunan pada Proyek Pembangunan Jalan Ciawi Singaparna Kabupaten Tasikmalaya (kualitatif)	Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk merancang alternatif alat – alat berat yang optimum dari segi biaya dan waktu berdasarkan faktor – faktor yang berpengaruh pada pekerjaan galian dan timbunan dengan menggunakan metode perhitungan kapasitas produksi alat berat secara aktual. Hasil komposisi alat berat yang dapat digunakan pada penelitian ini yaitu, komposisi alternatif ke-4 dengan menggunakan 1 unit Excavator tipe CAT 323: 85,72 m ³ /jam, 1 unit Wheel Loader tipe CAT 908 K: 52,53 m ³ /jam, 13 unit Dump Truck tipe Hino FM 260 JD: 30,68 m ³ /jam, 1 unit Bulldozertipe CAT D5R2: 112,11 m ³ /jam, 1 unit Wheel Loader tipe CAT 950L: 84,29 m ³ /jam, 1 unit Vibrator Roller tipe CAT CS533E XT: 183,34 m ³ /jam dengan biaya total sebesar Rp. 1.143.558.281,82 dan total waktu pelaksanaan 57 hari kalender.	Menurut peneliti dalam tugas akhir ini sudah sangat baik karena mendapatkan alternatif kombinasi dengan menggunakan 1 unit Excavator tipe CAT 323: 85,72 m ³ /jam, 1 unit Wheel Loader tipe CAT 908 K: 52,53 m ³ /jam, 13 unit Dump Truck tipe Hino FM 260 JD: 30,68 m ³ /jam, 1 unit Bulldozertipe CAT D5R2: 112,11 m ³ /jam, 1 unit Wheel Loader tipe CAT 950L: 84,29 m ³ /jam, 1 unit Vibrator Roller tipe CAT CS533E XT: 183,34 m ³ /jam dengan biaya total sebesar Rp. 1.143.558.281,82 dan total waktu pelaksanaan 57 hari kalender

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

2.13 Research Gap

Research gap dari 10 penelitian terdahulu yang menjadi referensi untuk penelitian ini

Tabel 2.14 Research Gap

No	Judul	Tahun	Penulis	Jenis Proyek	Jenis Alat Berat							
					Excavator	Bulldozer	Dumptruck	Vibrating Roller	Water Tank	Wheel Loader	Motor Grader	Compact
1	ANALISA EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PROYEK PEMBANGUNAN STOCK YARD CAR CARRIER CIBITUNG, BEKASI.	2020	NUR GUSTI YUNianto	Bangunan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2	OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT TERHADAP BIAYA PEKERJAAN CUT & FILL PROYEK PERUMAHAN HOLLAND BOULEVARD MANADO	2020	Sylvester S. Turalaki	Bangunan	✓		✓					
3	OPTIMALISASI BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PADA PROYEK JALAN LINTAS SELATAN KABUPATEN TULUNGAGUNG	2021	FERDIO ZHELA PANGESTU	Jalan	✓	✓	✓	✓				✓

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.14 Research Gap (Lanjutan)

No	Judul	Tahun	Penulis	Jenis Proyek	jenis alat berat							
					Excavator	Bulldozer	Dumptruck	Vibrating Roller	Water Tank	Wheel Loader	Motor Grader	Compact
4	Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan	2018	Dian Febrianti	Jalan			✓	✓	✓		✓	
5	ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT UNTUK PEKERJAAN TANAH PELAKSANAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN BERINGIN SILAKECAMATAN UTAN	2020	Rianti Safitri	Bendungan	✓		✓					
6	ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEMBANGUNAN JALAN RUAS LINGKAR PULAU MARSELA PROVINSI MALUKU BARAT DAYA	2020	Faizah Riffat Ma'rifah	Jalan	✓		✓	✓	✓		✓	
7	Optimalisasi Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah Bangunan Pelimpah Atau Spillway (Studi Kasus Proyek Bendungan Sepaku-Semoi)	2021	Irzam Syamsuddin	Bendungan	✓	✓	✓					

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Tabel 2.14 Research Gap (Lanjutan)

No	Judul	Tahun	Penulis	Jenis Proyek	jenis alat berat							
					Excavator	Bulldozer	Dumptruck	Vibrating Roller	Water Tank	Wheel Loader	Motor Grader	Compact
8	PTIMASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PROYEK PEMBANGUNAN KOLAM REGULASINIPA –NIPA MAKASSAR	2020	Hafizh Asshiddiqie	Bangunan	✓	✓	✓	✓	✓			
9	perhitungan biaya oprasional pekerjaan cut and fill proyek bandara NYIA	2021	DITYA YOGA PANGESTU	Bangunan	✓	✓						
10	OPTIMASI PRODUKTIVITAS ALAT – ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN CIAWI SINGAPARNA KABUPATEN TASIKMALAYA	2021	SATIVA, DEVYNA QORI'ZHA	Jalan	✓		✓	✓		✓		
11	ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN CUT AND FILL PADA PROYEK FARM CIGEULIS	2022	DELSA MIANSYAH	Bangunan	✓	✓	✓					

Sumber: Dokumentasi penulis, 2022

Berdasarkan Tabel 2.10 tentang *research gap*, penelitian dengan nomor 11 yang berjudul “Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan *Cut And Fill* Pada Proyek *Farm Cigeulis*” Permasalahan yang menjadi bahasan dari penelitian ini adalah pemilihan kombinasi yang optimal dalam produktifitas alat berat, yang bertujuan untuk pengendalian risiko dari segi biaya penyewaan, waktu penyewaan. Penelitian didasari oleh studi literatur dan pengambilan datanya dilakukan dengan cara melakukan wawancara kepada narasumber, observasi / pengamatan langsung di lapangan, untuk menganalisis data, penelitian menggunakan perhitungan produktivitas untuk mendapatkan hasil optimum dalam penggunaan alat berat. Perbedaan Tugas akhir ini dengan Tugas akhir terdahulu adalah jumlah alat berat dan lokasi proyek. Sehingga memiliki perbedaan yang sangat signifikan yang tertera dalam data proyek.



2.11 Kerangka Berfikir

Dalam tahap ini dilakukan beberapa kegiatan yang dianggap penting sebagai modal awal dalam melakukan studi secara keseluruhan. Kegiatan-kegiatan tersebut antara lain studi literatur dan penentuan lingkup studi. Studi literatur dilakukan dengan tujuan memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang studi terdapat tiga bagian utama yang dilakukan yaitu identifikasi masalah, penentuan tujuan, dan batasan studi. Pada penelitian ini akan menghitung efisiensi dan efektivitas penggunaan peralatan konstruksi untuk pekerjaan urugan tanah. Dengan membandingkan perhitungan hasil dari analisa produktivitas praktek dengan produktivitas teori (ideal), dalam hal ini alat berat yang digunakan adalah *excavator* dan *bulldozer*.

LATAR BELAKANG

Proyek pembangunan membutuhkan kombinasi alat berat untuk menentukan jenis, jumlah, dan waktu pelaksanaan yang dibutuhkan oleh setiap alat berat yang akan dipakai. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis mana kombinasi alat berat yang optimum pada *existing* di suatu proyek yang sedang berlangsung



IDENTIFIKASI MASALAH

1. Klasifikasi alat berat sesuai dengan fungsi untuk pekerjaan farm cigeulis
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kombinasi alat berat
3. Kurang optimalnya pemilihan kombinasi alat berat yang efisien pada pekerjaan *cut and fill*
4. Dampak kombinasi terhadap produktifitas, sehingga pemilihan yang tidak tepat berdampak kerugian dari segi biaya dan waktu penyewaan.