

## **BAB IX**

### **MANAJEMEN ALAT BERAT**

#### **9.1 Tinjauan Umum**

Alat berat adalah peralatan mesin berukuran besar yang didesain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah, konstruksi jalan, konstruksi bangunan, perkebunan, dan pertambangan. Keberadaan alat berat dalam setiap proyek sangatlah penting untuk menunjang pembangunan infrastruktur maupun dalam mengeksplorasi hasil tambang. Keuntungan yang didapat dalam menggunakan alat berat yaitu waktu yang sangat cepat, tenaga yang besar, nilai – nilai ekonomis dan lainnya. Alat berat yang digunakan dalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur. (Rostyanti : 2002).

Manajemen alat berat adalah merencanakan, mengatur dan mengendalikan alat-alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur supaya dapat bekerja seefektif dan seefisien mungkin sehingga proyek dapat berjalan dengan lancar. Peralatan atau alat berat dalam pekerjaan sipil banyak berkaitan dengan pemindahan tanah (earth moving) dan segala aspek yang timbul dari peralatan yang digunakan untuk memindahkan tanah tersebut. Dalam hal pemindahan tanah ini selain memindahkan juga mengadakan pembentukan terhadap permukaan tanah yang baru sesuai kondisi fisik/teknis yang diinginkan. Diperlukan beberapa jenis peralatan dan metode yang sesuai untuk pembentukan permukaan tanah pada lokasi baru tersebut. Manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan

alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang telah ditentukan. Faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat berat, sehingga kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat dihindari, antara lain adalah sebagai berikut ini :

1. Fungsi yang harus dilaksanakan. Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti menggali, mengangkut, meratakan permukaan.
2. Kapasitas peralatan. Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut atau dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan 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 konstruksi 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, pembukaan hutan dan dam.
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. Jenis tanah di lokasi proyek merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam 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.

Di samping itu, hal – hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat antara lain :

1. Volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu.
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.

LIST of HEAVY EQUIPMENT																		
DAIKIN INDONESIA NEW FACTORY PROJECT																		
Update :		6-Nov-2023																
NO	EQUIPMENT	MIN.	QUANTITY	TIME FOR COMPLETION = 640 DAYS														
				2023						2024								
				MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	
1	EXCAVATOR	MIN. 5 ton	20	20	20	15	15	15	10	10	10	10	5	5	5			
2	VIBRO ROLLER	MIN. 20 ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
3	TRUCK CRANE	MIN. 25 ton	11	11	11	11	11	8	5	5								
4	DUMP TRUCK	MIN. 8 & 24 m³	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	CRANE PILLING	MIN. 35 ton	8	8	8	8	8	6	4	2								
6	CRANE SERVICE	MIN. 10 ton	6	6	6	6	4	4	2	1								
7	UNIT CRANE	MIN. 8 ton	4	4	4	4	4	2	2									

Gambar 9. 1 Jumlah Alat Berat

Sumber: Dokumentasi Daikin Indonesia New Factory Project

## 9.2 Perhitungan Produktifitas Alat Berat

Pada laporan ini contoh perhitungan produktivitas yang akan dibahas yaitu produktivitas pekerjaan pemancangan pada Proyek pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project :

1. Data umum dan Data teknis lapangan saat pengamatan pertama :

- a. Waktu Pengamatan : 26/10/2023
- b. Lokasi Pengamatan : Factory Area
- c. Karakteristik Tanah : Tanah Lunak
- d. Jumlah Alat Berat : Pilling Crane 7 Buah :
  - Kobelco 7045, Kapasitas 45 ton
  - Kobelco 7035, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 335A, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco LS 78 RM, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 335A S, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 85 P, Kapasitas 40 ton
  - Sumitomo LS118RH5, Kapasitas 50 ton

2. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pertama :

PILLING CRANE	KECEPATAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG	JUMLAH TIANG PANCANG	WAKTU PEMANCANGAN	TARGET PEMANCANGAN	JUMLAH WAKTU PEMANCANGAN
Kobelco 7045	30 MENIT	3 PER-TITIK PANCANG	1 JAM 30 MENIT	6 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco 7035	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco PH 335A	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco LS 78 RM	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco PH 335A S	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco PH 85 P	30 MENIT	3 PER-TITIK PANCANG	1 JAM 30 MENIT	6 TITIK PANCANG	9 JAM
Sumitomo LS118RH5	30 MENIT	3 PER-TITIK PANCANG	1 JAM 30 MENIT	6 TITIK PANCANG	9 JAM

Gambar 9. 2 Data Pengamatan Pertama

*Sumber: Data perhitungan pribadi*

- Rata – rata cycle time Pilling Crane 35 ton tiap ritase = 1 Jam (Total 1 titik pancang)
- Dalam 1 jam, 1 Pilling Crane memperoleh 1 kali ritase, dengan menggunakan 4 Pilling Crane dalam 1 jam dapat memperoleh 4 ritase Pilling Crane.

= Jumlah ritase Pilling Crane 1 jam × target pemancangan × jumlah tiang pancang dalam 1 titik pancang

$$= 4 \times 9 \times 2$$

$$= 72 \text{ tiang pancang}$$

- Rata – rata cycle time Pilling Crane > 35 ton tiap ritase = 1 Jam 30 Menit (Total 1 titik pancang)
- Dalam 1 jam 30 menit, 1 Pilling Crane memperoleh 1 kali ritase, dengan menggunakan 3 Pilling Crane dalam 3 jam dapat memperoleh 6 ritase Pilling Crane.

= Jumlah ritase Pilling Crane 3 jam × target pemancangan × jumlah tiang pancang dalam 1 titik pancang

$$= 6 \times 6 \times 3$$

$$= 108 \text{ tiang pancang}$$

3. Data umum dan Data teknis lapangan saat pengamatan pertama :

e. Waktu Pengamatan : 29/10/2023

f. Lokasi Pengamatan : Welfare Area

g. Karakteristik Tanah : Batuan Lunak

h. Jumlah Alat Berat : Pilling Crane 4 Buah :

- Kobelco 7035, Kapasitas 35 ton

- Kobelco PH 335A, Kapasitas 35 ton

- Kobelco LS 78 RM, Kapasitas 35 ton

- Kobelco PH 335A S, Kapasitas 35 ton

4. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pertama :

PILLING CRANE	KECEPATAN PEMANCANGAN TIANG PANCANG	JUMLAH TIANG PANCANG	WAKTU PEMANCANGAN	TARGET PEMANCANGAN	JUMLAH WAKTU PEMANCANGAN
Kobelco 7035	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco PH 335A	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco LS 78 RM	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM
Kobelco PH 335A S	30 MENIT	2 PER-TITIK PANCANG	1 JAM	9 TITIK PANCANG	9 JAM

Gambar 9. 3 Data Pengamatan Kedua

*Sumber: Data perhitungan pribadi*

- Rata – rata cycle time Pilling Crane 35 ton tiap ritase = 1 Jam (Total 1 titik pancang)
- Dalam 1 jam, 1 Pilling Crane memperoleh 1 kali ritase, dengan menggunakan 4 Pilling Crane dalam 1 jam dapat memperoleh 4 ritase Pilling Crane.

= Jumlah ritase Pilling Crane 1 jam × target pemancangan × jumlah tiang pancang dalam 1 titik pancang

$$= 4 \times 9 \times 2$$

$$= 72 \text{ tiang pancang}$$

5. Kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh volume pemancangan rata-rata dalam 1 hari pada Factory Area lebih besar dibandingkan Welfare Area. Hal ini dikarenakan beberapa faktor yang berbeda pada kedua kondisi pada Area tersebut yaitu:

1. Welfare Area memiliki kontur tanah atau bidang kerja yang miring dibandingkan pada Factory Area.
2. Factory Area memiliki akses mobilisasi untuk pilling crane yang lebih luas dibandingkan pada Welfare Area.
3. Factory Area memiliki jumlah pilling crane yang lebih banyak dibandingkan pada Welfare Area.

**9.3 Macam Alat Berat Pada Daikin Indonesia New Factory Project**

## 1. Crane Pancang



Gambar 9. 4 Crane Pancang dan Diesel Hammer

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Crane pancang adalah jenis alat berat yang digunakan untuk memasang tiang pancang atau pondasi dalam tanah. Crane pancang memiliki peran penting dalam konstruksi, terutama dalam memasang tiang pancang yang digunakan sebagai dasar struktur bangunan. Fungsi utamanya adalah mengangkat, mengatur, dan menempatkan tiang pancang dengan presisi yang tinggi ke dalam tanah. Dalam beberapa kasus, crane pancang juga digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material konstruksi lainnya, seperti balok beton atau baja.

Crane pancang terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk menjalankan tugasnya dengan efektif. Berikut adalah beberapa komponen penting pada crane pancang yaitu :

- a. *Boom* (tangkai): Merupakan struktur utama crane pancang yang berfungsi sebagai lengan atau tangkai yang dapat diperpanjang. Boom biasanya terbuat dari baja tahan karat yang kuat dan fleksibel. Panjang boom dapat disesuaikan sesuai kebutuhan proyek.

- b. Kabel: Crane pancang dilengkapi dengan sistem kabel yang digunakan untuk mengangkat dan menurunkan tiang pancang serta material konstruksi lainnya. Kabel yang digunakan harus memiliki daya tahan dan kekuatan yang tinggi agar dapat menangani beban yang berat.
- c. *Winch*: *Winch* merupakan mekanisme penggerak yang digunakan untuk mengendalikan kabel dan memastikan pengangkatan atau penurunan yang stabil. *Winch* biasanya dilengkapi dengan sistem pengendali yang canggih untuk mengatur kecepatan dan kekuatan pengangkatan.
- d. *Pile Driving Hammer* (Palu Pancang): Ini adalah komponen yang paling penting pada crane pancang. Palu pancang digunakan untuk memukul atau menekan tiang pancang ke dalam tanah. Palu pancang dapat berbentuk hidrolik atau diesel, tergantung pada jenis dan kebutuhan proyek.

Terdapat beberapa jenis crane pancang yang digunakan pada Proyek Pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project.

- a. Crane Pancang memiliki beberapa jenis sebagai berikut :
  - Kobelco 7045, Kapasitas 45 ton
  - Kobelco 7035, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 335A, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco LS 78 RM, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 335A S, Kapasitas 35 ton
  - Kobelco PH 85 P, Kapasitas 40 ton
  - Sumitomo LS118RH5, Kapasitas 50 ton

## 2. Truck Crane





Gambar 9. 5 Truck Crane

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Truck crane adalah crane yang terdapat langsung pada truk sehingga dapat dibawa langsung pada lokasi kerja tanpa harus menggunakan kendaraan (trailer). Crane ini memiliki kaki (pondasi/tiang) yang dapat ditapakkan ketika beroperasi agar ketika beroperasi crane menjadi seimbang. Sedangkan cara pengoperasiannya, kabin operator berada disamping boom.

Terdapat beberapa jenis truck crane yang digunakan pada Proyek Pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project.

a. Crane Pancang memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

- Sany, Kapasitas 25 ton
- Zoomlion, Kapasitas 25 ton
- Zoomlion, Kapasitas 80 ton
- Kato Rough Terrain, Kapasitas 51 ton
- Kobelco All Terrain, Kapasitas 51 ton
- Sany STC550, Kapasitas 55 ton
- Zoomlion QY55, Kapasitas 55 ton

- XCMG Truck Crane, Kapasitas 25 ton

### 3. Crawler Crane



Gambar 9. 6 Crawler Crane

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Crawler crane merupakan pesawat pengangkat material yang biasa digunakan pada lokasi proyek pembangunan dengan jangkauan yang tidak terlalu panjang. Jenis crane ini hampir sama dengan truck crane, hanya saja crawler crane tidak memiliki kaki(pondasi/tiang). Crane ini memiliki roda-roda rantai(crawler) yang dapat bergerak ketika digunakan di berbagai medan. Untuk bisa sampai ke lokasi crawler crane diangkut menggunakan truck trailer ke tempat lokasi dengan membongkar bagian boom menjadi beberapa bagian kemudian dipasang kembali pada lokasi proyek. Untuk pengoperasiannya sama dengan truck crane hanya saja crawler crane bisa bergerak ketika mengangkat beban.

Terdapat beberapa jenis crawler crane yang digunakan pada Proyek Pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project.

a. Crane Pancang memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

- Kobelco PH 335 AS, Kapasitas 35 ton

- Kato SR 300L, Kapasitas 30 ton
- Sumitomo LS 78 RS, Kapasitas 35 ton
- Kobelco PH 325, Kapasitas 15 ton
- Sumitomo LS0782721, Kapasitas 15 ton

#### 4. Excavator



Gambar 9. 7 Excavator

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Excavator atau biasa disebut *Backhoe* adalah jenis alat berat yang terdiri dari *boom* (bahu), *arm* (lengan), dan *bucket*. Pada umumnya excavator menggunakan full hydraulic system. Peran excavator ini juga sangat penting untuk mempermudah pekerjaan yang berat terutama di bidang konstruksi.

Terdapat beberapa jenis dan fungsi excavator yang digunakan pada Proyek Pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project.

b. Excavator memiliki beberapa fungsi sebagai berikut :

- Pada pekerjaan galian, excavator berfungsi untuk menggali tanah serta memindahkan hasil galian kedalam *dump truck* yang nantinya akan dipindahkan ke lokasi timbunan atau dibuang ke area disposal.

- Pada pekerjaan timbunan, excavator berfungsi untuk menimbun tanah agar elevasi dapat sejajar dengan tanah disekitarnya.
  - Pada pekerjaan saluran, excavator berfungsi untuk penggalian dan pembentukan saluran drainase.
  - Pada pekerjaan *subdrain*, excavator berfungsi untuk penggalian dan penuangan agregat pada proses pemasangan *subdrain*.
- c. Excavator memiliki beberapa jenis sebagai berikut :
- Kobelco PC200
  - Komatsu PC75
  - Komatsu PC78
  - Kobelco PC78
  - Sany PC75
  - Sany PC215
  - Hitachi PC210
  - Hitachi PC200
  - Hitachi ZX210 MF
  - Kobelco SK200-8
  - Hitachi PC48
  - Zoomlion PC75

## 5. Vibrator Roller



Gambar 9. 8 Vibrator Roller

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Vibrator roller atau biasa disebut vibro merupakan jenis alat berat yang memiliki drum berbentuk silinder. Vibrator roller digunakan untuk menggilas dan memadatkan hasil timbunan, sehingga kepadatan tanah yang dihasilkan lebih sempurna. Ketika vibrator roller digunakan akan membuat permukaan tanah menjadi lebih solid dan optimal, dimana butiran – butiran tanah akan saling mengisi bagian yang kosong.

Terdapat beberapa jenis vibro roller yang digunakan pada Proyek Pembangunan Daikin Indonesia New Factory Project.

a. Vibrator Roller memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

- Sakai V250
- Sakai ZIC 20 074 14

6. Dump Truck



Gambar 9. 9 Dump Truck

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Dump truck memiliki fungsi untuk mengangkut maupun memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain. Material yang diangkut contohnya seperti batuan, tanah, pasir, agregat, dan aspal. Pemilihan jenis dump truck berdasarkan kondisi di lapangan, volume material yang diangkut, waktu serta biaya.

#### 7. Truck Mixer



Gambar 9. 10 Truk Mixer

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Truck mixer atau biasa disebut dengan truk molen merupakan alat transportasi khusus untuk beton cor curah siap pakai (*Ready mix concrete*) yang dirancang untuk

mengangkut campuran beton curah siap pakai (*Ready mix concrete*) dari Batching Plant (Pabrik Olahan Beton) ke lokasi proyek untuk proses pengecoran. Truk ini menjaga konsistensi beton agar tetap cair dan tidak mengeras dalam perjalanan.

#### 8. Concrete Pump



Gambar 9. 11 Concrete Pump

*Sumber: dokumentasi pribadi*

Concrete pump atau pompa beton adalah alat yang digunakan untuk mendorong hasil cairan beton yang sudah diolah dari truk mixer. Alat ini menjadi perantara dari truk mixer ke titik pengecoran. Beberapa keuntungan penggunaan concrete pump yaitu sebagai berikut :

- Memiliki saluran pipa yang kecil, sehingga bisa menjangkau tempat pengecoran yang sempit.
- Pompa dapat bergerak secara vertikal dan horizontal.
- Memerlukan waktu yang cukup singkat dalam penggunaannya.