**MODUL**

**PTM & ALAT BERAT**

**Oleh:**

**Ir. A. Syarifudin, M.Sc, PU-SDA**

**Drs. H. Ishak Yunus, ST.,MT.**

**UNIVERSITAS BINADARMA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**2013**

**BAB II**

**POWER SHOVEL**

Dengan memberikan  *shovel attachment*  pada  *excavator* maka didapatkan alat yang disebut  ***power shovel*.** Alat ini baik untuk  **pekerjaan menggali tanah tanpa bantuan alat lain, dan sekaligus memuatkan ke dalam truk atau alat angkut lainnya.** Alat ini juga digunakan untuk membuat timbunan bahan persediaan (stock pilling). Pada umumnya power shovel ini dipasang di atas crawler mounted, karena diperoleh keuntungan yang besar antara lain **stabilitas dan kemampuan floatingnya.** Power shovel di lapangan digunakan terutama untuk menggali tebing yang letaknya lebih tinggi dari tempat kedudukan alat.

Macam shovel dibedakan dalam dua hal, ialah **shovel dengan kendali kabel (cable controlled), dan shovel dengan kendali hidrolis (hydraulic controlled).** Bagian‐bagian yang terpenting dari shovel adalah sebagai berikut :

1. Bucket
2. Tangkai Bucket
3. Sling Bucket

4. Rol Ujung

5. Boom
6. Sling Boom

7. Penahan Boom

8. Mesin Penggerak

9. Counter Weight (pengimbang)

 10. Kabin Operator

 11. Under Carriage

* 1. **Cara Kerja Power Shovel**

**Pekerjaan dimulai dengan** menempatkan shovel pada posisi dekat tebing yang akan digali, dengan menggerakkan dipper/bucket ke depan kemudian ke atas sambil menggaruk tebing sedemikian rupa sehingga dengan garukan ini tanah masuk dalam bucket, jika bucket sudah penuh maka bucket ditarik keluar. Operator yang telah berpengalaman dapat mengatur gerakan ini sedemikian rupa sehingga bucket sudah terisi penuh pda saat bucket mencapai bagian atas tebing. Setelah terisi penuh, maka shovel dapat diputar (*swing*) ke kanan atau ke kiri menuju tempat yang harus diisi. Segera sesudah shovel tidak lagi dapat mencapai tebing dengan sempurna, maka shovel dapat digerakkan/berjalan menuju posisi baru hingga dapat bergerak seperti semula. **Pada dasarnya gerakan­gerakan selama bekerja dengan shovel ialah :**

1. Maju untuk menggerakkan dipper menusuk tebing,

2. Mengangkat dipper/bucket untuk mengisi,

3. Mundur untuk melepaskan dari tanah/tebing,

4. Swing (memutar) untukmembuang (dump),

5. Berpindah jika sudah jauh dari tebing galian, dan

6. Menaikkan/menurunkan sudut boom jika diperlukan.

**2.2. Ukuran Shovel**

**Ukuran shovel** didasarkan pada besarnya bucket yang dinyatakan dalam m3 atau cu‐yd, dan dibedakan dalam keadaan  **isi peres (*struck*)** atau  **munjung (*heaped*)**, juga dalam  **kondisi tanah alam** atau  **lepas.** Dalam perdagangan terdapat shovel dalam kapasitas bucket 0,50 ; 0,75 ; 1,00 ; 1,25 ; 1,50 ; 2,00 dan 2,5 cu‐yd, sesuai ketentuan‐ketentuan dari Power Crane & Shovel Association (PCSA). Untuk ukuran‐ukuran yang lebih besar dapat dibuat sesuai dengan permintaan. Untuk memilih ukuran shovel ada beberapa faktor, antara lain  **banyaknya volume pekerjaan,** bila harus mengerjakan  **banyak pekerjaan kecil­kecil di tempat­tempat yang berjauhan satu sama lain,** maka pemilihan  **shovel dengan truck mounted** merupakan keuntungan yang tidak kecil artinya. Sebaliknya jika  **pekerjaan terpusat di satu tempat dengan jumlah besar**, mobilitas tidak begitu penting, dan  **crawler mounted shovel** lebih menguntungkan. Pemilihan  **shovel dengan ukuran yang besar** dipertimbangkan atas dasar sebagai berikut:

1. Pengangkutan shovel merupakan usaha yang sulit, jadi harus dipertimbangkan jalan angkut yang ada.

2. Pengausan bagian‐bagian/spare parts shovel ukuran besar relatif besar pula, karena pekerjaan yang dilakukan juga besar.

3. Pada pekerjaan di quarry, shovel besar tidak perlu terlebih dahulu menghancurkan batu‐batu.

4. Biaya untuk operator untuk shovel besar relatif lebih kecil, karena produksinya besar.

5. Shovel besar lebih mampu mengerjakan material yang keras karena tenaganya lebih besar.

6. Waktu penyelesaian pekerjaan lebih cepat.

**Keterangan :**

B : panjang boom

D : tinggi buang maks.

E : radius buang maks.

G : tinggi gali maks.

sI : dalam gali maks.

J : radius gali maks.

X : sudut putar boom

**2.3. Produksi Shovel**

Dalam menghitung **produksi shovel** perlu diperhatikan **cycle time** selama operasi berlangsung. **Satu cycle time terdiri dari menggali/ mengisi bucket, berputar (swing), membuang (dump) dan berputar (swing) ke posisi semula.** Faktor‐faktor selama operasi, keadaan medan dan hambatan‐hambatan lain perlu pula dipertimbangkan, karena akan mempengaruhi produksi shovel.

**1. Pengaruh tinggi tebing galian terhadap produksi shovel :**

Tinggi tebing galian yang paling baik ialah yang sedemikian besarnya, sehingga pada waktu dipper/bucket mencapai titik tertinggi tebing sudah penuh terisi, dengan tidak perlu memberikan beban yang berlebihan pada mesin. Tinggi tebing yang demikian disebut dengan **tinggi optimal**, yang bagi shovel‐shovel yang dibuat menurut spesifikai PCSA untuk masing‐masing ukuran shovel dan macam tanah yang digali diberikan seperti pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1.**

**Catatan :** \* angka yang di atas = tinggi gali optimal (ft)

 \* angka yang di bawah = produksi ideal shovel (cu‐yd/jam) BM

Angka‐angka dalam Tabel III‐1 tersebut adalah angka praktek, meskipun tidak tepat benar dapat digunakan sebagi titik tolak perencanaan pekerjaan penggalian tebing. Bila tinggi tebing kurang optimal maka tidak mungkin mengisi bucket sekaligus penuh dalam satu pass tanpa memberikan beban lebih pada mesin. Hal ini aka menyebabkan cepat rusaknya mesin, maka  **operator dapat memilih dua kemungkinan,** ialah mengisi bucket penuh dalam beberapa kali pass atau membiarkan bucket tidak terisi penuh langsung di‐dump, tentu saja dua hal tersebut akan mempengaruhi produksi shovel. Sebaliknya bila tebing lebih tinggi dari optimal, operator harus hati‐hati agar tidak terjadi lubang‐lubang dalam tebing, yang dapat mengakibatkan longsornya tebing tersebut dan menimpa shovel. Operator dapat memilih menggali dengan mengurangi tenaga tekan pada bucket ke dalam tebing, atau penggalian tidak dimulai dari dasar tebing, atau menggali secara normal tetapi membiarkan tanah tumpah dari bucket dan mengambil pada cycle berikutnya. Ketiga hal tersebut akan mengurangi produksi shovel.

**2. Pengaruh sudut putar (swing) terhadap produsi shovel :**

**Sudut putar shovel adalah** sudut dalam bidang horizontal antara dipper/bucket pada waktu menggali dan pada waktu membuan muatan, yang dinyatakan dalam derajat. **Besarnya sudut putar ini mempengaruhi cycle time**

**pekerjaan, sehingga mempengaruhi produksi shovel.** Pada Tabel 2.2 diberikan faktor koreksi produksi shovel untuk sudut putar dan prosen tinggi galian optimal.

**3. Pengaruh keadaan medan (job condition) terhadap produksi shovel :**

Produksi shovel sangat ditentukan oleh keadaan medan tempat alat tersebut bekerja.  **Tempat penggalian yang ideal antara lain memenuhi syarat** lantai kerja yang keras, drainasi baik, tempat kerja luas, truk pengangkut dapat ditempatkan pada kedua sisi sehingga tinggi optimal terpelihara, jalan angkut tidak terpengaruh keadaan musim, perbandingan yang sesuai antara produksi shovel dengan truk pengangkutnya. Keadaan medan ini dinyatakan sebagai sangat baik, baik, sedang dan kurang menguntungkan, tetapi tidak ada ukuran yang eksak untuk menyatakan ini.

**4. Pengaruh keadaan manajemen (management conditions) terhadap produksi shovel :**

Pengaruh manajemen ini menyangkut tindakan pemilik/pemakai alat dalam menggunakan dan memelihara kondisi alat. Beberapa hal yang mempengaruhi kondisi antara lain pemberian minyak pelumas, pencekan bagian‐bagian shovel sebelum digunakan, penggantian dipper/operator atau suku cadang lain yang perlu, pemberian bonus pada pekerja/operator dan lain‐lainnya. Keadaan manajemen diklasifikasikan sebagai sangat baik, baik, sedang dan kurang menguntungkan. Tabel III.3 memberikan faktor‐faktor koreksi pengaruh keadaan medan dan manajemen.

**Contoh 3­1 :**

Sebuah shovel bucket 1 cu‐yd menggali tanah lempung keras berupa tebing dengan ketinggian 2,30 meter. Sudut putar (swing) 750, kondisi medan sedang, kondisi manajemen baik. Berapakan produksi shovel per jamnya ?

**Hitungan :**

Dari Tabel 3.1 untuk tanah lempung keras dengan ukuran bucket 1 cu‐yd diperoleh :

- Produksi ideal 145 cu‐yd/jam (BM)

- Tinggi gali optimal 9 ft = 2,75 meter

% tinggi gali optimal :

2,30

2,75

100% 83,64%

Swing 750 ‐‐‐‐ dari Tabel III.2 diperoleh faktor koreksi 1,05 (interpolasi lurus)

Keadaan medan sedang ; keadaan manajemen baik, dari Tabel III‐3 : faktor koreksi 0,69

Jadi produksi shovel :

= 145 x 1,05 x 0,69

= 105,05 cu‐yc/jam (BM) atau

= 80,32 m3/jam (BM)