BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 *Dump Truck*

2.1.1 Pengertian *Dump Truck*

Dump truck merupakan alat berat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (> 500m). *Dump Truck* biasa digunakan untuk mengangkut material alam seperti tanah, pasir, batu split, danjugamaterial olahan seperti beton kering pada proyek konstruksi. Umumnya material yang dimuat pada*dump truck* oleh alat pemuat seperti *excavator backhoe* atau *loader*. Untuk membongkar muatan material bak *dump truck* dapat terbuka dengan bantuan sistem hidrolik.

Gambar 2.1 *Dump Truck*
Sumber:Lit 6

2.1.2 Jenis-jenis *Dump Truck*

Ada terdapat beberapa faktor yang digunakan dalam penentuan jenis-jenis *dump truck*, yaitu:

1. Berdasarkan cara mengosongkannya
2. Berdasarkan muatannya :

A. Beban muatan

B. Volume muatan

3. Berdasarkan tenaga penggerak "*drive*"

1. Berdasarkan cara mengosongkannya

A. *End Dump* atau *Rear Dump*jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang kebelakang.

Gambar 2.2 *Dump Truck Rear Dump*
Sumber:Lit 7

B. *Side Dump* jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang kesamping.

Gambar 2.*3 Dump Truck Side Dump*
Sumber:Lit 8

3. *Bottom Dump* jenis *dump truck* yang memiliki cara pengosongan bak yang mana muatannya dibuang melalui bawah bak.

Gambar2.4 *Dump Truck Bottom Dump*
Sumber:Lit 9

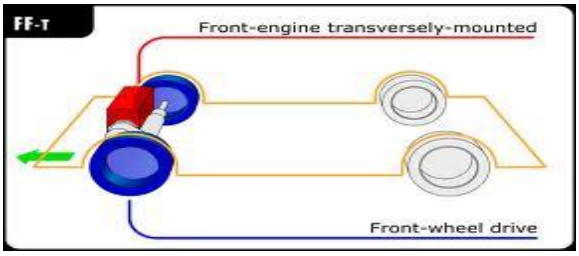
2. Berdasarkan Muatan

A. Besar Muatan

a. *Dump Truck* Ukuran Kecil: *Dump truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum 25 ton.
b. *Dump Truck* Ukuran Sedang: *Dump Truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum 25 sampai 100 ton.
c. *Dump Truck* Ukuran Besar: *Dump Truck* yang memiliki kapasitas angkut maksimum lebih dari 100 ton.
d. 2. Volume Muatan
f. Dump truck ada dua golongan ditinjau dari besar muatannya:
g. *On High Way Dump Truck*, muatannya dibawah dari 20 m3.
h. *Off High Way Dump Truck*, muatannya diatas 20 m3.

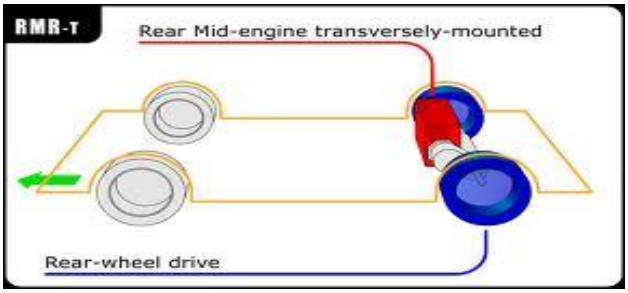
3. Berdasarkan Tenaga Penggerak "*Drive*"

A. *Front Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda depan), lambat dan lekas aus bannya.



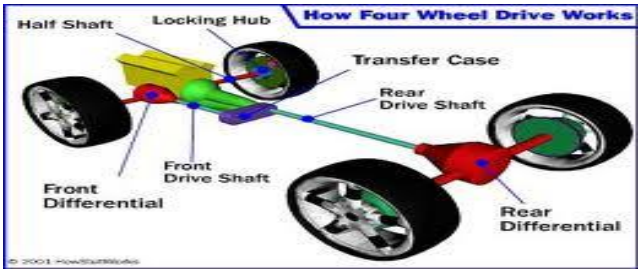
Gambar 2.5 *Front Wheel Drive*
Sumber:Lit 10

B. *Rear Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda belakang), merupakan tipe yang paling umum digunakan.



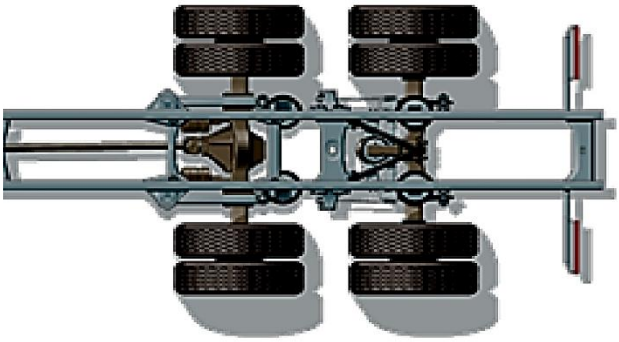
Gambar 2.6*Rear Wheel Drive*
Sumber:Lit 11

C. *Four Wheel Drive* (tenaga penggerak pada roda depan dan belakang).



Gambar 2.7 *Four Wheel Drive*
Sumber:Lit 12

D. *Double Rear Wheel Drive* (tenaga penggerak pada dua pasang roda belakang).



Gambar 2.8 *Double Rear Wheel Drive*
Sumber:Lit 13

2.1.3 Cara Kerja *Dump Truck*

1. Gerakan *Travelling* (Gerakan Jalan)

Gerakan yang dimaksud di sini adalah gerakan dari *dump truck* untuk berjalan mengangkut muatan dari satu tempat menuju tempat lain untuk memindahkan dan menumpahkan muatan tersebut. Gerakan tersebut dimulai dari suatu sumber tenaga yang dinamakan dengan mesin penggerak. Mesin ini akan memutar poros penggerak, kemudian melalui kopling akan menggerakkan transmisi roda gigi yang diatur oleh *handle* gigi. Transmisi ini memutar roda-roda *dump truck* untuk berjalan dan memindahkan muatan, melalui poros *propeller* dan gigi diferensial.

Gambar 2.9 Gerakan *Travelling*
Sumber:Lit 14

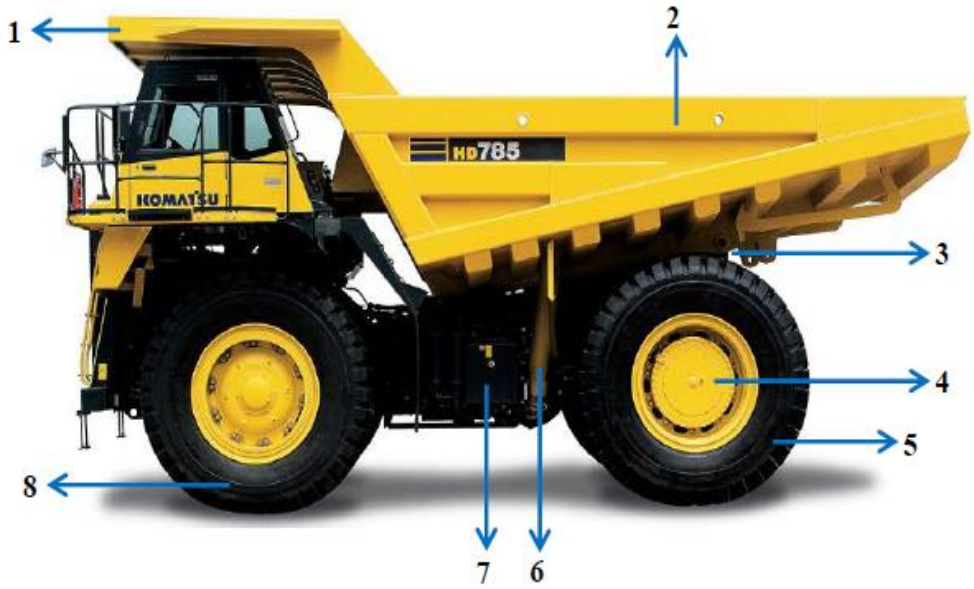
2. Gerakan *Dumping* atau Menumpahkan Muatan

Pada saat menumpahkan muatan dengan pengangkatan bak, *dump truck* menggunakan sistem hidrolis. Sistem ini merupakan pemindah daya dengan menggunakan zat cair atau fluida sebagai perantaranya. Sistem hidrolis merupakan pengubahan tenaga dari tenaga hidrolis menjadi mekanis. Dengan gerakan *dumping* yang berprinsip kerja sistem hidrolis tersebut, muatan akan dengan mudah meluncur ke bawah. Saat memiringkan muatan tersebut sistem hidrolis didapatkan dari mesin penggerak kemudian diteruskan pada mekanisme roda gila

untuk menggerakkan pompa hidrolik. Pompa tersebut akan mendorong atau mengalirkan fluida menuju katup pengontrol. Dari katup inilah aliran fluida akan diatur oleh tekanan minyak oli yang masuk ke dalam silinder hidrolik. Tekanan minyak yang telah diatur tersebut akan mendorong silinder hidrolik untuk menumpahkan muatan material yang ada dalam bak *truck.*

Gambar 2.10 Gerakan *Dumping*
Sumber:Lit 15

2.1.4 Bagian-bagian *Dump Truck*



Gambar 2.11 Bagian-bagian *Dump Truck*
Sumber: Lit 16

Keterangan: 1.*Canopy Spill Guard*

2.*Dump Body*

3. *Rock Ejector*

4. *Final Drive*

5. *Rear Wheel*

6. *Hoist Cylinder*

7. *Hydraulic Tank*

8. *Front Wheel*

2.2 Rumus-rumus yang digunakan

2.2.1 Motor Listrik

Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk menggerakkan *dump*. Penggunaan dari motor listrik ini disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin tersebut, yaitu daya yang diperlukan dalam proses pengangkatan *dump*. Jika n_1 (rpm) adalah putaran dari motor listrik dan T (Nm) adalah torsi pada motor listrik, maka besarnya daya P (kW) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem yaitu:

$P = T \times \frac{2\pi \times N}{60}$ ..... (Lit. 2)

P = Daya Motor Listrik(Watt)

T = Torsi Motor Listrik (Nm)

N = Putaran Motor Listrik (rpm)

2.2.2 Proses Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twist drill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang. Proses pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d}$ ..... (Lit. 3)

N = Putaran Bor (rpm)

Vc = Kecepatan Potong (m/menit)

D = Diameter Bor (mm)

2.2.3 Perhitungan Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan antara dua material dengan menggunakan media seperti elektroda. Maka dari itu akan dihitung kekuatan dari pengelasan dengan perhitungan sebagai berikut.

$F = A \cdot \tau_g$ ..... (Lit. 5)

F = Gaya yang terjadi (N)

A = Luas Penampang (mm)

τ_g = Tegangan geser las (N/mm^2)

$M = F \cdot e$ ..... (Lit. 5)

M = Momen lentur (N/mm)

F = Gaya yang terjadi (N)

e = Panjang benda yang dilas (mm)

$\tau_l = \frac{M}{z}$ ..... (Lit. 5)

τ_l = Tegangan bengkok las (N/mm2)

M = Momen bengkok (Nmm)

z = Momen tahanan terhadap lentur (mm3)

$\tau_{max} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_l)^2 + 4\,\tau_g^2}$ ..... (Lit. 5)

τmax = Tegangan maksimum las (N/mm2)

τ_l = Tegangan lentur las (N/mm2)

τ_g = Tegangan geser las (N/mm2)

2.2.4 Perhitungan Baut

Baut dan mur merupakan komponen yang penting dalam suatu rangkaian alat simulasi ini, untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan maka dihitung tegangan geser pada baut dengan menggunakan rumus:

$\tau g = \frac{F}{A}$..... (Lit. 4)

τg = Tegangan Geser (N/ mm^2)

F = Beban (N)

A = LuasPenampang (mm^2)

2.2.5 Perhitungan Poros

Untuk menentukan diameter poros yang akan digunakan maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$d = \sqrt{dg^2 + db^2}$……(Lit. 4)

d = Diameter (mm)

dg = Diameter Geser (mm)

db = Diameter Bending (mm)

2.2.6 Perhitungan *Buckling* pada Tuas Pengangkat

Karena tuas pengangkat pada *dump* akan menerima tegangan tekan yang searah sumbu, maka tuas pengangkat akan menerima tegangan *buckling*yang akan dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$\sigma_{bk} = \frac{F_{bk}}{A}$ ..... (Lit. 2)

σ_{bk} = Tegangan *Buckling*(N/$mm^{2)}$

F_{bk} = Gaya *Buckling* (N)

A = Luas Penampang ($mm^{2)}$

2.2.7 Perhitungan Dudukan Motor Servo

Dalam membuat dudukan motor servo maka perlu dihitung tegangan bengkok yang terjadi pada dudukan motor dengan menggunakan rumus berikut :

$\sigma_b = \frac{Mb}{WB}$ ..... (Lit. 3)

σ_b = Tegangan Bengkok (N/mm^2)

Mb = Momen Bengkok (N/mm)

WB = Momen Tahanan Bengkok (mm$^{3)}$

2.2.8 Perhitungan Kesetimbangan

Kesetimbangan adalah sebuah kondisi dimana resultan semua gaya yang bekerja pada sebuah benda adalah nol. Dengan kata lain, semua benda berada dalam kesetimbangan jika semua gaya dan momen yang dikenakan padanya setimbang. Pernyataan ini dicantumkan dalam persamaan kesetimbangan, yaitu:

$\Sigma F_x = 0$ $\Sigma F_y = 0$ $\Sigma M = 0$ ..... (Lit. 3)

ΣF_x = Jumlah gaya pada x (N)

ΣF_y = Jumlah gaya pada y (N)

ΣM = Jumlah moment yang berkerja (Nm)

2.3 *Maintanance*

2.3.1 Pengertian *Maintanance*

Maintenance atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah - rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang direkomendasikan oleh pabrik. Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan dan pengetesan.

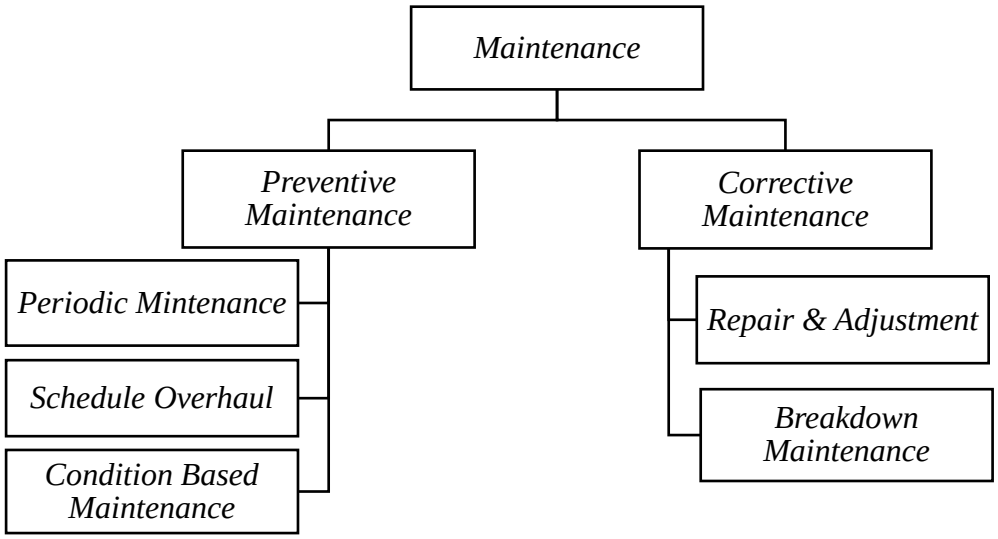
2.3.2 Tujuan dari Maintanance

Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

1. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (*high availiability)*
2. Memiliki kemampua nmekanis paling baik (*best performance)*
3. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (*reduce repair cost)*

2.3.3 Klasifikasi dari *Maintenance*

Maintenance terbagi menjadi dua bagian yaitu *Preventive Maintenace* dan juga *Corrective Maintenance* dapat lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2.12 Klasifikasi *Maintenance*. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut.



Gambar 2.12 Klasifikasi *Maintenance*
Sumber: Lit 13

1. *Preventive Maintenance*

Preventive Maintenance adalah perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan timbulnya gangguan atau kerusakan pada alat. *Preventive Maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

A. Periodic Maintenance

Periodic Maintenance ialah pelaksanaan *service* yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu.

B. Schedule Overhaul

Schedule Overhaul adalah jenis perawatan yang dilakukanpada interval tertentu sesuai dengan standar *overhaul* masing-masing komponen yang ada.

C. Conditioned Based Maintenance

Conditioned Based Maintenance adalah jenis perawatan yangdilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melaluiProgram Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin(PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage* (P2U) atau Program Pemeriksaan Harian (P2H).*Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan *Part and Service News* (PSN) atau M*odification Program* yang dikeluarkan pabrik.

2. Corrective Maintenance

Corrective Maintenance adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan *machine* kekondisi standar melalui pekerjaan *repair* (perbaikan) atau *adjustment* (penyetelan). *Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

A. *Breakdown Maintenance*

Breakdown Maintenance adalah perawatan yang dilaksanakan setelah *machine breakdown* (tidak bisa digunakan).

B. Repair and Adjusment

Repair and Adjusment adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum *brakedown* (tidak bisa digunakan).