

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dump truck adalah kendaraan alat berat yang digunakan untuk mengangkut bahan material seperti pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. Dump truck dapat memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (500 meter – up). Isi muatannya diisikan oleh alat pemuat seperti *excavator*, *wheel loader*, sedangkan untuk membongkar muatannya alat berat ini dapat bekerja sendiri dengan mengangkat bagian bak dengan menggunakan teknologi hidrolik.

Menurut (Sudianto, Syaifudin, Nugraha, & Wiyono, 2018) dump truck merupakan sebuah alat berat yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan material dalam jarak tertentu. Terdapat beberapa komponen utama seperti tube, rod dan piston. Dari beberapa komponen tersebut yang sering mengalami kerusakan yaitu piston, dikarenakan mobilitas pemakaiannya bergerak naik dan turun maupun maju dan mundur dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas dan bagian belakang bak berfungsi sebagai engsel atau sumbu putar sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa turun jatuh ke tempat yang diinginkan, dump truck biasa digunakan untuk memindahkan material hasil tambang ataupun material tanah. Kapasitas dump body akan menentukan kinerja dari hidraulik. Kedua komponen tersebut harus sesuai dengan kapasitasnya masing-masing agar dump truck dapat beroperasi sesuai dengan medan operasional agar memperlancar dan membuat efektif dalam penyelesaian kerja yang optimal. Dalam hal ini komponen dump body mempunyai peranan yang sangat penting karena dump body akan menjalani tekanan sepanjang massa terutama pada saat loading (memuat) yang selanjutnya akan diteruskan oleh hidraulik dump truck dengan gerakan dumping yang berprinsip kerja sistem hidraulik tersebut muatan akan dengan mudah meluncur ke bawah. Saat memiringkan muatan tersebut sistem hidraulik. Sistem hidrolik berfungsi sebagai penerus gaya yang

memanfaatkan fluida cair. Sistem hidrolik mempunyai komponen-komponen utama seperti *power take off* (PTO), pompa hidrolik, silinder hidrolik, tangki oli hidrolik, *lift arm*, dan sebagainya, komponen yang termasuk penting dalam sistem hidrolik adalah pompa hidrolik karena sangat berpengaruh besar terhadap kinerja sistem unit tersebut. Banyaknya kasus kerusakan terhadap beberapa komponen pada dump truck seperti pada komponen dump body (bak) dan pada bagian pompa hidrolik, rusaknya pompa hidrolik mengakibatkan bongkar muat material tidak dapat dilaksanakan. Oleh karena itu perlunya perencanaan ulang terhadap silinder dan pompa hidrolik guna membuat komponen ini lebih efisien dalam pengoperasiannya, sehingga pompa yang dihasilkan akan lebih baik dalam beroperasi dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem hidrolik dump truck, lebih difokuskan pada pompa hidrolik yang ada pada hidrolik dump truck. Penelitian pada dump truck ini didukung dengan langsung melakukan pengamatan pada dump truck hidrolik yang ada di PT X. Dari uraian di atas, penulis tertarik melakukan penelitian tentang “PERENCANAAN SISTEM PENGANGKAT PADA DUMP TRUCK TIPE FM 260 DENGAN KAPASITAS 30 TON”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam latar belakang dapat disimpulkan rumusan masalah yaitu antara lain seperti berikut:

- a. Bagaimana menghitung kapasitas pompa dump truck yang dibutuhkan untuk proses dumping?
- b. Bagaimana mengetahui dimensi dalam silinder hidrolik ?
- c. Bagaimana mengetahui cara kerja pompa hidrolik yang lebih efisien dalam beroperasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perencanaan ini adalah untuk menghitung sistem pengangkat pada dump truck terdiri dari pompa, hidrolik dan dump body atau bak penampung,

sehingga dicapai sistem pengangkat dan penurunan hidrolik yang baik dan aman.

1.4 Batasan Masalah

Didalam batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Tidak membahas PTO (*power take off*).
- b) Tidak membahas frame dari dump truk.
- c) perencanaan ini dilakukan pada saat kondisi dump truk bermuatan atau pada saat beroperasi.

1.5 State of The Art Bidang Penelitian

Berikut adalah beberapa laporan ilmiah yang berhubungan dengan analisa hidrolik yaitu sebagai berikut :

- ❖ Dari pelaksanaan dan laporan penelitian yang berjudul “Analisa Silinder Hidraulik Dump Truck Tipe 143 di PT.Turbo Engineering”. Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur ataupun naik dan turun sesuai dengan arah pemasangan silinder, yaitu horizontal maupun vertikal. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk menganalisa kekuatan silinder hidrolik pada dump truck di PT. Turbo Engineering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai beban kritis pada batang rod yang diberikan beban sebesar 13 ton adalah 6.717.028,6 N sedangkan nilai beban yang diterima adalah 127.530 N, sehingga kekuatan rod dinyatakan aman karena nilai beban yang diterima lebih kecil dari beban kritis. (Sudianto et al., 2018)
- ❖ Dalam laporan penelitian yang berjudul “Analisa Sistem hidrolik pengangkat pada alat berat jenis wheel loader studi kasus dinas pekerjaan umum kab.bombana”. Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kab.

Bombana merupakan satuan perangkat kerja pemerintah daerah dan salah satu Dinas yang tidak bisa terlepas dari keberadaan dan keandalan alat berat yang dimiliki. Peranan peralatan dalam hal ini alat berat ikut menentukan keberhasilan di dalam mendukung pelaksanaan pekerjaan jalan dan jembatan, khusus pada *wheel loader* yang berfungsi untuk memindahkan material. Metode Penelitian ini mengetahui analisa kinematika dan dinamika, hidrolik penggerak *boom* dan *bucket* dalam keadaan beban maksimum, derajat kebebasan yang terjadi pada mekanisme pengangkatan (*DOF*), kecepatan dan percepatan sudut pengangkatan *boom* dan kemampuan maksimal angkat dari *bucket*. Hasil penelitian di lakukan Mekanisme gaya maksimum pada hidrolik pengangkat *loader* adalah 109.295.403 N. Besarnya derajat kebebasan yang terjadi pada mekanisme pengangkatan tersebut adalah 2 derajat kebebasan (*DOF*). Analisa kinematika yang terjadi dalam posisi *boom* maksimum dari minimum dapat diketahui kecepatan pengangkat adalah 0,606 m/det, dimana panjang *boom* = 3,574m sehingga kecepatan sudut adalah 0,169 rad/det dari data berat *bucket* adalah 3890 kg dan kapasitas angkat dari *bucket* adalah 10080 kg sehingga kemampuan maksimal angkat dari *bucket* adalah 137045,7 N. (Kamsar, Hasbi, & Rachman, 2016)

- ❖ Dalam laporan penelitian yang berjudul “Studi analitik desain dimensi silinder boom pada hydraulic excavator PC 1250-7”. Dunia industri alat berat di Indonesia telah dimulai pada medio tahun 1990-an, perusahaan alat berat pertama yaitu PT. United Tractor, Tbk, yang mulai dengan jual beli dan juga sewa alat-alat berat diseluruh wilayah Indonesia. Salah satu jenis alat-alat berat tersebut adalah *Hydraulic Excavator*, dimana fungsi dari alat tersebut adalah untuk menggali tanah, membuat parit, memuat material ke *dump truck* atau kayu ke *trailer*. Konstruksi *excavator* bagian atasnya (*upper structure*) mampu berputar (*swing*) 360°, sehingga alat ini sangat lincah untuk penggalian dan pemindahan tanah atau material lainnya pada areal sempit. Tujuan penelitian ini

menganalisa kondisi optimum desain dimensi silinder dari sistem hidrolik pada *Hydraulic Excavator*. Metode penelitian yang digunakan adalah studi analitik desain dimensi silinder boom di sistem hidrolik pada *Hydraulic Excavator*, sehingga diperoleh desain dan hasil kondisi yang optimum di alat berat. Untuk mencari kondisi optimum tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Full Factorial*. Berdasarkan perhitungan studi analitik pada desain diperoleh bahwa dimensi silinder *Hydraulic Excavator* PC 1250-7 yang paling baik adalah nilai tekanan hidrolik dan daya yang paling besar, yaitu pada kondisi desain no 3 dengan tekanan hidrolik 197.16 dan daya 811.50 dan kondisi desain no 12 dengan tekanan hidrolik 197.16 dan daya 873.93 serta kondisi desain no 21 dengan tekanan hidrolik 197.16 dan daya 998.77. (Basri, Diniardi, & Ramadhan, 2015)

- ❖ Peralatan merupakan faktor yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan produksi pertambangan. Jumlah armada yang berlebih akan mengakibatkan biaya pengeluaran operasi membengkak, sementara jumlah armada yang sedikit akan mengurangi jumlah produksi tambang. Kondisi ideal dalam proses pemuatan dan pengangkutan material sangat sulit dicapai. Akan tetapi, hal tersebut dapat diupayakan dengan melakukan efisiensi terhadap jumlah dump truck utama tambang. Salah satu metode simulasi yang dapat digunakan untuk mengoptimasi produksi alat muat – dump truck utama adalah dengan menggunakan metode kapasitas produksi dan teori antrian. Simulasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh jumlah truk yang optimum dengan waktu antrian truk yang paling minimum dan menghindari alat muat menunggu kedatangan dump truck. Alat muat yang digunakan adalah Excavator Backhoe PC 400 Komatsu berjumlah 5 unit. Dump truck yang digunakan adalah Truk Volvo FM 440 yang berjumlah 35 unit. Berdasarkan hasil simulasi dengan pendekatan simulasi kapasitas produksi dump truck yang dibutuhkan 30 unit sedangkan berdasarkan teori antrian dump truck yang dibutuhkan 20

unit. Dimana secara aktual dump truck yang digunakan adalah 32 unit (Francisco, 2013)

- ❖ Forklift adalah pesawat pengangkat dan pengangkut yang gerak pengangkatanya (gerak lift) dapat diperoleh dari tenaga hidraulik. Tenaga hidraulik yang dipergunakan untuk pengangkat beban diperoleh dari pompa hidraulik yang terpasang pada system hidraulik dan terkopel secara langsung dengan putaran mesin utama. Pada forklift Srsfem hidraulis sebagai sarana untuk pengalihan gaya dan gerak. Pengalihan gaya dan gerak ini menggunakan zat cair dalam slsfem hidraulik memerlukan dua komponen utama yaitu pembangkit aliran zat cair dan pemakaian zat cair. Alat pembangkit zat cair dikenal dengan pompa, sedangkan pemakaian zat cair dapat berupa silinder hidraulik. Stabilitas yaitu suatu keadaan yang seimbang dimana pada saat keadaan kendaraan bekerja atau tidak bekerja, sehingga tidak mengalami keadaan yang dapat mengakibatkan posisi dari kendaraan tersebut berubah kedudukannya (menjungkir kedepan atau kebelakang). Analisis stabilitas yang dilahukan adalah pada perhitungan pada saat forklift pada beban dibawah dan pada saat forklift pada beban dan ketinggian maksimum. Berat counter weight dengan possr fork dibawah diperoleh hasil 8552,8 kg, sedangkan berat counterweight dengan posrsr beban diketinggian maksimum diperoleh 2894,1 kg sehingga forklift tidak akan terguling. Forklift akan stabil bila titik berat kendaraan masih berada diantara roda depan dan belakang. Dengan beban atau berat *counter weight* 2894,1 kg. Sistem hidraulik sangat penting sehingga apabila terjadi trouble bias menghambat pekerjaan. Dari analisa diatas diameter silinder angkat 5,0 cm dan silinder ungit 5,4 cm kenyataanya silinder angkat 5,7 cm dan silinder ungit 6,3 cm jadi dalam hal ini silinder angkat dan ungit aman. Dan daya pompa yaitu 22,08 wat atau 30,02 Hp (Purwanto, Ir. Sartono Putro, Wijianto, S.T., 2014)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam 5 Bab, antara lain sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, state of the art dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori-teori yang menunjang dump truck secara umum, bagian-bagian penting dump truck seperti pompa hidrolik, hidrolik pengangkat, bak penampung atau dump body dan rumus-rumus yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas dan dianalisis.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan metodologi penelitian, yang menjelaskan proses pelaksanaan perencanaan komponen pompa hidrolik, hidrolik pengangkat, dan bak penampung atau dump body yang mencakup diagram alir serta penjelasan diagram alir dan penjelasan skema kerja system hidrolik.

BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang perhitungan bak dump truck, pompa hidrolik dan silinder hidrolik yang akan dirancang secara teoritis dan berisi data-data yang dihasilkan dari PT. X.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil perencanaan dan juga berisi saran-saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN