

PENGEMBANGAN PORTABLE FUEL REFILLER PADA UNIT
ALAT BERAT 24 VOLT



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Perawatan Alat Berat
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

FASHLUL KHITAB AL-FARUQ	34420011
IRWANSYAH RAHIM	34420017
SAMSUL RIZAL MUHAMMAD	34420033

PROGRAM STUDI D-3 PERAWATAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir ini dengan judul "Pengembangan Portable Fuel Refiller
Pada Unit Alat Berat 24 Volt"

oleh

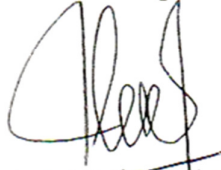
1. Fashlul Khitab Al-Faruq NIM 34420011.
2. Irwansyah Rahim NIM 34420017,
3. Samsul Rizal Muhammad NIM 34420033

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar diploma
Tiga pada Program Studi D-3 Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik
Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 2023

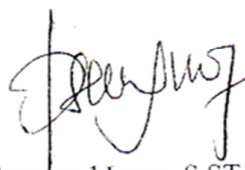
Menyetujui

Pembimbing I



Muh. Iqbal M, S.T., M.Eng.
NIP. 198605262015041003

Pembimbing II



Muhammad Iswar, S.ST., M.T.
NIP. 197904082005011001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi






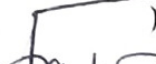
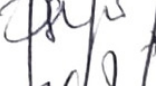

Muhammad Iswar, S.ST., M.T.
NIP. 197904082005011001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, tanggal..... 2023, tim penguji ujian sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Fashlul Khitab Al-Faruq NIM 344 20 011, Irwansyah Rahim NIM 344 20 017, dan Samsul Rizal Muhammad NIM 344 20 033 dengan judul “Pengembangan Portable Fuel Refiller Pada Unit Alat Berat 24 Volt”

Makassar, 2023

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Ahmad, S.T., M.T., Ph.d. | Ketua | () |
| 2. Yan Kondo, S.T., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Anwar M, M.T. | Anggota | () |
| 4. Muhammad Jufri Dullah, S.ST., M.Si. | Anggota | () |
| 5. Muhammad Iswar, S.ST., M.T. | Anggota | () |
| 6. Muh. Iqbal M, S.T., M.Eng. | Anggota | () |

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Pengembangan *Portable Fuel Refiller* Pada Unit Alat Berat 24 Volt”, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A. Md) D-3 Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak atas dukungan, bimbingan, perhatian dan motivasi yang telah di berikan kepada penulis sehingga dapat di atasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan ini Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa membantu dan memberikan motivasi tiada henti serta dukungan moril maupun material kepada penulis sehingga proposal tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang;
3. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin atas segala dukungan moral yang selama ini diberikan;
4. Bapak Muhammad Iswar, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Perawatan Alat Berat atas arahan dan bimbingan selama penulis menuntut ilmu;

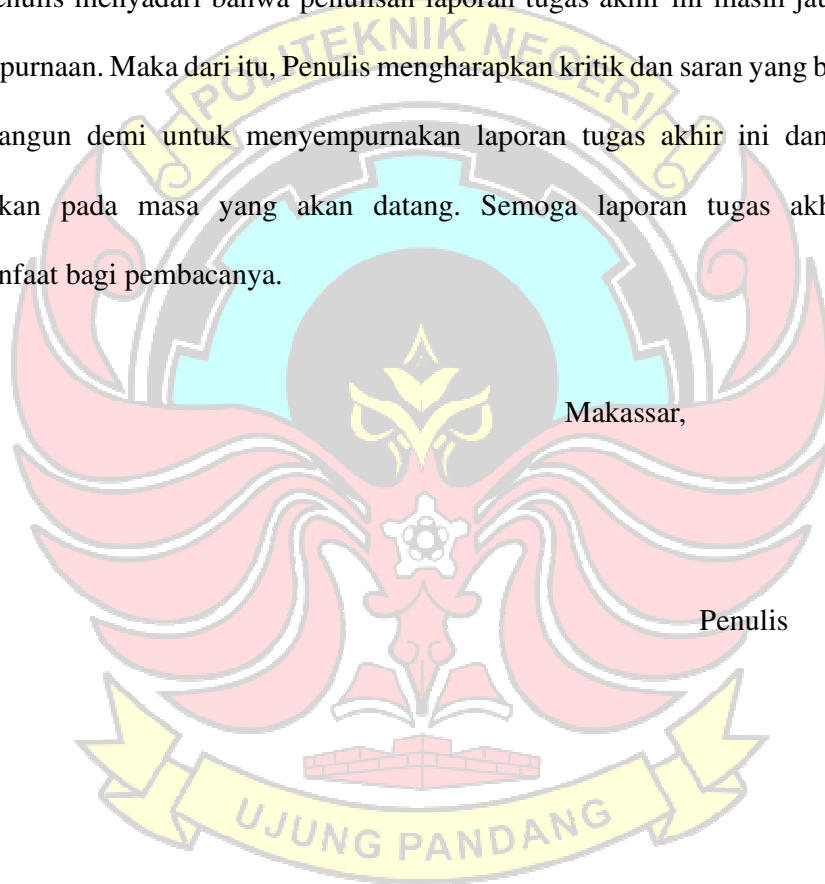
5. Bapak Muh. Iqbal M, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I, Bapak Muhammad Iswar, S.ST., M.T. selaku pembimbing II dalam penyusunan laporan tugas akhir ini;
6. Dan seluruh pihak yang telah berpartisipasi dan turut membantu dalam pembuatan alat sampai pada akhir pembuatan laporan ini;

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini dan demi perbaikan pada masa yang akan datang. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Makassar,

2023

Penulis



DAFTAR ISI

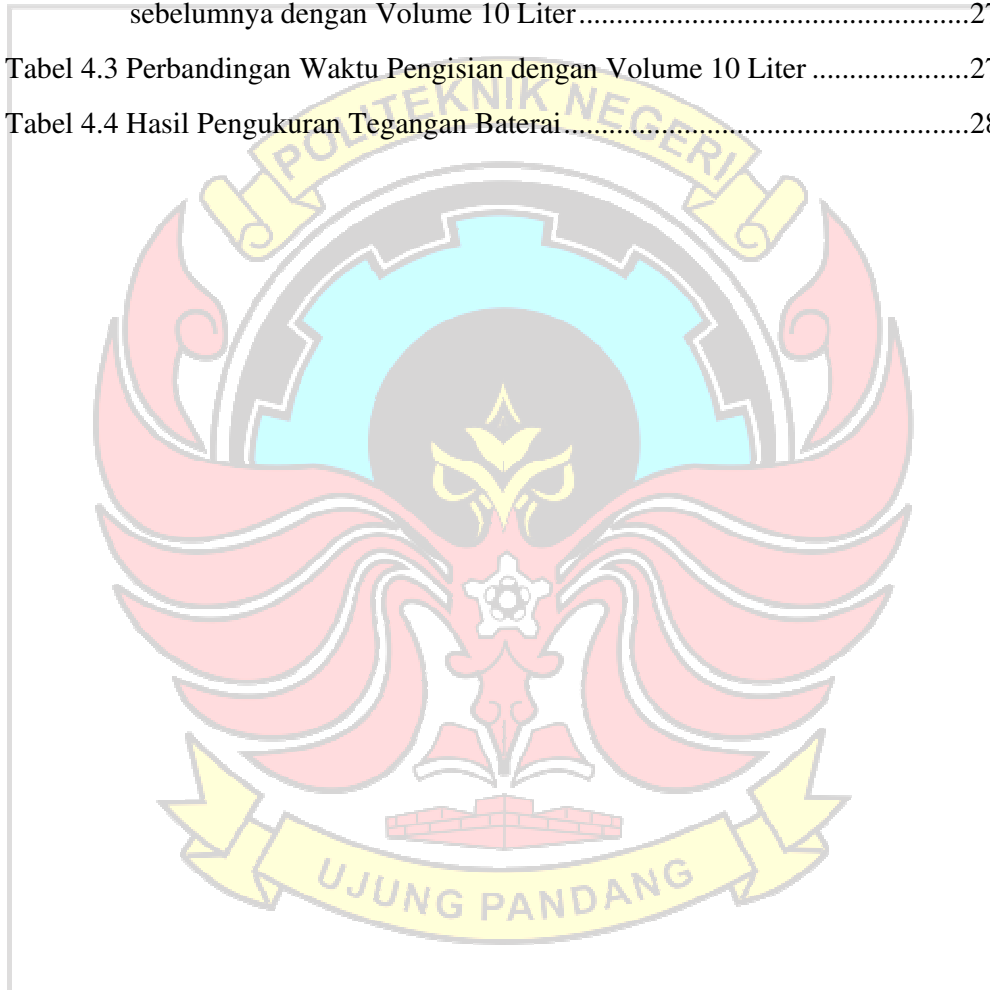
	hlm.
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
SURAT PERNYATAAN.....	xi
RINGKASAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi <i>Portable</i>	4
2.2 Definisi Alat Berat.....	4
2.3 Sistem Pengisian Bahan Bakar.....	5
2.4 Bahan Bakar Unit Alat Berat.....	16
2.5 Pompa Fluida.....	17
2.6 <i>Flowmeter</i> Bahan Bakar.....	19
2.7 Hal-hal yang dikembangkan.....	20

BAB III METODE KEGIATAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan.....	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Diagram Alir.....	23
3.4 Prosedur/Langkah Kerja.....	24
3.5 Langkah-langkah Pengujian Alat	25
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN.....	26
4.1 Hasil	26
4.2 Deskripsi Kegiatan	28
BAB V PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR TABEL

	hlm.
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Alat <i>Portable Fuel Refiller</i> yang dikembangkan dengan Volume 10 Liter	27
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Alat <i>Portable Fuel Refiller</i> yang sebelumnya dengan Volume 10 Liter	27
Tabel 4.3 Perbandingan Waktu Pengisian dengan Volume 10 Liter	27
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Baterai	28



DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Pengisian Bahan Bakar Secara Manual.....	5
Gambar 2.2 Komponen <i>Pump & Line</i>	7
Gambar 2.3 Tangki Bahan Bakar.....	9
Gambar 2.4 <i>Primary Fuel Filter</i>	9
Gambar 2.5 <i>Water Separator</i>	10
Gambar 2.6 <i>Fuel Transfer Pump</i>	10
Gambar 2.7 <i>Fuel Injection Pump</i>	12
Gambar 2.8 <i>High Pressure Fuel Line</i>	13
Gambar 2.9 <i>Nozzle</i>	14
Gambar 2.10 <i>Fuel Shut Off</i>	15
Gambar 2.11 Konstruksi <i>portable fuel refiller</i> sebelumnya.....	20
Gambar 2.12 Konstruksi <i>portable fuel refiller</i> setelah di lakukan pengembangan.....	20
Gambar 3.1 <i>Fuel Pump</i> DC 24 Volt.....	22
Gambar 3.2 Desain 3D Tampak depan dan samping <i>Portable fuel refiller</i>	24
Gambar 4.1 Hasil Alat <i>Portable Fuel Refiller</i> Sebelumnya.....	26
Gambar 4.2 Hasil Alat <i>Portable Fuel Refiller</i> yang Dikembangkan.....	26
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Waktu Pengisian Bahan Bakar Sebanyak 10 Liter.....	27
Gambar 4.4 Pengisian Bahan Bakar pada Excavator.....	29
Gambar 4.5 Pengisian Bahan Bakar <i>Portable Fuel Refiller</i> yang sebelumnya.....	30
Gambar 4.6 Baterai yang digunakan pada <i>Portable Fuel Refiller</i> yang dikembangkan.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1 Pembuatan Rangka dan <i>Body</i>	34
Lampiran 2 Pengecatan	34
Lampiran 3 Perakitan Komponen	35



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irwansyah Rahim

NIM : 34420017

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Pengembangan *Portable Fuel Refiller* Pada Unit Alat Berat 24 Volt” merupakan gagasan dan hasil karya kami dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 2023



Irwansyah Rahim

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fashlul Khitab Al-Faruq

NIM : 34420011

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Pengembangan *Portable Fuel Refiller* Pada Unit Alat Berat 24 Volt” merupakan gagasan dan hasil karya kami dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 2023



Fashlul Khitab Al-Faruq

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Samsul Rizal Muhammad

NIM : 34420033

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Pengembangan *Portable Fuel Refiller* Pada Unit Alat Berat 24 Volt” merupakan gagasan dan hasil karya kami dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar,

2023



Samsul Rizal Muhammad

RINGKASAN

Proses pengisian bahan bakar pada unit alat berat menggunakan *portable fuel refiller* yang sebelumnya masih menggunakan sumber tenaga pada baterai unit. Hal itu dapat membebani unit dan menyebabkan *low voltage*.

Pengembangan *Portable Fuel Refiller* ini kemudian bertujuan untuk menjawab permasalahan yang telah disebutkan di atas. Sistem yang ada pada *Portable Fuel Refiller* dengan menggunakan pompa 24 volt dan aki kering dengan spesifikasi 12 volt 5 ampere sebanyak 2 buah untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pengisian bahan bakar.

Berdasarkan hasil dan deskripsi kegiatan dapat disimpulkan bahwa pengisian bahan bakar ke unit alat berat dengan menggunakan *Portable Fuel Refiller* yang dikembangkan tidak membutuhkan waktu yang banyak sehingga pengisian bahan bakar menjadi efisien dengan waktu lebih cepat yakni 25 detik (50%).

Kata kunci : *portable fuel refiller*; pengisian bahan bakar; alat berat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Unit alat berat merupakan salah satu jenis peralatan yang digunakan untuk membangun infrastruktur seperti jalan, gedung, dan jembatan. Dalam operasinya, unit alat berat memerlukan bahan bakar sebagai sumber energi untuk menggerakkan mesinnya. Namun, dalam beberapa kasus, akses ke bahan bakar dapat menjadi kendala, terutama di lokasi-lokasi yang sulit dijangkau.

Untuk mengatasi masalah tersebut, pengembangan *portable fuel refiller* pada unit alat berat 24 volt dapat menjadi solusi yang efektif. *Portable fuel refiller* merupakan alat yang dapat mengisi ulang bahan bakar dari tangki penyimpanan ke tangki bahan bakar pada unit alat berat.

Proses pengisian bahan bakar pada unit alat berat pada umumnya masih menggunakan cara manual. Akan tetapi, masalah yang timbul pada pengisian bahan bakar secara manual adalah seringnya terjadi kecelakaan kerja, tumpahan bahan bakar ke unit, dan terjadinya *Contamination* berupa debu yang masuk ke bahan bakar yang dapat menyebabkan *engine* bermasalah. Selain itu efisiensi dan efektivitas pada metode pengisian bahan bakar secara

manual tidak dapat dikatakan maksimal. Pembuatan *portable fuel refiller* ini kemudian bertujuan untuk mengembangkan alat yang sudah ada sebelumnya tetapi dari segi sumber energi kurang karena memerlukan tenaga dari baterai pada unit sehingga tenaga pada baterai unit tersebut dapat berkurang dan dapat

merusak baterai pada unit.

Pengembangan *portable fuel refiller* pada unit alat berat 24 volt bertujuan untuk memberikan kemudahan dan kecepatan dalam pengisian bahan bakar. Dalam hal ini, aki 24 volt dipilih karena keandalan dan daya tahan yang tinggi.

Pengembangan *portable fuel refiller* pada unit alat berat 24 volt dapat membawa manfaat. Dengan adanya alat ini, waktu yang diperlukan untuk pengisian bahan bakar dapat dikurangi, sehingga operasi alat berat menjadi lebih efisien.

Portable fuel refiller yang pernah dibuat memiliki kemampuan pengisian 20 liter untuk konsumsi tegangan 1 volt dari baterai unit. Jika pengisian dilakukan dengan kapasitas 100 liter maka konsumsi tegangan menjadi 5 volt. Hal itu membebani unit dan dapat menyebabkan *low voltage*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis akan membuat *portable fuel refiller* yang bisa digunakan untuk semua unit alat berat. Penulis akan menjadikan hal ini sebagai tugas akhir dengan judul “**Pengembangan Portable Fuel Refiller Pada Unit Alat Berat 24 Volt**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, rumusan masalah yang diangkat dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengefisienkan waktu pengisian bahan bakar pada unit?
2. Bagaimana sistem pengisian bahan bakar tidak membebani aki unit?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Adapun ruang lingkup dari pengembangan *portable fuel refiller* pada unit alat berat adalah tersedianya alat *portable fuel refiller* yang dapat digunakan untuk mengisi bahan bakar untuk semua unit alat berat.

1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan

1.4.1 Tujuan Kegiatan

Adapun tujuan kegiatan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengefisienkan waktu pengisian bahan bakar pada unit
2. Untuk mengurangi tenaga yang tidak diperlukan dikarenakan *engine running* saat tidak digunakan

1.4.2 Manfaat Kegiatan

Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis dari pembuatan alat ini adalah:

1. Memudahkan pengisian bahan bakar pada semua unit alat berat
2. Mengurangi risiko kecelakaan kerja pada saat pengisian bahan bakar pada unit alat berat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi *Portable*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, *portable* dapat diartikan sebagai sesuatu yang mudah dibawa-bawa atau mudah dijinjing.

Portable merupakan sebutan untuk benda yang dapat dibawa, diangkut, dan dipindahkan dengan mudah.

2.2 Definisi Alat Berat

Menurut Asiyanto (2008), alat konstruksi atau disebut juga alat berat merupakan “Alat yang sengaja diciptakan/didesain untuk dapat melaksanakan salahsatu fungsi/ kegiatan proses konstruksi yang sifatnya berat bila dikerjakan oleh tenaga manusia, seperti mengangkut, mengangkat, memuat, memindah, menggali, mencampur, dan seterusnya dengan cara yang mudah, cepat, hemat, dan aman”.

Menurut Rostiyanti (2014), dalam pekerjaan pembangunan struktur bangunan, alat-alat berat sangat diperlukan untuk membantu dan mempermudah manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang lebih singkat. Pemilihan alat berat pada suatu proyek adalah salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu proyek.

Jadi, alat berat merupakan alat yang diciptakan untuk memindahkan pekerjaan-pekerjaan berat yang tidak dapat dilakukan oleh tenaga manusia

khususnya dalam bidang konstruksi sehingga pekerjaan-pekerjaan menjadi lebih efisien dan efektif.

2.3 Sistem Pengisian Bahan Bakar

2.3.1 Sistem Pengisian Bahan Bakar

Ada beberapa metode pengisian bahan bakar, tetapi yang umum di gunakan yaitu cara manual dan juga mengisi bahan bakar di pit stop (tempat pengisian bahan bakar).



Gambar 2. 1 Pengisian Bahan Bakar Secara Manual

Cara manual biasa di lakukan menggunakan jerigen dan corong, dengan cara mekanik harus mengisi bahan bakar manual dengan cara mengangkat jerigen bahan bakar lalu mengisi bahan bakar ke dalam tangki bahan bakar. Cara selanjutnya yaitu mengisi bahan bakar di pit stop, cara ini biasa digunakan pada

area tambang, dengan cara mengisi bahan bakar pada tempat yang telah di sediakan. Apabila pada area tempat alat tersebut jauh dari pit stop, maka bisa juga menggunakan truck pengangkut bahan bakar yang bertugas untuk mengisi bahan bakar pada unit yang jauh dari pit stop.

Semua pengisian bahan bakar harus diperhatikan selama operasi. Petugas harus mengetahui prosedur penanganan bahan bakar yang tepat untuk meminimalisir risiko tumpahan dan harus terus memindai area yang berdekatan dengan operasi pengisian bahan bakar untuk kemungkinan kebocoran atau tumpahan. Pengisian bahan bakar dilakukan dengan peralatan pompa, selang sesuai standar, dan nozzle. Saat melepaskan selang dan nozzle transfer bahan bakar, nozzle harus dalam posisi tegak. Nozzle harus dijauhkan dari tanah saat dikembalikan pada gulungan atau penyimpanan. Pengisian bahan bakar harus dihentikan sebelum meluap agar menyisakan ruang untuk ekspansi. Tangki penyimpanan bahan bakar tidak boleh diisi secara berlebihan. Pengoperasian peralatan bergerak di sekitar area operasi pengisian bahan bakar harus dihentikan. Operasi pengelasan dan/atau pembakaran dalam jarak 3 meter harus dihentikan saat pengisian bahan bakar sedang berlangsung. Menjaga inspeksi rutin sistem bahan bakar dan komponennya. Periksa kebocoran atau kerusakan sesuai dengan aturan.

2.3.2 Sistem Bahan Bakar *Engine Diesel Caterpillar*

Semakin ketatnya peraturan tentang emisi gas buang di negara-negara maju serta tuntutan efektifitas dan penggunaan bahan bakar yang ekonomis di dunia industri menyebabkan terjadinya perubahan yang signifikan pada jenis fuel system yang dipergunakan engine-engine Caterpillar. Hingga saat ini fuel system yang dipergunakan Caterpillar terdiri dari empat prinsip dasar, yaitu:

- a. *Pump & Line*
- b. *Mechanical Unit Injector (MUI)*

c. *Mechanical actuated Electronic controlled Unit Injector (EUI)*

d. *Hydraulic actuated Electronic controlled Unit Injector (HEUI)*

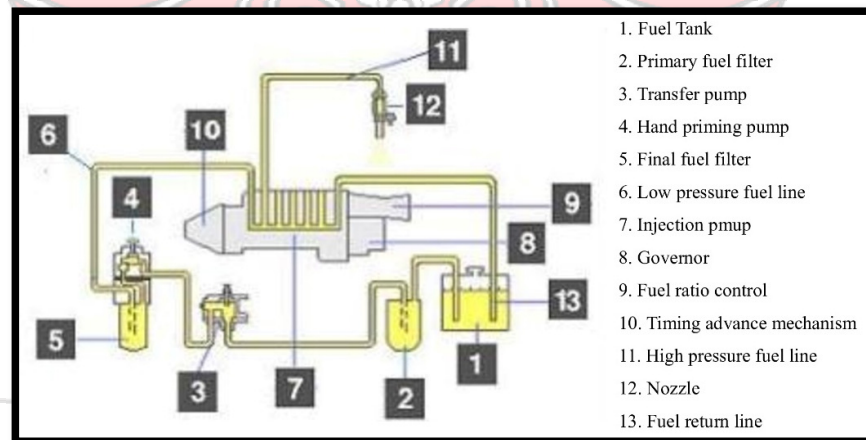
Engine Excavator 320 menggunakan fuel system type Pump and Line, oleh karena itu kita hanya akan membahas fuel system type Pump and Line.

2.3.3 Sistem Bahan Bakar *Pump & Line*

Pump & Line fuel system merupakan konsep dasar perkembangan system bahan bakar menuju era elektronik seperti yang banyak dijumpai sekarang ini yang terdiri dari:

- a. *Sleeve Metering Fuel Injection Pump*
- b. *Scrool Type Fuel Injection Pump*
- c. *New Scrool Type Fuel Injection Pump*
- d. *Programmable Electronic Engine Control (PEEC)*

1) Komponen-komponen



Gambar 2. 2 Komponen *Pump & Line*

2) Aliran bahan bakar

Skematik pada gambar menunjukkan aliran bahan bakar pada pump & line fuel system. Fuel transfer pump menghisap bahan bakar dari Tangki (1)

menuju primary fuel filter (2). Primary fuel filter berfungsi menyaring kotoran yang berukuran besar di dalam bahan bakar, disamping itu sering juga ditemui arrangement engine yang menggunakan primary fuel filter jenis water separator sebagai penyaring kotoran yang berukuran besar dan memisahkan air yang terdapat di dalam bahan bakar. Bahan bakar kemudian

mengalir menuju fuel transfer pump (3) dan selanjutnya ke hand priming pump (4) kemudian ke final fuel filter (5). Bleed valve berbentuk orifice yang akan mengalirkan bahan bakar ke Tangki yang berfungsi membuang udara yang terperangkap dan panas di fuel manifold ke Tangki. Sistem ini juga menggunakan manual bleed valve yang dapat dibuka saat fuel priming pump digunakan membuang udara yang terperangkap di sistem bahan bakar. Pada final fuel filter (5) bahan bakar bertekanan rendah disaring lebih teliti dan kemudian mengalir ke fuel manifold (gallery) pada fuel injection pump housing (7). Bahan bakar di dalam fuel manifold kemudian masuk ke dalam rongga pompa tekanan tinggi (Plunger & barrel). Pompa tekanan tinggi akan mengatur jumlah bahan bakar yang akan dipompakan menuju high pressure fuel line (11) dan selanjutnya menuju injection nozzle (12) dengan tekanan yang sangat. Pada saat tekanan bahan bakar pada high pressure fuel line (11) lebih tinggi dari tekanan pembukaan nozzle menyebabkan bahan bakar

mengabut dengan sempurna dan akan menghasilkan pembakaran yang sempurna. Tutup tangki bahan bakar normalnya selalu mempunyai saluran yang terhubung ke udara luar, apabila saluran ini tersumbat dapat menyebabkan vacuum di dalam tangki dan sistem bahan bakar tidak bekerja

dengan sempurna.

a. Tangki bahan bakar



Gambar 2. 3 Tangki Bahan Bakar

Tangki bahan bakar adalah tempat menyimpan bahan bakar, mengendapkan kotoran dan mendinginkan bahan bakar. Tangki bahan bakar tersedia dalam bermacam-macam ukuran. Anda dapat menjumpai tangki bahan bakar yang terletak pada beberapa posisi tergantung pada pemakaiannya.

b. *Primary fuel filter*



Gambar 2. 4 *Primary Fuel Filter*

Fuel transfer pump menghisap bahan bakar dari tangki, melalui primary fuel filter. Primary fuel filter juga menyaring kotoran kasar yang

terdapat di dalam bahan bakar.

c. *Water separator*

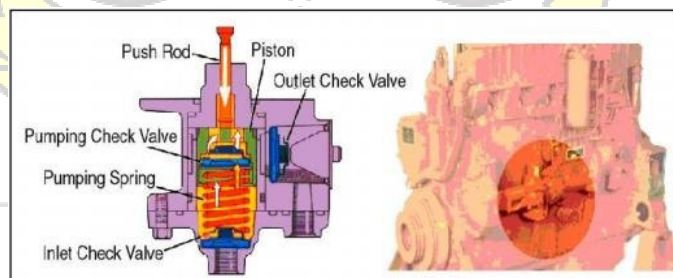


Gambar 2. 5 *Water Separator*

Beberapa sistem bahan bakar juga mempunyai pemisah air (*water separator*). *Water separator* memungkinkan bila terjadi pengembunan atau air yang terperangkap di sistem untuk dikeluarkan. Air di dalam bahan bakar dapat menyebabkan terjadi kerusakan terhadap *engine*.

d. *Fuel transfer pump*

Dari *primary fuel filter*, bahan bakar mengalir masuk ke *transfer pump*. *Transfer pump* menyedot bahan bakar melalui bagian hisap yang bertekanan rendah dari sistem bahan bakar.



Gambar 2. 6 *Fuel Transfer Pump*

Pada saat *starter motor* berputar dan ketika *engine* hidup, *fuel transfer pump* memberikan bahan bakar. *Fuel transfer pump* terletak dibawah *pump*

housing pada *engine* 3406 A. Dimana komponen ini digerakkan oleh bagian *eksentrik camshaft* di dalam *housing* dan dapat menyalurkan rata-rata 200 Liter (44 galon) *fuel* per jam pada tekanan sebesar 172 kPa (25 psi) pada *engine-engine* tertentu.

Fuel transfer pump mengalirkan bahan bakar dari tangki melalui *primary fuel filter* yang mengalir melalui *low pressure line* pada sistem bahan bakar. Kegunaan yang utama dari *fuel transfer pump* adalah untuk menjaga pasokan bahan bakar yang cukup bersih ke dalam *injection pump*.

e. *Final Fuel Filter*

Bahan bakar yang berada di dalam *transfer pump* dipompakan masuk ke dalam *filter* kedua atau terakhir. Saringan bahan bakar menyaring partikel (kotoran) yang sangat halus yang terdapat di dalam bahan bakar yang dapat merusak *nozzle* atau menyumbat *injector*. *Filter* terakhir terletak atau terpasang di antara *transfer pump* dan *injection pump housing*, tidak seperti *filter* oli, maka *filter* bahan bakar tidak mempunyai *bypass valve*. Apabila *filter* menjadi buntu, maka aliran bahan bakar berhenti dan *engine* akan mati. Hal ini untuk melindungi *engine* dari bahan bakar yang kotor dan kerusakan komponen-komponen penting pada *system*.

f. *Priming Pump*

Secara umum *filter* bahan bakar terakhir terpasang bersamaan dengan *priming pump* pada *base*-nya. Anda dapat menggunakan *priming pump* untuk memperlancar pengisian bahan bakar dan untuk membuang udara (*bleeding*) apabila anda telah selesai melepas *pump housing* karena sesuatu

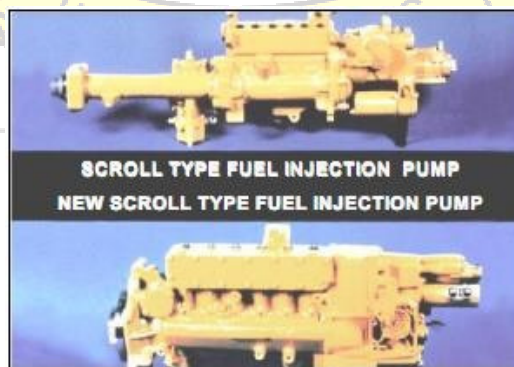
perbaikan. Pompa ini juga akan digunakan untuk memperlancar pengisian bahan bakar pada system setelah dilakukan pergantian *fuel filter*.

g. *Fuel Injection Pump Group*

Bahan bakar keluar dari *fuel filter* terakhir lalu mengalir masuk ke dalam saluran di dalam *fuel injection pump housing*. Pada *injection pump housing* bahan bakar akan diatur jumlah dan diberi tekanan untuk disemprotkan ke ruang bakar. *Injection pump housing* biasanya terletak dekat bagian depan *engine*, karena pompa digerakkan oleh roda gigi dari *camshaft*. *Timing advance unit*, *mechanical governor*, dan *fuel ratio* dipasang pada rumah pompa.

Sistem bahan bakar memberikan bahan bakar yang bersih pada saat yang tepat dan pada jumlah yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan *horse power* yang diperlukan.

Komponen sistem bahan bakar menyesuaikan jumlah bahan bakar yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan *horse power* dengan mengubah/mengatur jumlah bahan bakar (*fuel delivery*) dan waktu yang tepat untuk diinjeksikan (*injection timing*).

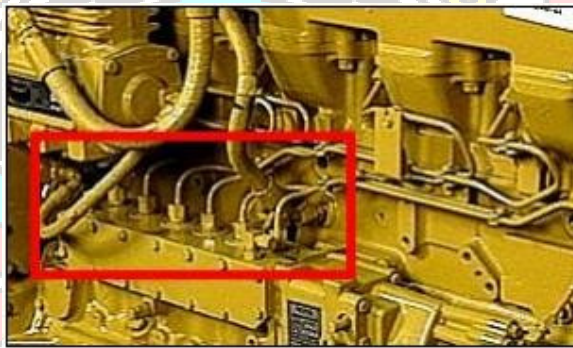


Gambar 2. 7 *Fuel Injection Pump*

Pada gambar di atas terlihat *Fuel Injection Pump* untuk *engine Excavator 320*. Pompa memiliki penggerak yang panjang karena tidak terdapatnya ruangan untuk *pump housing* di bagian bawah *air compressor*.

Jumlah bahan bakar yang dibakar di dalam *engine* berhubungan langsung terhadap jumlah *horse power* dan *torque* yang diperlukan. Secara umum, bertambah banyak bahan bakar yang diterima *engine*, maka bertambah *torque* yang tersedia pada *flywheel*.

h. *High Pressure Fuel Line*

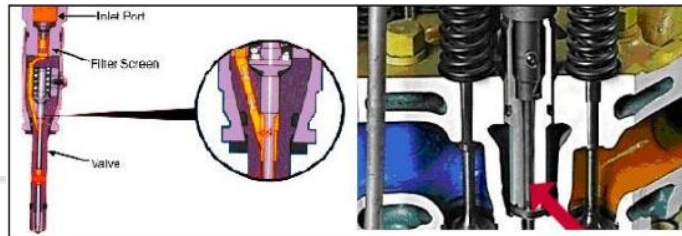


Gambar 2. 8 *High Pressure Fuel Line*

Pada sistem yang memakai pompa dan pipa saluran bahan bakar, maka pipa baja saluran bahan bakar yang bertekanan tinggi menghubungkan *injection pump* ke *nozzle*. Bagian yang bertekanan tinggi dari system bahan bakar terdiri dari pipa saluran bakar yang bertekanan tinggi dan *nozzle*. Pipa saluran bakar yang bertekanan tinggi mempunyai panjang yang sama untuk

menghindari variasi *timing injection*.

i. *Nozzle*



Gambar 2. 9 *Nozzle*

Bahan bakar mengalir melalui pipa bahan bakar yang bertekanan tinggi terus ke *nozzle*. *Nozzle* terpasang di dalam kepala silinder (*cylinder head*). *Nozzle* mempunyai *valve* yang akan terbuka apabila tekanan bahan bakar menjadi cukup tinggi.

Apabila *valve* terbuka, maka bahan bakar akan mengabut dan disemprotkan ke dalam ruang pembakaran. Pada akhir penyemprotan, terjadi penurunan tekanan yang sangat cepat yang membuat *valve* menutup.

j. *Fuel Return Line*

Kebanyakan sistem bahan bakar pada *engine* diesel digabungkan dengan *fuel return line*. Akan ada selalu kelebihan bahan bakar yang disalurkan oleh *fuel transfer pump* dibandingkan yang digunakan oleh *engine*, *return line* mengalirkan kelebihan bahan bakar kembali menuju *tank*. Kelebihan bahan bakar secara terus menerus memberikan pendinginan

dan pelumasan untuk komponen *fuel injection pump*.

k. *Fuel Shut Off*



Gambar 2. 10 *Fuel Shut Off*

Setiap sistem bahan bakar menggunakan metode *electronic* atau *manual* untuk memutus pasokan bahan bakar.

Semua pengisian bahan bakar harus diperhatikan selama operasi. Petugas harus mengetahui prosedur penanganan bahan bakar yang tepat untuk meminimalisir risiko tumpahan dan harus terus memindai area yang berdekatan dengan operasi pengisian bahan bakar untuk kemungkinan kebocoran atau tumpahan. Pengisian bahan bakar dilakukan dengan peralatan pompa, selang sesuai standar, dan *nozzle*. Saat melepaskan selang dan *nozzle* transfer bahan bakar, *nozzle* harus dalam posisi tegak. *Nozzle* harus dijaukan dari tanah saat dikembalikan pada gulungan atau penyimpanan. Pengisian bahan bakar harus dihentikan sebelum meluap agar

menyisakan ruang untuk ekspansi. Tangki penyimpanan bahan bakar tidak boleh diisi secara berlebihan. Pengoperasian peralatan bergerak di sekitar area operasi pengisian bahan bakar harus dihentikan. Operasi pengelasan dan/atau pembakaran dalam jarak 3 Meter harus dihentikan saat pengisian

bahan bakar sedang berlangsung. Menjaga inspeksi rutin sistem bahan bakar dan komponennya. Periksa kebocoran atau kerusakan sesuai dengan aturan.

2.4 Bahan Bakar Unit Alat Berat

Bahan bakar minyak yang dipasarkan harus memenuhi persyaratan teknis tertentu sesuai dengan kebutuhan penggunaannya yang disebut dengan spesifikasi. Dalam hal ini, spesifikasi teknis bahan bakar sama di setiap negara tergantung dari jenis dan tipe kendaraan. Spesifikasi nasional di setiap negara dapat sedikit berbeda, karena perbedaan kondisi negara tersebut, seperti jenis dan populasi kendaraan, ketersediaan minyak bumi sebagai bahan baku, kemampuan kilang, sistem distribusi, faktor ekonomis dan peraturan keselamatan kerja, dan lingkungan.

Bahan bakar kendaraan bermotor yang dalam hal ini bahan bakar minyak solar untuk kendaraan bermesin penyalan kompresi (*compression ignition engine*) yang beredar di pasaran di Indonesia dan dibatasi dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh pemerintah (Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi).

Bahan bakar minyak solar untuk kendaraan bermotor yang beredar dipasaran baik di Indonesia dan beberapa negara lain, sebagai berikut:

2.4.1 Solar 48

Bahan bakar solar 48 adalah bahan bakar yang mempunyai angka setana CN (*Cetane Number*) minimal 48. Mutu solar 48 ini dipasaran di Indonesia dibatasi dengan spesifikasi bahan bakar minyak solar jenis 48 sesuai dengan surat keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor

3675K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

2.4.2 Solar 51 (Dexlite)

Bahan bakar minyak solar 51 adalah bahan bakar minyak solar yang mempunyai angka setana minimal 51 dengan kadar sulfur lebih sedikit dibanding solar 48. Kandungan sulfur solar 51 ini maksimal 0,05% m/m atau 500 ppm sedang solar 48 maksimal 0,35% m/m atau 3500 ppm. Mutu minyak solar 51 di pasaran di Indonesia dibatasi dengan spesifikasi bahan bakar minyak solar jenis 51 sesuai dengan surat keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi No.3675K/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

2.4.3 Solar 53 (Pertamina Dex)

Pertamina Dex merupakan bahan bakar diesel dengan CN tertinggi yaitu 53, yang mampu menjaga mesin dan meningkatkan power mesin secara maksimal serta menjaga lingkungan dengan emisi gas buang yang rendah. Dengan menggunakan Pertamina Dex, maka pembakaran jadi lebih sempurna sehingga menghasilkan suara mesin yang jauh lebih halus sekaligus kinerja mesin yang lebih bertenaga. Selain itu, Pertamina Dex memiliki kandungan sulfur rendah dan mengandung additive untuk mencegah korosi tempat penyimpanan dan saluran bahan bakar. Bahan bakar ini digunakan pada mesin diesel putaran tinggi serta sesuai dengan mesin diesel dengan teknologi terbaru.

2.5 Pompa Fluida

2.5.1 Definisi Pompa Fluida

Pompa fluida merupakan salah satu jenis mesin yang berfungsi untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang diinginkan. Zat cair

tersebut contohnya adalah air, oli atau minyak pelumas, serta fluida lainnya yang tak mampu mampaat. Industri-industri banyak menggunakan pompa sebagai salah satu peralatan bantu yang penting untuk proses produksi. Sebagai contoh pada pembangkit listrik tenaga uap, pompa digunakan untuk menyuplai air umpan ke boiler atau membantu sirkulasi air yang akan diuapkan di boiler.

2.5.2 Pompa Fluida Tipe Sentrifugal

Sebuah pompa sentrifugal tersusun atas sebuah *impeller* dan saluran *inlet* ditengah-tengahnya. Dengan desain ini maka pada saat *impeller* berputar, fluida mengalir menuju *casing* disekitar *impeller* sebagai akibat dari gaya sentrifugal. *Casing* ini berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran fluida sementara kecepatan putar *impeller* tetap tinggi. Kecepatan fluida dikonversikan menjadi tekanan oleh *casing* sehingga fluida dapat menuju titik *outlet*-nya.

2.5.3 Prinsip Kerja Pompa Fluida Tipe Sentrifugal

Pada pompa terdapat sudu-sudu *impeller* yang berfungsi sebagai tempat terjadi proses konversi energi dari energi mekanik putaran menjadi energi fluida. *Impeller* dipasang pada poros pompa yang berhubungan dengan motor penggerak, biasanya motor listrik atau motor bakar. Poros pompa akan berputar apabila penggeraknya berputar. Akibat dari poros pompa *impeller* dengan sudu-sudu *impeller* berputar, zat cair yang ada di dalamnya akan ikut berputar

sehingga tekanan dan kecepatannya naik dan terlempar dari tengah pompa ke saluran yang berbentuk volut atau spiral kemudian ke luar melalui *nozzle*.

Jadi, fungsi *impeller* pompa adalah mengubah energi mekanik yaitu putaran *impeller* menjadi energi fluida (zat cair). Dengan kata lain, zat cair yang masuk

pompa akan mengalami penambahan energi. Pertambahan energi pada zat cair mengakibatkan pertambahan *head* tekan, *head* kecepatan dan *head* potensial. Jumlah dari ketiga bentuk *head* tersebut dinamakan *head total*. *Head total* pompa juga didefinisikan sebagai selisih *head total* (energi persatuan berat) pada sisi hisap pompa dengan sisi ke luar pompa.

2.6 Flowmeter Bahan Bakar

Flowmeter adalah alat ukur untuk mengukur atau merekam aliran cairan (Vikri, 2019). Alat ukur ini digunakan untuk mengukur secara kontinyu kuantitas cairan yang melewatinya kemudian menghitung total volume yang keluar. Meter arus volumetrik digunakan agar terjamin kuantitas serah terima bahan bakar minyak dengan baik sehingga tidak menimbulkan kerugian bagi konsumen maupun pelaku usaha. Meter arus BBM dengan master meter dengan faktor-faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah densitas cairan, suhu, tekanan, dan kecepatan alir. Perbandingan antara pengujian meter arus BBM yang menggunakan nilai suhu dan tekanan:

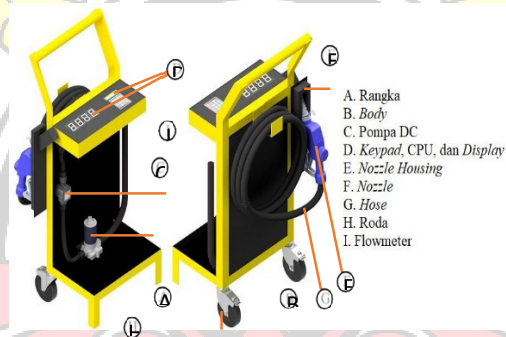
- a. Pada kecepatan alir 500 liter/menit adalah -0,16116% dan -0,09795%
- b. Pada kecepatan alir 1500 liter/menit adalah -0,08269% dan -0,04032%
- c. Dan pada kecepatan alir 2300 liter/menit adalah -0,23497% dan -0,18543%

Nilai suhu dan tekanan mempengaruhi hasil dari pengujian. Pengujian meter arus BBM harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang ada yakni menggunakan nilai suhu dan tekanan agar volume yang diukur dapat

menunjukkan volume cairan yang sebenarnya (Aisah Izzati, 2019).

2.7 Hal-hal yang dikembangkan

1. Memakai sumber arus sendiri sehingga tidak merusak baterai unit
2. Konstruksi yang lebih simple dan lebih kecil sehingga memudahkan dalam melakukan pemindahan alat
3. Menggunakan pompa bahan bakar 24V sehingga memiliki daya hisap yang lebih kuat.



Gambar 2. 11 Konstruksi *portable fuel refiller* sebelumnya



Gambar 2. 12 Konstruksi *portable fuel refiller* setelah dilakukan pengembangan

BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

3.4.1 Waktu Kegiatan

Adapun waktu kegiatan ini dilakukan pada bulan April 2023 sampai bulan Agustus 2023.

3.4.2 Tempat Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan di Bengkel Perawatan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam membuat alat *portable fuel refiller* adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

1. Toolbox set
2. Mesin las listrik
3. Mesin bor
4. Gerinda
5. Penggaris
6. Amplas

3.2.2 Bahan

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. Pompa DC | 8. Akrilik |
| 2. Digital voltmeter | 9. Plat besi |
| 3. Baterai | 10. Besi siku |

4. Fuel filter

11. Roda

5. Hose

12. Kabel

6. Fuel nozzle

13. Cat

7. Flowmeter

3.2.3 Spesifikasi Pompa



Gambar 3. 1 *Fuel Pump* DC 24 Volt

Adapun spesifikasi pompa yang digunakan sebagai berikut:

Model : Stainless

Power : 120 Watt

Voltase : DC 24 Volt

Daya Hisap : 5 Meter

Daya Dorong : 10 Meter

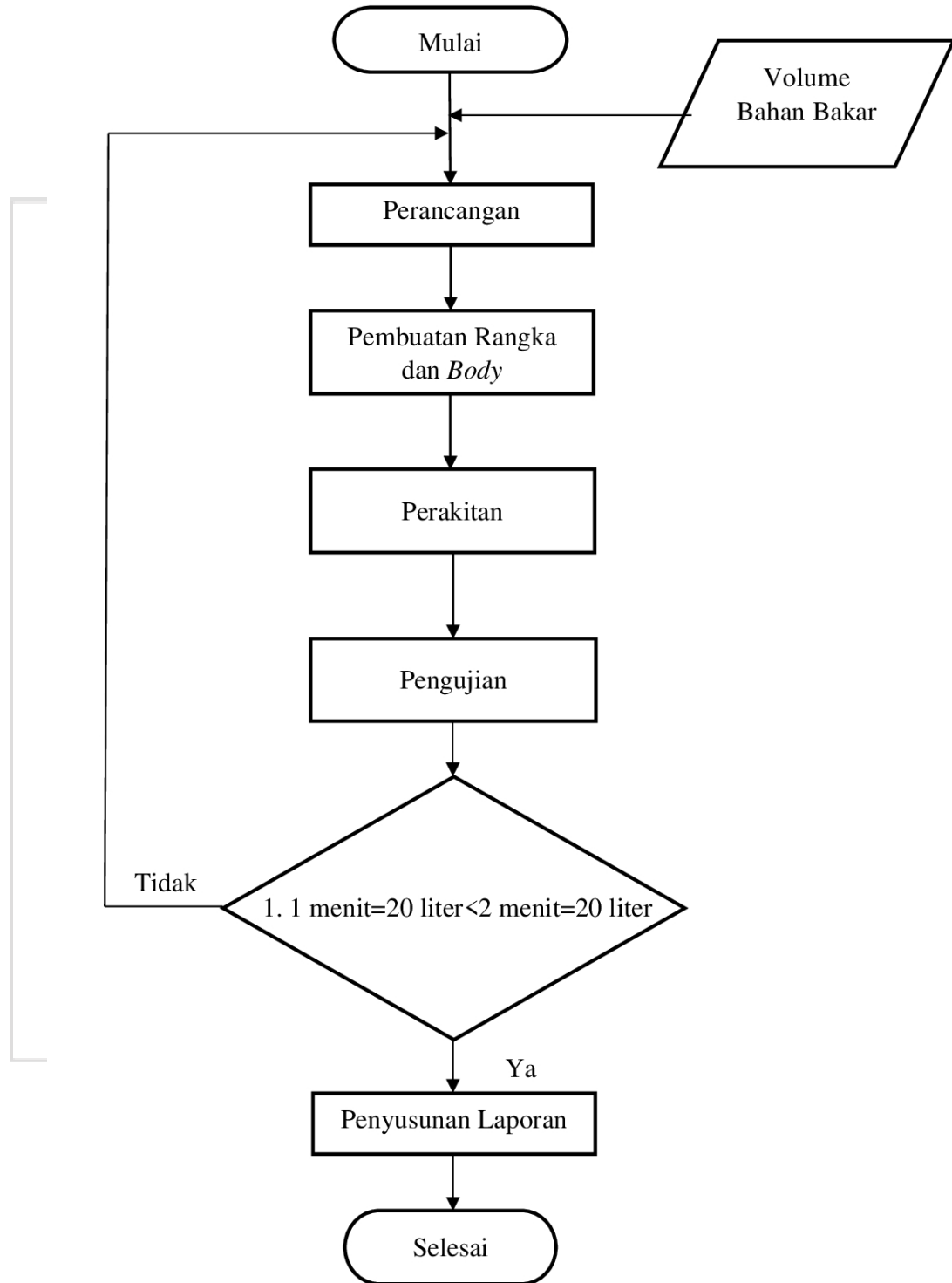
Flow : 40 Liter/Menit

Pipa In Out : 1 Inch

Weight : 5 Kg

Volume : 24cm x 18 cm x 15 cm

3.3 Diagram Alir



3.4 Prosedur/Langkah Kerja

3.4.1 Membuat Desain/Rancangan Alat

Perancangan bertujuan untuk menghasilkan desain alat yang memiliki strukturasi rancangan yang akurat dan sesuai yang telah dibuat pada proposal. Apabila tahap perancangan dilakukan dengan baik, maka alat yang dirancang akan beroperasi sesuai dengan harapan. Proses perancangan ini dilakukan dengan cara menggambar pada komputer dengan menggunakan aplikasi *SketchUp*. Berikut adalah hasil rancangan alat:



Gambar 3. 2 Desain 3D Tampak depan dan samping *Portable fuel refiller*

3.4.2 Pembuatan Rangka dan *Body*

Rangka dan *body* ini berfungsi sebagai *housing* dari komponen-komponen yang terdapat pada alat *portable fuel refiller*. Rangka *portable fuel refiller* memiliki dimensi panjang 50 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 100 cm. Dibuat dari besi siku 3x3cm dengan ketebalan 2 mm, *body*-nya terbuat dari akrilik. Proses pemotongan rangka dan *body* dilakukan dengan menggunakan gerinda listrik, sedangkan proses penyambungan besi siku untuk rangka yaitu dengan menggunakan las listrik. Selanjutnya untuk melindungi rangka dan *body* dari

korosi dan membuatnya lebih menarik maka dilakukan pengecatan dengan menggunakan *spray gun*.

3.4.3 Perakitan Komponen

Perakitan dimulai dengan memasang 4 roda menggunakan las listrik, lalu pemasangan pompa DC 24 volt ke rangka dan *body* menggunakan baut dan mur.

Selanjutnya, *hose* dipasang pada pompa dan diikat dengan *hose clamp*. Pada bagian ujung *input hose* dipasang *filter*, dan pada *output hose* dipasang *fuel nozzle*. *Flowmeter* dipasang menggunakan baut dan mur, dan membuat wadah baterai dari akrilik kemudian baterai dirangkai secara paralel.

3.5 Langkah-langkah Pengujian Alat

Adapun langkah-langkah pengujian alat *portable fuel refiller* pada unit alat berat, yaitu:

1. Hubungkan kabel jumper warna merah pada kutub positif dari baterai, dan kabel jumper warna hitam pada kutub negatif dari baterai.
2. *Hose* untuk sumber bahan bakar dihubungkan dengan sumber penyimpanan bahan bakar.
3. *Nozzle* dihubungkan ke tangki penyimpanan bahan bakar unit alat berat.
4. Alat diaktifkan, pompa dinyalakan sehingga alat dapat mendistribusikan bahan bakar ke dalam tangki penyimpanan bahan bakar unit alat berat.
5. Catat hasil yang diperoleh, yaitu waktu pengisian bahan bakar dengan volume 10 liter
6. Lakukan pengujian minimal tiga kali.
7. Alat dimatikan dan cabut kabel jumper pada baterai

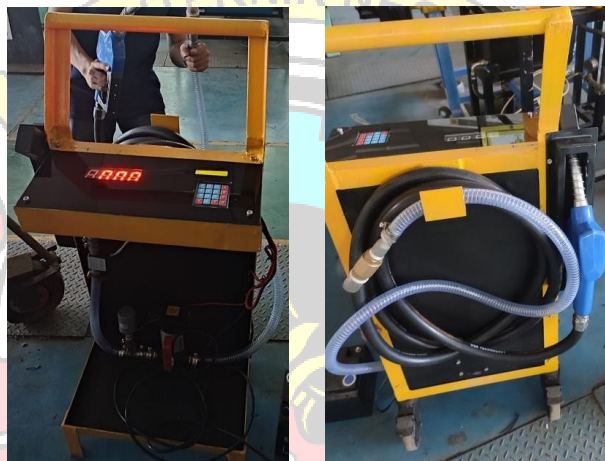
BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Pengembangan *Portable Fuel Refiller*

Adapun hasil pengembangan alat *portable fuel refiller* pada unit alat berat dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 4. 1 Hasil Alat *Portable Fuel Refiller* Sebelumnya



Gambar 4. 2 Hasil Alat *Portable Fuel Refiller* yang Dikembangkan

4.1.2 Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Alat *Portable Fuel Refiller* yang dikembangkan dengan Volume 10 Liter

Pengujian	Waktu (Detik)	Debit (Volume Aliran/Detik)
I	25	0,4
II	26	0,38
III	25	0,4
Rata-rata	25,3	0,393

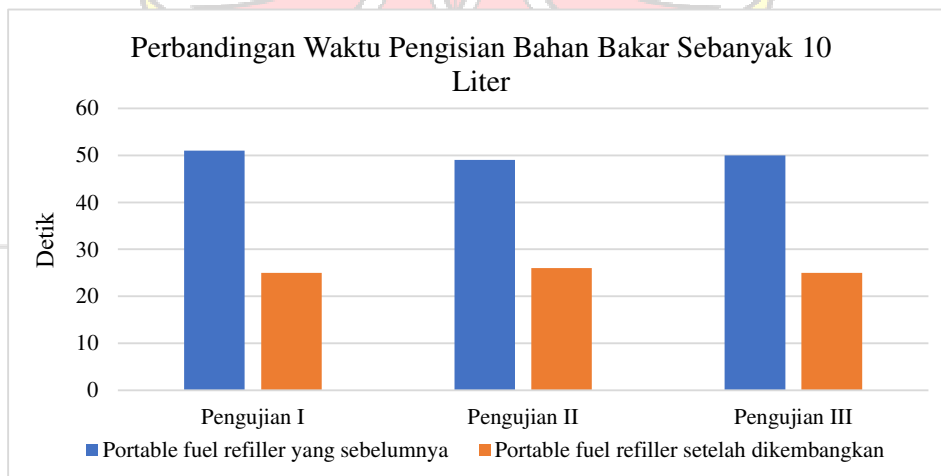
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Alat *Portable Fuel Refiller* yang sebelumnya dengan Volume 10 Liter

Pengujian	Waktu (Detik)	Debit (Volume Aliran/Detik)
I	51	0,19
II	49	0,204
III	50	0,2
Rata-rata	50	0,198

Sumber: Rancang Bangun *Portable Fuel Refiller* Pada Unit Alat Berat, 2021

Tabel 4.3 Perbandingan Waktu Pengisian dengan Volume 10 Liter

Pengujian	Lama Pengisian dengan Volume 10 Liter (Detik)	
	<i>Portable Fuel Refiller</i> sebelumnya	<i>Portable Fuel Refiller</i> yang dikembangkan
I	51	25
II	49	26
III	50	25
Rata-rata	50	25,3



Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Waktu Pengisian Bahan Bakar Sebanyak 10 Liter

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Baterai

Pengujian	Kondisi	Volume (Liter)	Tegangan Baterai (Volt)	Perubahan Tegangan (Volt)
I	Sebelum pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	13	0,2
	Sesudah pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	12,8	
II	Sebelum pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	12,8	0,2
	Sesudah pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	12,6	
III	Sebelum pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	12,6	0,2
	Sesudah pengisian dengan menggunakan <i>portable fuel refiller</i>	10	12,4	
Rata-rata				0,2

Menentukan daya listrik yang digunakan: $W = A \times V$

$$= 10 \times 24$$

$$= 240 \text{ Watt}$$

4.2 Deskripsi Kegiatan

Pengujian terhadap alat *portable fuel refiller* pada unit alat berat yang telah dibuat bertujuan untuk melihat apakah alat tersebut dapat bekerja dengan baik serta sesuai dengan tujuan dan manfaat alat tersebut. Pengujian dilakukan dengan meng-*input* bahan bakar sebanyak 10 liter ke dalam tangki bahan bakar unit Excavator yang ada di Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang dengan menggunakan *portable fuel refiller*. Berdasarkan tabel 4.1, pengisian bahan

bakar dengan volume 10 liter dapat diselesaikan dalam waktu kurang lebih masing- masing 25 detik dengan rata-rata kecepatan pengisian sebesar 0,393 liter/detik. Berdasarkan data tersebut dapat dibuktikan juga bahwa 10 liter bahan bakar dapat didistribusikan selama kurun waktu 25 detik. Hal ini sesuai dengan parameter yang diinginkan.



Gambar 4. 4 Pengisian Bahan Bakar pada Excavator

Penulis juga membandingkan efisiensi pengisian bahan bakar ke unit Excavator menggunakan alat *portable fuel refiller* sebelumnya dengan pengisian bahan bakar ke unit Excavator menggunakan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan. Berdasarkan tabel 4.3, pengisian bahan bakar sebanyak 10 liter menggunakan alat *portable fuel refiller* sebelumnya, memiliki rata-rata waktu pengisian 50 detik sedangkan pengisian bahan bakar sebanyak 10 liter menggunakan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan memiliki rata-rata waktu pengisian 25,3 detik. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa pengisian bahan bakar dengan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan

lebih cepat 24,7 detik (50%) dari pengisian bahan bakar dengan menggunakan *portable fuel refiller* sebelumnya.

Dalam proses pengisian bahan bakar menggunakan alat *portable fuel refiller*, Penulis juga melakukan perbandingan tegangan baterai sebelum melakukan proses pengisian dan sesudah melakukan proses pengisian dengan volume 10 liter sebanyak tiga kali. Berdasarkan hasil data tabel 4.4, tegangan baterai ketika alat *portable fuel refiller* selesai digunakan turun rata-rata sebanyak 0,2 volt.



Gambar 4. 5 Pengisian Bahan Bakar *Portable Fuel Refiller* yang sebelumnya



Gambar 4. 6. Baterai yang digunakan pada *Portable Fuel Refiller* yang dikembangkan

Portable fuel refiller yang pernah dibuat memerlukan tenaga dari baterai pada unit, seperti pada gambar 4.5. Hal itu dapat membebani unit dan dapat menyebabkan *low voltage*. Sedangkan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan memiliki baterai sendiri. Tetapi, terdapat kelemahan pada alat ini yaitu setiap selesai pengisian, baterai harus di *charge*. Untuk mengisi daya pada baterai agar bisa digunakan kembali.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian *portable fuel refiller* tersebut, maka disimpulkan bahwa:

1. Pengisian bahan bakar pada unit alat berat dengan menggunakan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan lebih efisien dari segi waktu sebesar 24,7 detik (50%) dibandingkan pengisian bahan bakar dengan menggunakan *portable fuel refiller* yang sebelumnya.
2. Pengisian bahan bakar pada unit alat berat dengan menggunakan alat *portable fuel refiller* yang dikembangkan memiliki baterai sendiri dibandingkan alat *portable fuel refiller* sebelumnya yang memakai sumber tenaga dari baterai unit yang dapat membebani unit.

5.2 Saran

1. Selalu utamakan *safety* dan *contaminant control* saat pengisian bahan bakar dengan menggunakan alat *portable fuel refiller* agar kecelakaan kerja, dan hal-hal yang tidak diinginkan dapat dihindari.
2. Lakukan pengembangan alat *Portable Fuel Refiller* ini untuk meningkatkan atau mengoptimalkan efisiensi dan efektifitas penggunaan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamudi, Faisal dkk. 2021. Rancang Bangun Portable Fuel Refiller Pada Unit Alat Berat. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Asiyanto. 2008. Manajemen Alat Berat untuk Konstruksi. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Izzati, Aisah. 2019. Analisa Pengaruh Suhu dan Tekanan Pada Pengujian Meter Arus Bahan Bakar Minyak (BBM) Menggunakan Master Meter. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Portabel (n.d). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (Online). <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/portabel> (diakses 2 Agustus 2023)
- PT Trakindo Utama. 2005. *Caterpillar Product Line*. Versi 1.0. Bogor: Training Center Dept. PT Trakindo Utama.
- Rostiyanti, Susy Fatena. 2008. Alat Berat untuk Proyek Konstruksi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Situmorang, Vikri. 2019. Sistem Monitoring Debit Air Menggunakan Sensor Flow Meter Berbasis Arduino Uno. Medan: Universitas Sumatera Utara.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan Rangka dan *Body*



Lampiran 2 Pengecatan



Lampiran 3 Perakitan Komponen

