

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sektor pertambangan terbesar di dunia. Sektor ini mencakup pertambangan minyak bumi, batubara, gas alam, nikel dan emas. Untuk mendukung proses produksi dalam dunia tambang tentunya harus memiliki peralatan yang mumpuni diantaranya adalah alat berat yang berfungsi untuk memindahkan, meratakan, dan membersihkan material tambang selain itu, alat berat juga merupakan tulang punggung industri pertambangan modern yang memungkinkan penambangan lebih cepat, efektif, dan efisien. Untuk mendukung kinerja alat berat pada sektor pertambangan agar lebih efektif dan efisien diperlukan perawatan seperti pemeriksaan dan pengecekan harian (P2H), *Predictive Maintenance*, *Preventive Maintenance*, dan sebagainya.

Preventive maintenance adalah kegiatan perawatan atau pemeliharaan dengan tujuan untuk mencegah munculnya gangguan yang tidak disangka dan mendapati situasi yang dapat menimbulkan faktor produksi mengalami kerusakan pada waktu *transformasi* atau saat digunakan proses produksi (Siswanto, 2017). Hal-hal yang dilakukan dalam *preventive maintenance* unit alat berat diantaranya adalah memeriksa dan mengganti oli mesin, oli hidrolis, oli *swing* pada *excavator*, oli *final drive*, lalu periksa dan ganti *filter* oli hidrolis, *filter* bahan bakar, *filter* oli mesin, *filter* oli transmisi dan sebagainya serta pastikan semua sistem bekerja dalam kondisi baik, lalu lakukan proses *greasing* pada unit.

Grease merupakan pelumas yang berfungsi mengamankan beberapa komponen mesin yang bekerja dan efek dari pelumasan tersebut dapat menghindari keausan akibat sentuhan komponen. *Grease* merupakan pelumas semi cair yang dibuat dengan jalan mengemulsi oli mineral atau oli nabati dengan pengemulsi metalik atau air pada suhu 400°F-600°F (204°C-316°C). Melalui proses ini didapatkan pelumas yang memiliki tingkat kekentalan tinggi melebihi

kekentalan oli dan memiliki sifat padat. *Grease* mempunyai karakteristik khas, yang sangat cocok digunakan pada sebuah sistem mekanis yang hanya bisa dilubrikasi secara berkala, serta sistem yang tidak mungkin dapat dilubrikasi dengan oli. *Grease* juga berfungsi sebagai *sealant* untuk mencegah masuknya air atau material lain ke dalam sistem mesin (Rasyid et al., 2021).

Pada saat melakukan *greasing* bisa dilakukan dengan pompa *grease* manual, *electric* maupun *pneumatic* yang dimana masing-masing alat tersebut memiliki kekurangan tersendiri contohnya alat *greasing* manual memiliki kekurangan yakni pada saat memompa masih dengan cara manual sehingga hal ini menambah beban kerja mekanik selain itu, pada pompa *grease* manual pengisian *grease* masih dilakukan secara manual yang bisa menyebabkan tangan menjadi kotor bahkan *grease* itu sendiri juga bisa menjadi kotor dan berceceran serta memerlukan waktu yang lebih lama hanya untuk mengisi alat tersebut dengan *grease*. Pada pompa *grease electric* mayoritas masih menggunakan daya listrik yang cukup besar sehingga kurang efektif apabila alat tersebut dibawa ke *site* yang tidak ada sumber listrik yang besar. Pada pompa *grease pneumatic* daya utamanya berasal dari angin bertekanan yang dihasilkan oleh kompresor yang dimana harga kompresor itu sendiri cukup mahal dan cukup sulit apabila dibawa ke lapangan karena dimensinya yang besar dan bobot yang cukup berat.



Gambar 1. 1 Pompa *grease* manual
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengamati adanya kekurangan pada setiap alat pompa *grease* yang terdapat di pasaran sehingga penulis ingin merancang suatu alat pompa *grease* yang cukup mudah apabila digunakan di berbagai tempat dengan dimensi dan daya yang tidak terlalu besar namun efektif dan efisien digunakan. Oleh karena itu, penulis mengangkat judul tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Grease Pump Electric* dengan menggunakan Motor DC 12 *Volt*” untuk meringankan pekerjaan agar lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan disampaikan oleh penulis dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana perancangan dan cara kerja *Grease pump electric* dengan menggunakan motor DC 12 *Volt* ?
2. Bagaimana efektivitas dan efisiensi dari alat *Grease Pump electric* dengan menggunakan motor DC 12 *Volt* ?

1.3 Batasan Masalah

Penulisan tugas akhir ini membatasi masalah tentang rancang bangun ini agar tidak menyimpang dari pembahasan utama. Adapun batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Hanya membandingkan pompa *grease* manual dengan pompa *grease* yang dibuat oleh penulis..
2. Tidak menjelaskan secara detail sifat material dan spesifikasi motor yang digunakan.

1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan uraian diatas tujuan penelitian yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui proses pembuatan dan cara kerja *Grease Pump Electric* dengan menggunakan Motor DC 12 *volt*.
2. Untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi dari alat *Grease Pump Electric* dengan menggunakan Motor DC 12 *volt*.

1.5 Manfaat penulisan

Adapun manfaat yang didapatkan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1.5.1 Bagi Industri

- a. Meringankan beban kerja karena tidak perlu lagi memompa secara manual
- b. Pekerjaan lebih cepat karena tidak perlu mengisi *grease* ke tabung.

1.5.2 Bagi Akademik

- a. Meningkatkan kreativitas bagi para mahasiswa dalam mengembangkan teknologi.
- b. Menambah referensi dan wawasan bagi pembaca tugas akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun menjadi 5 BAB diantaranya sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, manfaat dan tujuan penulis, dan sistem penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori permasalahan yang diambil yaitu teori yang memperkuat tentang masalah yang diangkat mulai dari pengertian, dasar-dasar sistem dan beberapa teori lain yang diperoleh dari beberapa sumber.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, metode penelitian, dan lampiran data.

4. BAB IV HASIL & PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari data-data yang dikumpulkan.

5. BAB V SARAN & KESIMPULAN

Pada bab ini berisi tentang saran dan kesimpulan dari hasil pembuatan tugas akhir ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang daftar referensi yang digunakan penulis sebagai acuan dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Afandy et al., 2023). Dalam penelitiannya yang berjudul “Rancang bangun sistem distribusi *grease* secara otomatis dengan metode penjadwalan” didalam penelitiannya menjelaskan pentingnya perawatan motor listrik salah satunya yakni pengisian *grease*. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk membuat sistem yang dapat mengontrol waktu pengisian *grease* dan lama pengisian *grease* yang disajikan dalam menu yang dipilih pada LCD. Dalam penelitian ini, Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler, LCD berfungsi sebagai tampilan, RTC berfungsi sebagai penyimpan waktu, keypad berfungsi sebagai input pengontrol, dan relay berfungsi sebagai output. Relay terhubung ke valve pneumatic untuk mengontrol angin menuju pompa *grease*. Sistem penjadwalan menggunakan counter waktu untuk menghitung waktu yang dibutuhkan sistem untuk memompa minyak. Pengujian ini dilakukan pada motor 22 KW dan menghasilkan jarak waktu pengisian *grease* 3.204 jam. Banyak *grease* yang harus diisi sebanyak 10,35 gram dalam 23 detik, dan nilai erornya adalah 0,89%.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Panca Priyana et al., 2024) dengan judul penelitian “Perancangan sistem penghisap sisa udara pada tabung *grease pump* kapasitas satu liter” menjelaskan bahwa pada produksi pelumas, presentase produk cacat sering kali disebabkan oleh udara yang terperangkap pada tabung *grease* dan untuk mengatasi hal tersebut maka dirancang suatu sistem penghisapan udara sisa pada tabung *grease* yang bertujuan untuk mengurangi produk cacat pada *greasing* mencapai 15 % dan didapatkan hasil perancangan menunjukkan bahwa kebutuhan kapasitas *flow rate* pompa vakum hasil perhitungan adalah sekitar 2,34 L/min, yang lebih kecil dari kapasitas pompa yang tersedia di pasaran dengan nilai terkecilnya 1,8 CFM atau setara dengan 51 L/min. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan implementasi sistem

penghisap udara sisa ini, persentase produk cacat *greasing* dapat diturunkan menjadi 14,5% pada proses produksi pada mesin *greasing*.

Penelitian yang dilakukan oleh (kautsar hardjono, 2025). menjelaskan bahwa Pompa menggerakkan cairan melalui ruang tertutup dengan menggunakan elemen penggerak seperti diafragma, piston, atau roda gigi. Instrument ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan aliran transfer fluida dan bertekanan yang konstan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja pipa pengurangan positif dengan menggunakan metode observasi lapangan dan perhitungan keseimbangan energi mekanis. Selain itu, penelitian ini juga menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pipa pengurangan positif di lingkungan grease plant PT. Pertamina Lubricants. Hal ini akan membuat pompa lebih efisien dan membantu mengurangi biaya operasional perusahaan. Salah satu pompa menunjukkan efisiensi kerja 25.8% setelah digunakan pertama kali.

Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat bantu yang lebih efektif dan efisien sangat berguna bagi suatu pekerjaan. Dengan adanya alat yang lebih efektif akan membuat pekerjaan menjadi lebih mudah, dapat meningkatkan efisiensi waktu serta dapat mengurangi penggunaan *manpower* dan meminimalisir resiko kecelakaan.

2.2 Alat Berat

Alat berat adalah suatu alat yang memiliki ukuran besar dan didesain untuk melakukan fungsi kontruksi seperti penggalian tanah, kontruksi jalan, kontruksi bangunan, wilayah kebun, dan pertambangan. (Hilmi et al., 2018).

Macam-macam alat berat yang sering digunakan diantaranya adalah :

1. *Excavator*

Excavator merupakan mesin yang digunakan untuk penggalian tanah, mengangkat material, menghancurkan struktur dan sebagainya.

2. *Bulldozer*

Bulldozer merupakan alat berat yang berfungsi untuk mendorong material tanah, meratakan permukaan, serta membuka lahan.

3. *Wheel Loader*

Wheel Loader merupakan alat berat yang berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan material lepas seperti pasir, tanah dan kerikil.

4. *Dump Truck*

Dump Truck adalah kendaraan yang bertujuan untuk mengangkut hasil galian ke lokasi lain.

5. *Motor Grader*

Motor Grader adalah alat berat yang bertujuan untuk meratakan permukaan tanah atau jalan serta bisa untuk membuat kemiringan tertentu.

Menurut (Wilopo, 2009) beberapa kelebihan yang didapatkan ketika menggunakan alat berat antara lain :

1. Proses pengerjaan lebih singkat, mempercepat proses pekerjaan, terutama saat pekerjaan yang sedang dikejar target penyelesaiannya.
2. Dayanya besar, dapat melakukan pekerjaan yang tidak dapat dilakukan oleh manusia.
3. Ekonomis, karena efisien, keterbatasan tenaga kerja, keamanan dan faktor-faktor ekonomis lainnya.
4. Kualitas hasil kerja lebih baik dengan memakai alat berat.

2.3 Pelumasan

Pelumasan merupakan salah satu sistem penting pada unit dengan tujuan mengalirkan minyak pelumas pada bagian mesin yang bergerak. Salah satu fungsi pelumasan adalah mengurangi dampak gesekan antar komponen mesin dan menyerap panas yang ditimbulkan oleh gesekan antar bagian-bagian mesin.

Menurut (Rasyid et al., 2021) pelumasan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu pelumasan cair, pelumasan padat dan pelumasan semi cair.

1. Pelumasan Cair (oli)

Mayoritas oli yang terdapat di pasar dan paling banyak penggunaannya terbuat dari bahan dasar minyak bumi. Maka dari itu sering kali kita menyebutnya sebagai mineral oil, yakni oli yang berbahan dasar dari minyak bumi hasil tambang (*mining*).

2. Pelumasan Padat

Pelumasan padat atau disebut dengan pelumas kering mempunyai sifat yang padat. Karakter sentuhan kecil pada permukaan bahan pelumas padat terjadi akibat struktur molekul bertingkat dengan ikatan lemah antar lapisan molekulnya. Beberapa lapisan molekul dapat bergeser relatif terhadap lapisan lainnya dengan sedikit gaya saja, inilah yang mengakibatkan pelumas padat mempunyai gaya gesek yang rendah.

3. Pelumas Semi-Cair (*Grease*)

Pelumas *grease* dibuat dengan jalan mengemulsi oli mineral atau oli nabati dengan pengemulsi metalik atau air di suhu sekitar 400°F-600°F (204°C-316°C). Melewati proses ini didapatkan suatu jenis pelumas yang mempunyai tingkat viskositas tinggi bahkan melebihi kekentalan oli dan cenderung padat.

2.3.1 *Grease*

Grease merupakan pelumas yang mempunyai karakteristik khas, sehingga *grease* sangat cocok dipakai pada sebuah sistem mekanis yang hanya bisa dilubrikasi secara teratur, serta sistem yang tidak mungkin dapat dilubrikasi dengan oli. *Grease* juga bertujuan sebagai *sealant* untuk mencegah masuknya air atau material lain ke dalam sistem mesin (Rasyid et al., 2021).



Gambar 2. 1 *Grease*
Sumber : (Hentajaya, 2025)

Grease memiliki beberapa fungsi diantaranya adalah :

1. Mengurangi gesekan dan keausan antara dua permukaan logam yang bergerak.

2. Melindungi dari korosi dan oksidasi.
3. Mencegah masuknya debu, air, dan kontaminan ke dalam komponen mesin.
4. Memperpanjang umur komponen, seperti bantalan, engsel, atau *gear*.
5. Sebagai penyegel tambahan pada tertentu

Macam-macam *Grease* diantaranya adalah :

1. *Lithium Grease*

Umumnya digunakan di bidang otomotif dan industri, tahan air dan cocok untuk suhu sedang hingga tinggi.

2. *Calcium Grease*

Memiliki sifat tahan air tetapi kurang cocok untuk suhu tinggi serta sering digunakan untuk peralatan luar ruangan.

3. *Silicone Grease*

Tahan suhu ekstrem dan bahan kimia. Dipakai dalam alat elektronik dan peralatan karet/plastik.

4. *Aluminium Complex Grease*

Tahan terhadap suhu tinggi dan air. Umumnya digunakan di industri makanan.

5. *Polyurea Grease*


Tahan panas dan oksidasi. Banyak digunakan di motor listrik dan *bearing* tertutup.

6. *Molybdenum disulfide Grease*

Mengandung MoS_2 untuk tekanan tinggi dan digunakan untuk alat berat dan aplikasi gesekan yang tinggi.

Menurut (Mesya, 2025) fungsi *Grease* dibedakan berdasarkan warnanya yakni :

Tabel 2. 1 Warna *grease* dan Fungsinya

Warna <i>Grease</i>	Jenis	Fungsi	Aplikasi
Biru 	<i>Lithium Complex</i>	<i>General Purpose</i> , tahan suhu tinggi	Motor listrik, bantalan roda, mesin industri ringan

<p>Merah</p> 	<p><i>High Temperature EP Grease</i></p>	<p>Tahan tekanan & suhu tinggi</p>	<p>Bearing mesin berat, peralatan konstruksi</p>
<p>Hijau</p> 	<p><i>Food Grade Grease (aluminium complex/polyuria)</i></p>	<p>Aman untuk kontak langsung dengan makanan</p>	<p>Industri makanan & minuman</p>
<p>Kuning</p> 	<p><i>Calcium-Based Grease</i></p>	<p>Tahan air, tidak cocok untuk suhu tinggi</p>	<p>Mesin pertanian, alat outdoor</p>
<p>Putih</p> 	<p><i>Lithium/Aluminium complex</i></p>	<p>Bersih, non-staining</p>	<p>Peralatan rumah tangga, motor listrik kecil</p>
<p>Hitam</p> 	<p><i>Molybdenum disulfide (MoS2) Grease</i></p>	<p>Tahan tekanan ekstrem & beban kejut</p>	<p><i>Joint, pin, bushing, alat berat</i></p>

Pengaplikasian *Grease* biasanya digunakan pada bidang otomotif yakni pada bantalan roda, engsel pintu, sambungan *joint* dan sebagainya. Dibidang industri biasa digunakan untuk pelumasan *bearing*, *gearbox* dan peralatan mesin serta pada bidang alat berat sering digunakan pada sambungan hidrolis, *pin excavator* dan sebagainya.

2.4 Motor DC

Motor *DC* merupakan motor yang bertujuan untuk mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik. Motor *DC* diaplikasikan pada penerapan tertentu yang membutuhkan penyalaan tenaga yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Bagian yang ada pada Motor DC diantaranya adalah :

1. *Stator*

Stator merupakan komponen yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet tetap. Biasanya berupa magnet permanen atau lilitan kumparan.

2. Rotor (*Armature*)

Rotor merupakan komponen yang berputar serta berfungsi untuk membawa arus listrik melalui kumparan dan menghasilkan medan magnet yang bereaksi dengan *stator* yang terdiri dari inti besi dan kawat kumparan.

3. *Komutator*

Komutator berfungsi untuk mengatur pembalikan arus listrik pada kumparan agar motor bisa terus berputar secara satu arah.

4. *Brush*

Brush adalah bagian yang mempunyai fungsi untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke bagian *komutator* maupun rotor.

5. Poros

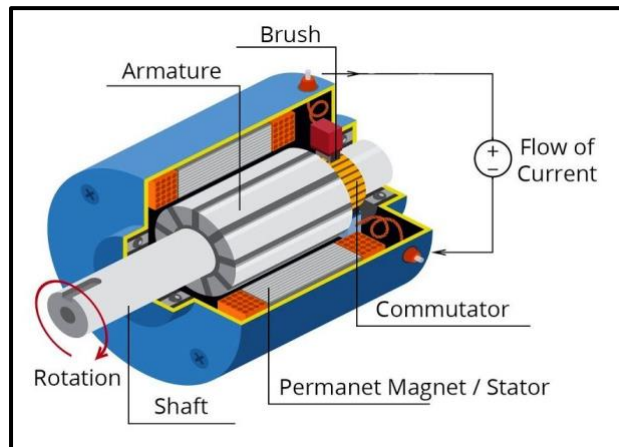
Poros merupakan shaft yang berputar bersama rotor dan menjadi *output* gerak dari suatu Motor DC.

6. *Bearing*

Bearing terletak pada housing yang berfungsi untuk menopang poros rotor agar mudah berputar serta dapat mengurangi gesekan.

7. *Housing*

Housing adalah komponen luar yang bertujuan melindungi komponen pada bagian dalam agar tidak terkontaminasi kotoran dari luar.



Gambar 2. 2 Motor DC
Sumber : (Andalanelektro, 2020)

Pada Motor *DC* prinsip kerjanya yakni ketika ada arus listrik yang masuk akan mengalir melewati *brush* lalu *brush* akan meneruskan aliran arus menuju *komutator* lalu pada *komutator* arus akan menuju rotor dan menciptakan medan magnet disekitar kumparan lalu medan magnet pada kumparan dan *stator* akan saling tolak menolak atau saling tarik menarik sehingga menghasilkan putaran yang diteruskan ke poros.

2.5 *Battery 12 Volt*

Battery adalah suatu proses kimia listrik, yang dimana saat proses pengisian / *charge* energi listrik diubah menjadi kimia dan saat proses pengeluaran / *discharge* energi kimia diubah menjadi energi listrik (Yolanda, 2019).

Menurut (Yolanda, 2019) Baterai juga memiliki tipe dan jenis yang berbeda-beda dalam bentuk dan komponennya. Jenis-jenis baterai adalah sebagai berikut :

1. *Accu* Basah Konvensional

Accu yang populer dipakai adalah *accu* basah yang terdapat cairan asam sulfat (H_2SO_4). Ciri dari *accu* basah yakni mempunyai lubang dengan penutup yang bertujuan untuk menambahkan air *accu* pada saat kekurangan air yang diakibatkan penguapan pada saat terjadi reaksi kimia antara sel dan air *accu*. Sel-selnya menggunakan bahan timbal (Pb). Kelemahan *accu* jenis ini adalah pemilik harus rajin mengecek level air *accu* secara rutin. Cairannya bersifat sangat korosif. Uap air *accu* mengandung hidrogen yang cukup rentan terbakar bahkan bisa meledak apabila terkena percikan api. Memiliki sifat *self-discharge* paling besar dibanding *accu* lain sehingga harus dilakukan penyetruman ulang apabila tidak dipakai dalam waktu yang lama.



Gambar 2. 3 *Accu* basah
Sumber : (Detikoto, 2022)

2. *Accu* Bebas Perawatan/*Maintenance Free* (MF)

Accu jenis ini dikemas dengan desain khusus yang dapat menekan tingkat penguapan air *accu*. Uap pada *accu* yang terbentuk akan mengalami kondensasi dan kembali menjadi air murni yang menjaga level air *accu* selalu pada kondisi ideal sehingga tak perlu dilakukan pengisian air *accu*. *Accu* jenis ini biasanya terbuat dari basis jenis *accu hybrid* maupun *accu* kalsium.



Gambar 2. 4 *Accu Maintenance Free*
Sumber : (Afid, 2022)

5. *Accu* tertutup

Accu tertutup selnya terbuat dari bahan kalsium yang disekat oleh jaring yang terdapat bahan elektrolit berbentuk gel/selai. Diletakkan dalam wadah tertutup rapat. *Accu* jenis ini juga dijuluki sebagai *accu* kering. Pada selnya terbuat dari bahan kalsium, *accu* ini mempunyai kemampuan penyimpanan listrik yang jauh lebih baik seperti pada *accu* jenis kalsium pada umumnya. Karena ia mempunyai *self-discharge* yang sangat kecil sehingga *accu* tertutup ini masih bisa melakukan *start* saat didiamkan dalam jangka waktu lama. Kemasannya tertutup sehingga membuat *accu* jenis ini bebas ditempatkan pada posisi apapun tanpa khawatir tumpah. Namun, karena wadahnya tertutup rapat pula *accu* seperti ini tidak tahan pada suhu yang tinggi dan dibutuhkan penyekat panas tambahan jika diletakkan di ruang mesin.



Gambar 2. 5 *Accu* Tertutup
Sumber : (Bumi, 2025)

2.6 Jenis-Jenis Pompa *Grease*

Pompa *grease* merupakan alat yang biasa digunakan untuk memompa *grease* atau pelumas ke bagian-bagian yang perlu diberikan pelumas seperti *gear*, *bearing*, *pin joint*, *shaft* dan sebagainya. Pada umumnya pompa *grease* terdapat beberapa macam yakni :

1. Pompa *Grease* Manual

Pompa *grease* manual merupakan jenis pompa yang masih dioperasikan dengan cara manual. Kelebihan dengan menggunakan alat ini adalah tidak menggunakan listrik maupun udara bertekanan serta perawatannya yang mudah sehingga cocok digunakan dimana saja namun kekurangan dari alat ini yakni masih menggunakan tenaga manusia, pengisian *grease* masih dengan cara manual, volume dan tekanan yang terbatas serta tidak cocok apabila digunakan untuk pekerjaan yang besar.



Gambar 2. 6 Pompa *grease* manual
Sumber : (Multipro, 2025)



Gambar 2. 7 Pompa *grease* manual
Sumber : Dokumentasi pribadi

2. Pompa *Grease Electric*

Pompa *grease electric* merupakan jenis pompa *grease* yang menggunakan sumber daya listrik sebagai penggerakannya. Alat ini dapat melakukan pekerjaan lebih efektif dibandingkan dengan pompa *grease* manual namun kekurangan dari alat ini masih membutuhkan sumber daya listrik sehingga dapat memakan biaya yang lebih mahal dan pengisian *grease* masih dilakukan dengan cara manual.



Gambar 2. 8 Pompa *grease electric*

Sumber : (Isotech, 2025)



Gambar 2. 9 Pompa *grease electric*

Sumber : (Mesolube, 2025)

3. Pompa *Grease Pneumatic*

Pada pompa *grease pneumatic* merupakan jenis pompa *grease* yang menggunakan sumber angin bertekanan tinggi untuk memompa *grease* sehingga alat ini cocok apabila digunakan untuk pekerjaan berat, dapat mengurangi kelelahan operator dan aliran *grease* yang dihasilkan bisa stabil. Namun, kekurangan pada alat ini yakni lebih mahal karena membutuhkan kompresor untuk suplai udaranya dan alat ini kurang cocok digunakan di *site* karena harus menggunakan kompresor dengan dimensi yang cukup besar dan berat.



Gambar 2. 10 Pompa *grease pneumatic*
Sumber : (Renos, 2025)

2.7 Pengertian Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan proses pembangunan sistem untuk menghasilkan sistem baru atau mengganti serta memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan ataupun secara sebagian. (Maryono et al., 2010)

Rancang bangun adalah tahap awal dari bayangan ilustrasi dan bentuk gambaran yang sama sekali belum pernah dibuat lalu dikelola menjadi suatu gambaran atau sketsa yang memiliki fungsi yang diinginkan (Nurhayati et al., 2018).

Berdasarkan penjelasan diatas Penulis menyimpulkan bahwa rancang bangun merupakan suatu proses merancang atau mendesain suatu gambaran yang belum

pernah dibuat sebelumnya dengan tujuan menciptakan sesuatu yang baru ataupun memodifikasi sesuatu yang sudah ada.

2.8 Efektivitas Dan Efisiensi

Efektivitas merupakan suatu tingkatan keberhasilan dalam mendapatkan tujuan yang diinginkan dengan cara yang tepat. Suatu proses dapat dibilang efektif apabila tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai sesuai rencana. Tingkat efektivitas bisa dinilai dengan cara membandingkan antara target atau rencana yang ditetapkan sebelumnya dengan hasil akhir yang telah diperoleh. Apabila hasil yang didapat sesuai atau mendekati tujuan yang ditetapkan, dengan begitu aktivitas tersebut dapat dianggap efektif. Sebaliknya, jika hasil yang diperoleh tidak memenuhi target yang telah ditentukan, maka kegiatan tersebut dinilai tidak efektif (Rosalina, 2012).

Menurut (Angga et al., 2022) efisiensi merupakan perbandingan paling baik antara hasil yang diperoleh (*output*) dengan usaha yang telah dilaksanakan (*input*). Efisiensi dapat dilihat dari dua sudut pandang berikut:

1. Dari sisi hasil (*output*) : Suatu kegiatan dapat dianggap efisien apabila usaha yang sudah dilakukan mampu menghasilkan hasil yang maksimal.
2. Dari sisi usaha (*input*) : Suatu hal dapat dibilang efisien, apabila hasil tertentu dapat tercapai dengan usaha yang minimal.

Job Safety Analysis merupakan suatu kegiatan pemeriksaan pada sebuah pekerjaan yang bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, potensi resiko, dan mengevaluasi langkah-langkah yang harus dikerjakan agar dapat mengendalikan risiko dengan tepat. (Anhar, 2023)

Pada *Job Safety Analysis* terdiri dari :

1. Langkah Pekerjaan
Pada bagian ini berisi urutan langkah pada suatu pekerjaan yang dilakukan.
2. Potensi Bahaya
Pada bagian ini di isi oleh potensi bahaya dari suatu langkah pekerjaan tersebut.
3. Pengendalian Bahaya
Pada bagian pengendalian bahaya berisi tentang langkah-langkah untuk mencegah atau meminimalisir bahaya yang terjadi.

Perhitungan persentase nilai atau skor dari setiap indikator dapat dihitung melalui rumus berikut:

1. Rumus Analisa Waktu

$$\frac{(x.y)}{x} \times 100 \% = \dots\dots\dots 2.1$$

2. Rumus Analisa *Manpower*

$$\frac{(x.y)}{x} \times 100 \% = \dots\dots\dots 2.2$$

3. Rumus Analisa Safety

$$\frac{(x.y)}{x} \times 100 \% = \dots\dots\dots 2.3$$

Dimana :

X : Nilai skor sebelum menggunakan alat

Y : Nilai skor sesudah menggunakan alat

2.9 Analisa Manfaat

Analisa manfaat antara *Quality* (kualitas), *Safety* (keselamatan), dan Moral (semangat kerja) merupakan faktor- faktor yang menunjukkan hubungan saling menguntungkan serta dapat meningkatkan produktivitas dan kesuksesan sebuah perusahaan. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai faktor-faktor tersebut :

1. *Quality* (kualitas)

Menjelaskan mengenai kualitas yang dihasilkan dari suatu proses produksi serta memastikan produk memenuhi *standard*, mengurangi limbah dan mengurangi cacat.

2. *Safety* (keselamatan)

Menjelaskan mengenai keselamatan kerja untuk mencegah karyawan cedera saat bekerja dan mematuhi regulasi terkait kesehatan dan keselamatan kerja.

3. Moral

Moral atau semangat kerja bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kerja, meningkatkan inovasi dan meningkatkan loyalitas karyawan Karena merasa dihargai di tempat kerja.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field research*) yaitu penelitian yang dilaksanakan karena terdapat permasalahan pada saat melakukan proses pekerjaan dengan menilai kondisi di lapangan dengan teknik observasi, wawancara serta dokumentasi.

3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. United Tractors Tbk *site* Muara Teweh Jl. Yetro Sinseng, Lanjas, Kec. Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah yang dilaksanakan pada Agustus 2024 sampai Desember 2024.

3.3 Peralatan Dan Bahan yang digunakan

3.3.1 Peralatan

1. Alat Pelindung Diri (APD), Digunakan sebagai pelindung diri saat proses pembuatan alat (*Safety Shoes, Safety Glases, Safety Helmet, Safety Gloves*).
2. Alat Ukur, Meteran dan *Vernier Caliper* digunakan untuk mengukur bahan/material.
3. Gerinda, Digunakan untuk memotong bahan/material.
4. Mesin Bor, Digunakan untuk melubangi bagian bahan/material yang perlu diberi lubang.
5. Mesin Las, Digunakan untuk menyambungkan material satu dengan yang lain.

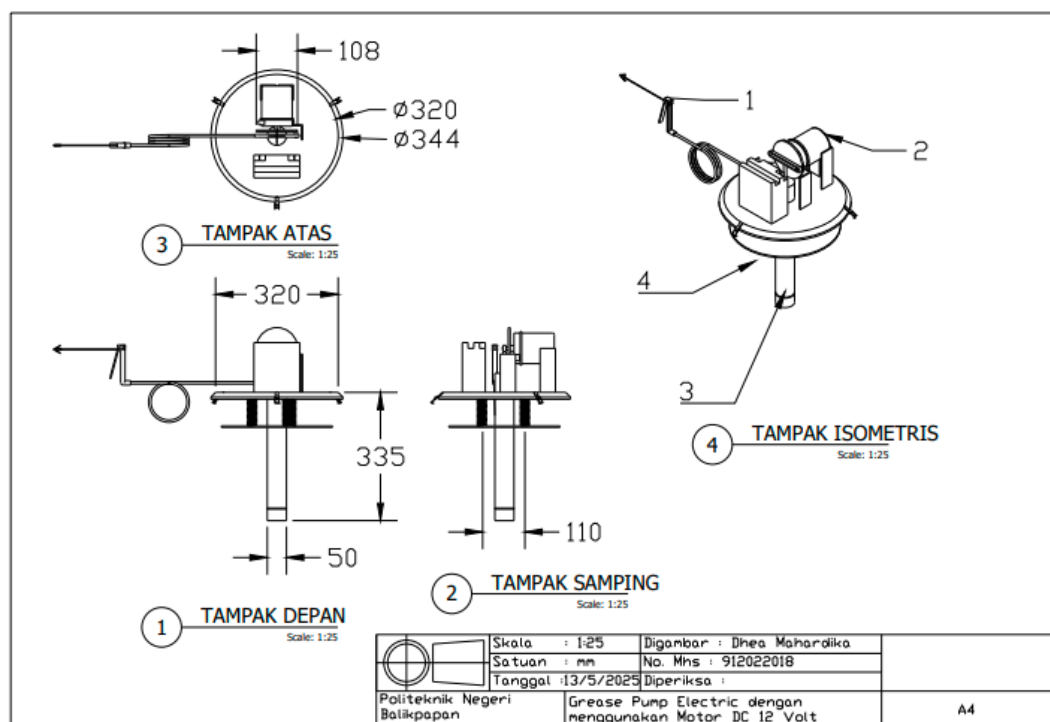
3.3.2 Bahan

1. Besi tabung, Digunakan sebagai kerangka tabung pada pompa.
2. Plat Besi, Digunakan sebagai dudukan *battery* dan motor DC.
3. Besi rod, digunakan sebagai poros pompa

4. Besi Siku, Digunakan sebagai kerangka tempat *battery* dan motor *dc*.
5. Motor *dc* 12 Volt, Digunakan sebagai penggerak pompa.
6. *Battery*, Digunakan sebagai sumber energi dari motor *dc*.
7. Spring, digunakan sebagai pendorong *grease*.
8. *Hose*, Digunakan sebagai penghantar *grease*.
9. *Wiring*, Digunakan sebagai penyalur tegangan *battery* ke motor *dc*.
10. *Switch*, Digunakan sebagai penghubung dan pemutus arus dari *battery*.
11. *Nut*, *ring washer*, Digunakan sebagai pengikat antar komponen lainnya.
12. Elektoda, Digunakan sebagai bahan/kawat las untuk menyambung material.

3.4 Desain Alat

Sebelum melakukan pembuatan alat, penulis merancang desain alat dengan menggunakan *AutoCAD*. Berikut adalah desain yang telah dibuat :

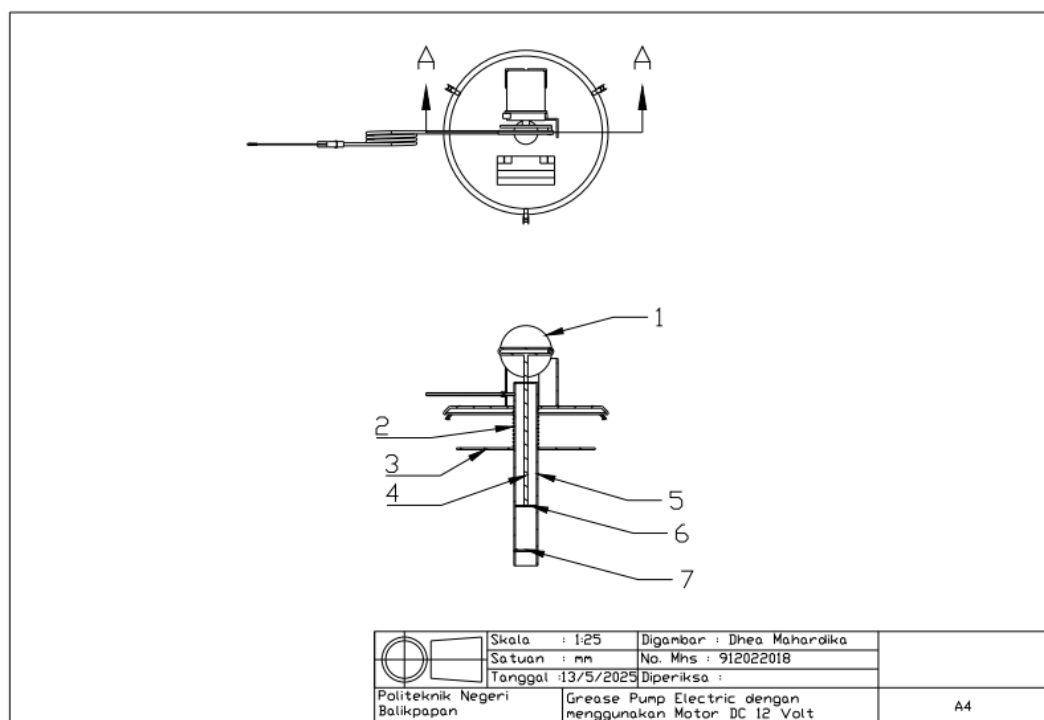


Gambar 3. 1 Desain Alat *Grease pump electric*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berikut merupakan komponen yang terdapat pada alat :

Tabel 3. 1 Nama komponen pada alat

No	Nama Komponen	Fungsi
1	<i>Grease gun</i>	Mengontrol keluarnya <i>grease</i> dan sebagai <i>switch on/off</i> pada alat
2	Motor DC 12 Volt 200 watt	Sebagai penggerak pompa
3	Pompa	Sebagai pendorong <i>grease</i> agar mengalir ke <i>hose</i> dan <i>grease gun</i>
4	<i>Battery 12 Volt 12 Ah</i>	Sebagai sumber energi bagi motor <i>dc</i>

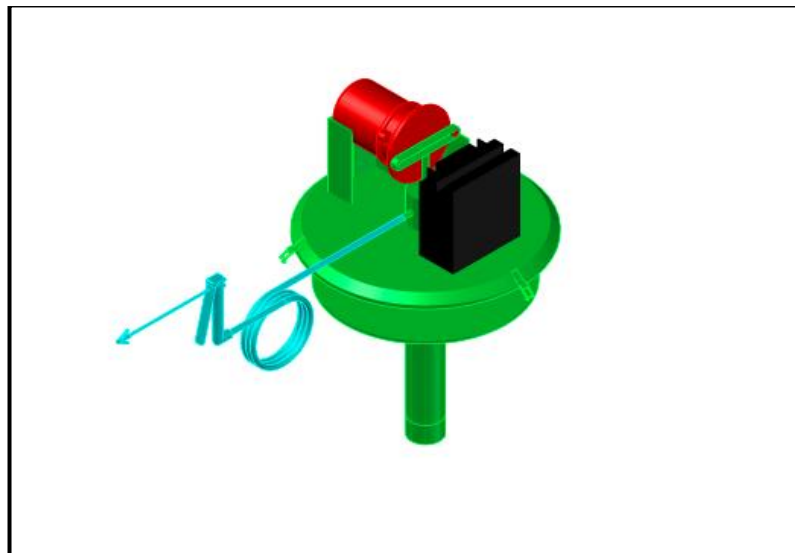


Gambar 3. 2 Desain potongan *Grease Pump Electric*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

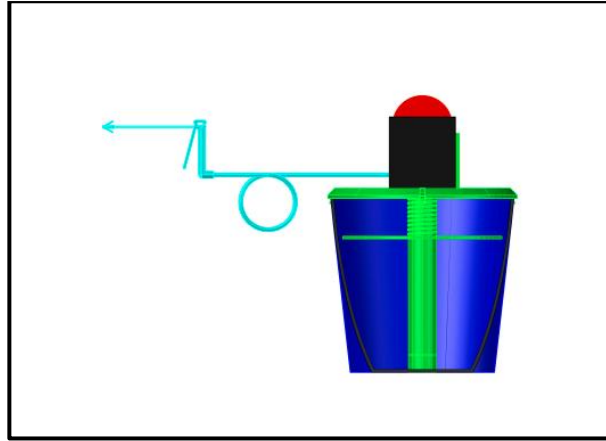
Berikut adalah nama-nama komponen pada alat tersebut :

Tabel 3. 2 Nama komponen pada alat

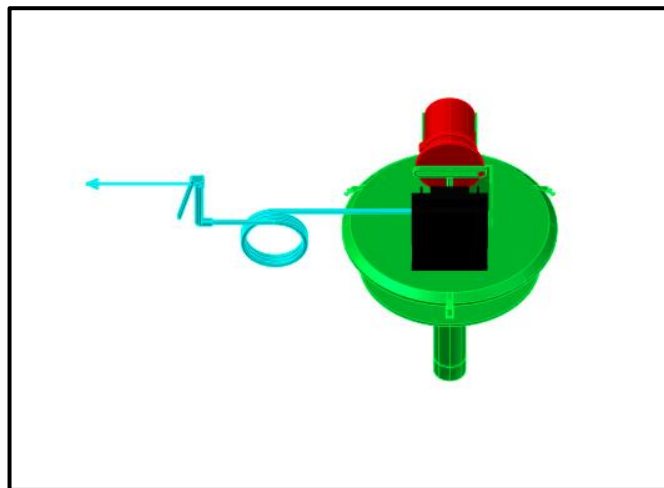
No	Nama komponen	Fungsi
1	<i>Gear output</i> Motor	Menggerakkan poros pompa naik dan turun
2	<i>Spring</i>	Sebagai pendorong plat penekan <i>grease</i>
3	Plat penekan	Mendorong <i>grease</i> agar turun ke bawah
4	Poros pompa	Sebagai penghubung antara <i>gear</i> penggerak dengan piston
5	Tabung pompa	Sebagai wadah untuk menampung <i>grease</i> yang akan dipompa
6	Katup searah	Mengatur masuk dan keluarnya <i>grease</i>
7	Katup searah	Mengatur masuk dan keluarnya <i>grease</i>



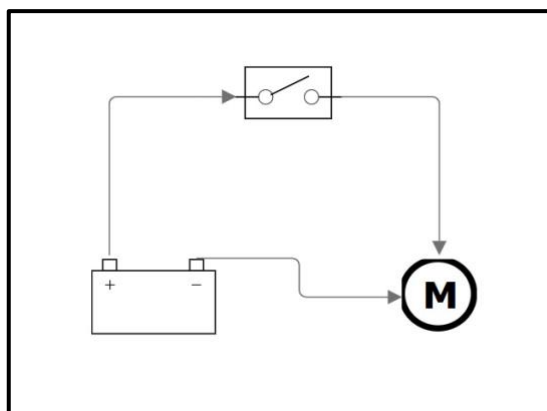
Gambar 3. 3 Desain tampak atas
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. 4 Desain tampak samping beserta ember *grease*
Sumber : Dokumentasi pribadi



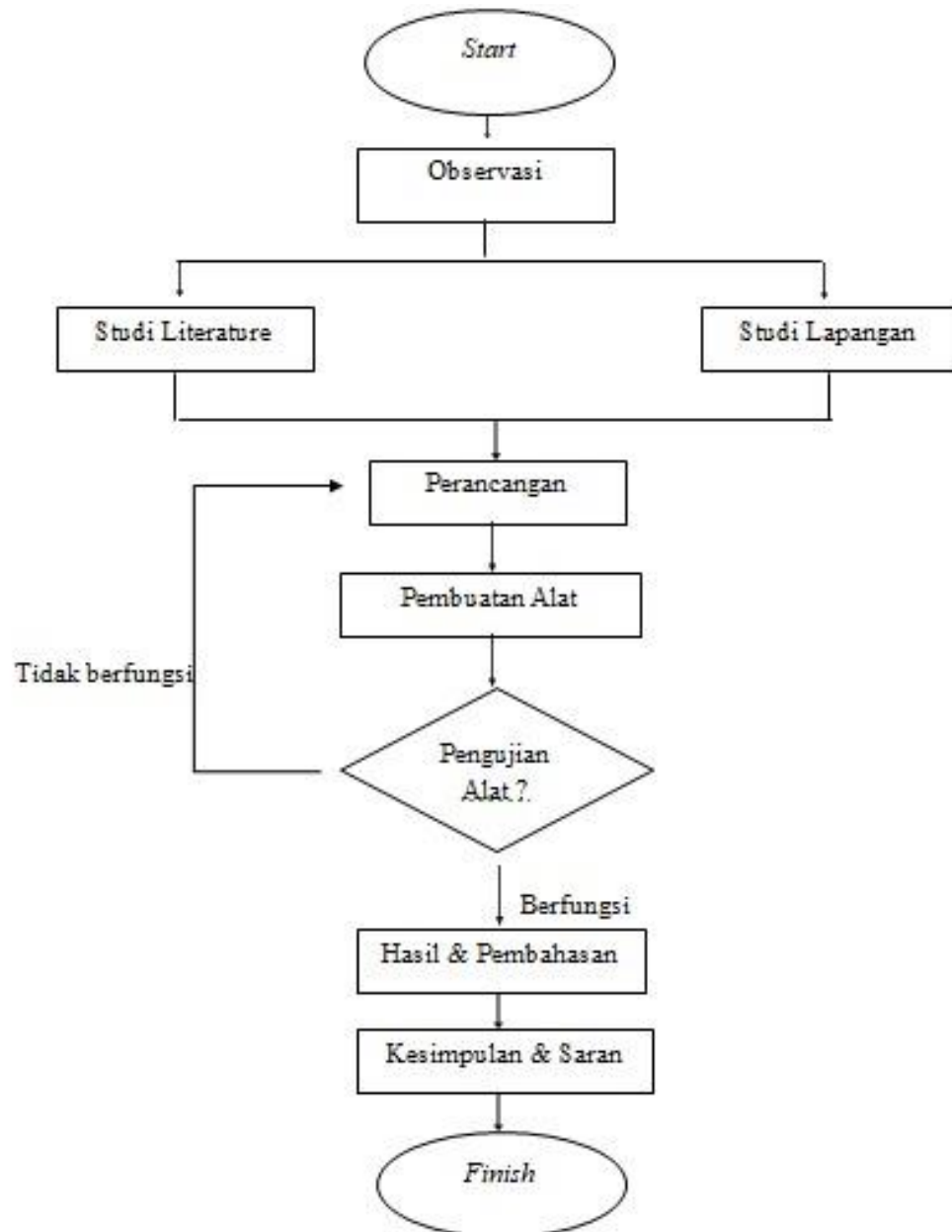
Gambar 3. 5 Desain tampak depan tanpa ember *grease*
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. 6 Diagram aliran listrik
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.5 Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir atau *flowchart* pada penelitian yang dilakukan oleh penulis sebagaimana ditunjuk pada gambar 3.7



Gambar 3. 7 Diagram alir

3.5.1 Observasi

Dalam pembuatan alat ini, penulis melihat langsung permasalahan pada saat melakukan *preventive maintenance* terutama pada saat melakukan proses *greasing* pekerjaan masih dilakukan secara manual dan membutuhkan dua orang. Oleh karena itu penulis mencoba membuat alat untuk memudahkan dalam proses *greasing* agar pekerjaan lebih efektif dan efisien serta diharapkan dengan adanya alat ini menjadi solusi dari permasalahan yang ada.

3.5.2 Studi Literatur

Penulis melakukan metode studi literatur yang memiliki suatu rangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian.

3.5.3 Studi Lapangan

Penulis melakukan tinjauan langsung dilokasi untuk mengetahui masalah yang terjadi dan melakukan pengambilan data berupa dokumentasi.

3.5.4 Perancangan Alat

Perancangan alat ini dibuat berdasarkan pada data yang diperoleh melalui studi lapangan, studi pustaka, serta sumber data lainnya. Tahapan perancangan diawali dengan pembuatan sketsa teknis secara manual, kemudian dilanjutkan dengan pemodelan gambar menggunakan perangkat lunak *AutoCAD*. Setelah itu, dilakukan pemilihan material yang sesuai untuk alat yang akan dirancang ini. Desain alat dapat dilihat pada gambar 3.1.

3.5.5 Pembuatan Alat

Pembuatan alat *grease pump electric* dengan menggunakan Motor DC 12 *Volt* dilakukan dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3. 3 Pembuatan Alat

No	Proses	Alat Dan Bahan	Keterangan
1	Perancangan Alat	Aplikasi Autocad permodelan 2D dan 3D	Merancang pembuatan alat

2	Merencanakan kebutuhan alat dan bahan		Melakukan perencanaan kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan <i>Grease pump electric</i> dengan menggunakan motor DC 12 volt
3	Melakukan Pemotongan	-Gerinda tangan -Gerinda duduk -Besi siku, besi plat, besi <i>stainless</i> , besi rod -Alat pelindung diri	Melakukan pemotongan bahan dengan menggunakan gerinda dan memakai alat pelindung diri
4	Melakukan penyambungan	-Mesin las -Kawat las -Alat pelindung diri	Menyambungkan tiap komponen yang sudah dipotong dengan menggunakan mesin las
5	<i>Finishing</i>	-Cat -Gerinda tangan -Alat pelindung diri	Merapikan sisi tajam dari hasil pengelasan menggunakan gerinda tangan dan melakukan pengecatan pada alat

3.5.6 Pengujian Alat

Langkah pengujian alat *grease pump electric* dengan menggunakan motor DC 12 volt dilakukan langsung pada *unit* Komatsu PC 200-7, kemudian melihat dari beberapa indikator pengujian efisiensi yang dibutuhkan serta mengetahui

analisa *safety* saat sedang dilakukan pengujian. Berikut adalah langkah yang dilakukan dalam pengujian :

Tabel 3. 4 Pengujian Alat

Uraian	Indikator	Keterangan
Penggunaan <i>Grease pump electric</i> dengan menggunakan motor DC 12 volt	<i>Safety</i>	Melakukan perbandingan <i>safety factor</i> sebelum adanya alat dan sesudah adanya alat
	<i>Manpower</i>	Melakukan perbandingan mengenai jumlah <i>manpower</i> yang dibutuhkan dalam proses <i>greasing</i>
	Manfaat	Menilai keberhasilan alat melalui indikator produktivitas pekerjaan

Prosedur pengujian Alat :

1. Membuat JSA pengujian alat.
2. Menyiapkan komponen yang akan di uji coba.
3. Menyiapkan alat *Grease pump electric* dengan menggunakan motor *dc 12 volt*.
4. Melakukan proses *greasing* menggunakan alat yang telah dibuat.
5. Membersihkan area kerja setelah selesai melakukan pengujian.

3.5.7 Hasil & Pembahasan

Berdasarkan hasil ujicoba yang telah dilakukan dari pembuatan alat ini, akan dinilai beberapa faktor mulai dari efisiensi waktu, efisiensi *manpower*, *safety factor* dan indikator lainnya.

3.5.8 Kesimpulan & Saran

Dari hasil yang diperoleh nanti, akan dibuat kesimpulan terkait beberapa hasil penelitian yang direncanakan dan menambahkan saran kepada pembaca apabila ingin meneliti lebih lanjut tentang Tugas Akhir yang telah dibuat ini.

