

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU *MECHANIC CREEPER* SEMI
ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN ALAT BERAT
(PERAWATAN)**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun oleh:

**R.A Amelia Amartya Emeraldhi
061830200112**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU MECHANIC CREEPER SEMI
ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN PADA ALAT BERAT
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I

**Palembang, Mei 2021
Pembimbing II**

**H.Indra Gunawan, S.T, M.Si
NIP.196511111993031003**

**Hendradinata, S.T., M.T.
NIP.1986031020190311016**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005**

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”
(QS. Al-Insyirah,6-8)

“Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow”
– Albert Einstein

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah subhana wataala,
kupersembahkan karya ini untuk:

1. Orang tuaku yang senantiasa selama ini telah mendukung baik dari segi moril maupun materil.
2. Pembimbing I Bapak H. Indra Gunawan, S.T, M.T, dan pembimbing II Bapak Hendradinata, S.T, M.T, yang telah membimbing dalam menyelesaikan laporan ini.
3. Teman satu perjuangan Rexsi Tri Setiawan dan Muhammad Riyan yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan laporan ini.
4. Teman – teman dekat ku yang telah memberikan semangat dan dukungan.
5. Teman – teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2018.
6. Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

Nama : R.A Amelia Amartya Emeraldhi
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Konsentrasi : Alat Berat
Studi
Judul Tugas : Rancang Bangun Alat Bantu Mechanic
Akhir Creeper Semi Elektrik Untuk Perawatan
Pada Alat Berat

(2021 : iv + 49 Halaman + Daftar Gambar + Lampiran)

Laporan akhir Rancang Bangun Alat Bantu Mechanic Creeper Semi Elektrik Untuk Perawatan Pada Alat Berat ini bertujuan sebagai alat bantu mekanik pada saat melakukan perawatan pada bagian bawah alat berat . *Mechanic Creeper* Semi Elektrik ini memiliki beberapa komponen antara lain rangka, dongkrak, motor wiper, aki, dan beberapa komponen lainnya.

Alat Bantu mechanic creeper ini menggunakan sistem semi elektrik dengan dongkrak ulir sebagai penggerak utama. Beban yang bisa di tahan dari alat ini ialah maksimal 100 Kg.

Kata Kunci: *Mechanic Creeper*, Rancang Bangun, Semi Elektrik

ABSTRACT

Name : R.A Amelia Amartya Emeraldhi
Study Program : *DIII Mechanical Engineering*
Study : *Heavy Equipment*
Concentration
Title : *Design and Construction of Semi-Electric
Mechanic Creeper Tools For Heavy
Equipment Maintenance*

(2021 : iv + 49 Pages + Picture List + Attachments)

The final report on the Design of Semi-Electric Mechanic Creeper for Maintenance on Heavy Equipment is intended as a mechanical aid when performing maintenance on the underside of the heavy equipment. This Semi Electric Mechanic Creeper has several components including the frame, jack, wiper motor, battery, and several other components.

This mechanical creeper tool uses a semi-electric system with a screw jack as the main mover. The load that this tool can withstand is a maximum of 100 Kg.

Keywords: *Mechanic Creeper, Design, Semi Electric*

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat segala rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Bantu Mechanic Creeper Semi Elektrik Untuk Perawatan Pada Alat Berat**”. Adapun tujuan dari penyusunan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa materil maupun moril. Pada kesempatan yang baik penulis ingin menyampaikan terima kasih dan rasa syukur kepada:

1. Allah Subhanahu wata'ala.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Fenoria Putri, S.T.,M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak H.Indra Gunawan, S.T, M.T., selaku Pembimbing I.
6. Bapak Hendradinata, S.T., M.T., selaku Pembimbing II.
7. Seluruh staf pengajar, teknisi, dan staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tuaku, kakak, dan saudara-saudara mahasiswa Teknik Mesin tercinta, terkhusus 6 MC Alat Berat yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan bantuan baik secara moril maupun materil.
9. Sahabat seperjuangan Rexsi Tri Setiawan dan Muhammad Riyan yang telah bekerja sama dan membantu dalam menyelesaikan alat dan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Proposal Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Proposal Laporan Akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin pada umumnya, dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin terkhusus Konsentrasi Alat Berat.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ASTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	1
1.3 Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah	2
1.4 Metode Pengumpulan Data	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Alat Bantu	5
2.2 Pengertian <i>Mechanic Creeper</i>	8
2.3 Jenis dan Bentuk <i>Mechanic Creeper</i>	8
2.4 Bagian – bagian <i>Mechanic Creeper</i>	10
2.5 Rancangan <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik	11
2.6 Pertimbangan Dasar Pemilihan Komponen	24
2.7 Rumus – rumus yang Digunakan dalam Perhitungan	25
2.8 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan	27
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Diagram Alir	29
3.2 Perencanaan Alat <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik	30
3.3 Perhitungan	31
BAB IV PERAWATAN	
4.1 Pengertian Perawatan	40
4.2 Tujuan Perawatan	40
4.3 Teknik Perawatan	40
4.4 Jenis Perawatan	41
4.5 Keuntungan dan Kerugian Perawatan	42
4.6 Kegiatan Perawatan	43
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	49

5.2	Saran	49
-----	-------------	----

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Mechanic Creeper Crawler</i>	9
Gambar 2.2 <i>Mechanic Creeper Vintage</i>	9
Gambar 2.3 <i>Mechanic Creeper</i>	10
Gambar 2.4 <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik	12
Gambar 2.5 <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik Tampak Depan	12
Gambar 2.6 <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik Tampak Atas	12
Gambar 2.7 <i>Mechanic Creeper</i> Semi Elektrik Tampak Kiri	12
Gambar 2.8 Plat L	13
Gambar 2.9 Plat <i>Strip</i>	14
Gambar 2.10 Plat <i>Stallbes</i>	14
Gambar 2.11 Komponen Utama Dongkrak Ulir	15
Gambar 2.12 Motor DC	16
Gambar 2.13 <i>Accu/Aki</i>	18
Gambar 2.14 Roda Penggerak	20
Gambar 2.15 Box Panel Tipe Tembok	21
Gambar 2.16 Box Panel Tipe <i>Standing</i>	21
Gambar 2.17 <i>Switch/Saklar</i>	22
Gambar 2.18 Bagan Perawatan dan Perbaikan	28
Gambar 3.1 Diagram Alir	29
Gambar 3.2 <i>Mechanical Creeper</i> Semi Elektrik	30
Gambar 3.3 <i>Profile L</i>	32
Gambar 3.4 <i>Free Body Diagram</i> Rangka Atas	33
Gambar 3.5 Diagram Benda Bebas	35
Gambar 4.1 Aki atau Baterai	43
Gambar 4.2 Motor Wiper	44
Gambar 4.3 Dongkrak	45
Gambar 4.4 Roda	45
Gambar 4.5 Sistem Elektrikal	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Karakteristik Beban pada Alat	32
Tabel 3.2 Dimensi Utama Ulir Berdasarkan <i>ISO</i>	36
Tabel 3.3 Faktor Gesek (μ) Untuk Ulir Ganda	37
Tabel 4.1 Perawatan Komponen	47

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Sriwijaya merupakan sebuah lembaga perguruan tinggi yang telah banyak meluluskan lulusan-lulusan terbaik yang dapat bersaing di dunia kerja. Sebagai salah satu syarat kelulusan ialah membuat proyek akhir. Alat berat merupakan salah satu komponen penting guna membantu pengerjaan yang berat yang tidak bisa dilakukan oleh manusia, seperti konstruksi bangunan, gedung, galian, dan proyek-proyek yang membutuhkan alat berat. Peralatan tersebut dapat berjalan secara optimal apabila didukung oleh proses perawatan yang baik. *Mechanic Creeper* merupakan salah satu alat khusus yang sengaja dibuat untuk meringankan pekerjaan terhadap proses perawatan unit, terutama pada bagian *under* unit. Untuk saat ini *mechanic creeper* yang ada di pasaran hanya biasa digunakan untuk proses perawatan pada kendaraan umum. Berdasarkan pertimbangan diatas penulis tertarik untuk membuat sebuah alat yang khusus digunakan untuk proses perawatan dan perbaikan *under* unit pada alat berat. Rancang bangun ini berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT *MECHANIC CREEPER* SEMI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN PADA ALAT BERAT”**. Dari rancang bangun tersebut diharapkan dapat membantu dalam proses perawatan dan perbaikan alat berat terutama pada bagian *under* unit.

1.2 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dan manfaat **“RANCANG BANGUN ALAT *MECHANIC CREEPER* SEMI ELEKTRIK UNTUK PERAWATAN PADA ALAT BERAT”** adalah sebagai berikut:

1.2.1 Tujuan Umum

- a) Untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- b) Untuk meningkatkan kemampuan akademis penulis dalam mengembangkan dan menerapkan teori dan praktek yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- c) Membantu masyarakat melalui proses penerapan ilmu pengetahuan teknologi tepat guna.
- d) Sebagai alat bantu belajar mengajar di bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

- e) Sebagai alat bantu untuk melaksanakan peratawan *Under Unit* terutama pada alat berat seperti Stand Hydraulic pada seluruh Alat Berat.

1.2.2 Tujuan Khusus

- a) Perkembangan teknologi yang sudah mengandalkan sistem elektrik.
- b) Mengetahui cara kerja dari *Mechanic Creeper*.
- c) Mengetahui proses perancangan dan Rancang Bangun *Mechanic Creeper* dengan Sistem Mekanis.
- d) Mengetahui proses perawatan dan perbaikan alat.

1.2.3 Manfaat

- 1) Dapat merencanakan dan merancang suatu alat angkut dan angkat dengan sistem penggerak semi elektrik untuk mempermudah pekerjaan di industri dengan skala kecil atau besar.
- 2) Membantu proses pembelajaran pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 3) Menambah semangat mahasiswa untuk belajar tentang alat berat dan meningkatkan kreatifitas mahasiswa dalam berkreasi.
- 4) Melalui rancang bangun ini, mahasiswa dapat lebih cepat mengerti tentang manfaat dari *mechanic creeper* terhadap perawatan dan perbaikan unit.

1.3 Rumusan masalah dan Pembatasan Masalah

1.3.1 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah pada pembuatan rancang bangun ini yaitu:

- 1. Bagaimana cara menggabungkan keunggulan jenis *mechanic creeper chair* dengan *mechanic creeper crawler*?
- 2. Bagaimana membuat alat ini sesuai dengan konstuksi alat berat?
- 3. Bagaimana membuat alat ini menjadi lebih efisien?
- 4. Bagaimana perancangan alat bantu *mechanic creeper* dengan penambahan sistem elektrik?

1.3.2 Pembatasan Masalah

Mengingat begitu banyaknya masalah dan keterbatasan kemampuan serta keterampilan, maka perlu diberikan pembatasan masalah yaitu:

1. Alat *mechanic creeper* ini terbuat dari 90% besi (*metal*) sehingga alat ini memiliki massa yang besar.
2. Tidak menghitung kekuatan bahan pada alat ini.

1.4 Metode Pengumpulan Data

a) Metode Observasi

Penulis melakukan *survey* ke lapangan untuk mengetahui harga dari komponen - komponen yang akan digunakan.

b) Metode Wawancara

Penulis melakukan diskusi kepada pembimbing mengenai penambahan inovasi pada alat yang ingin dirancang.

c) Metode Literatur

Penulis membaca dan mencari referensi dari perpustakaan dan beberapa buku serta internet yang berkaitan dengan system elektrik.

d) Metode Dokumentasi

Penulis mencatat kegiatan - kegiatan yang dilakukan selama proses pembuatan serta mengambil gambar alat dalam setiap prosesnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam laporan akhir ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, , tujuan dan manfaat, rumusan masalah dan batasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan tentang pengertian alat berat, klasifikasi alat berat, fungsi alat berat, alat bantu, pengertian *Mechanic Creeper*, jenis-jenis *Mechanic Creeper*, bagian-bagian *Mechanic Creeper*, cara kerja *Mechanic Creeper*, pertimbangan **dasar pemilihan komponen, dasar perhitungan, dan perawatan perbaikan.**

BAB III RANCANG BANGUN

Pada bab ini akan membahas tentang diagram alir proses (*Flow Chart*), *design* pengembangan inovasi alat, pembahasan perhitungan rancang bangun alat bantu *mechanic creeper* semi elektrik untuk perawatan pada alat berat.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Pada bab ini berisi tentang bagaimana proses pembuatan alat, pengujian alat, dan bagaimana perawatan alat tersebut sehingga alat tersebut akan selalu berada dalam keadaan optimal.

BAB V PENUTUP

Penutup Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran rancang bangun alat bantu *mechanic creeper* semi elektrik untuk perawatan pada alat berat yang diambil setelah melakukan perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Alat Bantu

Alat bantu ialah merupakan alat yang digunakan pada saat melakukan *assembly* dan *disassembly* unit serta digunakan pada proses perawatan unit, baik itu perawatann secara berkala (*preventive maintenance*) maupun yang bersifat *breakdown maintenance* (anonim, 2004). Pada industri alat berat, alat bantu yang sering digunakan dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

1. *Common Tools*

Merupakan alat utama dari proses melakukan *assembly* dan *disassembly* unit serta digunakan pada proses perawatan unit. Alat-alat ini dalam industri alat berat terbagi dalam sepuluh macam, yang setiap alat memiliki fungsi tersendiri. Berikut nama beserta fungsi dari common tools ini:

➤ *Wrench Bolt and Nut*

Wrench Bolt and Nut (kunci pas ring) merukan alat bantu yang digunakan untuk melepas (*remove*) dan memasang (*install*) bagian dari mur (*nut*) dan baut (*bolt*).

➤ *Screw Driver*

Screw Driver merupakan alat yang digunakan untuk memasang atau melepas *screw* yang biasanya berbentuk plus atau minus yang apabila terjadi kerusakan pada ujungnya tidak bias di perbaiki.

➤ *Hammer*

Alat ini pada umumnya sering di sebut palu alat ini di gunakan untuk memukul alat-alat berat jenis palu ini ada tiga yaitu yang terbuat dari besi/baja, palstik atau karet.

➤ *Plier*

Merupakan alat bantu yang pada umumnya digunakan untuk pemegang, pemotong, dan penarik material

➤ *Punch*

Merupakan alat bantu yang berbentuk besar di bagian pangkal dan berbentuk pipih atau mengecil di bagian ujungnya memiliki fungsi diantaranya digunakan untuk memukul paku keling (*rivet*) dan penggerak awal dalam mengeluarkan pin lurus atau pin tirus, gunakan untuk mengeluarkan pin setelah digerakkan dengan *starting punch*, untuk memberi tanda pada lokasi lubang yang akan dibor, untuk menepatkan lubang agar tepat pada pemindahan komponen.

➤ *Chisel* (Pahat)

Alat bantu ini merupakan alat yang berbentuk persegi dengan ujung yang tajam yang memiliki fungsi seperti, memotong metal, mematahkan paku keling (*rivet*) dan untuk membelah *nut*, untuk memotong pasak, *groove* yang sempit, untuk membuat *groove* setengah lingkaran dan memotong chip disudut yang beradius, untuk membuat atau memotong V *groove* dan sudut yang bersegi.

➤ *File* (kikir)

File dibuat bermacam-macam ukuran dan ketajaman, tiap *file* (kikir) mempunyai penggunaan tersendiri diantaranya, untuk mengasah *tool*, pengerjaan *finishing*, memotong kayu dan metal yang sangat lunak, serta, digunakan untuk alluminium dan *steel sheets*.

2. *Measurement Tools*

Merupakan alat bantu yang berfungsi untuk mengukur ketepatan ketika dilakukannya *assembly* dan *disassembly* unit. Alat-alat ini dalam industri alat berat biasanya ditandai dengank skala yang berfungsi sebagai pengatur tingkat keakuratan alat baik itu ke akuratan celah, sambungan, torsi, ataupun tekanan (anonim, 2004). Berikut nama beserta fungsi dari *Measurement Tools* ini.

a. *Vernier Caliper*

Vernier caliper adalah alat ukur yang terdiri dari caliper dan skala. *Vernier caliper* biasanya digunakan untuk 3 pengukuran antara lain:

- Mengukur diameter luar
- Mengukur diameter dalam.
- Mengukur kedalaman

b. *Dial Indicator*

Dial indicator adalah alat ukur posisi yang secara mekanikal memperbesar gerakan *axial* dari *spindle* yang sangat kecil dan diteruskan ke *pointer*.

Dial indicator digunakan untuk mengukur:

- *Bend of a crankshaft.*
- *Run out of a brake rotor.*
- *Backlash of a differential gear.*
- *End play of rear axle shaft*

3. *Diagnostic Tools*

Merupakan alat bantu yang digunakan untuk mendiagnosa unit yang bertujuan menentukan perawatan yang akan dilaksanakan serta umur dari komponen sehingga dapat meningkatkan *capability* dan umur unit. Alat-alat ini dalam industri alat berat biasanya berbentuk alat ukur yang setiap alat memiliki fungsi serta kemampuan mengukur tersendiri (anonim, 2004). Berikut nama beserta fungsi dari *diagnostic tools* ini:

a. *Multi Tachometer*

Multi tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan putar *engine*. Adapun cara pengukurannya sebagai berikut:

- Pastikan kelengkapan *multi tachometer* dan penghubungnya.
- Hubungkan sensor ke *engine speed outlet*.
- Hubungkan sensor ke *service meter engine outlet*, kencangkan dengan *ring nut*.
- Hidupkan *engine* pada posisi *low* dan *high idle* kemudian baca hasil

b. *Pressure gauge*

Pressure gauge digunakan untuk mengukur *oil pressure*, *tire air pressure*, dan *fuel pressure*. Satuan pengukuran pada *pressure gauge* menggunakan PSI (*Pounds Per Square Inch*), Kpa (*Kilo pascal*) dan kg/cm^2 .

c. Multitester

Multitester adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur tegangan, besarnya arus yang mengalir dan besarnya tahanan.

d. *Hydrometer*

Hydrometer digunakan untuk mengukur berat jenis elektrolit.

4. *Special Tools*

Merupakan alat bantu yang dibuat khusus untuk pekerjaan khusus pada bagian tertentu dari unit. Alat-alat ini biasanya dibuat dengan tujuan memudahkan pekerjaan pada bagian-bagian tertentu yang tidak biasa dilakukan oleh ketiga alat yang telah disediakan. Alat-alat ini dalam industry alat berat biasanya digunakan pada bagian-bagian tertentu. Alat ini biasanya sengaja dibuat untuk satu pekerjaan dan tidak biasa dipakai pada pekerjaan lainnya (anonim, 2004).

2.2 **Pengertian *Mechanic Creeper***

Mechanic creeper adalah alat bantu untuk melakukan perawatan dibawah alat berat. Alat ini merupakan salah satu alat bantu karena digunakan pada saat pengerjaan perawatan di bagian bawah alat berat.

2.3 **Jenis dan Bentuk *Mechanic Creeper***

Pada dasarnya *mechanic creeper* dapat di bedakan menjadi tiga jenis yaitu *mechanic creeper crawler*, *mechanic creeper vintage*, dan *mechanic creeper chair*. *Mechanic creeper* ini difungsikan untuk memudahkan para mekanik alat berat melakukan perawatan *preventive under unit*.

1. *Mechanic Creeper Crawler*

Mechanic creeper crawler merupakan salah satu alat bantu yang digunakan pada saat melakukan perawatan dan perbaikan. *Mechanic creeper crawler* memiliki kaki panjang (*long feet*) yang rodanya terletak dibagian ujung. *Mechanic creeper crawler* biasanya dilengkapi dengan *handle* yang berfungsi untuk menaikan bagian bantalnya. Kekurangan dari *mechanic creeper crawler* ialah alat ini tidak dilengkapi dengan *toolbox* yang membuat

pekerjaan kurang efisien dan harganya relatif lebih mahal selain itu juga tidak dapat digunakan pada kendaraan alat berat.



Gambar 2.1 *Mechanic Creeper Crawler*

2. *Mechanic Creeper Vintage*

Mechanic creeper vintage merupakan salah satu jenis alat bantu pada saat melakukan perawatan dan perbaikan yang berbentuk konvensional karena alat ini hanya memiliki bentuk seperti gambar berikut.



Gambar 2.2 *Mechanic Creeper Vintage*

3. *Mechanic Creeper Chair*

Mechanic creeper chair mempunyai ketinggian 50 - 60 cm, lebih tinggi dibandingkan *mechanic creeper crawler* dan juga *mechanic creeper vintage*. Pada *mechanic creeper chair* dilengkapi tempat meletakkan kunci, obeng dan beberapa baut.

2.4 Bagian - Bagian *Mechanic Creeper*



Gambar 2.3 *Mechanic Creeper*

Secara umum bagian-bagian dari *mechanic creeper* adalah sebagai berikut
Ini :

1. *Bed*

Berfungsi sebagai landasan atau tempat berbaring ketika melakukan pekerjaan. *Bed* biasanya dibuat senyaman mungkin untuk menambah kenyamanan mekanik sehingga dapat memaksimalkan pekerjaan yang dilakukan. *Bed* disini juga berfungsi sebagai rangka yang nantinya langsung terhubung ke roda sebagai penggerak. Bagian *bed* ini biasanya terbuat dari serat fiber yang nyaman digunakan.

2. Sandaran kepala

Sandaran kepala berfungsi sebagai penyangga bagian kepala ketika melakukan pekerjaan, atau dapat diartikan sebagai bantal yang membuat para mekanik merasa nyaman saat melakukan pekerjaan. Selain itu fungsi dari sandaran kepala ini sebagai penambah tinggi bagian kepala sehingga ketika kita bekerja terasa mudah dan nyaman karena bagian kepala kita jauh lebih tinggi dari bagian badan kita.

1. Roda

Bagian ini terdapat di bawah *bed* yang berfungsi sebagai pergerakan, baik itu pergerakan kedepan (*forward*) maupun pergerakan kebagian belakang (*reverse*). Bagian ini memiliki 3 pasang ataupun dua pasang tergantung dengan jenisnya masing-masing. Jika pada jenis *mechanic creeper crawler*

dan *mechanic creeper chair* jumlah roda yang digunakan dua pasang, sedangkan pada jenis *mechanic creeper vintage* jumlah roda yang digunakan terdiri dari 3 pasang.

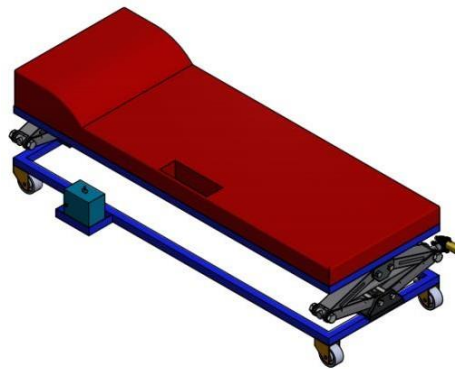
2. *Toolbox*

Berfungsi sebagai tempat yang disediakan untuk meletakkan alat bantu utama (*common tools*) seperti yang akan digunakan, sehingga memudahkan mekanik untuk melakukan pekerjaan yang bertujuan untuk menghemat atau menambah efisiensi waktu pengerjaan. *Toolbox* ini biasanya hanya terdapat pada jenis *mechanic creeper chair* dan *mechanic creeper vintage*. Dengan spesifikasi di atas, maka terdapat beberapa kekurangan pada *mechanic creeper* tersebut. Kekurangan pada *mechanic creeper* yaitu tidak dapat berputar 360°, sehingga saat mekanik melakukan perawatan tidak leluasa bergerak. Selain itu juga *mechanic creeper* terutama pada jenis *crawler* hanya mampu menaikkan bantal atau penyangga kepala sehingga alat tersebut hanya mampu digunakan untuk kendaraan yang mempunyai ketinggian rendah. Begitu juga jenis *mechanic creeper vintage* tidak dapat berputar 360° dan juga bergerak naik turun dengan ketinggian tertentu, sedangkan *mechanic creeper chair* hanya mempunyai ketinggian 50-60 cm dan tidak mampu menjangkau bagian bawah alat berat pada saat melakukan perawatan, dan juga bagian tempat *toolbox* yang kecil sehingga hanya mampu memuat beberapa peralatan.

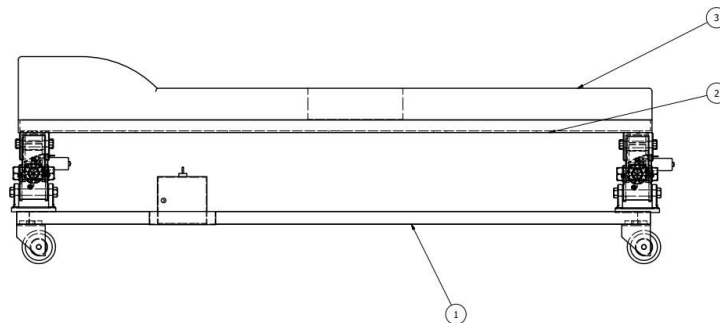
2.5 Rancangan *Mechanic Creeper* Semi Elektrik

2.5.1 Bentuk *Mechanic Creeper* Semi Elektrik

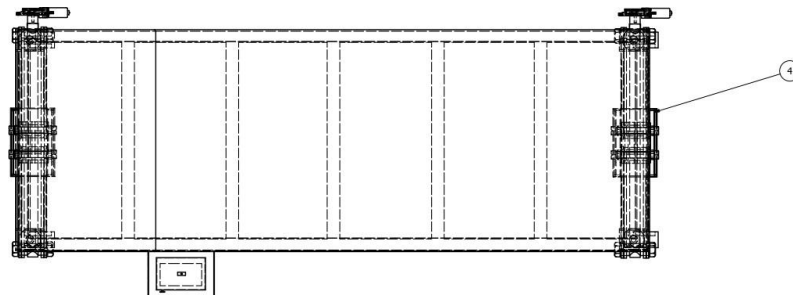
Melihat kekurangan *mechanic creeper* sebelumnya, dimana umumnya hanya digunakan pada kendaraan mobil biasa dan tidak dapat digunakan pada saat melakukan perawatan dan perbaikan alat berat., maka penulis merancang kembali konstruksi *mechanic creeper* semi elektrik seperti pada gambar di bawah ini.



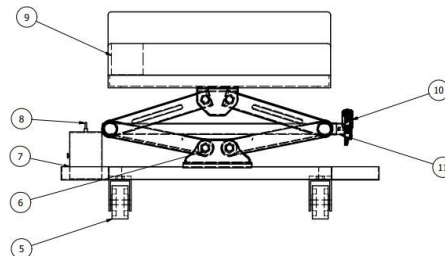
Gambar 2.4 *Mechanic Creeper* Semi Elektrik 3D



Gambar 2.5 *Mechanic Creeper* Semi Elektrik Tampak Depan



Gambar 2.6 *Mechanic Creeper* Semi Elektrik Tampak Atas



Gambar 2.7 *Mechanic Creeper* Semi Elektrik Tampak Kiri

Keterangan :

1. Rangka Atas
2. Rangka Bawah

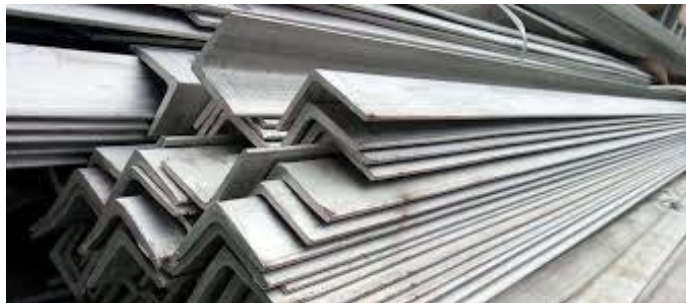
3. Bed
4. Dongkrak
5. Roda
6. Baut Dan Mur
7. Tool Box
8. Panel Box
9. *Switch* / Saklar
10. Motor Wiper
11. Aki

2.5.2 Komponen yang digunakan

Berikut ini komponen-komponen yang terdapat pada rancang bangun alat bantu *mechanic creeper* pada perawatan alat berat dengan penambahan sistem otomatis diantaranya:

1. Rangka Atas Dan Rangka Bawah

Kerangka merupakan fondasi dari sebuah konstruksi atau alat. Kerangka terbuat dari material yang kuat dan mampu menopang semua benda yang bertumpu pada material tersebut. Material yang dipilih Sebagai penyusun kerangka pada alat ini yaitu plat L, plat *strip Fe360* dan besi *stallbes*. Untuk bagian kerangka atas material yang dipilih sebagai penyusun kerangka pada alat ini yaitu plat L 40mm x 40mm x 4mm untuk sisi pinggirnya dan plat *strip 40mm* x 4mm x 6m untuk bagian tengah yang dibagi menjadi 5 buah dengan panjang 700mm. Sedangkan Kerangka bagian bawah material yang dipilih adalah besi *stallbes* 40mm x 40mm x 4mm.



Gambar 2.8 Plat L



Gambar 2.9 Plat *strip*



Gambar 2.10 Pipa *Stallbes*

Pada alat ini kerangka terbagi menjadi dua bagian yaitu kerangka atas dan kerangka bawah, dimana di tiap kerangka nantinya akan menopang komponen-komponen penyusun alat. Kerangka bagian atas berukuran 2000mm x 700mm sedangkan kerangka bagian bawah berukuran 2000mm x 700mm. Kerangka bagian atas dan bawah dibuat sama agar bagian atas dan bawah presisi.

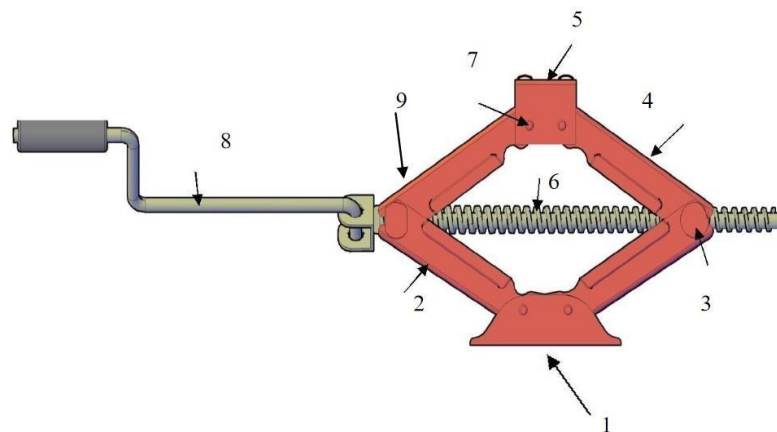
2. Dongkrak

Dongkrak ulir merupakan kompoen utama dari sistem ini karena dongkrak ulir ini bisa membuat alat menaik atau kembali keposisi semula. Pada alat ini dongrak digunakan sebanyak dua buah, hal ini memungkinkan untuk membuat posisi menyudut 45° ataupun posisi menaik ke atas. Dongkrak yang dipilih yaitu dongkrak gunting (*scissor jack*). Dongkrak ini disebut dongkrak gunting karena gerakan membuka dan melipatnya mirip gerakan gunting. Karena bentuknya juga dongkrak ini sering disebut dongkrak ketupat atau dongkrak jembatan. Dongkrak ini menggunakan sistem ulir untuk menghasilkan daya angkat. Untuk menghasilkan daya angkat, pengguna memutar poros ulir dengan bantuan tongkat engkol. Kelebihan dongkrak gunting ini adalah perawatan sangat mudah, resiko rusak sangat

kecil, dimensi kecil. Kekurangan dongkrak gunting adalah perlu usaha berat untuk memutar tongkat engkol saat mengangkat mobil, tidak ergonomis karena posisi tubuh sangat rendah saat memutar engkol (tongkat engkol harus horizontal).

➤ **Komponen-komponen Utama Dongkrak Ulir**

Adapun komponen-komponen utama dari dongkrak ulir dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.11 Komponen Utama Dongkrak ulir

Keterangan gambar:

1. Kaki penyangga (*foot*)
2. Lengan bawah (*lower arms*)
3. *Nuts*
4. Lengan atas (*upper arms*)
5. Penyangga atas (*top bracket*)
6. Poros ulir (*screw*)
7. *Pins*
8. *Crank/handle*

➤ **Prinsip kerja dongkrak ulir mekanis yaitu:**

Menaikkan beban:

1. Pada saat *handle* diputar searah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran *handle*, dan pada poros ulirnya

dihubungkan *nuts*.

2. *Nuts* dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur yang dapat bergerak maju sesuai arah putaran.
3. Bergeraknya ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling mendekat, sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
4. Bertambahnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada diatas penyangga atas pun terangkat.

Menurunkan beban:

1. Pada saat *handle* diputar berlawanan arah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran *handle* dan pada poros ulirnya dihubungkan *nuts*.
2. *Nuts* dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur yang dapat bergerak mundur sesuai arah putarannya.
3. Bergeraknya ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling menjauh, sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
4. Berkurangnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada diatas penyangga atas pun akan turun.

3. Motor Arus Searah

Arus Searah Motor DC/ arus searah, motor listrik dc yang digunakan seperti pada gambar dengan kekuatan 1 hp. sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Gambar 2.13 memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama:



Gambar 2.12 Motor DC

- Kutub medan Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.
- Dinamo Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
- Kommutator Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Kommutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

Keuntungan utama motor DC adalah kecepatannya mudah dikendalikan dan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor DC ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- Tegangan dinamo – meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
- Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan. Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaannya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang, seperti peralatan mesin dan rolling mills, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus

listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya. Motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC.

4. Aki



Gambar 2.13 Accu/Aki

Akumulator (*accu*, aki) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia aki pada gambar menggunakan aki 12 volt. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor. Pada umumnya di Indonesia, kata akumulator (sebagai aki atau *accu*) hanya dimengerti sebagai "baterai" mobil. Sedangkan di bahasa Inggris, kata akumulator dapat mengacu kepada baterai, kapasitor, kompulsator, dll.

➤ Jenis - Jenis Aki

Accu atau aki (*Accumulattor*) merupakan salah satu komponen penting pada kendaraan bermotor, mobil, motor ataupun generator listrik yang dilengkapi dengan dinamo *stater*. Selain menggerakkan motor *starter* dan sumber tenaga penerangan lampu kendaraan di malam hari, aki juga menyimpan listrik dan penstabil tegangan serta arus listrik kendaraan.

Secara umum di pasaran kita mengenal dua jenis aki, aki basah dan aki kering, dan lebih detail lagi jenis-jenis aki sebagai berikut:

- *Accu* Basah

Hingga saat ini aki yang populer digunakan adalah aki model basah yang berisi cairan asam sulfat (H_2SO_4). Ciri utamanya memiliki lubang dengan penutup yang berfungsi untuk menambah air aki saat ia kekurangan akibat penguapan saat terjadi reaksi kimia antara sel dan air aki. Sel-selnya menggunakan bahan timbal (Pb). Kelemahan aki jenis ini adalah pemilik

harus rajin memeriksa ketinggian level air aki secara rutin. Cairannya bersifat sangat korosif. Uap air aki mengandung *hydrogen* yang cukup rentan terbakar dan meledak jika terkena percikan api. Memiliki sifat *self-discharge* paling besar dibanding aki lain sehingga harus dilakukan penyetrum ulang saat ia didiamkan terlalu lama.

- *Accu Hybrid*

Pada dasarnya aki *hybrid* tak jauh berbeda dengan aki basah. Bedanya terdapat pada material komponen sel aki. Pada aki *hybrid* selnya menggunakan *low-antimonial* pada sel (+) dan kalsium pada sel (-). Aki jenis ini memiliki performa dan sifat *self-discharge* yang lebih baik dari aki basah konvensional.

- *Accu Calcium*

Kedua selnya, baik (+) maupun (-) menggunakan material kalsium. Aki jenis ini memiliki kemampuan lebih baik dibanding aki *hybrid*. Tingkat penguapannya pun lebih kecil dibanding aki basah konvensional.

- *Accu Bebas Perawatan/Maintenance Free (MF)*

Aki jenis ini dikemas dalam desain khusus yang mampu menekan tingkat penguapan air aki. Uap aki yang terbentuk akan mengalami kondensasi sehingga dan kembali menjadi air murni yang menjaga level air aki selalu pada kondisi ideal sehingga tak lagi diperlukan pengisian air aki. Aki jenis ini biasanya terbuat dari basis jenis aki *hybrid* maupun aki kalsium.

- *Accu Sealed* (aki tertutup)

Aki jenis ini selnya terbuat dari bahan kalsium yang disekat oleh jaring berisi bahan elektrolit berbentuk gel/selai. Dikemas dalam wadah tertutup rapat. Aki jenis ini kerap dijuluki sebagai aki kering. Sifat elektrolitnya memiliki kecepatan penyimpanan listrik yang lebih baik. Karena sel terbuat dari bahan kalsium, aki ini memiliki kemampuan penyimpanan listrik yang jauh lebih baik seperti pada aki jenis kalsium pada umumnya.

5. Roda Penggerak

Roda penggerak merupakan bagian dari part alat yang berfungsi sebagai penggerak alat. Adapun jenis roda yang dipilih ialah roda troli seperti pada gambar. Dengan roda ini alat diharapkan akan lebih berguna karena akan mempermudah alat untuk melakukan gerakan maju (*forward*) ataupun mundur (*reverse*). Untuk itu kami memilih roda troli. Pada alat ini kami menggunakan 3 pasang roda yang terdiri atas 2 pasang roda yang bisa bergerak bebas 360°, dan 1 pasang roda tetap (*stack*). Roda yang bisa bergerak bebas diletakkan dibagian kepala dan bagian tengah alat. Hal ini diharapkan agar memudahkan mobilitas alat sehingga apabila ingin berubah- ubah posisi ketika sedang bekerja tidak terlalu sulit.



Gambar 2.14 Roda Penggerak

6. Panel Box

Dalam istilah panel listrik atau biasa dikenal dengan *box* panel, dalam sebuah box terdapat sebuah komponen didalamnya. Box panel ini berfungsi untuk wadah sebuah komponen atau tempat untuk komponen listrik tersebut. *Box* panel juga memerlukan sebuah *wiring* pengkabelan untuk menyambungkan sebuah komponen listrik 1 dengan komponen lain. Disinilah dibutuhkan sebuah keuletan atau kerajinan untuk membuat sebuah *box* panel terlihat bagus dan mudah untuk dipahami alur komponen tersebut. tatak letak komponen juga berpengaruh

penting didalam *box* panel listrik ini, karena sebuah efisien panel terletak dalam penataan komponen jika komponen tertata dengan rapi. maka engineering atau customer saat memperbaiki atau melakukan perawatan pada panel listrik, membuatnya menjadi mudah.

➤ Tipe *Box* Panel Listrik

Terdapat 2 tipe untuk box panel listrik sesuai fungsinya dan tempatnya:

- Pertama adalah tipe Tembok atau *wall mounted* panel ini biasanya diletakan ditembok atau ditempelkan pada tembok biasanya ukuran panel ini relatif kecil.



Gambar 2.15 Box Panel Tipe Tembok

- Kedua adalah tipe *Standing* atau berdiri, tipe panel ini sering dipakai di industri untuk panel listrik distribusi, panel ini biasanya berdiri dan berukuran besar setinggi manusia minimal.



Gambar 2.16 Box Panel Tipe *Standing*

➤ Bahan *Box* Panel Listrik

Panel *Box* memiliki 3 bahan memiliki fungsi yang berbeda-beda

- *Stenlis* atau *Steel*

Bahan panel listrik yang terbuat dari Stenlis biasanya digunakan dalam industri makanan atau *food*. sebab dari material ini menunjukkan kesan yang higienis dan mudah dibersihkan.

- Besi atau plat besi

Untuk bahan plat besi atau besi biasanya digunakan dalam panel *indoor* atau *outdoor* biasanya bahan ini dilapisi dengan cat lagi agar tidak mudah korosi, bahan ini juga relatif murah tergantung tebal plat besi tersebut.

- Plastik

Panel Plastik atau bisa di sebut *junction box* ini berguna untuk panel kecil yang dibuat kontrol pada lokal atau isinya hanya tombol atau sebuah komponen kecil saja.

7. Switch / Saklar



Gambar 2.17 Switch/saklar

Switch/saklar adalah komponen elektikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan atau menyambungkan suatu sistem kontrol. *Switch* berupa komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu. *Switch* merupakan komponen yang mendasar dalam sebuah rangkaian listrik maupun rangkaian kontrol sistem. Komponen ini sederhana namun memiliki fungsi yang paling vital di antara komponen listrik yang lain. Jadi *switch*/saklar pada dasarnya adalah suatu alat yang dapat atau berfungsi menghubungkan atau memutuskan aliran listrik (arus listrik) baik itu pada jaringan arus listrik kuat maupun pada jaringan arus listrik lemah. Yang memebedakan saklar arus listrik kuat dan saklar arus listrik lemah adalah bentuknya kecil jika dipakai untuk peralatan elektronika arus lemah, demikian

Pula sebaliknya semakin besar saklar yang digunakan jika aliran listrik semakin besar.

➤ Jenis – jenis *switch*

Dari berbagai macam saklar/*switch* yang di buat oleh produsen saklar, sebenarnya bisa di klasifikasi-kan dalam beberapa jenis antara lain:

- Menurut jumlah kaki/kutub-nya: SP, DP, 3P.
- Menurut jumlah posisi tertutup: *Single Throw*, *Double Throw*.
- Menurut jenis kontak-nya: *knife blade*, *butt contact*, *mercury*.
- Menurut jumlah breaks-nya: tunggal dan ganda.
- Menurut metode isolasinya: *air-break*, *oil immersed*.
- Menurut metode operasinya: manual, magnetik, motor, *lever*, *dial*, *drum*, *snap*.
- Menurut kecepatan operasinya: *quick break*, *quick make*, *slow break*.
- Menurut tempatnya/*casing*-nya: terbuka dan tertutup.
- Menurut tingkat perlindungan terhadap perangkat.
- Menurut jenis penggunaannya: sakelar daya, saklar kabel/*wiring*, saklar kontrol, saklar instrumental.

2.5.3 Cara Kerja *Mechanic Creeper*

Cara kerja *mechanic creeper* semi elektrik yang kami rancang ini adalah penggabungan dari 2 jenis *mechanic creeper* yang sudah ada beredar dipasaran, yaitu *mechanic creeper chair* dan *mechanic creeper crawler*. Adapun untuk memahami lebih detil cara kerja *mechanic creeper* yang kami rancang ini adalah sebagai berikut:

1. *Mechanic Creeper* dapat bergerak keatas dan kebawah.

Gerakan ini untuk menggerakkan bagian kepala, kaki, dan bersamaan. Dengan cara menekan salah satu switch/saklar yang ada di bagian sebelah kanan diatas *panel box*. Saklar akan terhubung ke motor listrik yang ada di dongkrak. Kemudian motor listrik tersebut akan memutar poros ulir yang ada di dongkrak tersebut sampai dongkrak tersebut berubah posisi dari posisi mendatar menjadi

posisi tegak lurus keatas. *Mechanic creeper* ini juga dapat diposisikan dengan kemiringan membentuk sudut kurang lebih 45°. Posisi kemiringan tersebut bisa didapatkan dengan cara menekan saklar pertama yang terhubung kemotor listrik yang ada pada dongkrak di bagian kepala.

2. *Mechanic creeper* dapat bergerak maju dan mundur.

Gerakan ini untuk mendapatkan posisi kerja yang lebih nyaman yang digerakkan oleh kaki atau bantuan dari mekanik. Alat ini dilengkapi 4 (empat) buah roda sehingga dapat membantu mekanik melakukan gerakan atau perubahan posisi tempat mereka bekerja sehingga mekanik merasa terbantu dengan adanya alat ini.

2.6 Pertimbangan Dasar Pemilihan Komponen

Adapun hal-hal yang harus kita perhatikan dalam pemilihan kompone dalam pembuatan suatu alat adalah:

1. Kekuatan komponen

Yang dimaksud dengan kekuatan komponen adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada baik.

2. Kemudahan Mendapatkan Material

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang diperlukan ada dan mudah mendapatkannya. Hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih cepat sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat pula.

3. Fungsi dari Komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

4. Daya Guna yang Efisien

Dalam pembuatan komponen permesinan perlu juga diperhatikan

penggunaan material yang seefisien mungkin, dimana hal ini tidak mengurangi fungsi dari komponen yang akan dibuat. Dengan cara ini maka material yang akan digunakan untuk pembuatan komponen tidak akan digunakan untuk pembuatan komponen tidak akan terbuang dengan percuma dengan demikian dapat menghemat biaya produksi. Oleh karena itu, diperlukanlah sebuah perhitungan ukuran mentah dari material untuk mengefisienkan penggunaan material dan meminimalkan bahan yang terbuang.

5. Kemudahan Proses Produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan memakan banyak waktu untuk memproses material tersebut, yang akan menambah biaya produksi. Untuk itu perlu direncanakan aliran proses yang baik agar proses produksi berjalan dengan baik dan mudah untuk menekan biaya produksi.

2.7 Rumus-Rumus Yang Akan Digunakan Dalam Perhitungan

Dalam rancang bangun ini dibutuhkan dasar-dasar perhitungan yang menggunakan teori dan rumus-rumus tertentu, antara lain :

1. Daya Motor DC

$$p = \frac{T \times N}{5252} \dots\dots\dots (Pers.1)$$

Dimana : P = Daya Motor (HP = 745,7 Watt)
 T = Torsi (Nm)
 N = Kecepatan Putar Motor (Rpm)

2. Hukum Kesetimbangan

$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad \sum M = 0 \dots\dots\dots (Pers.2)$$

Dimana : $\sum F_x$ = Jumlah gaya pada x (N)
 $\sum F_y$ = Jumlah gaya pada y (N)
 $\sum M$ = Jumlah moment yang bekerja (Nm)

3. Torsi Yang Dibutuhkan Dongkrak Untuk Mengangkat Dan Menurunkan Beban

$$T = \frac{P d_p}{2} \left[\frac{l + \pi \mu d_p}{\pi d_p - \mu l} \right] \dots\dots\dots(\text{Pers.3})$$

Dimana : T = Torsi yang dibutuhkan dongkrak (N.mm)

P = Gaya tekan beban (N)

d_p = Diameter *pitch* ulir (mm)

l = Jarak maju pada poros ulir (mm)

μ = Koefisien gesek

4. Tegangan Geser

$$\tau_{maks} = \frac{T r}{J} \dots\dots\dots(\text{Pers.4})$$

Dimana : r_{maks} = Gaya yang bekerja pada pegas

$T r$ = Konstanta Pegas

J = Pertambahan Panjang

5. Momen Inersia

$$J = \frac{\pi}{D_0^4 - D_i^4} \dots\dots\dots(\text{Pers.5})$$

Dimana: J = Momen inersia (m^4)

D_0 = Diameter mayor (mm)

D_i = Pertambahan Panjang (mm)

6. Momen Puntir

$$T = \frac{F_v J}{D_0} \dots\dots\dots(\text{Pers.6})$$

Dimana: T = Momen inersia (m^4)

F_v = Tegang geser ijin (mm)

J = Momen inersia (m^4)

D_0 = Diameter mayor (mm)

7. Diameter Pitch (d_p)

$$d_p = d_m - p/2 \dots\dots\dots(\text{Pers.7})$$

Dimana : d_p = Momen inersia (mm)

d_m = Diameter mayor (mm)

P = Pitch (mm)

8. Proses Pengeboran

$$N = \frac{1000.VC}{\pi.d} \dots\dots\dots(Pers.8)$$

Dimana: N = Putaran Bor (Rpm)

v_c = Kecepatan Potong (m/menit) d = Diameter Bor (mm)

a) Untuk menentukan waktu pengerjaan

$$T_m = \frac{L}{S_r \times N} \dots\dots\dots(Pers.9)$$

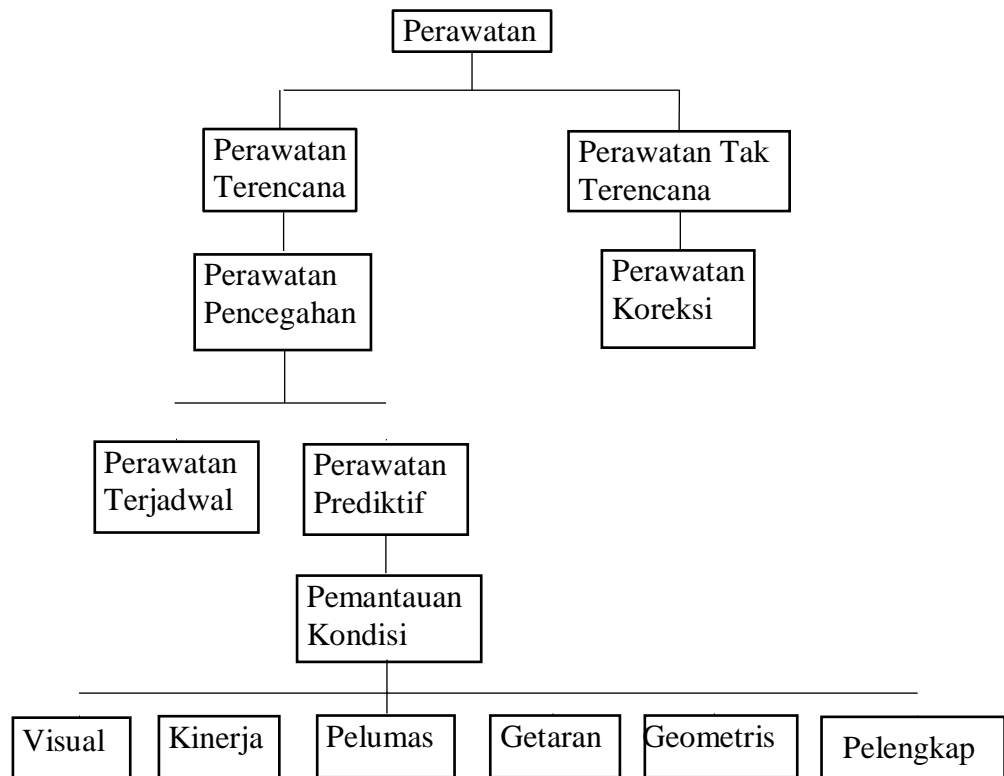
b) Untuk melakukan kedalaman pengeboran

$$L = t + (0,3 \times d) \dots\dots\dots(Pers.10)$$

2.8 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu produk atau barang dalam memperbaikinya sampai pada kondisi yang dapat diterima. Berbagai bentuk kegiatan perawatan adalah:

- a. Perawatan terencana adalah perawatan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Perawatan pencegahan adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain yang tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima.
- c. Perawatan korektif adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima
- d. Perawatan jalan adalah perawatan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.
- e. Perawatan berhenti adalah perawatan yang hanya dapat dilakukan selamamesin berhenti digunakan.
- f. Perawatan darurat adalah perawatan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.



Gambar 2.18 Bagan Perawatan dan Perbaikan

Beberapa strategi perawatan diantaranya adalah:

a. *Break Down Maintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan terhadap suatu alat/fasilitas berdasarkan perencanaan sebelumnya yang diduga telah mengalami kerusakan.

b. *Schedule Maintenance*

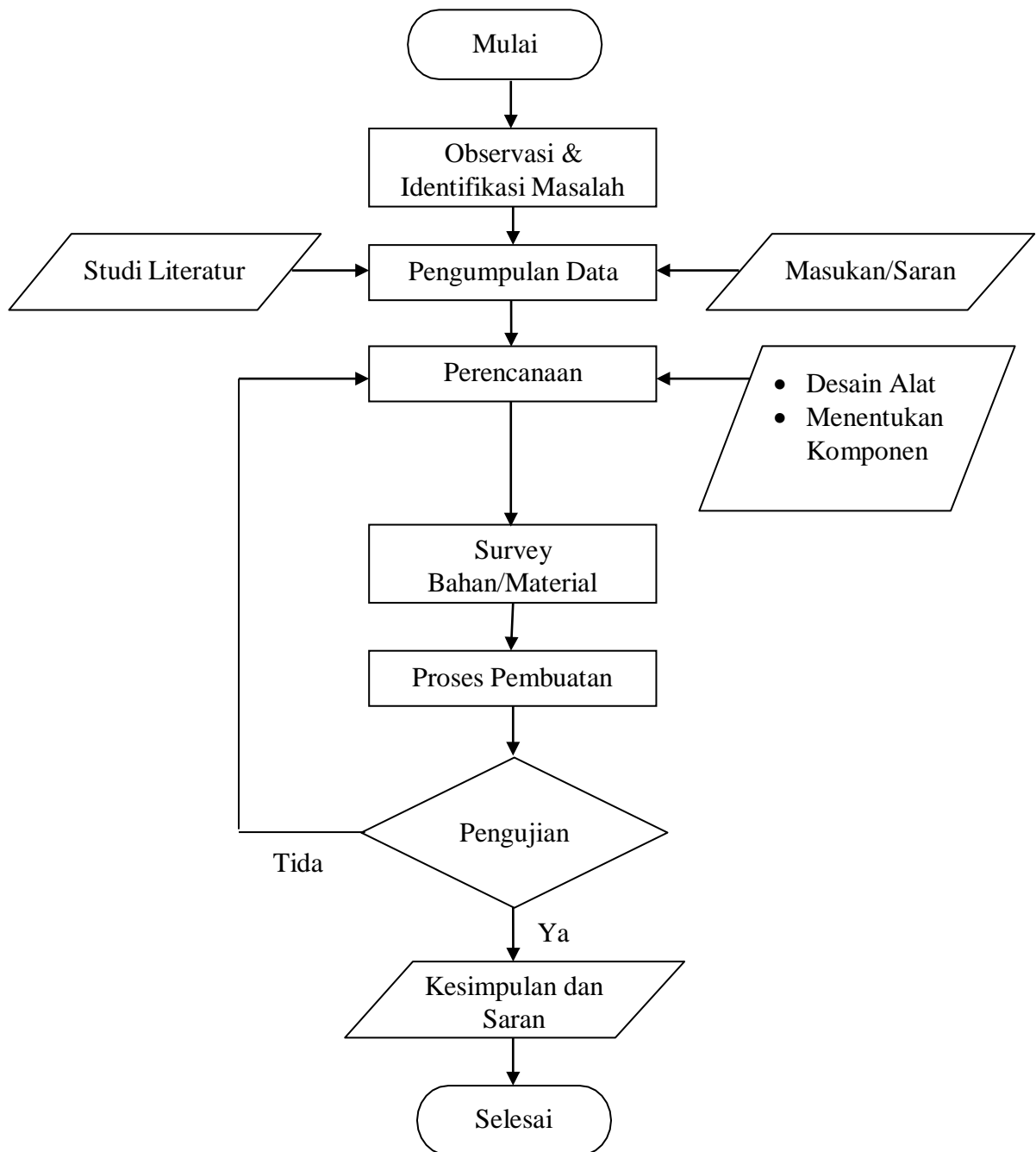
Suatu daftar menyeluruh yang berisi kegiatan *maintenance* dan kejadian-kejadian yang menyertainya.

c. *Preventive Maintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat/fasilitas lebih lanjut.

BAB III PEMBAHASAN

3.1 Diagram Alir

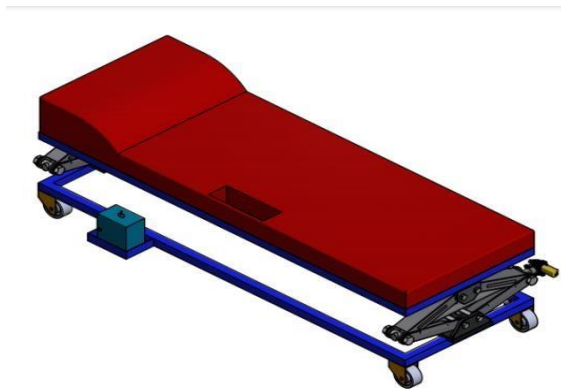


Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Perencanaan Alat *Mechanic Creeper* Semi Elektrik

Dalam bangun Alat *Mechanic Creeper* Semi Elektrik yang dapat digunakan untuk melakukan perawatan pada alat berat ini, hal pertama yang dapat dilakukan adalah mendesain secara keseluruhan serta memahami karakteristik serta prinsip kerja dari alat tersebut sehingga akan memperlancar dalam proses pembuatannya.

Berikut pada gambar 3.2 adalah desain pengembangan Alat *Mechanic Creeper* Semi Elektrik :



Gambar 3.2 *Mechanical Creeper* Semi Elektrik

Dalam perancangan alat ini adapun komponen yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kerangka Atas dan Kerangka Bawah

Kerangka adalah struktur datar yang terdiri dari sejumlah batang-batang yang disambung-sambung satu dengan yang lain pada ujungnya, sehingga membentuk suatu rangka kokoh. Konstruksi rangka bertugas mendukung beban atau gaya yang bekerja pada sebuah sistem tersebut. Kerangka terbuat dari material yang kuat dan mampu menopang semua beban yang bertumpu pada material tersebut.

2. Dongkrak

Dongkrak ulir merupakan komponen utama dari sistem ini karena dongkrak ulir ini bisa membuat alat menaik atau kembali keposisi

semula. Dongkrak adalah sebuah alat pengangkat untuk mengangkat barang berat yang digerakkan tangan. Fungsi dongkrak adalah untuk mempermudah kerja manusia.

3. Motor Arus Searah

Arus Searah Motor DC/ arus searah, motor listrik dc yang digunakan seperti pada gambar 3.2 adalah motor wiper, adapun motor arus searah dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk menggerakkan dongkrak.

4. Aki

Akumulator (*accu*, aki) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi (umumnya energi listrik) dalam bentuk energi kimia aki pada gambar menggunakan aki 12 volt.

5. Roda Penggerak

Pada perancangan Alat *Mechanic Creeper* Semi Elektrik ini, roda penggerak digunakan sebagai komponen yang berfungsi sebagai penggerak alat.

6. Panel *Box*

Box panel ini berfungsi untuk wadah sebuah komponen atau tempat untuk komponen listrik tersebut.

7. *Switch*/Saklar

Switch/saklar adalah komponen elektrikal yang berfungsi untuk memberikan sinyal atau untuk memutuskan atau menyambungkan suatu sistem kontrol. *Switch* berupa komponen kontaktor mekanik yang digerakan karena suatu kondisi tertentu.

3.3 Perhitungan

3.3.1 Perhitungan daya motor *wiper*

Diketahui : $T = 2 \text{ Nm}$

$N = 48 \text{ rpm}$

Ditanya : $P \dots ?$

$$P = \frac{T \times N}{5252}$$

$$P = \frac{2 \text{ Nm} \times 48 \text{ rpm}}{5252}$$

$$P = 0,018 \text{ Hp}$$

Konversi satuan Hp ke Watt (w)

$$P = 0,018 \text{ Hp} \times 745,7$$

$$P = 13,42 \text{ w}$$

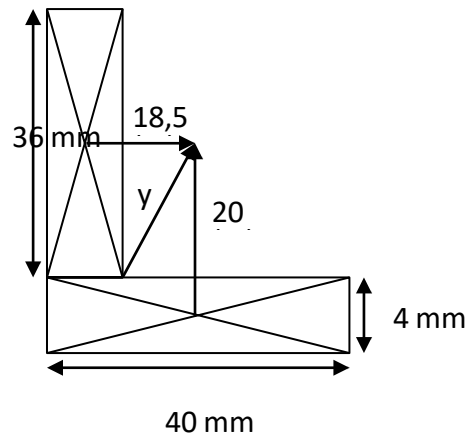
3.3.2 Perhitungan diagram benda bebas

Diagram benda bebas sangat penting untuk dihitung karena kita dapat mengetahui letak titik beban maksimal dengan melakukan perhitungan tersebut. Untuk beban ada perhitungan ini diasumsikan seorang manusia dengan berat badan sedang untuk melakukan kegiatan perbaikan unit dengan berat 100 kg. Untuk lebih memahami perhatikan tabel 3.1 berikut :

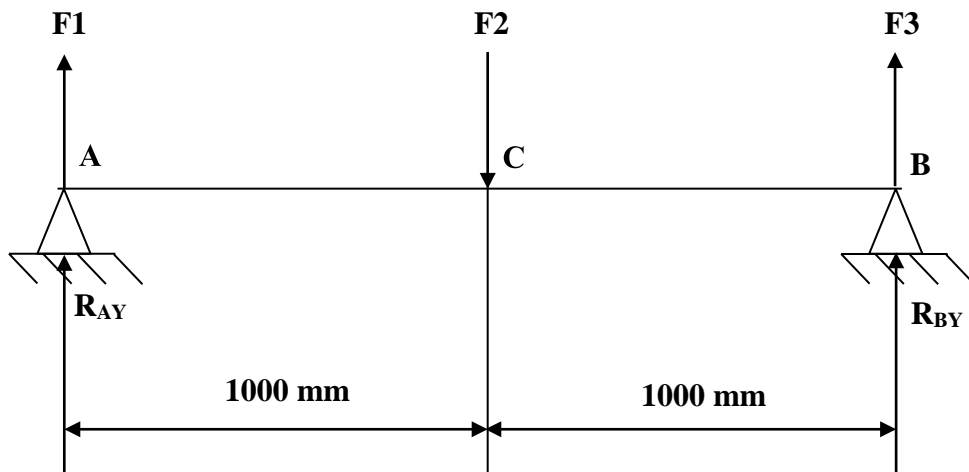
Tabel 3.1 Karakteristik Beban pada Alat

No	Nama Bagian	Berat (kg)	Gravitasi (m/s ²)	Massa (N)
1	Rangka Atas	17,5	9,81	171,68
2	Rangka Bawah	17,5	9,81	171,68
3	Busa & Tripleks	0,5	9,81	4,9
4	Dongkrak 2	1,6	9,81	15,69
5	Dongkrak 1	1,6	9,81	15,69
6	Manusia	100	9,81	981

1. Perhitungan FDB Rangka



Gambar 3.3 Profile L



Gambar 3.4 Free Body Diagram Rangka Atas

Dengan ketentuan sebagai berikut :

F1 = gaya angkat dongkrak

F2 = jumlah beban total, yaitu beban rangka atas + beban manusia

$$= 171,68 \text{ N} + 4,9 \text{ N} + 981 \text{ N}$$

$$= 1157,58 \text{ N}$$

F3 = gaya angkat dongkrak

$$\sum F_y = 0$$

$$F_1 + R_{AY} - F_2 + R_{BY} + F_3 = 0$$

$$15,69 + R_{AY} - 1157,58 + R_{BY} + 15,69 = 0$$

$$R_{AY} + R_{BY} - 1126,2 = 0$$

$$R_{AY} + R_{BY} = 1126,2$$

$$R_{AY} = 1126,2 - R_{BY} \text{ (Persamaan 1)}$$

$$\sum M_A = 0$$

$$F_2(1000 \text{ mm}) - B_{BY}(2000 \text{ mm}) - F_3(2000 \text{ mm}) = 0$$

$$1157,58 \text{ N}(1000 \text{ mm}) - B_{BY}(2000 \text{ mm}) - 15,69 \text{ N}(2000 \text{ mm}) = 0$$

$$1157580 \text{ Nmm} - 31380 \text{ Nmm} - 2000B_{BY} = 0$$

$$1126200 \text{ Nmm} - 2000B_{BY} = 0$$

$$2000B_{BY} = 1126200 \text{ Nmm}$$

$$R_{BY} = \frac{1126200 \text{ Nmm}}{2000 \text{ Nmm}}$$

$$R_{BY} = 563,1 \text{ N} \text{ (Persamaan 2)}$$

Substitusi Persamaan 1 ke Persamaan 2

$$R_{AY} = 1126,2 - R_{BY}$$

$$R_{AY} = 1126,2 - 563,1 \text{ N}$$

$$R_{AY} = 563,1 \text{ N}$$

Maka didapat momen tiap-tiap titik pembebanan yaitu :

$$M_A = 0$$

$$M_C = 0$$

$$M_C = F_1(\text{jarak AC}) + R_{AY}(\text{jarak AC})$$

$$M_C = 15,69 \text{ N}(1000 \text{ mm}) + 563,1 \text{ N}(1000 \text{ mm})$$

$$M_C = 15690 \text{ Nmm} + 563100 \text{ Nmm}$$

$$M_C = 578790 \text{ Nmm}$$

$$M_B = 0$$

$$M_B = F_1(\text{jarak AB}) + R_{AY}(\text{jarak AB}) - F_2(\text{jarak CB})$$

$$M_B = 15,69 \text{ N}(2000 \text{ mm}) + 563,1 \text{ N}(2000 \text{ mm}) - 1157,58 \text{ N}(1000 \text{ mm})$$

$$M_B = 31380 \text{ Nmm} + 1126200 \text{ Nmm} - 1157580 \text{ Nmm}$$

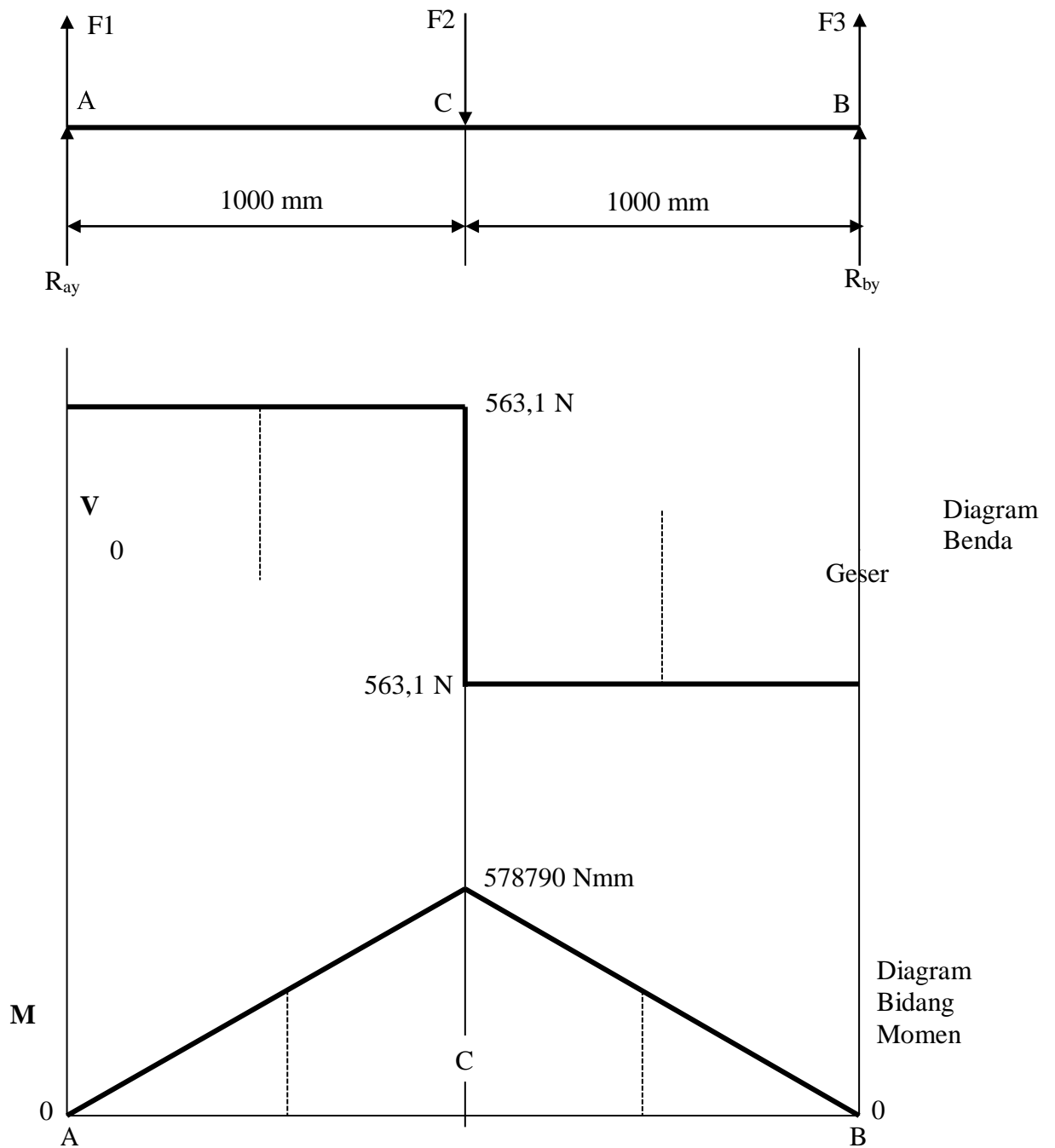
$$M_B = 0$$

- a. Momen Tahanan Bengkok dihitung adalah :

$$\begin{aligned}W_b &= \frac{1 X_t}{Y^2} \\ &= \frac{415800}{20.014^2} \\ &= 1038,046 \text{ mm}^3\end{aligned}$$

- b. Tegangan Bengkok Maksimal dihitung adalah :

$$\begin{aligned}\sigma_B &= \frac{M_c}{W_b} \\ \sigma_B &= \frac{578790 \text{ Nmm}}{1038,046 \text{ mm}^3} \\ \sigma_B &= 557,576 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$



Gambar 3.5 Diagram Benda Bebas

Pada diagram di atas dapat disimpulkan bahwa momen yang terjadi paling tinggi atau paling besar yaitu pada titik C sebesar 578790 Nmm.

3.3.3 Perhitungan Torsi yang Dibutuhkan untuk Mengangkat Beban 150 kg

Untuk dapat melakukan perhitungan Torsi, kita harus mengetahui terlebih dahulu spesifikasi serta kekuatan ulir pada dongkrak yang digunakan. Hal ini dikarenakan ulir pada dongkrak merupakan komponen yang penting, dimana mekanisme ulirlah yang membuat dongkrak dapat melakukan gerakan naik atau turun, sehingga daya angkat ulir akan sangat mempengaruhi dalam perhitungan Torsi. Berikut adalah karakteristik ulir berdasarkan standar ISO.

Tabel 3.2 Dimensi Utama Ulir Berdasarkan ISO

Major Diameter d (mm)	Coarse Threads			Fine Threads		
	Pitch p (mm)	Minor Diameter d_r (mm)	Tensile Stress Area A_t (mm ²)	Pitch p (mm)	Minor Diameter d_r (mm)	Tensile Stress Area A_t (mm ²)
3.0	0.50	2.39	5.03			
3.5	0.60	2.76	6.78			
4.0	0.70	3.14	8.78			
5.0	0.80	4.02	14.18			
6.0	1.00	4.77	20.12			
7.0	1.00	5.77	28.86			
8.0	1.25	6.47	36.61	1.00	6.77	39.17
10.0	1.50	8.16	57.99	1.25	8.47	61.20
12.0	1.75	9.85	84.27	1.25	10.47	92.07
14.0	2.00	11.55	115.44	1.50	12.16	124.55
16.0	2.00	13.55	156.67	1.50	14.16	167.25
18.0	2.50	14.93	192.47	1.50	16.16	216.23
20.0	2.50	16.93	244.79	1.50	18.16	271.50
22.0	2.50	18.93	303.40	1.50	20.16	333.06
24.0	3.00	20.32	352.50	2.00	21.55	384.42
27.0	3.00	23.32	459.41	2.00	24.55	495.74
30.0	3.50	25.71	560.59	2.00	27.55	621.20
33.0	3.50	28.71	693.55	2.00	30.55	760.80
36.0	4.00	31.09	816.72	3.00	32.32	864.94
39.0	4.00	34.09	975.75	3.00	35.32	1028.39

Dari data diatas kita dapat menghitung nilai Torsi yang dibutuhkan dongkrak untuk melakukan gerakan naik/mengangkat objek dengan objek berupa manusia dengan berat maksimal 150 kg. Sebelum melakukan perhitungan torsi, kita harus menentukan terlebih dahulu diameter *pitch*, diameter rata-rata dan *lead* dari ulir tersebut. Berikut adalah table yang menunjukkan faktor gesek untuk ulir ganda.

Table 3.3 Faktor Gesek (μ) Untuk Ulir Ganda

No	Screw Material	Nut Material			
		Steel	Brass	Bronze	Cast iron
1	Steel (Dry)	0,15-0,25	0,15-0,23	0,15-0,19	0,15-0,25
2	Steel (lubricated)	0,11-0,17	0,10-0,16	0,10-0,15	0,11-0,17
3	Bronze (lubricated)	0,08-0,12	0,04-0,06	-	0,06-0,09

Dari tinjauan yang dilakukan dan berdasarkan table standar yang dimilikimaka diperoleh data-data sebagai berikut :

1. Diameter *colar* (d) pada ulir adalah 20 mm
2. Diameter mayor (d_m) adalah 10 mm
3. *Pitch* (p) ulir tersebut adalah 1,5 mm
4. Diameter minornya adalah 8,16

Maka dapat kita cari diameter *pitch* (d_p) dari ulir tersebut

$$d_p = d_m - \frac{p}{2}$$

$$d_p = 10 \text{ mm} - \frac{1,5 \text{ mm}}{2}$$

$$d_p = 10 \text{ mm} - 0,75 \text{ mm}$$

$$d_p = 9,25 \text{ mm}$$

Mencari diameter rata-rata (d_r)

$$d_r = d_m - p$$

$$d_r = 10 \text{ mm} - 1,5 \text{ mm}$$

$$d_r = 8,5 \text{ mm}$$

Mencari nilai *lead* (l)

$$l = np$$

$$l = 2(1,5)$$

$$l = 3$$

Maka Torsi yang dibutuhkan untuk mengangkat beban 150 kg dengan μ

(koefisien gesek ulir) sebesar 0,15 ialah

$$P = w \times g$$

$$P = 150 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$P = 1471,5 \text{ N}$$

Maka,

$$T = \frac{Pdp}{2} \left[\frac{l + \pi \mu dp}{\pi dp - \mu l} \right]$$

$$T = \frac{(1471,5)9,25}{2} \left[\frac{3 + (3,14)(0,15)(9,25)}{3,14(9,25) - 0,15(3)} \right]$$

$$T = \frac{13611,375}{2} \left[\frac{3 + 4,356}{29,045 - 0,45} \right]$$

$$T = 6805,687 \left[\frac{7,356}{28,595} \right]$$

$$T = 6805,687(0,257)$$

$$T = 1749,061 \text{ Nmm}$$

$$T = 1,749 \text{ Nm}$$

Sedangkan untuk torsi yang dibutuhkan untuk menurunkan beban

$$T = \frac{Pdp}{2} \left[\frac{\pi \mu dp - l}{\pi dp + \mu l} \right]$$

$$T = \frac{(1471,5)9,25}{2} \left[\frac{(3,14)(0,15)(9,25) - 3}{3,14(9,25) + 0,15(3)} \right]$$

$$T = \frac{13611,375}{2} \left[\frac{4,356 - 3}{29,045 + 0,45} \right]$$

$$T = 6805,687 \left[\frac{1,356}{29,495} \right]$$

$$T = 6805,687(0,046)$$

$$T = 313,061 \text{ Nmm}$$

$$T = 0,313 \text{ Nm}$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan torsi terbesar adalah ketika dongkrak melakukan gerakan naik sebesar 1,749 Nm. Adapun daya motor yang dibutuhkan untuk menggerakkan dongkrak sebagai berikut :

$$P = \frac{T \times N}{5252}$$

$$P = \frac{1,749 \text{ Nm} \times 48 \text{ Rpm}}{5252}$$

$$P = 0,016 \text{ Hp}$$

Konversi satuan Hp ke Watt (w)

$$P = 0,016 \text{ Hp} \times 745,7$$

$$P = 11,931 \text{ w}$$

BAB IV

PERAWATAN

4.1. Pengertian Perawatan

Pemeliharaan (maintenance) adalah suatu kegiatan rutin yang dilakukan untuk menjaga kondisi mesin agar dapat dipergunakan sesuai dengan fungsi dan kapasitas yang sebenarnya secara efisien. Hal ini berbeda dengan perbaikan. Pemeliharaan (maintenance) juga didefinisikan sebagai suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Corder, 1988).

Perawatan (maintenance) merupakan suatu perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Peranan perawatan terhadap komponen mesin sangat penting artinya untuk mencegah terjadinya kecacatan produk masal dan mencegah terjadinya downtime produksi. Dan perawatan yang paling baik digunakan adalah perawatan pencegahan sebelum terjadinya kerusakan (preventive maintenance).

4.2. Tujuan Perawatan

Tujuan dari perawatan yang dilakukan adalah :

- Agar daya kerja alat lebih optimal.
- Umur peralatan lebih lama.
- *Break down* lebih sedikit.
- Biaya lebih minimal.
- Mencegah terjadinya kerusakan yang tiba-tiba.
- Mempertahankan kerja agar mendekati semula.
- Mendeteksi gejala kerusakan dini.

4.3. Teknik Perawatan

Adapun teknik perawatan/pemeliharaan yang dapat dilakukan terbagi atas tiga hal yaitu:

a Perawatan Terencana

Sistem pemeliharaan ini dilakukan dengan cara melaksanakan tindakan pencegahan kerusakan sedini mungkin secara sistematis sehingga kerusakan yang

dialami tidak terlalu berat. Pemeliharaan terencana biasanya bersifat pencegahan, maka disebut juga *preventive maintenance*.

b Perawatan Tidak Terencana

Perawatan/pemeliharaan yang tidak direncanakan secara matang dan pemeliharaan dilakukan setelah terjadi kerusakan dengan kata lain mesin / peralatan dioperasikan jika terjadi kerusakan baru dilakukan pemeliharaan atau perbaikan. Perawatan ini disebut juga sebagai *breakdown maintenance* atau *failure based maintenance*.

c Perawatan Berkala

Perawatan yang berkala merupakan bagian dari *preventive maintenance* yaitu pemeliharaan / perawatan yang bertujuan mencegah kerusakan yang dilakukan secara periodik atau dalam interval waktu tertentu :

1. Harian, mingguan, bulanan, tiga bulanan, tahunan dan dua tahunan
2. 1000 km, 5000 km, 10000 km, 25000 km
3. 30000 km 100 jam, 250 jam, 500 jam, 750 jam, 1000 jam.

4.4. Jenis Perawatan

1. *Preventive Maintenance* (Perawatan Pencegahan).

Perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah / memindahkan kemungkinan munculnya gangguan / kerusakan pada machine. Preventive Maintenance dilakukan tanpa perlu menunggu adanya tanda – tanda kerusakan atau rusak Untuk demikian ini, preventive maintenance dibagi atas tiga model maintenance :

a. Periodic Maintenance (Perawatan Berkala)

Periodic maintenance adalah pelaksanaan service yang harus dilakukan setelah peralatan bekerja untuk jumlah jam operasi tertentu. Jumlah jam kerja ini adalah sesuai dengan jumlah yang ditunjukkan oleh pencatat jam operasi (service meter) yang ada pada alat tersebut.

b. Schedule Overhaul

Schedule overhaul dilaksanakan untuk merekondisi machine atau komponen agar kembali ke kondisi standard sesuai dengan Standard

Factory. Interval waktu yang telah di tentukan dipengaruhi oleh kondisi yang beraneka ragam seperti kondisi medan operasi, periodic service, skill operator dan sebagainya.

c. Condition Base Maintenance

Jenis perawatan yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi unit seperti semula (standard), dengan cara melakukan pekerjaan service Seperti: PPM, PPU yang hasil pengukurannya disesuaikan dengan standard yang terbaru (service news dan modification program).

2. *Corrective Maintenance.*

Perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan machine ke kondisi standard bisa berupa repair atau penyetelan berbeda dengan preventive maintenance yang pelaksanaannya teratur tanpa menunggu adanya kerusakan, pada corrective maintenance justru perbaikan dilakukan setelah komponen / machine tersebut telah menunjukkan adanya gejala kerusakan atau rusak sama sekali. Corrective maintenance di bagi 2 macam yaitu:

a Repair dan adjustment

Perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah. Atau machine belum break down (tidak bisa digunakan).

b Break Down Maintenance

Perawatan yang dilaksanakan setelah machine tersebut betul -betul rusak Hal ini biasanya terjadi karena adanya kerusakan yang diabaikan / diabaikan terus tanpa ada usaha untuk memperbaiki. Sehingga kerusakan tersebut makin lama- makin parah. Bila Machine Break Down seperti ini, umumnya kerusakan kecil tadi menjadi besar dan menyebabkan komponen lain ikut - ikut menjadi rusak juga.

4.5. Keuntungan dan Kerugian Perawatan

- 1) Keuntungan perawatan / pemeliharaan berkala adalah:
 - Pemeliharaan / perawatan dapat direncanakan.
 - Kondisi mesin dapat terjaga.

- Keselamatan kerja terjamin.
 - Mengurangi berhentinya mesin.
- 2) Kerugian perawatan / pemeliharaan berkala adalah:
- Jika interval waktu terlalu pendek dapat menimbulkan malpraktek.
 - Kondisi mesin belum dapat diketahui secara pasti.
 - Jika interval waktu terlalu lama mungkin timbul kerusakan sebelum tiba waktu / jadwal perawatan / pemeliharaan.

4.6. Kegiatan Perawatan

Adapun kegiatan perawatan pada Rancang Bangun Alat Bantu Mechanic Creeper Semi Elektrik pada Alat Berat yaitu, meliputi :

1. Aki atau Baterai

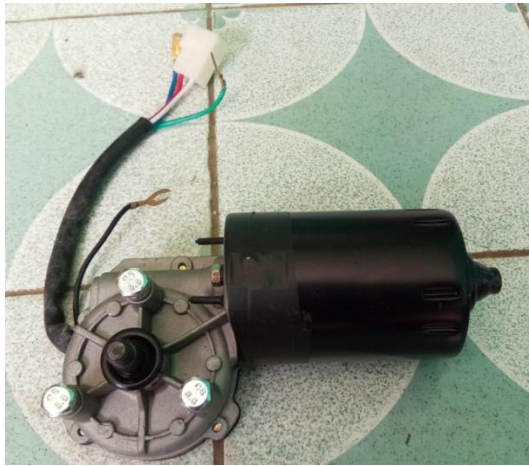


Gambar 4.1 Aki atau Baterai
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Baterai atau yang biasa disebut aki adalah salah satu sumber tenaga untuk menggerakkan motor wiper. Jenis aki yang digunakan adalah aki basah yang memiliki tegangan sebesar 12 volt. Langkah awal yang dilakukan dalam perawatan aki ini adalah dengan mengecek tegangan dari baterai aki menggunakan Avo meter atau biasa yang disebut dengan Multimeter, jika kurang dari 12 volt, maka aki perlu di cas. Lakukan pengecekan terhadap air aki setiap minimal sebulan sekali, jika air aki

berkurang, maka tambahkan air aki sesuai petunjuk yang diberikan. Jika air aki tidak ditambahkan maka akan berdampak pada cell dalam aki yang dapat menyebabkan pengurangan pada arus, akibatnya terjadi oksidasi dan menyebabkan lempeng berkarat serta kelistrikan tidak lagi maksimal.

2. Motor Wiper

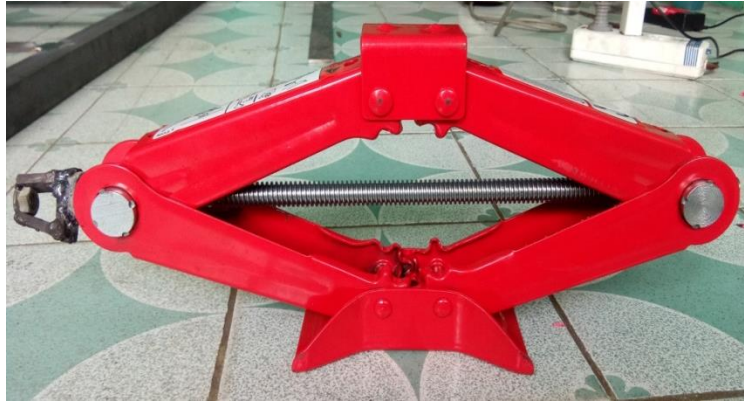


Gambar 4.2 Motor Wiper

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Motor wiper ini memiliki fungsi untuk mengubah energi yang berasal dari aki menjadi energi putar. Energi putar yang dihasilkan oleh motor wiper ini bertujuan untuk membantu menggerakkan dongkrak menjadi naik dan turun. Perawatan yang dapat dilakukan pada motor wiper ini yaitu, kita harus menggantinya dengan motor wiper yang baru jika motor wiper ini sudah rusak. Kekurangan yang terjadi saat mengganti motor wiper ini adalah karena melepas nya, maka motor wiper yang lama harus di gerinda las nya dari dongkrak.

3. Dongkrak



Gambar 4.3 Dongkrak

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Dongkrak memiliki fungsi untuk menaik turunkan bagian atas dari *Mechanic Creeper* ini. Perawatan rutin yang harus diberikan pada dongkrak ini yaitu degan memberi minyak gemuk (*grease*) pada setiap ulir di dongkrak, agar saat di naik turunkan dongrak tidak macet.

4. Roda



Gambar 4.4 Roda

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Roda berfungsi sebagai sistem penggerak untuk alat *Mechanic Creeper* ini. Cara melakukan perawatan pada roda yaitu, setiap sesudah digunakan

roda harus selalu dibersihkan, lalu selanjutnya lumasi sisi roda yang terikat baut dengan menggunakan oli agar roda dapat bergerak dengan lancar. Pelumasan pada roda harus rutin dilakukan, agar roda tidak macet.

5. Sistem Elektrikal



Gambar 4.5 Sistem Elektrikal

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Sistem elektrikal ini terdiri dari aki, kabel dan switch yang digunakan untuk mengatur naik turun nya alat. Jika aki sudah dilakukan perawatan dengan benar, maka selanjutnya periksalah bagian kabel nya apakah ada yang terkelupas atau tidak, jika terdapat kabel yang terkelupas maka kabel cukup di tutup dengan menggunakan solatip listrik agar tidak terjadi konslet.

Tabel 4.1 Perawatan komponen

No.	Komponen	Jenis Perawatan	Kerusakan	Perawatan
1.	Aki atau Baterai	• PM	<ul style="list-style-type: none"> • Air aki berkurang • Daya aki berkurang 	Lakukan pengisian air aki sesuai level aki yang telah ditentukan dan cas aki saat daya nya sudah berkurang.
2.	Motor Wiper	• CM	<ul style="list-style-type: none"> • Daya putarnya berkurang 	Lakukan penggantian pada motor wiper dengan yang baru..
3.	Dongrak	• PM	<ul style="list-style-type: none"> • Macet 	Lakukan Pelumasan pada ulir dongkrak.
4.	Roda	• PM	<ul style="list-style-type: none"> • Macet 	Lakukan pelumasan pada sisi roda yang diikat dengan baut.
5.	Sistem Elektrikal	• PM	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel terkelupas 	Tutup bagian yang terkelupas dengan menggunakan selotip listrik.

Keterangan :

- PM = *Preventive Maintenance*

- *CM = Corrective Maintenance*
bantalnya. Kekurangan dari *mechanic creeper crawler* ialah alat ini tidak dilengkapi dengan *toolbox* yang membuat

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil proses pengerjaan Rancang Bangun Alat Bantu *Mechanic Creeper* Semi Elektrik Untuk Perawatan Pada Alat Berat ini, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. *Mechanic Creeper* adalah alat bantu yang difungsikan untuk membantu mekanik dalam perawatan bagian bawah pada alat berat.
2. Sebelum melakukan proses pembuatan Rancang Bangun Alat Bantu *Mechanic Creeper* Semi Elektrik Untuk Perawatan Pada Alat Berat ini terlebih dahulu dilakukan proses pematangan konsep yaitu dengan memperhitungkan spesifikasi dan kekuatan komponen yang akan digunakan.
3. Setiap komponen pada Alat Bantu *Mechanic Creeper* ini membutuhkan perawatan, baik sebelum alat dioperasikan maupun setelah alat dioperasikan untuk menjaga usia masing-masing komponen dan tetap aman saat digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis berikan kepada pembaca dan pengguna alat yaitu sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan pekerjaan sebaiknya perhatikan hal-hal yang menyangkut keselamatan kerja, baik terhadap alat yang dioperasikan, lingkungan kerja, maupun manusia sebagai pengoperasi alat.
2. Gunakan alat sebagaimana mestinya.
3. Lakukan perawatan pada setiap komponen secara berkala.

Daftar Pustaka

- Admin. 2019. “Belajar Komponen Panel Listrik Lengkap 2019”.
<https://www.plcdroid.com/2019/02/panel-komponen-panel-listrik.html>, diakses pada 28 Juni Pukul 17.45
- Anonim. 2004. Alat Bantu. Jakarta: Mechanic Development PT.Pamapersada Nusantara.
- Marcovollo. 2014. “Rancang Bangun Alat Bantu *Mechanic Creeper* untuk Perawatan pada Alat Berat (Proses Pembuatan)”. Laporan Akhir. Teknik Mesin. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya
- Muchta, Amrie. 2018. “5 Komponen Wiper pada Mobil + Fungsinya”,
<https://www.autoexpose.org/2018/05/komponen-wiper-mobil.html>, diakses pada 6 Juli 2021 Pukul 20.15
- Noname. 2021. “Bab VIII Perancangan Ulir Daya dan Sambungan Baut – Bab 08 Ulir”, <https://123dok.com/document/y95j2pwz-bab-viii-perancangan-ulir-daya-sambungan-baut-ulir.html>, diakses pada 30 Juni 2021 Pukul 21.56
- Parjo. 2018. “Pengertian dan Fungsi Baterai”,
<https://www.kitapunya.net/pengertian-dan-fungsi-baterai-aki/?amp>, diakses pada 1 Juli 2021 Pukul 21.05
- Putri, Fenoria., 2016, Modul Kuliah Teknologi Mekanik, PoliteknikNegeri Sriwijaya.
- Putrawan, Andreas. 2010. “Sistem Perawatan”,
http://andreasputrawan.blogspot.com/2010/02/sistem-perawatan_16.html, diakses pada 7 Juli 2021 Pukul 15.42
- Sanjaya, Fanny. 2017. “Bab II Tinjauan Pustaka”,
<https://docplayer.info/40739449-Bab-ii-tinjauan-pustaka.html>, diakses pada 29 Juni 2021 Pukul 11.35
- Web1, Administrator. 2016. “Torsi, Kecepatan dan Daya Motor Listrik serta Hubungannya”, <https://www.gracioelectric.com/torsi/>, diakses pada 30 Juni 2021 Pukul 02.31

