

PEMBUATAN MEDIA PRAKTEK
ASSEMBLY AND DISASSEMBLY SILINDER HIDROLIK
TYPE D3C LGP



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma tiga (D3) Program Studi Perawatan Alat Berat
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUH. FADIL ABDILIANSYAH 34422036
PETRA NATHANAEL MAEFRI 33422041

PROGRAM STUDI D-3 PERAWATAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **"Pembuatan Media Praktek *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik Type D3C LGP"** oleh, Muh. Fadil Abdiliansyah NIM 34422036 dan Petra Nathanael Maefri NIM 34422041, telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Perawatan Alat Berat Jurusan Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 12 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Peri Pitriadi S. ST., M.T.
NIP 19910409201903101

Pembimbing II

Ahmad, S.T., M.T., Ph.D
NIP196904051997031001

Mengetahui,

Ketua Prodi Program Studi




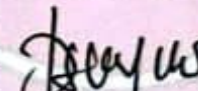




Muhammad Iswar, S.ST., M.T.
NIP197904082005011001

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, 2025, tim penguji Seminar Laporan Tugas Akhir telah menerima hasil Seminar Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa Muh. Fadil Abdiliansyah NIM 34422036 dan Petra Nathanael Maefri NIM 34422041 dengan judul "Pembuatan Media Praktek *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik *Type D3C LGP*".

Makassar, Agustus 2025

Tim Penguji Seminar Laporan Tugas Akhir:

- | | | |
|---------------------------------|---------------|---|
| 1. Ir. Yosrihard Basongan, M.T. | ketua | () |
| 2. Muhammad Iswar S.S.T., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Anwar M, M.T. | Anggota I | () |
| 4. Ir. Lewi, M.T. | Anggota II | () |
| 5. Peri Pitriadi S. ST., M.T. | Pembimbing I | () |
| 6. Ahmad, S.T., M.T., Ph.D. | Pembimbing II | () |

KATA PENGANTAR

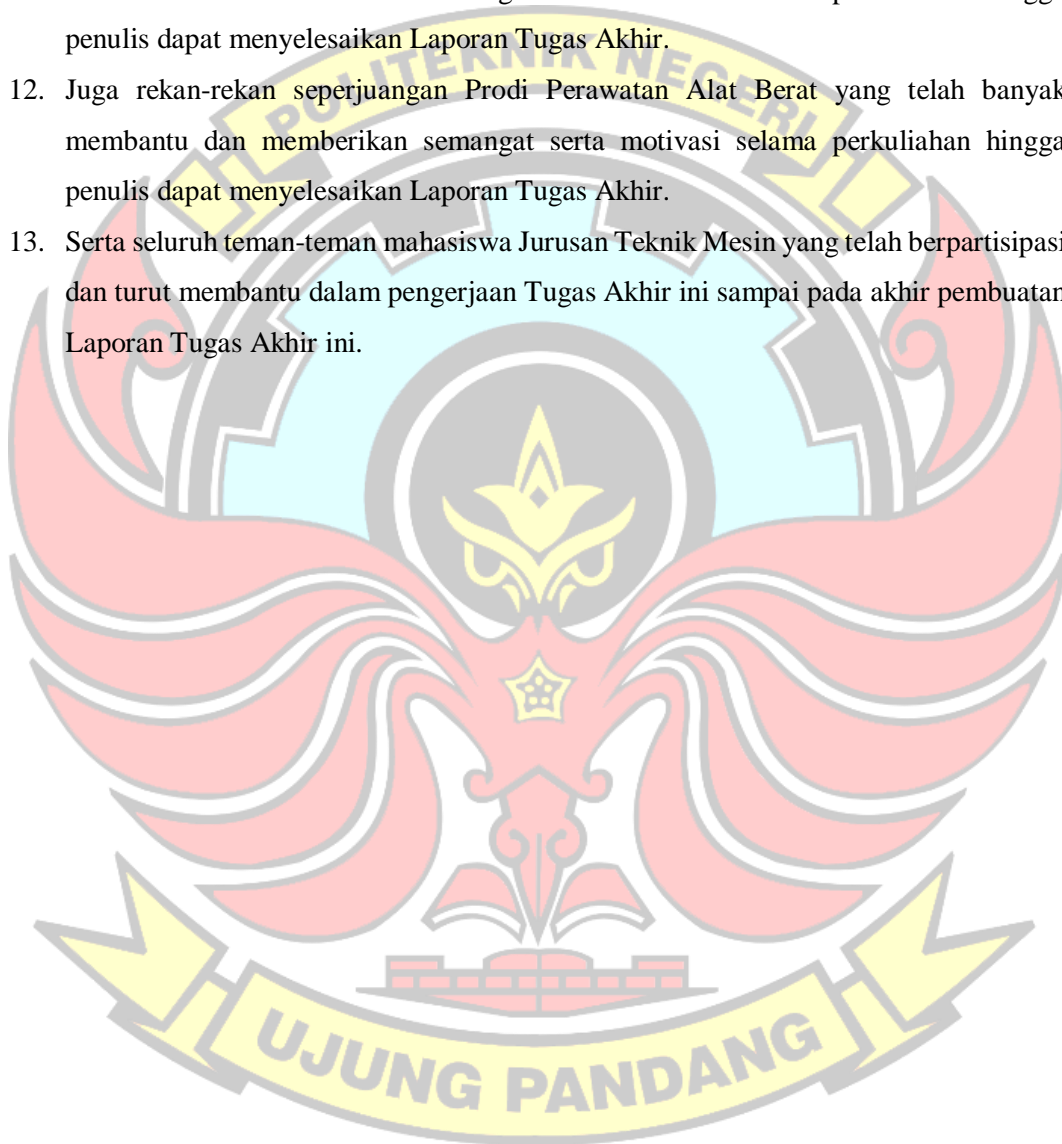
Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, kekuatan, iman dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan dari berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi dengan baik. Dalam penyelesaian penulis dan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang senantiasa membantu memberikan semangat motivasi dan doa yang begitu tulus yang tiada henti, serta dukungan moral maupun material kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga segala usaha dan hasil yang dicapai penulis menjadi suatu kebanggaan tersendiri bagi kedua orang tua penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Jamal, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Muhammad Iswar, S. ST., M.T. selaku Ketua Program Studi Perawatan Alat Berat Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Peri Pitriadi S. ST., MT. selaku Pembimbing I yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ahmad, S.T., M.T., Ph.D. selaku Pembimbing II yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Muhammad Iswar S.S.T., M.T. selaku penguji yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Ir. Anwar M, M.T. selaku penguji yang telah memberikan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Ir. Lewi, M.T. selaku penguji yang telah memberikan perhatian dan

kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

10. Seluruh bapak/ibu dosen dan staf karyawan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang selalu membantu kami dengan segala daya dan upayanya.
11. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3B Prodi Perawatan Alat Berat yang telah banyak membantu dan memberikan semangat serta motivasi selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
12. Juga rekan-rekan seperjuangan Prodi Perawatan Alat Berat yang telah banyak membantu dan memberikan semangat serta motivasi selama perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
13. Serta seluruh teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin yang telah berpartisipasi dan turut membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini sampai pada akhir pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.



Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan Rahmat, kasih, serta berkat atas segala bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun, demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini dapat diterima dalam pembuatan tugas akhir selanjutnya.

Makassar, Agustus 2025

Penulis



DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang lingkup kegiatan.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pengertian Assembly & Disassembly	3
2.2 Pengertian Silinder Hidrolik.....	5
2.3 Fungsi Silinder Hidrolik.....	6
2.4 Komponen-komponen Silinder Hidrolik.....	7
2.5 Jenis Silinder Hidrolik	8
2.6 Prinsip Kerja Silinder Hidrolik.....	12
BAB III METODE KEGIATAN	15
3.1 Tempat Dan Waktu Kegiatan	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.4 Rancangan Alat.....	17
3.5 Spesifikasi Alat.....	18
3.6 Pembuatan rangka.....	19
3.7 Panduan (<i>Disassembly</i>) Komponen Silinder Hidrolik.	22
3.8 Panduan (<i>Assembly</i>) komponen Silinder Hidrolik.	24
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil.....	Error! Bookmark not defined.

4.2 Deskripsi Kegiatan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	30



DAFTAR TABEL

hlm.

Tabel 2.1 Komponen Yang Digunakan Pada Sistem Hidrolik	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	18
Tabel 3.2 Proses Pembongkaran Komponen Silinder Hidrolik	22
Tabel 3.3 Panduan Pemasangan Komponen Silinder Hidrolik	24
Tabel 4.1 Hasil <i>Visual Inspection</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Komponen Silinder Hidrolik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Perolehan Nilai Mahasiswa	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 2.1 Silinder Hidrolik	6
Gambar 2.2 Komponen-komponen Silinder Hidrolik	7
Gambar 2.3 Silinder Hidrolik Tunggal (<i>Single-Acting Cylinder Hydraulic</i>).....	8
Gambar 2.4 Skematik Silinder (<i>Single-Acting Cylinder Hydraulic</i>)	9
Gambar 2.5 Silinder Ganda (<i>Double-Acting Cylinder Hydraulic</i>).....	10
Gambar 2.6 Skematik Silinder (<i>Double-Acting Cylinder Hydraulic</i>)	11
Gambar 2.7 Prinsip Kerja Silinder Hidrolik.....	12
Gambar 3.1 Pembuatan Media Praktek Silinder Hidrolik	17
Gambar 3.2 Persiapan Bahan yang Digunakan	19
Gambar 3.3 Membuat Rangka.....	20
Gambar 3.4 Proses <i>Finishing</i> /Pengecatan.....	20
Gambar 3.5 Penempatan Komponen Alat.....	21
Gambar 3.6 Proses Membuka <i>Crown Silinder</i>	22
Gambar 3.7 Proses Membuka <i>Rod As-Piston</i>	22
Gambar 3.8 Proses Membuka <i>Bolt-Silf Locking Rod</i>	22
Gambar 3.9 Proses Pelepasan <i>Seal Piston</i>	23
Gambar 3.10 Proses Pelepasan <i>Head Piston</i>	23
Gambar 3.11 Proses Pelepasan <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i>	23
Gambar 3.12 Proses Memasang <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i> Pada <i>Piston</i>	24
Gambar 3.13 Proses Memberikan Oli Pelumas Pada <i>Seal</i>	24
Gambar 3.14 Proses Pasang <i>Head Piston Ke Piston Rod</i>	24
Gambar 3.15 Proses Memberikan Oli Pelumas Pada Lubang <i>Piston</i>	25
Gambar 3.16 Proses Pasang <i>Piston Ke Ujung Rod</i>	25
Gambar 3.17 Pasang <i>Bolt-Silf Locking</i> Pada <i>Rod</i>	25
Gambar 3.18 Proses Mengencangkan <i>Lock Bolt-Silf</i>	26
Gambar 3.19 Proses Pemberian Oli Pelumas Pada <i>Seal Piston Dan Piston Head</i>	26
Gambar 3.20 Proses Memasukkan <i>Piston Rod Ke Dalam Silinder As</i>	26
Gambar 3.21 Proses Menekan masuk <i>Piston Head</i>	27
Gambar 3.22 Proses Memasang <i>Crown</i>	27

Gambar 3.23 Proses Pengencangan <i>Crown</i>	27
Gambar 4.1 Hasil Media Praktek <i>Assembly and Disassembly</i> Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4.2 Pengukuran Diameter <i>Crown</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Pengukuran Diameter <i>Piston Rod</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Pengukuran Diameter <i>Piston Head</i> ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Pengukuran Diameter <i>Seal Piston</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Pengukuran Diameter <i>Bolt Lock-Silf</i> .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Pengujian Pemberian Beban.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Pengujian Tanpa Beban	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Diagram Hasil Penilaian	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1. Memberikan Teori.....	30
Lampiran 2. Pengujian Alat.....	30
Lampiran 3. Kuisioner Sebelum Melakukan Praktek	31
Lampiran 4. Kuisioner Setelah Melakukan Praktek	31
Lampiran 5. Rancangan Alat.....	32
Lampiran 6. Dimensi Alat.....	33



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh. Fadil Abdiliansyah

NIM : 34422036

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas akhir ini, yang berjudul "PEMBUATAN MEDIA PRAKTEK *ASSEMBLY AND DISASSEMBLY* SILINDER HIDROLIK *TYPE D3C LGP*" merupakan Hasil Karya Tulis saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada Perguruan Tinggi dan Institusi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

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

Makassar, 31 Juli 2025



Muh. Fadil Abdiliansyah

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Petra Nathanael Maefri

NIM : 34422041

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas akhir ini, yang berjudul "PEMBUATAN MEDIA PRAKTEK *ASSEMBLY AND DISASSEMBLY* SILINDER HIDROLIK *TYPE D3C LGP*" merupakan Hasil Karya Tulis saya sendiri dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada Perguruan Tinggi dan Institusi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

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

Makassar, 31 Juli 2025



Petra Nathanael Maefri

RINGKASAN

Proses pembongkaran (*Disassembly*) dan perakitan (*Assembly*) silinder hidrolik sangat penting untuk menjaga performa sistem tetap optimal dan mencegah kerusakan. Pembongkaran dilakukan saat diperlukan perawatan atau perbaikan, terutama jika terdapat gejala seperti kebocoran atau penurunan kinerja, dan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak komponen penting. Sebaliknya, Perakitan melibatkan penyusunan dan pemasangan komponen seperti tabung silinder, piston, batang piston, *seal* dan katup dengan ketelitian tinggi guna mencegah kebocoran dan memastikan gerakan piston berjalan lancar. Tugas akhir ini bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami serta melakukan proses perakitan dan pembongkaran silinder hidrolik, khususnya tipe *D3C LGP*. Manfaat yang diharapkan meliputi peningkatan pengetahuan mahasiswa terhadap sistem kerja silinder hidrolik dan tersedianya media praktik di lingkungan Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya pada Program Studi Teknik Alat Berat. Pembuatan media dilakukan di Bengkel Alat Berat Kampus 2 dengan memanfaatkan alat dan bahan seperti las listrik, gerinda, besi holo, besi plat. Media pembelajaran ini dirancang untuk memfasilitasi proses belajar yang efektif dan interaktif. Oleh karena itu, kombinasi antara praktek langsung dan evaluasi teori sangat diperlukan untuk memperkuat kompetensi mahasiswa secara menyeluruh dalam bidang sistem hidrolik.

Kata kunci: *assembly*, batang piston, *disassembly*, katub, media pembelajaran, *seal*, silinder hidrolik, silinder piston

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses perakitan dan pembongkaran silinder hidrolik sangat penting untuk memastikan performa sistem hidrolik tetap optimal dan efisien. Perawatan yang tepat melalui perakitan dan pembongkaran berkala membantu menghindari kerusakan yang dapat menyebabkan *Downtime* operasional, kecelakaan, atau kegagalan sistem secara keseluruhan.

Assembly adalah proses menggabungkan komponen-komponen yang terpisah menjadi produk utuh termasuk mengatur, memasang, dan menghubungkan komponen-komponen sesuai dengan spesifikasi desain untuk menciptakan produk yang fungsional. Perakitan pada silinder hidrolik mencakup pemasangan komponen utama seperti tabung, piston, batang piston (*Rod*), segel, dan katup. Proses ini memerlukan ketelitian untuk memastikan semua bagian berfungsi dengan baik dan bebas dari kebocoran. Penggunaan alat-alat khusus dan teknik yang sesuai sangat penting untuk memastikan tekanan yang tepat serta kelancaran gerak piston. Sedangkan *Disassembly* pada silinder hidrolik dilakukan ketika perbaikan atau perawatan diperlukan, terutama jika ada tanda-tanda kebocoran, penurunan daya dorong, atau gangguan dalam gerakan piston. Pembongkaran harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak komponen, terutama bagian segel yang sensitif dan kritis dalam mencegah kebocoran fluida (Pitriadi, 2023).

Dalam operasional alat berat, Silinder hidrolik umumnya berperan dalam mempermudah dan mempercepat sistem kerja pada alat berat. Silinder hidrolik berguna untuk membuka dan menutup *Cylinder Boom*, *Cylinder Arm*, *Cylinder Bucket*, *Cylinder Blade* pada unit alat berat. Namun, kompleksitas dari sistem ini kerap menjadi tantangan bagi mahasiswa dalam melakukan *Assembly and Disassembly* ketika terjadi masalah. Mengidentifikasi penyebab kerusakan pada salah satu komponen ini memerlukan pemahaman yang mendalam dan keterampilan teknis yang memadai.

Assembly and Disassembly pada silinder hidrolik alat berat tidak hanya mencakup pemeriksaan komponen mekanis, tetapi juga mengharuskan mahasiswa untuk memahami fungsi dari berbagai komponen hidrolik. Misalnya *Piston*, *Silinder As*, *Rod As Piston*, *Crown*, *Head*, *Washer Hard*, *Fitting Grease*.

Mahasiswa sering kali dihadapkan pada keterbatasan fasilitas praktik, termasuk dalam mengakses alat berat seperti Dozer D3K dan Excavator 313D milik kampus. Meskipun unit ini tersedia untuk keperluan pembelajaran, ada kekhawatiran besar bahwa jika mahasiswa melakukan *Assembly and Disassembly* secara langsung pada unit tersebut, kesalahan dalam proses dapat menyebabkan kerusakan permanen. Dozer D3K dan Excavator 313D merupakan peralatan yang bernilai tinggi, dan kerusakan akibat kesalahan dalam penanganan komponen silinder seperti *Seal*, *Bearing*, *O-Ring*, *Ring* dapat berakibat pada kegagalan fungsi sistem. Hal ini tidak hanya akan mempengaruhi ketersediaan unit untuk praktik mahasiswa lainnya, tetapi juga mengakibatkan biaya perbaikan yang signifikan bagi institusi.

Oleh karena itu, diperlukan alat media praktek yang realistis namun aman untuk menghindari risiko merusak unit selama proses pembelajaran. Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan proses *Assembly and Disassembly* silinder hidrolik yang sesuai standar serta memastikan komponen berfungsi dengan baik, terutama pada komponen *Seal*, *Bearing*, *O-Ring*, dan *Ring* tanpa merusak komponen unit. Pengadaan alat media praktek yang mampu meniru kondisi nyata akan memberikan ruang lebih bagi mahasiswa untuk melakukan kesalahan yang sifatnya mendidik tanpa risiko kerusakan alat berat.

Dengan peningkatan metode pembelajaran melalui simulasi dan penggunaan alat media praktek yang lebih sesuai, kemampuan mahasiswa dalam *Assembly and Disassembly* diharapkan dapat berkembang. Hal ini tidak hanya akan membantu mahasiswa menyelesaikan masalah teknis dengan lebih efisien, tetapi juga mempersiapkan untuk menghadapi tantangan di industri alat berat yang terus berkembang, sambil menjaga agar unit tetap aman. Silinder hidrolik memiliki presentase kerusakan yang cukup besar.

Untuk itu penulis berinisiatif untuk meninjau perawatan khusus terhadap silinder hidrolik untuk menjaga kehandalan unit. Penerapan metode yang tepat untuk menjaga kondisi unit dalam keadaan baik, serta mencari sebab-sebab timbulnya kerusakan unit, sehingga faktor-faktor *breakdown* yang diakibatkan oleh mesin, material, perawatan, atau sistem produksi bisa diminimalisir. Berdasarkan latar

belakang di atas maka kami mengangkat tugas akhir ini dengan judul “Pembuatan Media Praktek *Assembly And Disassembly* Silinder Hidrolik *type D3C LGP*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, adapun rumusan masalahnya yaitu, Bagaimana memudahkan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa melakukan proses *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik?

1.3 Ruang lingkup kegiatan

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk menghindari luasnya pembahasan dalam penulisan tugas akhir, maka penulis memberi batasan hanya pada Silinder Hidrolik, yaitu:

1. Proses *Assembly* dan *Disassembly* Silinder Hidrolik *Type D3C LGP*.
2. Pengujian alat yang telah di *Assembly And Disassembly*.
3. Simulasi alat yang telah di *Assembly And Disassembly*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari karya tulis Tugas Akhir ini untuk memudahkan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa melakukan proses *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari karya tulis akhir ini sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat mengetahui proses *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik *Type D3C LGP*
2. Mahasiswa dapat memahami cara kerja Silinder Hidrolik.
3. Dijadikan Alat Media Praktek di Politeknik Negeri Ujung Pandang pada Program Studi Teknik Alat Berat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian *Assembly & Disassembly*

Assembly dan *disassembly* adalah proses perakitan dan pembongkaran komponen-komponen pada suatu bagian dari alat atau komponen-komponen dari suatu bagian *Engine*. Proses ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan apa saja yang terjadi pada komponen-komponen pada alat dengan cara visual *Inspection* dan pengukuran (*Measurement*).

Assembly merupakan proses perakitan dan pembongkaran komponen-komponen yang sudah diperiksa secara visual, dibersihkan, diukur atau diganti *Part-part* yang sudah rusak ataupun aus. Sedangkan *Disassembly* merupakan proses pembongkaran yang dilakukan untuk keperluan *Overhaul* pada suatu komponen dari sistem yang ada pada unit, yang bertujuan untuk memeriksa dan memastikan kelayakan suatu komponen (Pitriadi, 2023).

Assembly adalah proses menggabungkan komponen-komponen yang terpisah menjadi produk yang utuh termasuk mengatur, memasang, dan menghubungkan komponen-komponen sesuai dengan spesifikasi desain untuk menciptakan produk yang fungsional. *Disassembly* adalah proses pembongkaran atau menguraikan produk menjadi komponen-komponen yang terpisah. Tujuan dari *Disassembly* adalah memproses akses ke komponen individu untuk perbaikan, pemeliharaan, penggantian, atau daur ulang (Rahman *et al.*, 2023).

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli diatas, penulis menyimpulkan bahwa *assembly dan Disassembly* ialah proses pemasangan dan pembongkaran yang bertujuan untuk mengetahui dan memastikan apakah suatu komponen masih layak dan bertujuan agar komponen dapat di periksa secara visual dan dapat di perbaiki komponen-komponen yang bermasalah.

2.2 Pengertian Silinder Hidrolik

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa *Fluida* cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana *Fluida* penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan *Fluida* pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur (Cahyono *et al.*, 2021).

Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan *Fluida* yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Daya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik, lebih besar dari daya yang dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik.

Sistem Hidrolik mempunyai peran sangat penting dalam operasi alat berat. Yang dapat digunakan ketika merancang dan mengoperasikan sistem hidrolik untuk *Implement, System Steering, System Brake*, dan *System Power Train*. Prinsip-prinsip hidrolik berlaku ketika menggunakan cairan yang bertekanan untuk melakukan kerja. Oleh karena itu, ada beberapa hukum yang harus dipahami. Menurut Hukum Pascal “Tekanan yang bekerja pada suatu zat cair pada ruangan tertutup, akan diteruskan ke segala arah dan menekan dengan gaya yang sama pada luas area yang sama”. Artinya, gaya yang bekerja di setiap bagian dari hidrolik oli sistem akan meneruskan tekanan yang sama ke segala arah di dalam sistem.

Ada beberapa alasan mengapa zat cair dapat digunakan dalam sistem hidrolik:

1. Cairan mengikuti bentuk wadah (tempat) dimana cairan itu berada. Ruang atau volume yang ditempati oleh zat cair tadi dinamakan *Displacement*
2. Zat cair tidak dapat dimampatkan (*Non-Compressible*)
3. Zat cair meneruskan tekanan ke semua arah



Gambar 2.1 Silinder Hidrolik

Silinder hidrolik adalah komponen mekanis yang mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi hidrolik ini dihasilkan oleh tekanan yang diberikan oleh fluida hidrolik (*Lubricating Oil*) dalam silinder, yang kemudian mendorong piston untuk bergerak. Silinder Hidrolik merupakan sarana yang memakai *Fluida* buat mentrasfer dan mengendalikan tekanan serta gerakan. Keuntungan memakai silinder hidrolik dalam hal transfer energi yang kuat hanya menggunakan komponen kecil, dan sederhana berisi hal pengendaliannya (Rendy *et al.*, 2022).

2.3 Fungsi Silinder Hidrolik

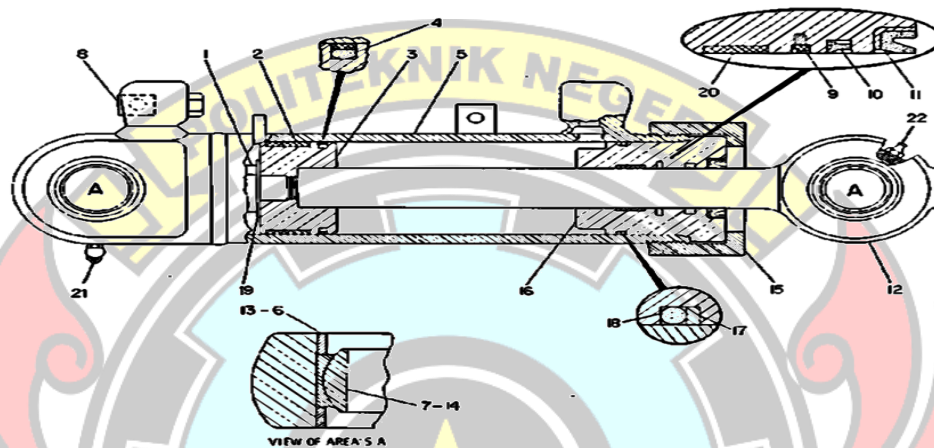
Silinder hidrolik berfungsi untuk mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi ini kemudian digunakan untuk melakukan berbagai tugas, seperti mengangkat beban berat atau mendorong benda.

Silinder kerja hidrolik merupakan komponen utama yang berfungsi untuk merubah dan meneruskan daya dari tekanan *Fluida*, dimana *Fluida* akan mendesak piston yang merupakan satu-satunya komponen yang ikut bergerak untuk melakukan gerak translasi yang kemudian gerak ini diteruskan kebagian mesin melalui batang piston.

Fungsi utama silinder hidrolik adalah mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi hidrolik yang dihasilkan oleh pompa hidrolik dikonversi menjadi gerakan linear atau gerakan rotasi oleh silinder hidrolik. Silinder hidrolik mampu menghasilkan gaya yang sangat besar. Gaya ini dihasilkan dari tekanan yang diberikan pada piston di dalam silinder. Gaya ini kemudian dapat digunakan untuk menggerakkan berbagai alat atau mesin berat. Silinder hidrolik memberikan gerakan pada mesin dan alat berat. Gerakan ini bisa berupa gerakan linear (naik turun atau maju mundur) atau gerakan rotasi pengendali Arah. Dalam beberapa aplikasi, silinder hidrolik juga digunakan untuk mengendalikan arah gerakan. Misalnya, pada sistem kemudi beberapa jenis alat berat (Singgih wahyu, 2011).

2.4 Komponen-komponen Silinder Hidrolik

Sebuah Silinder Hidrolik terdiri dari beberapa komponen penting yang bekerja secara bersama-sama untuk menjalankan sistem hidrolik dengan efisiensi dan keandalan yang tinggi. Berikut adalah beberapa komponen utama dalam silinder hidrolik (Muharni *et al.*, 2021).



Gambar 2.2 Komponen-komponen Silinder Hidrolik

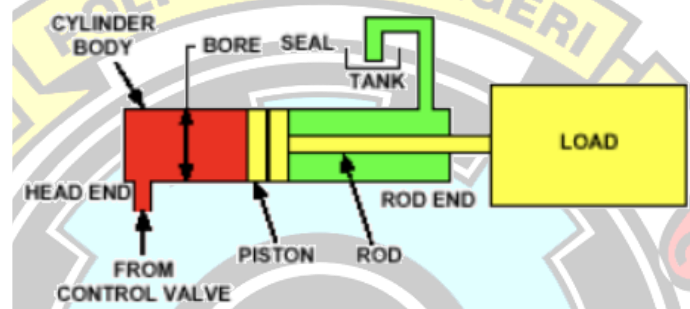
Berdasarkan Gambar 2.2 diatas, komponen-komponen yang terdapat pada Silinder Hidrolik, yaitu: 1) Bolt-Slft Locking, 2) Ring Wear, 3) Piston, 4) Seal As, 5) Cylinder As, 6) Ring, 7) Bearing, 8) Plate-Screw, 9) Seal As, 10) Seal-U-Cup, 11) Seal-Lip Type, 12) Rod As-Piston, 13) Ring, 14) Bearing, 15) Crown, 16) Head, 17) Ring-Back-Up, 18) Seal-O-Ring, 19) Washer-Hard, 20) Ring Wear, 21) Fitting, 22) Fitting-Grease.

2.5 Jenis Silinder Hidrolik

Ada beberapa jenis Silinder Hidrolik yang umum digunakan, masing-masing dirancang untuk tujuan dan aplikasi tertentu, antara lain:

1. Silinder Hidrolik Tunggal (*Single-Acting Cylinder Hydraulic*)

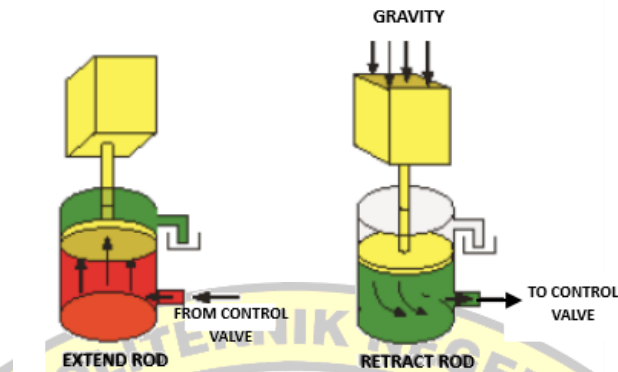
Silinder ini memiliki satu batang piston yang bergerak ke satu arah. Tekanan hidrolik mendorong piston ke arah yang diinginkan, sementara kembalinya piston ke posisi awal biasanya menggunakan gaya gravitasi atau pegas.



Gambar 2.3 Silinder Hidrolik Tunggal (*Single-Acting Cylinder Hydraulic*)
(Sumber Intermediate Hydraulic System)

Gambar 2.3 diatas pada skematik menunjukkan sebuah *Single Acting Cylinder*. Area dengan warna merah menunjukkan kondisi oli bertekanan dan warna hijau menunjukkan yang memiliki tekanan sama dengan tekanan tangki. *Single Acting Cylinder* menggunakan tekanan oli dari satu silinder dan menyediakan gaya satu arah. *Single Acting Cylinder* memendek karena berat beban atau gaya tekanan *spring*. *Single Acting Cylinder* jarang digunakan pada mobil *Aquipment*.

Single Acting Cylinder yang sangat sederhana adalah hidrolik *ram*. Silinder ini hanya memiliki satu ruangan *Fluida* dan bergerak hanya satu arah *Force*. Kebanyakan dipasang sedemikian rupa sehingga dapat memendek karena gaya grafitasi. Penggunaan silinder tipe ini biasanya pada dongkrak botol (*Bottle Jack*) dan pengangkat mobil di tempat cucian.



Gambar 2.4 Skematik Silinder (*Single-Acting Cylinder Hydraulic*)
(Sumber Intermediate Hydraulic System)

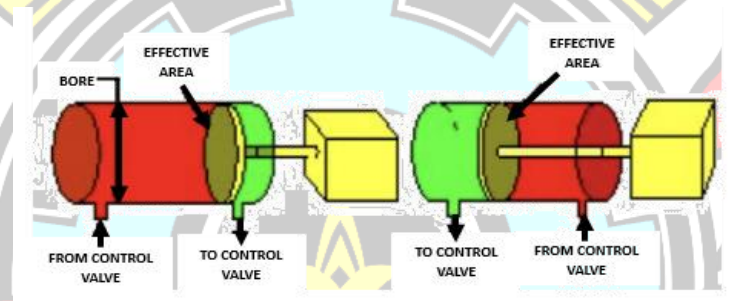
Gambar diatas menunjukkan *Single Acting Cylinder*. Berbentuk bulat yang digunakan pada bodi silinder. Didalam silinder terdapat piston, piston terdiri dari *seal* dan *rod*. Diameter luar dalam tabung dinamakan diameter dari silinder bodi. *Head end* nya dinamakan piston dari silinder. Dan *rod end* dinamakan ujung dari rod yang keluar dan masuk. Pada *Single Acting Cylinder* biasanya menggunakan *Vertical Lift Gravity* untuk operasi kembalinya, seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas. *Control valve* langsung mengalirkan oli ke *Head End Cylinder*. Tekanan oli akan mendorong ke atas piston sehingga *rod* akan keluar mengangkat beban. *Graviti* dari aksi beban yang digunakan untuk turun (masuk dari rod) dan menurunkan beban (PT. Trakindo Utama, 2020).

Single Acting Cylinder memberikan gaya hanya satu arah, efek gaya gravitasi dan beban balik yang menyebabkan silinder tersebut memendek. Perbedaan utama *Single Acting Silinder* dan *Ram* adalah *Single Cylinder* menggunakan piston dan kebocoran aliran melalui piston dialirkan menuju *Reservoir* untuk memindahkan kebocoran *fluida* keluar, sedangkan *ram* tidak memiliki saluran ke *Reservoir*. *Single Acting Cylinder* biasanya dipasang pada pengangkat bak truk (*Hoists*) dan *Crane Boom*.

2. Silinder Hidrolik Ganda (Double-Acting Cylinder Hydraulic)

Silinder Hidrolik Ganda atau *Double-Acting Cylinder Hydraulic*, adalah jenis silinder hidrolik juga memiliki satu batang piston yang bergerak ke satu arah. Di setiap ujung silinder, terdapat lubang untuk masukan dan keluarnya *Fluida* hidrolik. Dalam sistem hidrolik, silinder ini memberikan kemampuan untuk melakukan gerakan maju dan mundur secara terkontrol.

Double Acting mempunyai tenaga dalam suatu arah. Oli yang bertekanan masuk pada salah satu sisi untuk mengeluarkan *Cylinder-Rod*. Port pada tiap bagian sehingga *Fluida* bertekanan bisa masuk melalui kedua bagian sehingga bisa melakukan dua gerakan piston.

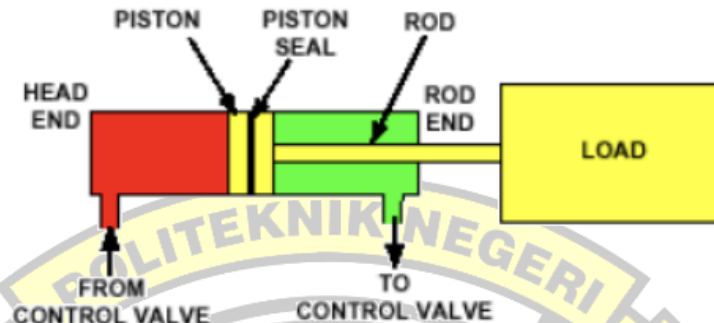


Gambar 2.5 Silinder Ganda (*Double-Acting Cylinder Hydraulic*)
(Sumber Intermediate Hydraulic System)

Ukuran diameter dari silinder adalah diameter dalam dari silinder. Silinder yang mempunyai diameter dalam yang besar akan menghasilkan volume yang besar dibanding dengan yang kecil. Diameter yang besar akan memerlukan oli yang lebih banyak dari pada yang diameter kecil walaupun jarak keluarnya sama. Pada saat diberi aliran oli, gerakan silinder yang besar akan lebih lambat daripada silinder dengan diameter kecil. *Efektive area* dari silinder adalah permukaan dari piston dan piston *seal* yang digunakan oleh tekanan oli untuk mendorong. Oleh karena pada *rod end* bentuknya berbeda dari *head end* maka *efektive area* antara *rod end* lebih kecil dibanding dengan *Head End Cylinder*. Jumlah oli yang diperlukan untuk mengisi *Rod End* adalah lebih sedikit dibanding dengan jumlah oli yang diperlukan untuk mengisi *Head End Cylinder*. Yang mana gerakan masuk silinder akan lebih cepat dari keluarnya pada aliran oli yang sama (PT. Trakindo Utama, 2020).

Pada foton menggunakan Silinder Hidrolik dengan *Double Acting*. Apa yang dimaksud *Double Acting* yaitu mempunyai tenaga dalam dua arah. Oli yang bertekanan masuk pada salah satu sisi untuk mengeluarkan *Cylinder-Rod* dan pada

sisi yang lain adalah untuk memasukkan *Cylinder-Rod*. Oli dari sisi yang berlawanan adalah diarahkan kembali ke tangki (Setiawan, 2015).



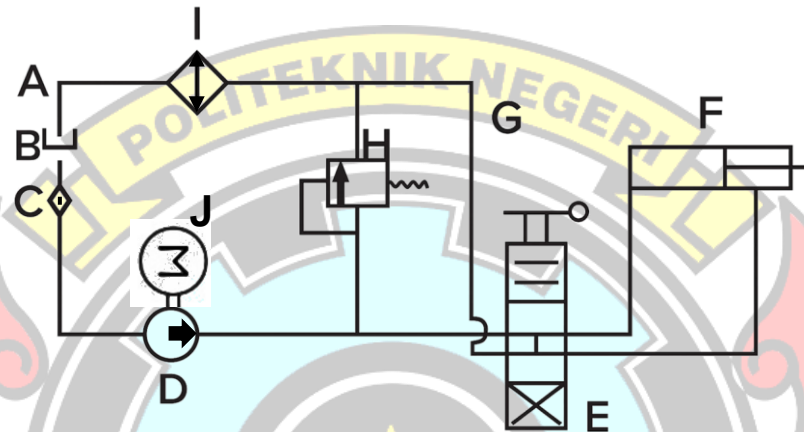
Gambar 2.6 Skematik Silinder (*Double-Acting Cylinder Hydraulic*)
(Sumber Intermediate Hydraulic System)

Pada Gambar 2.6 diatas menunjukan *Double Acting Cylinder*. Warna merah menunjukan oli yang bertekanan dan warna hijau menunjukan oli yang memiliki tekanan sama dengan tangki. Ini merupakan hidrolik *Aktuator* yang paling umum digunakan pada mobil *Equipment*. Digunakan pada implement, *Steering* dan sistem dimana silinder dibutuhkan untuk melakukan kerja pada dua arah. *Double Acting* berarti bahwa silinder akan menyediakan gaya gerakan pada masing-masing arah.

Double Acting Cylinder merupakan tipe silinder yang paling banyak digunakan pada Mobil *Equipment*. *Double Acting Cylinder* menghasilkan gaya pada kedua arah, memanjang dan memendek. Supaya memanjang, *Fluida* dialirkan menuju *Cap End Port* dan *Rod End Port* dihubungkan dengan *Reservoir*. *Double Acting Cylinder* juga disebut *Differential* silinder karena perbedaan area efektif dan volume antara *Rod End* dan *Cap End*. Perbedaan ini menyebabkan perbedaan terjadinya kecepatan ketika silinder memanjang dan memendek (PT. Trakindo Utama, 2020).

2.6 Prinsip Kerja Silinder Hidrolik

Sebuah sistem hidrolik terdiri atas pompa hidrolik, saluran pipa, katup pengatur (*Control Valve*), tangki *Fluida* hidrolik, *Pressure Control Valve* dan aktuator yang digerakkan (Silinder atau Motor Hidrolik), dan alat lain sebagai pelengkap. Rangkaian sistem hidrolik dengan aktuator silinder hidrolik.






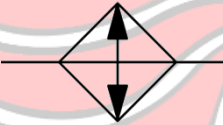



Gambar 2.7 Prinsip Kerja Silinder Hidrolik
(Sumber Intermediate Hydraulic System)

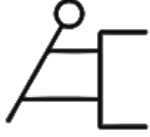
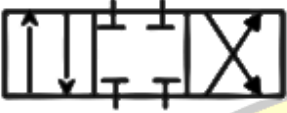

Pada Gambar 2.7 diatas menjelaskan sebuah sistem hidrolik yang bekerja untuk menggerakkan silinder hidrolik. (a) *Fluida* kerja yang terkumpul didalam (b) tangki dipompa oleh (d) pompa hidrolik sehingga memiliki tekanan spesifik tertentu. Sebelum mengalir ke pompa, *Fluida* disaring melalui (c) *Filter oil*. *Fluida* mengalir menuju (e) katup *Solenoid* (*Directional Control Valve*), katup inilah yang mengatur pergerakan silinder hidrolik. Apabila menginginkan posisi silinder memanjang (*Extend*) maka posisi katup *Solenoid* akan bergeser kebawah, sehingga *Fluida* dapat mendorong piston ke arah maju. Apabila posisi katup *Solenoid* diarahkan keatas, maka silinder hidrolik akan mundur (*Retract*). Pada saat terjadi over pada katub fungsi dari *Variable Relief Valve* yaitu mengatur *Fluida* ini kembali ke tangki melalui (g) *Hose* jalur pipa khusus, sebelum masuk ke tangki *Fluida* di dinginkan menggunakan (i) *Cooler*.

Mesin hidrolik, mensupply *Fluida* hidrolik bertekanan ke suatu motor hidrolik atau silinder hidrolik untuk melakukan kerja tertentu. (j) Motor hidrolik menghasilkan gerakan berputar yang dapat digunakan untuk memutar beban berat seperti katrol, rantai, dan lain sebagainya. (f) Silinder hidrolik menghasilkan gerakan maju mundur yang banyak diaplikasikan pada berbagai alat berat, gerbang air (pada bendungan misalnya), atau juga untuk katub (*Valve*) yang berukuran besar. *Fluida* hidrolik

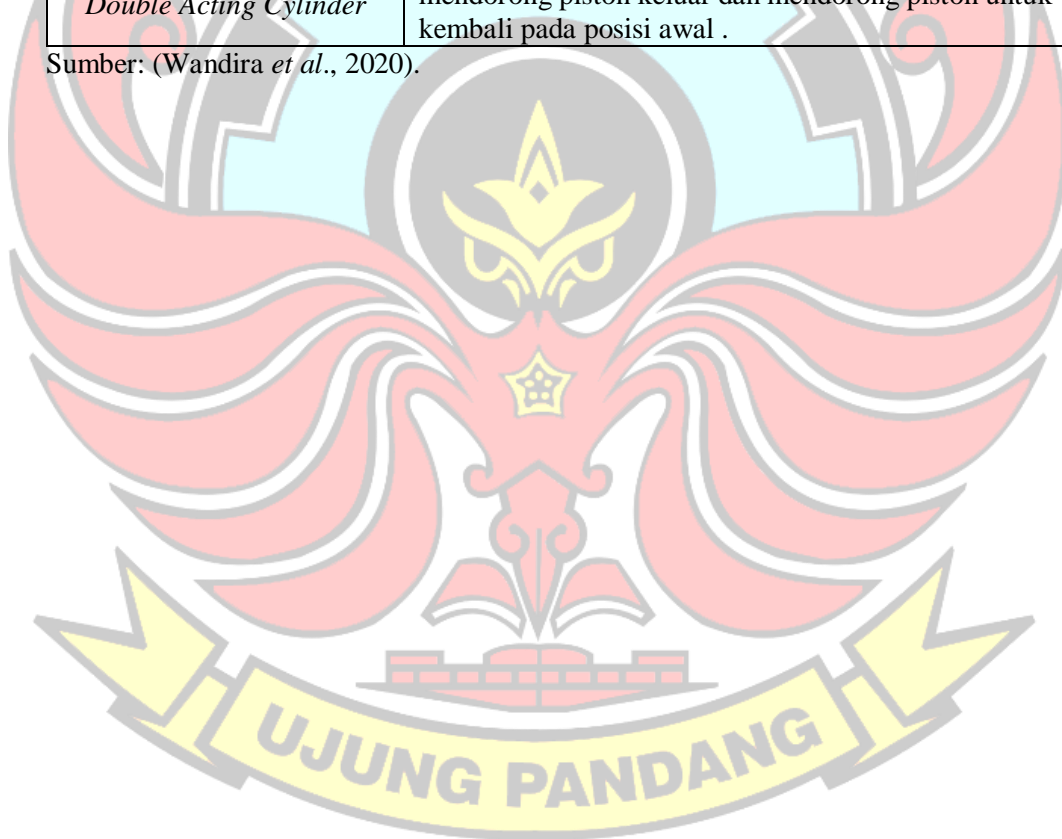
dikontrol alirannya oleh *Control Valve* dan dialirkan melalui selang atau tubing-tubing hidrolik.

Tabel 2.1 Komponen Yang Digunakan Pada Sistem Hidrolik

Nama komponen	Keterangan
 Elektrik Motor	<i>Electric Motor</i> (motor listrik) berfungsi sebagai komponen penggerak utama yang akan memberikan energi kinetik pada pompa.
 <i>Fixed Displacement Pump With Shaft</i>	<i>Pump</i> (pompa) merupakan suatu alat untuk membangkitkan aliran (memindahkan sejumlah volume) <i>Fluida</i> dan memberikan gaya sebagaimana diperlukan. Pompa berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menekan <i>Fiuida</i> hidrolik ke dalam sistem yang ada.
 Hidrostatic reservoir	<i>Hydrostatic Reservoir</i> (Tangki Hidrolik) berfungsi sebagai penyimpanan <i>Fluida</i> hidrolik untuk mengoperasikan sistem. Tangki diletakkan ditempat yang lebih tinggi dari sistem hidroliknya, dengan begitu <i>fluida</i> hidrolik dalam tangki dengan gaya gravitasinya akan mengalir dan mengisi pompa motor.
	<i>Oil cooler</i> adalah sebuah komponen untuk menurunkan panas <i>oil hydraulic</i> dari <i>implement</i> sebelum menuju kembali ke tangki ini bermaksud untuk menjaga supaya oli tidak mencapai batas maksimal temperaturnya. Kondisi komponen pada gambar masih terlihat bagus.
 <i>Variable Relief Valve</i>	<i>Pressure relief valve</i> (PRV) adalah sebuah alat instrument yang bekerja saat adanya <i>Over Pressure</i> pada <i>Inlet Nozzle</i> . Di desain untuk terbuka secara proporsional saat adanya abnormal (tekanan <i>over</i>) pada sebuah sistem dan akan menutup saat tekanan kembali normal.
	<i>Oil filter hydraulic</i> adalah sebuah komponen untuk menyaring kotoran yang terkandung didalam oli, agar tidak ikut bersikulasi ke dalam sistem sebelum kembali ke dalam tangki. Kondisi komponen pada gambar masih terlihat bagus.
 <i>Pressure Gauge</i>	<i>Pressure Gauge</i> adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan <i>fluida</i> dalam tabung tertutup. Biasanya satuan dari alat ukur tekanan adalah psi (<i>Pound Per Square Inch</i>), psf (<i>Pound Per Square Foot</i>), mmHg (<i>Millimeter Of Mercury</i>), inHg (<i>Inch Of Mercury</i>), bar, ataupun atm (<i>Atmosphere</i>).

 <p><i>Push-Pull Lever</i></p>	<p><i>Solenoid</i> adalah perangkat manual <i>Control</i> yang dapat mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi gerakan yang dihasilkan oleh <i>Solenoid</i> biasanya hanya gerakan mendorong (<i>Push</i>) dan menarik (<i>Pull</i>)</p>
 <p><i>4/3 Way Valve/Main Directional Valve</i></p>	<p>Main <i>Direccctional Valve</i> membantu menjaga stabilitas tekanan dalam suatu sistem. Ketika tekanan berlebih, <i>Control Valve</i> akan mengurangi aliran fluida untuk menurunkan tekanan. Sebaliknya, ketika tekanan rendah, <i>Control Valve</i> akan membuka lebih banyak untuk meningkatkan aliran dan meningkatkan tekanan.</p>
 <p><i>Double Acting Cylinder</i></p>	<p><i>Double Acting Cylinder</i> (silinder kerja ganda) merupakan silinder yang memiliki dua <i>Port</i> untuk <i>Instroke</i> dan <i>Outstroke</i>. Silinder jenis ini menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong piston keluar dan mendorong piston untuk kembali pada posisi awal .</p>

Sumber: (Wandira *et al.*, 2020).



BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Tempat Dan Waktu Kegiatan

3.1.1 Tempat

Kegiatan pembuatan alat peraga sistem hidrolik dilakukan di Bengkel Alat Berat Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Moncongloe, Kec. Moncongloe, Kab. Maros, Sulawesi Selatan.

3.1.2 Waktu

Dengan waktu pelaksanaan “Pembuatan Media Praktek *Assembly And Disassembly* Silinder Hidrolik *Type D3C LGP*” dimulai dari 04 Mei sampai 23 Juli 2025.

3.2 Alat dan Bahan

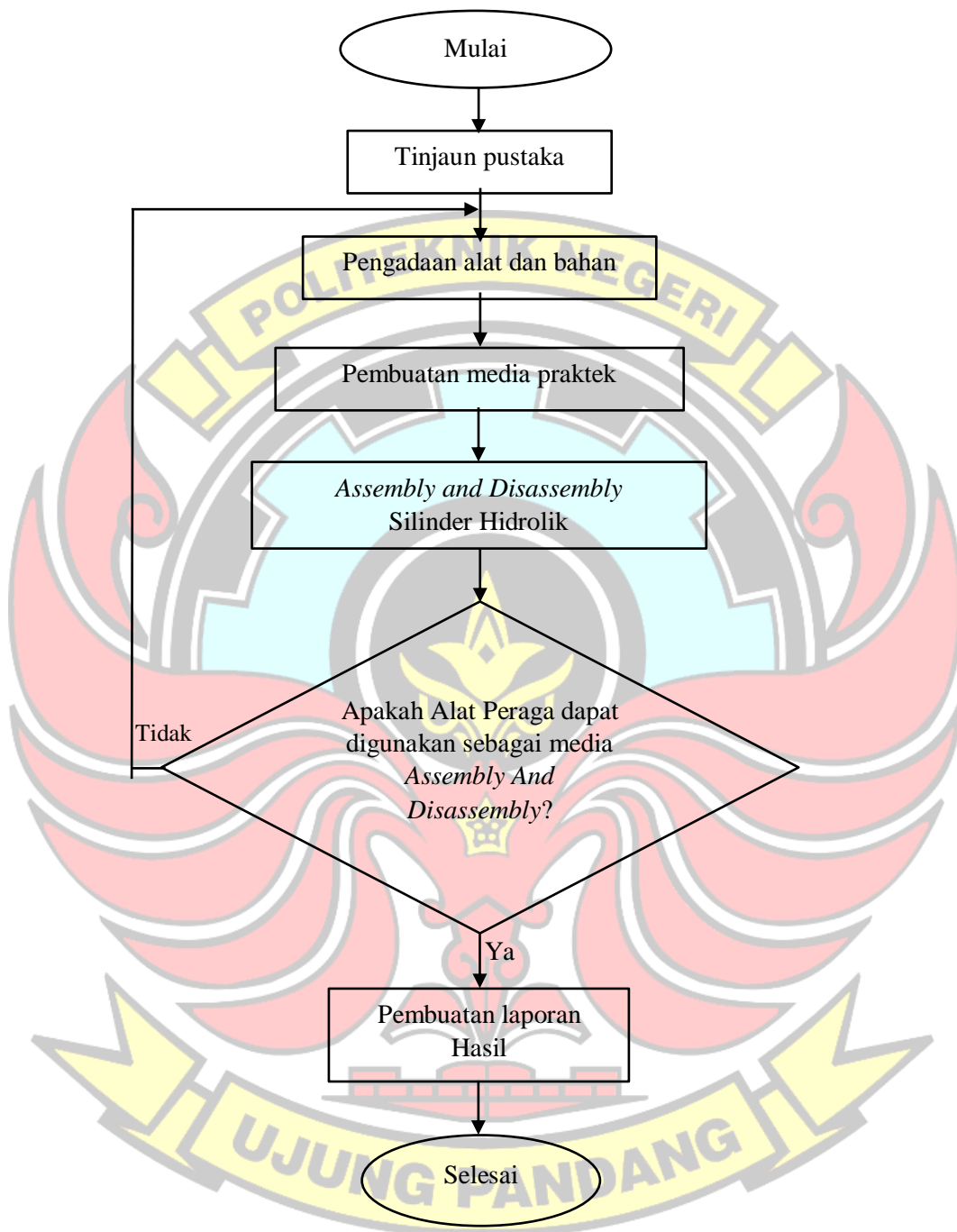
3.2.1 Alat

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. Gerinda duduk | 7. Cat |
| 2. Gerinda tangan | 8. <i>Control Valve</i> |
| 3. Kacamata | 9. <i>Coupler</i> |
| 4. Mesin bor | 10. Dempul Besi |
| 5. Mesin las listrik | 11. <i>Elektroda</i> |
| 6. Penggaris | 12. <i>Gear Pump</i> |
| 7. Rol meter | 13. <i>Hose High Pressure</i> |
| 8. Spidol/Pensil | 14. Mata Gerinda Amplas |
| 9. <i>Tool box set</i> | 15. Motor Listrik |
| 10. Topeng las | 16. <i>Neppel Oli Hidrolik</i> |
| | 17. <i>Pressure Gauge</i> |

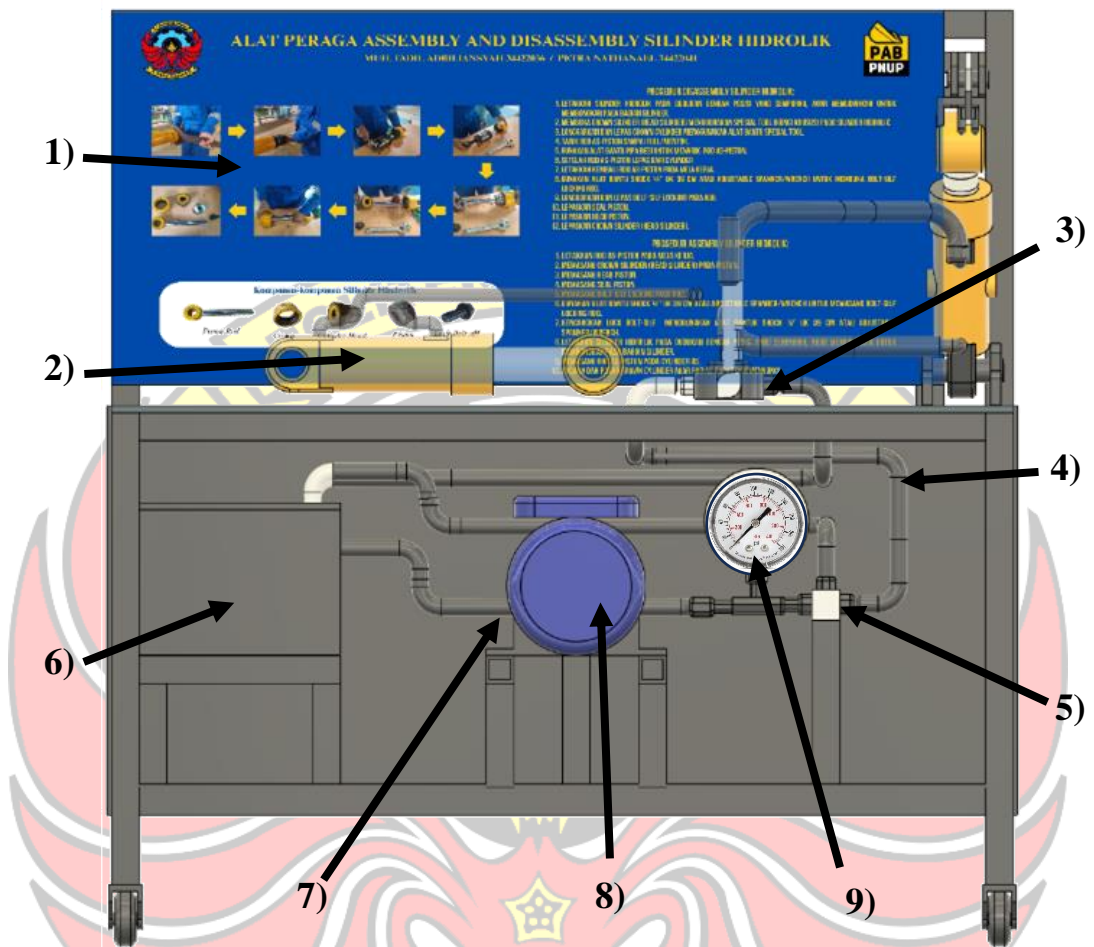
3.2.2 Bahan

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Akrilik | 19. Roda |
| 2. Batu Gerinda Asah | 20. Silinder Hidrolik |
| 3. Batu Gerinda Potong | 21. Siltip/Isolasi pipa |
| 4. Baut Dan Mur | 22. Stop Kontak |
| 5. Besi Holo | 23. Tangki Oli |
| 6. Besi Plat | |

3.3 Diagram Alir



3.4 Rancangan Alat



Gambar 3.1 Pembuatan Media Praktek Silinder Hidrolik

Keterangan:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1) Papan Informasi | 6) <i>Reservoir Oil</i> (Tangki Oli) |
| 2) Silinder Hidrolik | 7) <i>Oil Pump</i> (Pompa Oli) |
| 3) <i>Control Valve</i> | 8) <i>Electric Motor</i> (Motor Listrik) |
| 4) <i>Hose</i> | 9) <i>Pressure Gauge</i> |
| 5) <i>Pressure Relief Valve</i> | |

3.5 Spesifikasi Alat

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat

No	Komponen	Spesifikasi
1	Silinder Hidrolik	9J8674 <i>CYLINDER GP-TILT</i> – (CHG 00-04) 88.9 mm (3.5 inch) <i>BORE</i> X 152.4 mm (6 inch) <i>STROKE</i>
2	Motor listrik	Type : YL-80M2-4 Tegangan : 220V / 1 HP Daya : 0.75W Max Speed : 1400 RPM Ampere : 5.2 A
3	Gear pump	Kapasitas : 8.22 cc Max speed : 3500 RPM Max pressure : 250 Bar/25 MPa As/shaft : 16 mm
4	Pressure Relief valve	Adjusting Pressure : 8-250 Bar Tread output dan input : 3/8 inch
5	Directional Control valve	Manually Operated Spring Centered Tipe 4/2 inch
	Pressure Gauge	Type : YN60 Range : 350 Bar / 5000 Psi Conection : 1/4 inch NPL
6	Hose	Pressure : 275 bar/3990 Psi Diameter : 1/2 inch
7	Tangki oli	Kapasitas : 10 liter

3.6 Pembuatan rangka

Pembuatan rangka media pembelajaran dan pengujian silinder hidrolik melibatkan beberapa langkah dalam prosesnya. Berikut adalah penjelasan mengenai pembuatan rangka media pembelajaran dan pengujian Silinder Hidrolik secara umum:

1. Perencanaan Dan Desain

Identifikasi kebutuhan dan tujuan dari media pembelajaran dan pengujian silinder hidrolik. Tentukan apa yang ingin dicapai melalui media ini, seperti menyampaikan konsep, memberikan panduan praktis, atau meningkatkan pemahaman pengguna. Buat desain rangka kerja secara keseluruhan, termasuk struktur fisik, ukuran, bentuk, dan penempatan komponen-komponen yang akan digunakan dalam media pembelajaran dan pengujian. Rancang *layout* dan tata letak komponen dalam rangka agar mudah dipahami dan diakses oleh pengguna.

2. Persiapan Bahan Dan Komponen

Identifikasi komponen yang diperlukan dalam rangka, seperti bingkai atau struktur utama dan peralatan lainnya yang diperlukan untuk pengujian. Siapkan semua bahan yang diperlukan, seperti bahan rangka, yang terkait dengan pengujian silinder hidrolik.



Gambar 3.2 Persiapan Bahan yang Digunakan

3. Membuat Rangka

Mulailah dengan membangun struktur rangka atau bingkai media pembelajaran. Ini melibatkan pemotongan dan penyambungan komponen yang tepat untuk membentuk rangka yang kokoh dan stabil. Pastikan semua bagian terpasang dengan benar dan kuat agar media pembelajaran dapat menahan beban dan penggunaannya secara optimal.



Gambar 3.3 Membuat Rangka

4. *Finishing* dan Penyelesaian

Lakukan pengecatan atau *finishing* lainnya pada rangka media pembelajaran untuk memberikan tampilan yang lebih estetik dan profesional. Periksa dan pastikan bahwa semua bagian rangka sudah lengkap dan tidak ada kerusakan atau kekurangan.



Gambar 3.4 Proses *Finishing*/Pengecatan

5. Penempatan Komponen

Penempatan komponen yang telah siap harus dilakukan secara sistematis dan rapi sesuai dengan fungsi dan alur kerja masing-masing bagian. Setiap komponen diposisikan pada tempat yang telah dirancang sebelumnya untuk memastikan kemudahan dalam perakitan, pengoperasian, dan perawatan.






Gambar 3.5 Penempatan Komponen Alat

3.7 Panduan pembongkaran (*Disassembly*) Komponen Silinder Hidrolik.

Tabel 3.2 Proses Pembongkaran Komponen Silinder Hidrolik

Dokumentasi	Kegiatan
 <p>Gambar 3.6 Proses Membuka Crown Silinder</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Letakkan Silinder Hidrolik pada dudukan dengan posisi yang sempurna, agar memudahkan untuk membongkar pada bagian Silinder. 2) Membuka <i>Crown Silinder</i> (<i>Head Silinder</i>) menggunakan <i>Spesial Tool</i> (kunci khusus) pada Silinder Hidrolik. 3) Longgarkan <i>Crown Cylinder</i> menggunakan <i>Spesial Tools</i>.
 <p>Gambar 3.7 Proses Membuka Rod As-Piston</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tarik <i>Rod As-Piston</i> sampai full/mentok. 2) Gunakan alat bantu pipa besi untuk menarik <i>Rod As-Piston</i>. 3) Setelah <i>Rod As-Piston</i> lepas dari <i>Cylinder</i>
 <p>Gambar 3.8 Proses Membuka Bolt-Silf Locking Rod</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Letakkan kembali <i>Rod As-Piston</i> pada meja kerja. 2) Gunakan alat bantu Shock $\frac{3}{4}$" uk 39 cm atau <i>Adjustable Spanner/Wrench</i> untuk membuka <i>Bolt-Silf Locking Rod</i>. 3) Longgarkan dan lepas <i>Bolt-Silf Locking</i> pada Rod.

Dokumentasi	Kegiatan
 <p data-bbox="357 775 852 808">Gambar 3.9 Proses Pelepasan <i>Seal Piston</i></p>	<p data-bbox="884 562 1187 595">4) Lepaskan <i>Seal Piston</i>.</p>
 <p data-bbox="357 1223 852 1290">Gambar 3.10 Proses Pelepasan <i>Head Piston</i></p>	<p data-bbox="884 1032 1203 1066">5) Lepaskan <i>Head Piston</i>.</p>
 <p data-bbox="357 1704 852 1771">Gambar 3.11 Proses Pelepasan <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i></p>	<p data-bbox="884 1503 1235 1570">6) Lepaskan <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i>.</p>

3.8 Panduan Pemasangan (*Assembly*) komponen Silinder Hidrolik.

Tabel 3.3 Panduan Pemasangan Komponen Silinder Hidrolik

Dokumentasi	Kegiatan
 <p data-bbox="379 835 852 902">Gambar 3.12 Proses Memasang <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i> Pada <i>Piston</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Letakkan <i>Rod As-Piston</i> pada meja kerja. 2) Memasang <i>Crown Silinder (Silinder Head)</i> pada <i>Piston</i>.
 <p data-bbox="379 1292 852 1361">Gambar 3.13 Proses Memberikan Oli Pelumas Pada <i>Seal</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 3) Berikan oli pelumas pada <i>Seal</i> yang terdapat pada <i>Head Piston</i>.
 <p data-bbox="379 1740 852 1803">Gambar 3.14 Proses Pasang <i>Head Piston</i> Ke <i>Piston Rod</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4) Lalu pasang <i>Head Piston</i> ke <i>Piston Rod</i>.

Dokumentasi	Kegiatan
 <p data-bbox="389 741 833 801">Gambar 3.15 Proses Memberikan Oli Pelumas Pada Lubang <i>Piston</i>.</p>	<p data-bbox="890 546 1337 613">5) Berikan oli pelumas pada lubang piston.</p>
 <p data-bbox="389 1196 833 1256">Gambar 3.16 Proses Pasang <i>Piston</i> Ke Ujung <i>Rod</i></p>	<p data-bbox="890 1016 1315 1050">6) Lalu pasang piston ke ujung <i>Rod</i></p>
 <p data-bbox="389 1644 833 1704">Gambar 3.17 Pasang <i>Bolt-Silf Locking</i> Pada <i>Rod</i>.</p>	<p data-bbox="890 1397 1337 1509">7) Berikan sedikit oli pelumas pada ulir untuk membantu putaran pada <i>Bolt Silf-Locking</i>.</p> <p data-bbox="890 1509 1337 1576">8) Lalu pasang <i>Bolt-Silf Locking</i> pada <i>Rod</i>.</p>

Dokumentasi	Kegiatan
 <p data-bbox="363 741 858 813">Gambar 3.18 Proses Mengencangkan <i>Lock Bolt-Silf</i></p>	<p data-bbox="895 434 1337 584">9) Gunakan alat bantu Shock $\frac{3}{4}$" uk 39 cm atau <i>Adjustable Spanner/Wrench</i> untuk memasang <i>Bolt-Silf Locking Rod</i>.</p> <p data-bbox="895 584 1337 741">10) Kencangkan <i>Lock Bolt-Silf</i> menggunakan alat bantu Shock $\frac{3}{4}$" Uk 39 cm atau <i>Adjustable Spanner/Wrench</i>.</p>
 <p data-bbox="363 1267 858 1402">Gambar 3.19 Proses Pemberian Oli Pelumas Pada <i>Seal Piston</i> Dan <i>Piston Head</i></p>	<p data-bbox="895 994 1337 1178">11) Berikan oli pelumas pada <i>Seal</i> yang terdapat pada <i>Head Piston</i> dan <i>Piston</i>, agar memudahkan piston masuk ke dalam <i>Silinder As</i>.</p>
 <p data-bbox="363 1783 858 1856">Gambar 3.20 Proses Memasukkan <i>Piston Rod</i> Ke Dalam <i>Silinder As</i></p>	<p data-bbox="895 1491 1337 1682">12) Letakkan <i>Silinder</i> pada dudukan dengan posisi yang sempurna, agar memudahkan untuk memasang <i>Piston Rod</i> kedalam <i>Silinder As</i>.</p> <p data-bbox="895 1682 1337 1760">13) Lalu masukkan <i>Piston Rod</i> ke dalam <i>Silinder As</i>.</p>

Dokumentasi	Kegiatan
 <p data-bbox="391 741 831 808">Gambar 3.21 Proses Menekan masuk Piston Head</p>	<p data-bbox="890 546 1335 622">14) Tekan masuk piston <i>Head</i> agar mempermudah memutar <i>Crown</i>.</p>
 <p data-bbox="379 1189 842 1234">Gambar 3.22 Proses Memasang <i>Crown</i></p>	<p data-bbox="890 947 1335 1059">15) Pasang dan putar <i>Crown</i> Cylinder agar Rod As rapat dan mengunci.</p>
 <p data-bbox="359 1615 863 1646">Gambar 3.23 Proses Pengencangan <i>Crown</i></p>	<p data-bbox="890 1350 1335 1503">16) Pasang <i>Crown</i> Silinder (Head Silinder) menggunakan Spesial Tool (kunci khusus) pada Silinder.</p>

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan menunjukkan bahwa mahasiswa secara umum telah memahami konsep dasar sistem hidrolik, namun masih kurang dalam penguasaan materi teknis yang mendalam. Adanya Media Praktek *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik Type *D3CLGP* yang dikombinasikan dengan evaluasi teori dianggap sangat diperlukan untuk amemperkuat kompetensi mahasiswa secara menyeluruh.

5.2 Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran praktek pada Sistem Hidrolik. Berikut beberapa saran untuk memperkuat pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam proses pembongkaran dan perakitan (*Assembly and Disassembly*) Komponen Hidrolik.

1. Proses praktek *Assembly and Disassembly* Silinder Hidrolik perlu dialokasikan waktu lebih panjang dan didampingi intensif oleh dosen.
2. Teori dan praktek sebaiknya diintegrasikan secara langsung melalui evaluasi seperti kuisisioner, diskusi, atau refleksi.
3. Evaluasi berkala perlu diterapkan untuk memantau dan meningkatkan keterampilan mahasiswa secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, M. D., & Suryadharma, N. G. (2021). 206-1-617-1-10-20211008. *Perencanaan Hidrolis Untuk Mesin Table Lift Dengan Beban 1,5 Ton*, 24(2), Hal.43-52. <http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index> Vol. 24 No.2, Hal. 43-52 (2021) ISSN, diakses 03 Oktober 24
- Muharni, R., Kesuma, D. S., & Earnestly, F. (2021). Analisa Penentuan Silinder Hidrolik Pada Kondisi Optimum Pintu Penguras Kolam Pasir Plta Batang Agam. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 413–418. <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i2.2669>, diakses 03 Oktober 24
- Pitriadi, P. (2023). Assembly and Disassembly Kompresor AC Alat Berat Tipe Swash Plate. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 21(1), 132–141. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v21i1.4221>, diakses 03 Oktober 24.
- PT. Trakindo Utama. (2020). *Intermediate Hydraulic System* (2020th ed.), diakses 21 Agustus 25
- Rahman, A. M., Ismail, M., & Abd, R. (2023). Pembuatan Stand Disassembly & Assembly Final Drive Excavator Ex 100-5 LAPORAN TUGAS AKHIR. *Pembuatan Stand Disassembly & Assembly Final Drive Excavator Ex 100-5*. repository.poliupg.ac.id, diakses 03 Oktober 24.
- Rendy, O. R. B., Dayera, D., & Tangaran, B. (2022). Analisa Kerusakan Dan Perbaikan Boom Cylinder Excavator [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 14571–14579. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2022, diakses 03 Oktober 24.
- Setiawan, D. (2015). *Analisa Hidrolik Sistem Lifter Pada Farm Tractor Foton FT 824*. 1–47. eprints.ums.ac.id, diakses 04 Oktober 24.
- Singgih wahyu, P. (2011). pembuatan alat peraga sistem hidrolik. *Perpustakaan.Uns.Ac.Id*, 74. perpustakaan.uns.ac.id, diakses 04 Oktober 24.
- Wandira, R. F., Saputra, H. M., & Nurhakim, A. (2020). Perancangan dan Simulasi Sistem hidrolik Pada Cone Penetration Test (CPT) menggunakan Software Automation Studio. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung, November*, 467–477. (<https://senter.ee.uinsgd.ac.id/repositori/index.php/prosiding/article/view/sente2019p52>), diakses 18 Oktober 24.

LAMPIRAN



Lampiran 1. Memberikan Teori



Lampiran 2. Pengujian Alat

uji pengetahuan cylinder hydraulic

Pertanyaan Jawaban 3 Setelan Poin total: 100

40 dari 100 poin

pre tes uji pengetahuan
cylinder hydraulic

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

NAMA *

_____ / 0

Ariel Rafael

Tambahkan masukan individual

uji pengetahuan cylinder hydraulic

Pertanyaan Jawaban 8 Setelan Poin total: 100

100 dari 100 poin

post tes uji pengetahuan
cylinder hydraulic

* Menunjukkan pertanyaan yang wajib diisi

NAMA *

_____ / 0

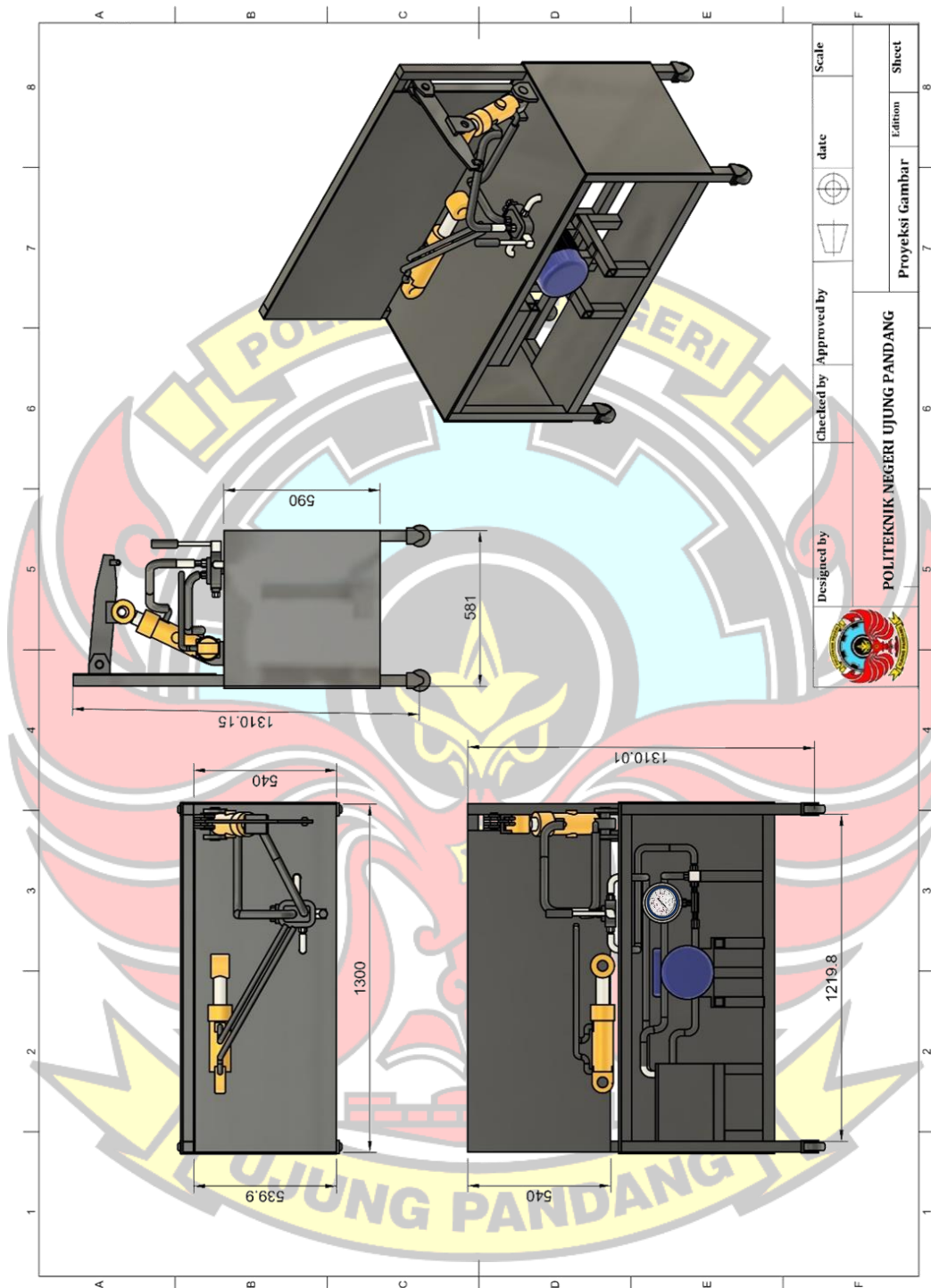
Ariel Rafael

Tambahkan masukan individual

Lampiran 3. Kuisisioner Sebelum
Melakukan Praktek

Lampiran 4. Kuisisioner Setelah
Melakukan Praktek









Lampiran 6. Dimensi Alat

LEMBAR REVISI TUGAS AKHIR

Nama : Muh. Fadil Abdiliansyah/Petra Nathanael Maefri

NIM : 34422036/34422041

Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Lewi	- Tabel 3.2 hal. 17 ✓ - Hal 11 (perbaiki gbr) dg simbol yg standar. - Hal. 14 perbaiki ✓	
2.	Anwar M	• Tambahkan alasan pemilihan Judul pada latar belakang • Daftar pustaka pakai handbook/motul Trakindo	 24/8
3.	Muh. Lwar	- Ikuti format penulisan TA & editing penulisan dipertahankan ✓ - Perbaiki diagram alir ✓	
4.	Yosrihard	- Kurangi kata-kata deskripsi ✓	

Makassar, 15 Agustus 2025
Ketua Ujian Sidang,



Ir. Yosrihard Basongan, M.T
NIP 196212181988031003

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

LEMBAR JOBSHEET
ASSEMBLY AND DISASSEMBLY SILINDER HIDROLIK
CATERPILLAR TYPE D3C LGP

A. IDENTITAS

- a. Nama Mahasiswa :
- b. NIM :
- c. Kelas :
- d. Tanggal Praktikum :
- e. Dosen Pembimbing :

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Melakukan pembongkaran (*Disassembly*) Silinder Hidrolik.
- b. Melakukan pemasangan (*Assembly*) Silinder Hidrolik.
- c. Mengidentifikasi komponen utama pada Silinder Hidrolik.
- d. Melakukan pemeriksaan dan pengukuran pada komponen Silinder Hidrolik.
- e. Melakukan simulasi dan pengujian dalam sistem kerja hidrolik.

C. ALAT DAN BAHAN

A. Alat

- 1. *Adjustable Spanner/Wrench*
- 2. Alat Ukur (*Varnier Caliper, Dial indicator*)
- 3. Obeng (+/-)
- 4. Palu plastik/karet
- 5. *Seal puller*
- 6. *Shock* ¾ uk 39
- 7. Skematik sistem hidrolik
- 8. *Special Tool* (khusus)
- 9. Tang lancip

B. Bahan

- 1. Lap/Majun/Tissue
- 2. Oli hidrolik
- 3. Seal kit silinder head (Seal As, Seal U-cup, Seal-Lip type, Ring wear, Seal O-ring)
- 4. Seal kit silinder piston (Ring wear, Seal As)
- 5. Silinder Hidrolik

2. Hasil Measurement

komponen	Diameter (mm)
Silinder As	Diameter dalam :
Crown	Ketebalan :
	Dalam :
	Luar :
	Kedalaman ulir :
Piston rod	Luar :
	Dalam :
Piston head	Ketebalan :
	Luar :
	Dalam :
	Tengah :
	Bawah :
Piston	Ketebalan :
	Luar :
	Dalam :
	Diameter baut :
Bolt Lock-silft	Pitch :
	Panjang bolt :
	Panjang ulir :
	Kepala bolt :

3. EVALUASI SINGKAT

1. Apa keuntungan menggunakan seal pada Silinder Hidrolik?
2. Sebutkan komponen utama dalam Silinder Hidrolik!
3. Jelaskan cara kerja Silinder Hidrolik!
4. Bagaimana cara mencegah kebocoran pada Silinder Hidrolik?
5. Apa saja fungsi Silinder Hidrolik pada Alat berat?

6. PENUTUP

1. Pastikan dapat memahami panduan yang telah disiapkan.
2. Diskusikan hasil dengan dosen pembimbing.
3. Dokumentasi setiap melakukan kegiatan.
4. Buat laporan akhir dan berikan rekomendasi perbaikan jika ditemukan kerusakan.

C. Proses pemasangan (*Assembly*)

1. Ganti seal atau ring yang aus dengan baru.
2. Lumasi komponen sebelum pemasangan.
3. Masukkan kembali *Crown*, Silinder head, Piston ke Piston Rod.
4. Pasang *bolt silft* pada piston lalu kencangkan menggunakan shock 39 atau *adjustable wrench*.
5. Masukkan kembali Piston Rod kedalam Silinder As.
6. Gunakan palu plastik untuk menekan Silinder Head ke Silinder As.
7. Pasang *Crown* dan kencangkan.

G. HASIL PRAKTIKUM

1. Hasil Visual Inspection

No	Komponen Silinder Hidrolik	Reusability (Yes/No)	Remarks
1.	Silinder As		
2.	Piston Rod		
3.	Crown		
4.	Piston Head		
5.	Seal Piston		
6.	Bolt Lock-Silft		

D. DASAR TEORI

Silinder hidrolik adalah komponen mekanis yang mengubah energi hidrolik menjadi energi mekanik. Energi hidrolik ini dihasilkan oleh tekanan yang diberikan oleh fluida hidrolik dalam silinder, yang kemudian mendorong piston untuk bergerak. *Disassembly* merupakan proses pembongkaran yang dilakukan untuk keperluan *Overhaul* pada suatu komponen dari sistem yang ada pada unit, yang bertujuan untuk memeriksa dan memastikan kelayakan suatu komponen. Sedangkan *Assembly* merupakan proses perakitan dan pembongkaran komponen-komponen yang sudah diperiksa secara visual, diukur, dibersihkan, dan diganti *Part-part* yang sudah rusak ataupun aus. Sistem hidrolik bekerja berdasarkan Hukum Pascal, yaitu tekanan yang diberikan pada fluida akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar.

E. KESELAMATAN KERJA (K3)

1. Gunakan APD (sarung tangan, kacamata kerja, sepatu safety, baju safety).
2. Pastikan sistem tidak bertekanan sebelum pembongkaran.
3. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya agar tidak merusak komponen.
4. Jaga kebersihan area kerja dari tumpahan oli.

F. LANGKAH KERJA

A. Proses membongkar (*Disassembly*)

1. Lepaskan silinder dari sistem.
2. Keluarkan oli dari dalam silinder, gunakan wadah sebagai penampung oli.
3. Buka *Crown* pengikat kepala silinder menggunakan kunci yang sesuai (*Special Tool*).
4. Tarik keluar *piston rod* hingga mentok sampai *silinder head*.
5. Keluarkan *piston rod* dan *silinder head* dari *silinder As*.
6. Buka bolt silft pada piston menggunakan shock 39 atau adjustable wrench.
7. Lepaskan *piston*, *piston rod*, *silinder head*, dan *crown*.

B. Pemeriksaan komponen

1. Bersihkan semua komponen menggunakan lap/majun.
2. Identifikasi kerusakan seperti karat, goresan, ataupun keretakan pada komponen.
3. Cek secara Visual kebocoran pada *Seal Piston* dan *Seal Silinder*.
4. Lakukan *Measurement* pada komponen Silinder.
5. Lepaskan komponen internal seperti seal (jika terdapat kerusakan).