

**RANCANG BANGUN ALAT *PRESS* SISTEM HIDROLIK DUA
ARAH**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Ajid Fathurahman	NIM : 0021903
Indra Suyipto	NIM : 0011916
Iqbal Kurniawan	NIM : 0011917

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT *PRESS* SISTEM HIDROLIK DUA ARAH

Oleh:

Ajid Fathurahman /0021903

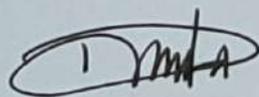
Indra Suyipto /0011916

Iqbal Kurniawan /0011917

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

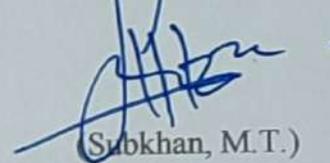
Menyetujui,

Pembimbing 1



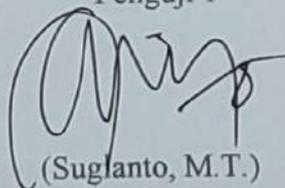
(Rodika, M.T.)

Pembimbing 2



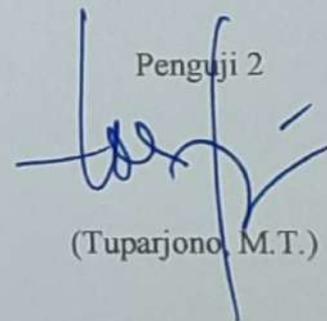
(Subkhan, M.T.)

Penguji 1



(Suglanto, M.T.)

Penguji 2



(Tuparjono, M.T.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Ajid Fathurahman NIM : 0021903
Nama Mahasiswa 2 : Indra Suyipto NIM : 0011916
Nama Mahasiswa 3 : Iqbal Kurniawan NIM : 0011917

Dengan Judul : Rancang Bangun Alat *Press* sistem hidrolis dua arah

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 04 Agustus 2022

Nama Mahasiswa

1. Ajid Fathurahman
2. Indra Suyipto
3. Iqbal Kurniawan

Tanda Tangan

.....
.....
.....

ABSTRAK

Alat tekan hidrolik biasanya digunakan pada pekerjaan di bidang pengepressan. Proses kompaksi merupakan suatu proses membentuk serbuk menjadi suatu komponen dengan menggunakan cetakan tertentu. Pada saat proses kompaksi serbuk logam ditempatkan pada cetakan, kemudian dilakukan penekanan pada cetakan sehingga serbuk dalam cetakan akan terbentuk mengikuti bentuk rongga cetakannya. Proses kompaksi dilakukan dengan metode tekanan kompaksi satu aksi dan tekanan kompaksi dua aksi. Pada proses penekanan satu aksi, poros silinder bagian atas bergerak ke bawah menekan benda kerja dan untuk proses penekanan dua aksi, poros silinder bagian atas dan bawah bergerak berlawanan secara bersamaan menekan benda kerja dari dua sisi atas bawah. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini dirancang alat press sistem hidrolik dua arah yang diharapkan membantu kebutuhan proses kompaksi serbuk logam. Alat press sistem hidrolik dua arah ini dirancang dengan menggunakan dongkrak botol kapasitas 10 Ton dengan kapasitas cukup besar diharapkan dongkrak mampu mencapai tekanan minimal 70 MPa, pegas sebagai penarik poros dongkrak ke posisi awal. Dalam metode penelitian, penulis melakukan pengumpulan data, mengkonsep, merancang, membuat komponen, perakitan, uji coba dan pembuatan laporan. Hasil uji coba yang telah dilakukan alat press sistem hidrolik dua arah mampu menghasilkan tekanan tertinggi sebesar 4000 PSI. Hasil tersebut belum mencapai tekanan minimum kompaksi serbuk Alumunium yaitu 5000 PSI.

Kata kunci: Hidrolik, kompaksi, serbuk logam

ABSTRACT

Hydraulic press tools are usually used in work in the pressing field. The compaction process is a process of forming a powder into a component by using a certain mold. During the compaction process, the metal powder is placed in the mold, then pressure is placed on the mold so that the powder in the mold will be formed following the shape of the mold cavity. The compaction process is carried out by the method of one action compaction pressure and two action compaction pressure method. In the one-action pressing process, the upper cylindrical shaft moves downward pressing the workpiece and for the two-action pressing process, the upper and lower cylindrical shafts move in opposite directions simultaneously pressing the workpiece from the two upper and lower sides. Therefore, in this final project a two-way hydraulic system press is designed which is expected to help the needs of the metal powder compaction process. This two-way hydraulic system press is designed using a bottle jack with a capacity of 10 tons with a large enough capacity. In the research method, the authors collect data, conceptualize, design, make components, assembly, testing and report generation. The results of trials that have been carried out with a two-way hydraulic system press are able to produce the highest pressure of 4000 PSI. These results have not reached the minimum pressure for compacting aluminum powder, which is 5000 PSI.

Keywords: *Hydraulic, compaction, metal powder*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah proyek akhir “Rancang Bangun Alat Press sistem hidrolis dua arah” ini dengan baik.

Karya Tulis Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapatkan selama melaksanakan program Praktik Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis meyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Pristiansyah, M.Eng. selaku kepala Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Angga Sateria, M.T. selaku kepala Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin.
4. Bapak Muhammad Haritsah A., S.S.T., M.Eng. selaku kepala Prodi Perancangan Mekanik.
5. Bapak Rodika, M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam proses perencanaan dan pembuatan alat serta memberikan pengarahannya dalam penulisan makalah Proyek Akhir ini.
6. Bapak Subkhan, M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan makalah Proyek Akhir ini.

7. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan moril maupun materi dan semangat.
8. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama pengerjaan Proyek Akhir.
10. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan Proyek Akhir ini yang tidak dapat disebutkan stau per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik, dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat menunjang pengembangan dan perbaikan penulisan selanjutnya.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih semoga Proyek Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan wacana khususnya bagi penulis dan rekan-rekan mahasiswa pada umumnya.

Sungailiat, 16 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Alat <i>Press</i> Hidrolik	4
2.2 Metode Perancangan	5
2.2.1 Perencanaan	5
2.2.2 Pembuatan Konsep	6
2.2.4 Penyelesaian	7
2.3 Elemen – Elemen Yang Digunakan	7
2.3.1 Dongkrak 10 Ton dengan <i>pressure</i>	7
2.3.2 Pegas	9

2.3.3	Baut dan Mur.....	10
2.3.4	Las Listrik	12
2.3.5	Besi Profil U.....	13
2.4	Fabrikasi.....	14
2.5	Perawatan.....	16
2.5.1	Perawatan Pencegahan	16
2.5.2	Perawatan Perbaikan	17
2.5.3	Perawatan Mandiri	17
BAB III METODE PELAKSANAAN		19
3.1	Pengumpulan Data	20
3.2	Mengkonsep.....	20
3.3	Merancang.....	20
3.4	Membuat Komponen	20
3.5	Perakitan	21
3.6	Uji Coba.....	21
3.7	Pembuatan Laporan	21
3.8	Kesimpulan	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		22
4.1	Pengumpulan Data	22
4.2	Mengkonsep.....	22
4.2.1	Daftar Tuntutan	23
4.2.2	Hirarki Fungsi	24
4.2.3	Alternatif Fungsi Bagian.....	26
4.3	Analisa Perhitungan.....	29
4.3.1	Perhitungan Plat Palang Atas	29

4.3.2 Perhitungan Kekuatan Baut Palang Tengah.....	35
4.3.3 Perhitungan Kekuatan Pegas.....	36
4.3.4 Perhitungan Kekuatan Mur Poros Pengarah	38
4.3.5 Perhitungan Energi Potensial Pada Poros Penekan.....	39
4.4 Pembuatan Komponen	41
4.4.1 Komponen yang Dibeli dan Dibuat.....	41
4.4.2 Proses Pemesinan	42
4.4.3 Operational Plan (Op)	45
4.5 Perakitan (<i>Assembly</i>).....	56
4.5.1 Standard Operational Procedures (SOP).....	61
4.6 Uji coba.....	63
4.6.1 Tahapan Uji Coba.....	63
4.6.2 Hasil Uji Coba.....	64
4.6.3 Analisa Uji Coba	67
4.7 Perawatan.....	67
BAB V PENUTUP.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tegangan Geser Dan Tekanan Lubang Izin.....	12
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	23
Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian	25
Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Rangka	26
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Penekan.....	27
Tabel 4. 5 Aspek Penilaian.....	28
Tabel 4. 6 Penilaian Alternatif Sistem Rangka	28
Tabel 4. 7 Penilaian Alternatif Sistem Rangka	29
Tabel 4. 8 Komponen yang Dibeli dan Dibuat	42
Tabel 4. 9 Operational Plan Komponen.....	46
Tabel 4. 10 Alat Keselamatan Kerja	61
Tabel 4. 11 Pengoperasian Alat <i>Press</i> sistem hidrolik dua arah.....	62
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Uji Coba.....	64
Tabel 4. 14 Spesifikasi Kerja Pada Alat <i>Press</i> Sistem Hidrolik 2 Arah	70
Tabel 4. 15 Jadwal Perawatan Alat <i>Press</i> Sistem Hidrolik 2 Arah.....	71
Tabel 4. 16 <i>Cleaning Standard</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Kompaksi Dengan Penekanan Satu Arah dan Dua Arah.....	2
Gambar 2. 1 Dongkrak 10 Ton Dengan Pressure Guage HASTON.....	8
Gambar 2. 2 Spring Jack.....	9
Gambar 2. 3 Baut.....	11
Gambar 2. 4 Baja UNP.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan.....	19
Gambar 4. 1 Diagram Black Box.....	24
Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem.....	24
Gambar 4. 3 Analisis Fungsi Bagian.....	25
Gambar 4. 4 Konstruksi Palang Atas.....	29
Gambar 4. 5 Konstruksi Baut Palang Tengah.....	35
Gambar 4. 6 Konstruksi Pegas Atas.....	36
Gambar 4. 7 Konstruksi Mur Poros Pengarah.....	38
Gambar 4. 8 Konstruksi Poros Penekan Atas.....	39
Gambar 4. 9 Konstruksi Poros Penekan Bawah.....	40
Gambar 4. 10 Proses Pemesinan Cutting Wheel.....	42
Gambar 4. 11 Proses Pemesinan Gerinda Tangan.....	43
Gambar 4. 12 Proses Cutting Plasma.....	43
Gambar 4. 13 Proses Pemesinan Bor.....	44
Gambar 4. 14 Proses Pemesinan Bubut.....	44
Gambar 4. 15 Proses Pengelasan.....	45
Gambar 4. 22 Perakitan Base Dudukan Rangka Alat.....	56
Gambar 4. 23 Perakitan Tiang.....	56
Gambar 4. 24 Perakitan Rangka Atas.....	56
Gambar 4. 25 Perakitan Dudukan dan Pipa Poros Pengarah Dongkrak Atas.....	57
Gambar 4. 26 Perakitan Dudukan Poros Penyangga Pegas Dongkrak Atas.....	57
Gambar 4. 27 Pemasangan Pegas dan Poros Pengarah Dongkrak Atas.....	57
Gambar 4. 28 Perakitan Dudukan dan Poros Pejal Dongkrak Atas.....	58

Gambar 4. 29 Perakitan Palang Penyangga Tengah	58
Gambar 4. 30 Perakitan Dudukan Dongkrak Bawah	58
Gambar 4. 31 Pemasangan Dudukan Poros Penyangga Pegas Dongkrak Bawah	59
Gambar 4. 32 Pemasangan Dongkrak Bawah.....	59
Gambar 4. 33 Pemasangan UNP Penekan Dongkrak Bawah	59
Gambar 4. 34 Pemasangan Poros Pejal Dongkrak Bawah.....	60
Gambar 4. 35 Pemasangan Pegas Dongkrak Bawah	60
Gambar 4. 36 Pemasangan Dongkrak Atas.....	60
Gambar 4. 37 Pemasangan Plat Dudukan Cetakan.....	61



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 Tabel Kekuatan Bahan, Tabel Spesifikasi UNP, Tabel Ulir
- Lampiran 3 Draf dan Gambar Kerja
- Lampiran 4 Tabel Perawatan



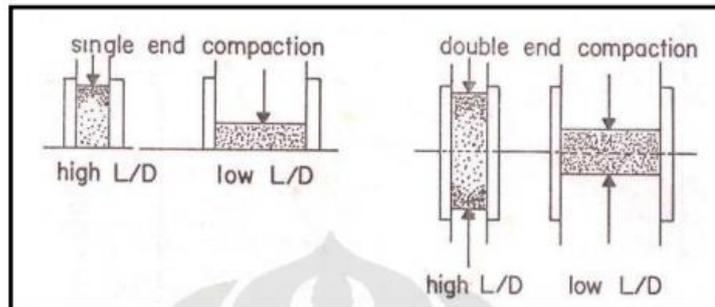
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di dunia industri era sekarang, penggunaan sistem hidrolik sangat banyak digunakan untuk membantu kegiatan mulai dari perawatan hingga produksi seperti pada industri pangan dan sandang, pemesinan manufaktur, otomotif, hingga industri lainnya. Salah satu pengembangannya adalah pemanfaatan sistem hidrolik sebagai media pemadatan yaitu alat *press*. Alat *press* hidrolik merupakan alat bantu *press* yang biasanya di gunakan dalam industri atau perbengkelan yang fungsinya untuk mempermudah manusia melakukan suatu pekerjaan di bidang pengepressan. Dengan berkembangnya teknologi industri seperti sekarang ini, sehingga menuntut kita agar lebih produktif dalam inovasi produksi, baik dalam segi kualitas maupun segi kuantitas. Penggunaan sistem Hidrolik sebetulnya sudah lumrah di kalangan masyarakat dengan fungsi penggunaan yang beragam seperti alat *press* hidrolik dengan cetakan komposit material.

Proses kompaksi merupakan suatu proses untuk membentuk serbuk menjadi suatu komponen dengan menggunakan cetakan tertentu. Pada saat proses kompaksi, serbuk logam ditempatkan pada cetakan yang kemudian dilakukan penekanan pada cetakan sehingga serbuk dalam cetakan akan terbentuk mengikuti bentuk rongga cetakannya. Serbuk hasil dari proses kompaksi ini memiliki kekuatan matrial yang cukup untuk masuk ke proses selanjutnya. Kepadatan material dapat dilihat pada parameter seperti tekanan kompaksi yang diberikan, perilaku mekanik, dan kecepatan penekanan. Proses kompaksi dilakukan dengan metode tekanan kompaksi satu aksi dan tekanan kompaksi dua aksi. Pada proses penekanan satu aksi, poros silinder bagian atas bergerak ke bawah menekan benda kerja dan untuk proses penekanan dua aksi, poros silinder bagian atas dan bawah bergerak berlawanan secara bersamaan menekan benda kerja dari dua sisi atas bawah.(Prameswari, 2014)



Gambar 1. 1 Proses Kompaksi Dengan Penekanan Satu Arah dan Dua Arah

Penggunaan metode kompaksi dua arah dapat untuk mengurangi terjadinya ketidakhomogenan berat jenis serbuk logam pada saat proses kompaksi.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan proses kompaksi serbuk logam maka perlu adanya sebuah alat bantu produksi untuk mempermudah pekerjaan. Melihat kebutuhan pada proses rancang bangun alat Press bantu yang mampu dan mudah digunakan pada saat proses kompaksi serbuk logam. Alat press hidrolik ini memanfaatkan kekuatan dongkrak untuk menekan sebuah alat yang akan dipasang maupun dilepas.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengangkat satu judul untuk membuat sebuah proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Press sistem hidrolik dua arah”.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

Berikut ini pembahasan hal-hal yang menjadi rumusan dari permasalahan diatas. Adapun rumusan masalahnya yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana proses merancang dan membangun alat *press* hidrolik dua arah?
2. Bagaimana mengetahui kekuatan kontruksi melalui perhitungan?

Berikut pembahasan hal-hal yang akan menjadi batasan masalah dari penelitian ini. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut: “Melakukan perhitungan kontruksi rangka alat *press* hidrolik dua arah”

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membuat Rancang Bangun Alat Press sistem hidrolik dua arah.



BAB II

DASAR TEORI

2.1 Alat Press Hidrolik

Alat *press* adalah sebuah alat atau perkakas yang dibuat untuk membantu kegiatan pekerjaan manusia seperti memadatkan sebuah benda hingga melepas dan memasang benda kerja dengan sumber tenaganya dari motor pompa hidrolik, tenaga operator, dan lain lain. Di era sekarang, pengaplikasian sistem hidrolik digunakan dalam berbagai macam industri seperti industri pangan dan sandang, pemesinan manufaktur, hingga industri otomotif. Oleh karena itu, sangat penting untuk semua cabang industri menguasai pengetahuan tentang sistem hidrolik mulai dari komponen dari sistem hidrolik hingga perawatannya.

Sebagai sumber penggerak pada sistem pemesinan dan perkakas, sistem hidrolik lebih kompleks serta pemasangan dan perawatannya tidak terlalu banyak. Untuk meningkatkan kinerja sistem hidrolik, bisa dengan memodifikasi dan mengkombinasikannya dengan sistem lain seperti elektronika kontrol, pneumatik, dan mekanik sehingga kinerja sistem hidrolik jadi lebih optimal. Sistem hidrolik menggunakan kekuatan tekanan fluida sebagai media untuk menggerakkan poros silinder hidrolik. Hukum dasar hidrostatis atau mekanika zat cair adalah seperti yang didefinisikan oleh *Blaise Pascal* pada tahun 1635 sebagai berikut: "Tekanan pada benda 2 cair tertutup terpencair dengan sama rata tanpa berkurang kepada setiap bagian cairan dan permukaan yang menahannya"(Sm ith,1990).

Pengaplikasian sistem hidrolik di era sekarang telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan, sehingga banyak sistem hidrolik diaplikasikan dalam beragam dunia industri. Dalam dunia industri, banyak fasilitas penunjang produksi yang beroperasi secara otomatis, yang dikombinasikan dengan sistem mekanis, elektronika kontrol, hidrolik, hingga pneumatic maupun dengan sistem lainnya. Sistem hidrolik menjadi peran penting dalam dunia industri, karena pengaplikasian sistem hidrolik dapat memudahkan kinerja pemesinan baik sebagai sumber penggerak atau hanya sebagai elemen pendukung. Sistem hidrolik akan

mengalami penurunan kinerjanya seiring waktu pengoprasiaannya, sehingga perlu adanya kegiatan perawatan berkala untuk menjaga kualitas kerja sistem hidrolik supaya peformanya tetap layak kerja sesuai standar. Perawatan dapat dilakukan dengan memperhatikan kondisi sistem hidrolik saat beroperasi dan saat tidak beroperasi. Apabila menemui kejanggalan atau mungkin kerusakan maka perlu diadakan perbaikan (*corectiv maintenance*).

Menurut pertimbangan-pertimbangan di atas dapat dijadikan landasan penyusun “PERANCANGAN ALAT *PRESS* SISTEM HIDROLIK DUA ARAH”. Sehingga nantinya alat ini bisa bermanfaat dengan baik bagi masyarakat.

2.2 Metode Perancangan

Metode perancangan adalah suatu rangkaian atau tahapan kegiatan yang dilakukan dalam sebuah proses awal perancangan, metode dilakukan untuk memudahkan desainer dalam mengembangkan ide rancangan yang akan dibuat. Salah satu metode yang digunakan yaitu metode Perancangan VDI 2222. Metode perancangan VDI 2222 memudahkan para desainer untuk mengembangkan banyak alternatif ide tentang suatu rancangan produk serta dapat memilih ide mana yang dianggap lebih efektif. Setiap alternatif memiliki nilai bobot yang disepakai oleh semua pihak termasuk enginer itu sendiri.

Tahapan-tahapan dari perancangan VDI 2222 adalah perencanaan, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian.

2.2.1 Perencanaan

Perencanaan merupakan proses tahap awal untuk menentukan langkah-langkah kerja yang akan dilaksanakan secara terstruktur dan sistematis. Beberapa faktor yang mempengaruhi analisis bentuk seleksi pekerjaan antara lain studi kelayakan, analisis pasar, konsultasi pelanggan, paten, kelayakan lingkungan, dan penentuan pekerjaan lanjutan (Erlangga, Y, Y&Heri, S. 2013).

2.2.2 Pembuatan Konsep

Pembuatan konsep adalah kegiatan yang berkaitan dengan desain alat dilakukan sesuai dengan spesifikasi produk yang diinginkan. Berikut adalah kegiatan yang dilakukan dalam merumuskan konsep:

a. Instruksi Pekerjaan

Merupakan pemaparan tugas yang dilakukan seperti identifikasi masalah atau tugas yang akan dikerjakan.

b. Membuat Daftar tuntutan

Daftar tuntutan dikembangkan untuk membantu proses desain sehingga dapat mewujudkan struktur desain dengan cara terbaik. Dalam membuat daftar tuntutan, terdapat batasan kriteria yang harus dipenuhi. Perancang juga harus menjelaskan data teknis desain seperti fungsi bagian, ukuran dimensi dan setandar pengoprasian serta perawatan sesuai dengan standar.

1. Fungsi bagian

Fungsi bagian dikelompokkan berdasarkan fungsi komponen, dimensi atau bentuk komponen sesuai tuntutan yang di sepakati.

2. Hirarki fungsi

Hirarki fungsi diuraikan urutan dari prinsip kerja dari alat dengan metode analisa *black box* dengan memaparkan proses *input*, proses kerja dan proses *output* dari alat yang akan dibuat.

3. Alternatif fungsi bagian

Alternatif fungsi bagian dibuat untuk membandingkan bentuk desain yang lain dengan fungsi yang sama. Tujuannya untuk menghasilkan beberapa alternatif dari fungsi bagian yang telah ada serta untuk melihat keuntungan maupun kekurangan dari setiap alternatif yang dibuat.

4. Pembuatan variasi konsep

Pembuatan variasi konsep dengan menggabungkan beberapa alternatif fungsi bagian yang dibuat sehingga membentuk suatu fungsi bagian yang lebih efektif.

5. Penilaian variasi konsep

Penilaian variasi konsep konstruksi dapat dilihat dari beberapa faktor seperti fungsi komponen, proses manufaktur, perakitan, perawatan dan biaya oprasional. Maka variasi konsep dengan nilai tertinggi dan disepakati berdasarkan daftar tuntutan yang nantinya akan dipilih sebagai konsep yang akan dibuat dan masuk ke proses selajutnya.

2.2.3 Perancangan

Pada tahap ini varian konsep akan dilakukan perbandingan nilai secara keseluruhan pada desain yang dipilih sesuai kriterianya yang dipilih serta aspek ergonomis dan ekonomis.

Bentuk perbandingan penilaian dapat berupa:

- a. Membuat desain berskala
- b. Meminimalisir bagian yang mengalami kritis
- c. Membuat perbaikan pada desain
- d. Menentukan desain yang telah disempurnakan

2.2.4 Penyelesaian

Tahap penyelesaian adalah metode prancangan tahap akhir pembuatan gambar kerja yang akan dibuat mulai dari gambar kerja, gambar susunan, spesifikasi alat dan instruksi kerja lainnya.

2.3 Elemen – Elemen Yang Digunakan

Elemen yang digunakan berupa komponen *hardware* yang digunakan sebagai komponen utama dan dilengkapi dengan teori-teori yang didapatkan dari jurnal literatur dan sumber selama masa perkuliahan di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang berkaitan dengan topik masalah yang diambil.

2.3.1 Dongkrak 10 Ton dengan *pressure*

Dongkrak 10 Ton dengan *pressure* adalah dongkrak yang di kombinasikan dengan *pressure* yang berfungsi untuk mengukur tekanan yang dikeluarkan.

Elemen ini adalah elemen utama sebagai penekan yang memberikan gaya pada material benda kerja. Dongkrak 10 Ton dengan pressure di tunjukan pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2. 1 Dongkrak 10 Ton Dengan *Pressure Guage* HASTON

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

- Menghitung gaya yang dikeluarkan

$$F = P \times A$$

F : gaya (N)

P : tekanan (kg/cm²)

A : luas penampang poros pejal (cm²)

- Tekanan pada benda kerja (bk)

$$P = \frac{F}{A}$$

P_{bk} : tekanan (kg/cm²)

F : gaya (N)

A : luas penampang poros pejal (cm²)

- Rumus konversi kg/cm² = PSI

$$1 \text{ kg/mm}^2 = 0,0703 \text{ PSI}$$

2.3.2 Pegas

Pegas adalah elemen yang berfungsi untuk mengembalikan tumbukan dengan memanfaatkan sifat elastisitasnya. Dengan sifat elastisitasnya, pegas tarik mampu menyerap dan menyimpan energi dan mengeluarkan lagi serta dapat meminimalisir getaran. Pada alat *press* sistem hidrolis dua arah ini, pegas berfungsi untuk memposisikan poros dongkrak di awal atau menaik poros dongkrak ke posisi semula saat selesai digunakan. ([http://teknik-mesin1.blogspot.co.id/Perancangan Pegas Ulir-Helical Spring.html](http://teknik-mesin1.blogspot.co.id/Perancangan-Pegas-Ulir-Helical-Spring.html)), 2011)



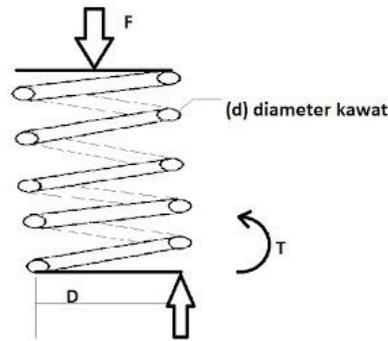
Gambar 2. 2 Pegas

Material konstruksi pegas pada umumnya adalah baja keras seperti ST-70 menurut standar JIS (*Japanese Industrial Standards*). Sifat mekanis untuk bahan pegas ST-70 adalah sebagai berikut:

- Modulus gelincir
 $G = 8 \times 10^3 \text{ kg/mm}^2$
- *Ultimate tensile strenght* = 60 ~ 70 kg/mm^2

Sedangkan untuk sifat mekanis bahan ST-70 untuk pegas adalah:

- Tegangan bengkok yang diijinkan = 5.000 kg/mm^2
- Tegangan puntir yang diijinkan = 4.000 kg/mm^2
- Modulus elastisitas = 2.200.000 kg/mm^2
- Modulus gelincir = 850.000 kg/mm^2



Akibat dari gaya tarik yang terjadi, mengakibatkan konstruksi pegas akan memanjang. Perubahan bentuk memanjang pada konstruksi pegas ini disebut dengan defleksi pegas. Untuk menurunkan besarnya defleksi pada pegas ulir dapat menganalisis deformasi kawat pegas akibat gaya puntiran. Oleh karena itu dibutuhkan spesifikasi kekakuan pegas, dengan perhitungan di bawah ini:

$$k = \frac{G.d^4}{8.n.D^3}$$

Dimana:

- K = kekauan pegas (kg/ m)
- G = modulus gelincir, (kg/mm³)
- d = diameter kawat (mm)
- n = jumlah lilitan
- D = diameter dalam pegas
- 8 = nilai konstanta

2.3.3 Baut dan Mur

Baut adalah elemen yang berbentuk batangan dengan alur *heliks* atau tangga spiral pada permukaannya. Baut berpasangan dengan mur yang berfungsi untuk menahan beban pada batnag baut. Fungsi utama baut dan mur yaitu sebagai pengikat yang non permanen pada beberapa part komponen hingga menjadi satu bagian sub item peralatan. Oleh karena itu, penggunaan baut dan mur dapat

mendukung proses perawatan pada mesin atau alat karena karakteristiknya yang mudah di bongkar pasang.

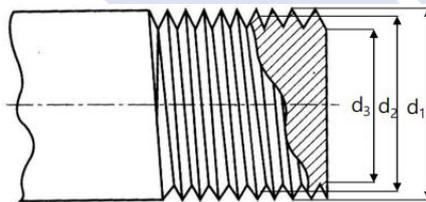
Kekuatan bahan baut dinyatakan dalam angka (kualitas baut). Umumnya tertulis pada kepala baut. Misal: 5.6, 6.9, 8.8, dst.



Gambar 2. 3 Baut

- Angka pertama (8) x 100 → Resistance Maximum (Rm) / kekuatan patah = 800 N/mm²
- Angka kedua (8) x Angka pertama (8) x 10 → Resistance Ekstension (Re) a/ batas mulur= 640 N/mm²

Luas penampang tegangan pada baut:



$$A_s = \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

Ket:

d2: diameter pitch

d3: diameter kaki

baut beban melintang tanpa gaya jepit:

- Luas penampang tegangan yang diperlukan:

$$A_s \geq \frac{F}{\tau_g} \text{ (mm}^2\text{)}$$

- Tegangan geser yang terjadi

$$\tau_g = \frac{F}{A_s \cdot n \cdot m} \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

- Tekanan badan lubang

$$\sigma_l = \frac{F}{d \cdot s \cdot n} \leq \sigma_{l \text{ iz}} \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

Ket:

n: jumlah baut

m: jumlah patahan

s: tebal plat tertipis

Tabel 2. 1 Tegangan Geser Dan Tekanan Lubang Izin

Kasus pembebanan	Teg. Geser izin $\tau_{g \text{ izin}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	Tek. Bdn lubang izin $\sigma_{L \text{ izin}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$
Statis/tetap I	$0,6 \sigma_M$	$0,75 \sigma_B$
Dinamis berulang II	$0,5 \sigma_M$	$0,60 \sigma_B$
Dinamis berganti III	$0,4 \sigma_M$	$0,60 \sigma_B$

(ELEMEN MESIN.Pdf, n.d.)

2.3.4 Las Listrik

Pengelasan adalah proses ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair. Perinsip las listrik yaitu menggunakan busur api yang dihasilkan dari aliran listrik. Las busur listrik adalah satu metode pengelasan yang menggunakan elektroda terumpan (*consumable electrode*). Elektroda Terumpan adalah dimana kawat las ikut mencair dalam proses

pengelasan. Sehingga selain sebagai sumber busur api, elektroda juga sebagai berfungsi sebagai logam pengisi yang nantinya ikut mencair dan menjadi weld metal. Contoh las listrik dengan elektroda terumpun yang digunakan adalah Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*).

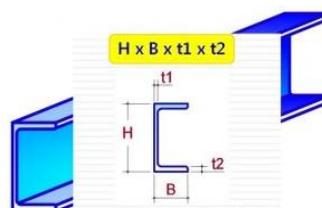
2.3.5 Besi Profil U

Baja kanal U atau yang lebih dikenal sebagai baja UNP adalah salah satu jenis material baja yang dibuat sesuai dengan standarisasi Eropa dan banyak di aplikasikan sebagai penopang konstruksi struktural pada sebuah bangunan ataupun aplikasi industrial lainnya. Disebut sebagai baja kanal U karena bentuk irisan konstruksinya seperti huruf 'U'.(Artikel et al., n.d.)



Gambar 2. 4 Baja UNP

Baja UNP, digunakan pada konstruksi baja sebagai penopang atau penyangga pondasi utama. Baja UNP juga dapat aplikasikan sebagai *bracing* atau penguat pada konstruksi bangunan hingga jembatan baja. Baja UNP tersedia dengan ukuran yang fariasi. Ukuran tersebut mengikuti ukuran dimensi yang dapat dilihat dari gambar penampangnya.



Besi UNP Kanal U 80 memiliki dimensi 80 x 45 x 8 x 6 (mm), yang berarti memiliki besaran $H= 80$ mm, $B= 45$ mm, $t_1= 8$ mm, dan $t_2= 6$ mm.

<https://www.klopmart.com/article/detail/apa-itu-besi-baja-unpkanal-u-u-channel>

2.4 Fabrikasi

Fabrikasi adalah serangkaian kegiatan dari pengerjaan suatu komponen atau *part-part* dari suatu alat atau mesin. Kegiatan fabrikasi di lakukan pada proses yang terstruktur mulai dari proses pemesinan sampai menjadi suatu alat atau part yang dapat *Assembly* menjadi sebuah alat atau mesin produksi maupun konstruksi. Proses fabrikasi meliputi beberapa tahap, yaitu:

A. Proses *Marking* (Penandaan)

Proses *Marking* (Penandaan) adalah proses pembentukan tanda instruksi pengerjaan suatu part sesuai ukuran dari gambar gambar kerja yang dibuat. Contoh dari kegiatan *marking* yaitu pemberian tanda atau garis bidang perpotongan, nomor instruksi kerja, penandaan titik pengeboran plat untuk lubang baut. Pemberian tanda pada proses *marking* biasanya menggunakan kapur, spidol dan penitik untuk menitik lubang baut.

B. Proses pemesinan

Proses pemesinan adalah proses pembuatan komponen mulai dari pembuatan bakal hingga sampai ke bentuk jadi. Berikut adalah beberapa kegiatan pemesinan yang dilakukan:

1. Proses pemotongan (*Cutting*)

Proses pemotongan (*Cutting*) adalah membentuk bakal benda kerja atau maerial sesuai dengan tanda potong yang telah ditetapkan pada proses penandaan (*marking*). Alat yang digunakan pada proses pemotongan yaitu gerinda tangan, gerinda *circular saw*, balnder, dan *cutting plasma*.

2. Proses pengeboran (*Drilling*)

Proses pengeboran (*Drilling*) di lakukan untuk membuat lubang diameter baut dengan ukuran mata bor di sesuaikan dengan standar spesifikasi baut yang digunakan. Alat yang di gunakan pada proses pengeboran adalah bor tangan dan bor duduk.

3. Proses pembubutan (*Turning*)

Proses pembubutan (*Turning*) digunakan untuk membentuk benda kerja dengan bakal silindris. Contoh proses pembubutan adalah pembedahan poros, pembuatan busring, pembuatan ulir, dan lain lain. Untuk proses pembubutan menggunakan mesin bubut.

C. Proses perakitan (*Assembly*)

Proses perakitan (*Assembly*) adalah penggabungan dari beberapa komponen yang telah melewati proses pemesinan. Kegiatan Proses *Assembly* (Perakitan) dimulai dengan penentuan area perakitan, perakitan rangka dan pemasangan komponen alat. Berikut adalah kegiatan dari Proses *Assembly* (Perakitan):

1. Proses pengelasan (*Welding*)

Proses pengelasan (*Welding*) adalah proses menyambung dua atau lebih bagian komponen alat yang akan dibuat. Contoh proses pengelasan adalah penghubungan antara rangka alat dan dudukan komponen seperti dudukan mesin dudukan kaki utama dan lain lain.

D. Proses penyelesaian (*Finishing*)

Proses *finishing* dalam fabrikasi lakukan untuk proses pembersihan seluruh permukaan alat serta menghilangkan sisa proses pemesinan dan perakitan seperti bekas pinggiran kasar dan tajam dari proses *cutting* (pemotongan) dan *drilling* (pengeboran) dan bekas pengelasan. Proses *finishing* biasanya dilakukan dengan menggunakan gerindra amplas dan poles.

E. Proses pengecatan (*Painting*)

Proses pengecatan (*Painting*) dalam tahapan fabrikasi tahap akhir. Kegiatannya adalah pemberian cat atau material penahan korosi serta sebagai penambah keindahan dari alat yang dibuat. Proses *painting* biasanya memakan waktu yang lumayan lama. Berikut adalah urutan dari kegiatan pengecatan (*painting*):

1. Proses pengamplasan atau poles permukaan

2. Cat Dasar (*Primer coat*).
3. Cat warna permukaan

2.5 Perawatan

Perawatan adalah serangkaian tindakan atau kegiatan untuk menjaga kondisi fasilitas kerja seperti pemesinan dan non pemesinan pada dunia industri dan non industri, baik secara teknis maupun administratif. (Modul et al., n.d.)

Adapun tujuan dari pemeliharaan antara lain:

- a. Untuk memperpanjang usia fasilitas
- b. Terjaminnya ketersediaan optimum fasilitas kerja
- c. Terjaminnya kesiapan oprasional fasilitas kerja
- d. Terjaminnya keselamatan oprator

Perawatan pada mesin dan perkakas dilakukan untuk menjaga agar mesin dan perkakas tetap pada kondisi yang baik, supaya dapat dioprasikan sesuai dengan target yang diharapkan. Kegiatan utama dari perawatan adalah:

- a. Pemeriksaan (*checking*)
- b. Melumasi (*lubrication*)
- c. Perbaikan (*repairing*)
- d. Pergantian komponen (*spare part*)

2.5.1 Perawatan Pencegahan

Perawatan pencegahan (*Preventive maintenance*) adalah suatu tindakan perawatan pada mesin dan perkakas dengan tujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan-kerusakan yang bersifat tidak terduga dan memantau factor-faktor dianggap dapat menyebabkan kerusakan pada mesin atau perkakas. Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) bersifat terjadwal dimana pihak perawatan harus menentukan waktu perawatan secara khusus dan terstruktur di luar jam oprasional. Pelaksanaan perawatan pencegahan dilakukan dengan dua interval waktu yaitu secara rutin setiap hari dan secara berkala seperti bulanan hingga tahunan.

Salah satu jadwal kegiatan perawatan pencegahan yang umum digunakan adalah metode perawatan terjadwal menurut HP.Garg. Ada empat metode perawatan pencegahan menurut HP.Garg yaitu:

- a. Inspeksi (I)
Pemantauan kondisi mesin dengan indicator kelima panca indera.
- b. Reparasi kecil (S)
Pembongkaran sebagian kecil komponen mesin.
- c. Reparasi medium (M)
Pembongkaran sebagian besar komponen mesin namun tidak menyeluruh.
- d. Bongkar total (O)
Pembongkaran secara menyeluruh semua komponen mesin.

2.5.2 Perawatan Perbaikan

Perawatan perbaikan (*Corrective Maintenance*) adalah tindakan perawatan yang dilakukan untuk menanggulangi kerusakan yang terjadi hingga kerusakan yang sering terjadi pada mesin dan perkakas. Oleh karena itu pihak perawatan harus mempelajari setiap penyebab kerusakan yang sering terjadi pada mesin dan perkakas, serta harus menemukan upaya perawatan dan modifikasi komponen sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan yang terulang kembali. Contoh upaya mengatasi kerusakan itu dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Merubah standar oprasional mesin dan perkakas.
- b. Merancang kembali komponen yang sering rusak (modifikasi).
- c. Menggunakan suku cadang original sesuai standar pabrik.
- d. Meningkatkan prosedur perawatan preventif.
- e. Periksa dan ubah sistem operasi mesin. (Modul et al., n.d.)

2.5.3 Perawatan Mandiri

Perawatan mandiri (*Autonomous Maitenance*) adalah pemantauan kondisi atau kinerja mesin secara langsung saat mesin dalam kondisi bekerja. Perawatan mandiri melibatkan langsung oprator mesin itu sendiri. Kegiatan perawatan mandiri seperti inspeksi visual, pemantauan geometri, pemantauan pelumasan, pemantauan

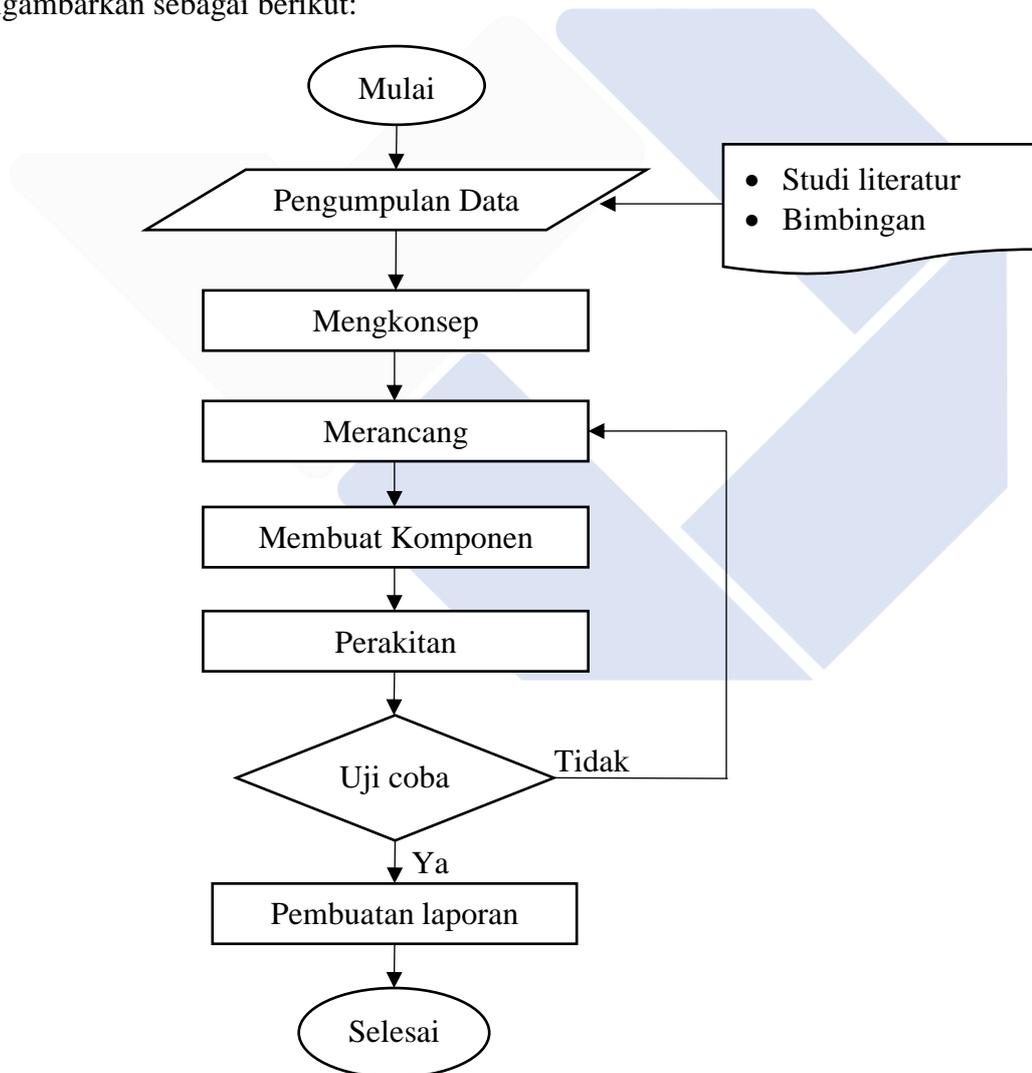
getaran, pemantauan kinerja mesin. Tujuannya untuk mendeteksi ketidak normalan pada mesin saat sedang beroperasi dan cepat dalam menindaklanjutinya sehingga kegiatan produksi tetap berjalan sesuai jadwal yang diharapkan.



BAB III

METODE PELAKSANAAN

Pada bab ini dibahas secara detail mengenai perencanaan dan pembuatan alat, secara keseluruhan proses pembuatan dan metode pelaksanaan pembuatan alat. Metode pelaksanaan yang digunakan yaitu dengan menentukan *flowchart* metode pelaksanaan tugas akhir. Hal ini dilakukan agar tindakan yang diambil lebih terarah dan terkendali untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. *Flowchart* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

3.1 Pengumpulan Data

Ada beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan alat. Selain itu pengumpulan data yang diterapkan juga berfungsi sebagai pembanding terhadap alat yang ada dipasaran dan kemungkinan untuk memodifikasi alat yang sudah ada. Adapun metode yang digunakan dalam penulisan makalah yang digunakan dalam pengumpulan data diterapkan adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Pada metode ini setiap data dan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas di cari dan di pelajari melalui buku-buku maupun jurnal di internet yang berkaitan dengan sistem hidrolis.

b. Bimbingan

Bimbingan dilakukan untuk membahas tentang topik permasalahan yang berkaitan dengan judul tugas akhir.

3.2 Mengkonsep

Mengkonsep dilakukan untuk menganalisa gambaran konstruksi dan fungsi bagian dari produk yang akan di rancang sesuai dengan latar belakang pembuatan produk. Pembuatan konsep alat yang dibuat berdasarkan data dan teori yang didapatkan melalui studi literatur, bimbingan, dan menganalisis alat tersebut sesuai dengan tuntutan latar belakang pembuatan.

3.3 Merancang

Pada tahap ini dibuat daftar tuntutan mesin, penguraian fungsi bagian serta membuat perhitungan pada komponen-komponen yang kritis.

3.4 Membuat Komponen

Pembuatan komponen dikerjakan melalui berbagai proses mulai dari proses penandaan (*marking*) hingga ke proses pemesinan sesuai dengan instruksi gambar kerja yang rancang. Proses pembuatan komponen dikerjakan di laboratorium pemesinan Polman Negeri Bangka Belitung.

3.5 Perakitan

Perakitan (*assembly*) adalah proses penggabungan beberapa komponen menjadi suatu alat sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Komponen-komponen ini seperti rangka utama yang terdiri dari dudukan base, tiang, rangka palang atas, perakitan dudukan dan poros pejal dongkrak atas, palang penyangga tengah, dudukan dongkrak bawah dan lain- lain serta perakitan sistem dongkrak penekannya.

3.6 Uji Coba

Percobaan alat dilakukan setelah alat selesai, sesuai dengan panduan gambar. Selanjutnya percobaan dilakukan sesuai dengan sistem kerja alat, karena hal ini menjadi tolak ukur acuan keberhasilan alat yang dibuat.

Dalam proses uji coba alat harus diperhatikan untuk mencatat data-data dari hasil percobaan alat. Hal ini perlu dilakukan karena data tersebut dapat menunjukkan alat yang telah dibuat bekerja dengan semestinya ataupun sebaliknya. Data dari hasil uji coba juga dapat menjadi bahan koreksi jika alat belum dapat berhasil dalam proses uji coba.

3.7 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan merupakan kegiatan untuk menampilkan pemaparan setiap kegiatan proyek akhir mulai dari menyelesaikan suatu rumusan masalah atau merancang alat yang dilatarbelakangi dan diwujudkan dalam bentuk karya tulis.

3.8 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan gambaran umum dari analisis dan relevansinya dengan tujuan serta yang diharapkan.

BAB IV

PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan hal-hal kegiatan mulai dari proses perancangan proyek akhir “Rancang Bangun Alat Press sistem hidrolik dua arah”, berdasarkan uraian dari Bab III. Berikut hal-hal yang diuraikan dalam bab ini:

1. Pengumpulan data
2. Konsep dan Perancangan
3. Proses Pemesinan
4. Assembly
5. Uji Coba

4.1 Pengumpulan Data

Ada beberapa metode pengumpulan data antara lain dengan mencari referensi buku dan jurnal di internet dan melakukan bimbingan kepada Dosen pembimbing dan Dosen yang berkontribusi pada kegiatan proyek akhir, serta diskusi dengan rekan kerja proyek akhir.

4.2 Mengkonsep

Berikut ini adalah langkah—langkah yang dikerjakan dalam mengkonsep alat *press* sistem hidrolik dua arah, berikut beberapa langkah yang dikerjakan sebagai berikut:

4.2.1 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan utama yang didapatkan berdasarkan pengajuan proposal dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

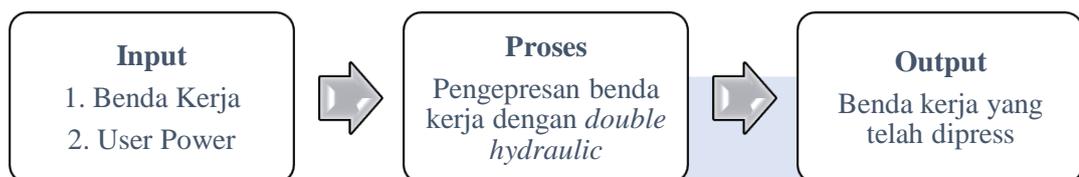
No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Alat dapat menghasilkan tekanan 70 MPa atau 10152 PSI	Alat dapat mengepres benda kerja menggunakan sistem hidrolik dua arah dengan minimal tekanan 70 MPa atau 10152 PSI
2	Dimensi alat	Dimensi alat yang diinginkan Tinggi 1200 mm dan Lebar 600 mm
3	Ruang cetakan	Dimensi ruang cetakan Tinggi 150 mm dan Lebar 500 mm
4	Instalasi alat mudah	Alat dapat dirakit dengan mudah tanpa memerlukan spesialis dan tenaga ahli khusus
5	Komponen alat sederhana	Bisa dilepas dan pasang dengan mudah pada rangka alat
6	Ekonomis	Biaya pembuatan alat maksimal sebesar Rp 4.500.000
7	Mudah dioperasikan	Alat dapat dioperasikan dengan mudah tanpa memerlukan spesialis dan tenaga ahli khusus
8	Perawatan mudah	Sederhana dan mudah, tanpa memerlukan peralatan yang khusus dan minim biaya perawatan

4.2.2 Hirarki Fungsi

Pada tahapan ini akan dilakukan pemecahan masalah dengan menguraikan beberapa data seperti analisa *black box* untuk memaparkan sistem atau prinsip kerja fungsi bagian utama pada mesin seperti pada Gambar 4.1.

4.2.2.1 Black Box

Berikut ini merupakan analisis black box pada alat *press* sistem hidrolik dua arah, sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan skema cara kerja *press* sistem hidrolik dua arah untuk proses pengepresan pada gambar 4.2 berikut:

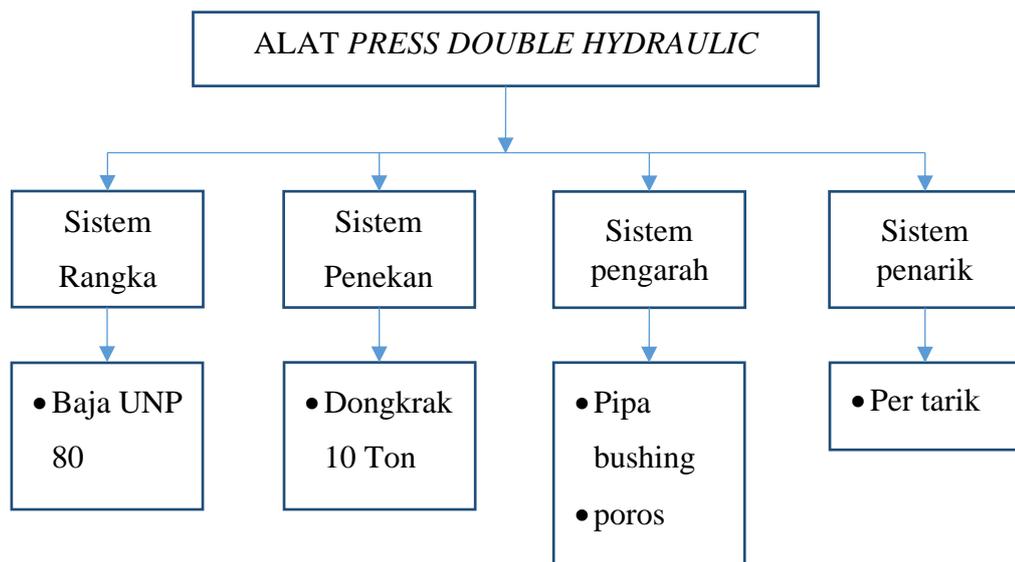


Gambar 4. 2 Diagram Struktur Fungsi Sistem

4.2.2.2 Analisis Fungsi Bagian

Untuk memudahkan dalam tahap menentukan alternatif mana yang akan dipilih nantinya, maka kita perlu melakukan penjabaran dari masing-masing bagian

dengan fungsinya masing-masing untuk menemukan fungsi dari bagian-bagian yang terlibat dalam mesin yang kita rancang. Pada desain dan konstruksi alat *press* sistem hidrolis dua arah dapat dilihat pada diagram hirarki fungsi bagian-bagian alat. Gambar 4.3 di bawah ini merupakan analisis diagram hirarki dari fungsi desain yang digunakan.



Gambar 4. 3 Analisis Fungsi Bagian

Pada tahap ini, pemilihan persyaratan yang diperlukan untuk setiap bagian fungsional sehingga desain mesin *press* hidrolis ganda akan sesuai dengan yang tuntutan yang diinginkan berdasarkan fungsi bagian tersebut. Di bawah ini adalah Tabel 4.2 dari sub-fungsi bagian desain alat *Press* Sistem Hidrolis Dua Arah.

Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian

No	Nama Bagian	Fungsi
1	Sistem Rangka	Sebagai penopang alat dan memberi bentuk pada alat
2	Sistem Penekan	Sebagai sumber tenaga menekan benda kerja pada cetakan

3	Sistem Pengarah	Sebagai elemen pendukung pada sistem penekan
4	Sistem Penarik	Sebagai elemen pendukung membantu penekan ke posisi semula

4.2.3 Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif atau pilihan bagian merupakan pilihan terhadap fungsi yang dibuat dari pembagian fungsi sebagai bentuk lain dari fungsi yang telah ada. Hal ini bertujuan untuk menentukan hasil yang mendekati kesesuaian dari aspek-aspek fungsi bagian alat yang telah ditentukan.

4.2.3.1 Alternatif Fungsi Rangka

Berikut adalah alternatif fungsi rangka yang mencakup didalamnya ialah gambar, kelebihan, dan kekurangan sistem fungsi bagian ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Alternatif Fungsi Rangka

No	Alternatif	Gambar	Kelebihan	Kekurangan
1	Baja UNP		<ul style="list-style-type: none"> • Harga relatif murah • Konstruksi tumpuan kuat • Bobot lebih ringan • Mudah di assembly • Tersedia di banyak penjualan 	

2	Baja H beam		<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi kuat • Mudah di assembly • Tersedia di banyak penjualan 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga relatif mahal • Bobot lebih berat
3	Plat bar strip		<ul style="list-style-type: none"> • Harga relatife murah • Tersedia di banyak penjualan 	<ul style="list-style-type: none"> • Bobot lebih berat • Tumpuan konstruksi kecil

4.2.3.2 Alternatif Fungsi Penekan

Berikut adalah alternatif fungsi penekan yang mencakup didalamnya ialah gambar, kelebihan, dan kekurangan sistem fungsi bagian ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi Penekan

No	Alternatif	Gambar	Kelebihan	Kekurangan
1	Dongkrak botol pakai pressure		Simple dalam pemakaian hingga perawatannya	Memiliki bobot yang cukup berat
2	Dongkrak portabel split		<ul style="list-style-type: none"> • Bobot ringan • Konstruksi terpisah 	Perawatan sulit

Setelah membuat alternatif fungsi bagian, langkah selanjutnya adalah pemilihan alternatif. Pemilihan alternatif dilakukan dengan cara menilai alternatif yang telah dibuat terhadap daftar tuntutan. Penilaian dilakukan berdasarkan skala penilaian yang diberikan untuk menilai setiap alternatif ditunjukkan pada tabel 4.5. Aspek penilaian:

Tabel 4. 5 Aspek Penilaian

a. Ergonomis	: Harga yang tersedia di pasar terjangkau.
b. Kekuatan	: Alternatif tersebut diharapkan memiliki kekuatan yang baik untuk menahan tekanan yang dihasilkan.
c. Kemudahan perawatan	: Alternatif mudah dalam perawatan dan pembersihan
d. Ketersediaan	: Ketersediaan alternatif di pasaran.

Penilaian alternatif sistem:

- 3 = Memenuhi aspek yang diinginkan
- 2 = Cukup memenuhi aspek yang diinginkan
- 1 = Tidak memenuhi aspek yang diinginkan

Tabel 4. 6 Penilaian Alternatif Sistem Rangka

Aspek Penilaian	Baja UNP	Baja H beam	Baja bar strip
Ekonomis	3	2	3
Kekuatan	3	3	2
Kemudahan Perawatan	3	3	3
ketersedian	3	2	2
TOTAL	12	10	10

Berdasarkan hasil dari aspek penilaian pada tabel diatas maka untuk alternatif sistem rangka alat *press* sistem hidrolik dua arah menggunakan baja UNP.

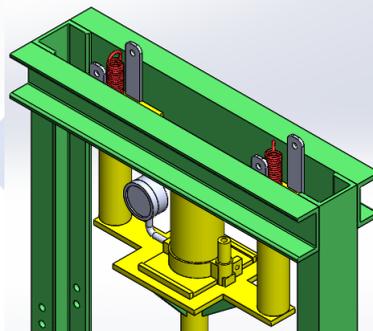
Tabel 4. 7 Penilaian Alternatif Sistem Rangka

Aspek Penilaian	Dongkrak botol	Dongkrak portabel split
Ekonomis	3	2
Kekuatan	3	3
Kemudahan Perawatan	3	2
ketersedian	3	3
TOTAL	12	10

Berdasarkan hasil dari aspek penilaian pada tabel diatas maka untuk alternatif sistem penekan alat *press* sistem hidrolik dua arah menggunakan dongkrak botol.

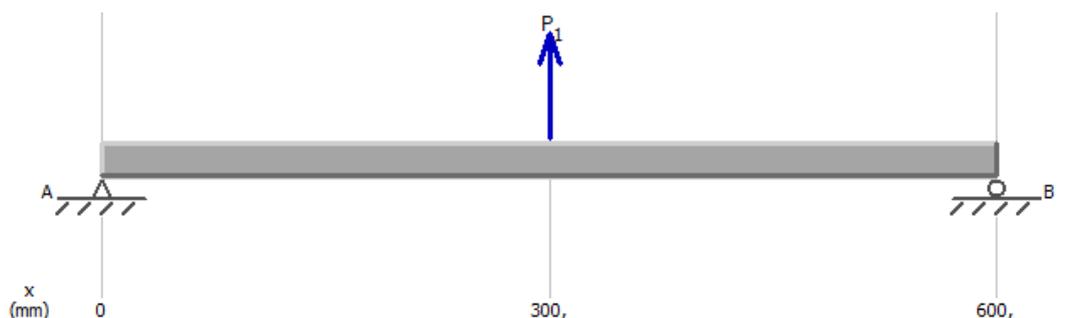
4.3 Analisa Perhitungan

4.3.1 Perhitungan Plat Palang Atas



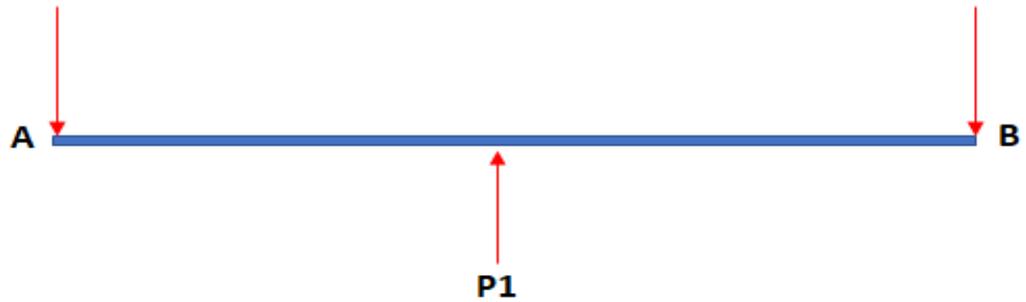
Gambar 4. 4 Konstruksi Palang Atas

a. Pembebanan palang



Diketahui palang atas memiliki panjang total 600 mm yang masing-masing diikat permanen dengan metode las. Beban yang diterima oleh palang adalah 5 ton atau 49 kN di bagian tengah palang.

b. Diagram Benda Bebas (DBB)



Karena menerima beban dari tengah sebesar 49 kN, palang juga mendapatkan beban reaksi pada kedua sisi ujungnya. Berikut adalah perhitungannya.

Diketahui :

P_1 : beban pada titik P1 sebesar 5 ton

$$5000 \text{ kg} \times 9,81 = 49 \text{ kN}$$

$$\sum \text{momen di titik A} : 0$$

$$B \cdot 600 \text{ mm} + 49 \text{ kN} \cdot 300 \text{ mm} = 0$$

$$B = \frac{49 \text{ kN} \cdot 300 \text{ mm}}{600 \text{ mm}} = 24,5 \text{ kN}$$

$$\sum \text{ gaya pada sumbu y} : 0$$

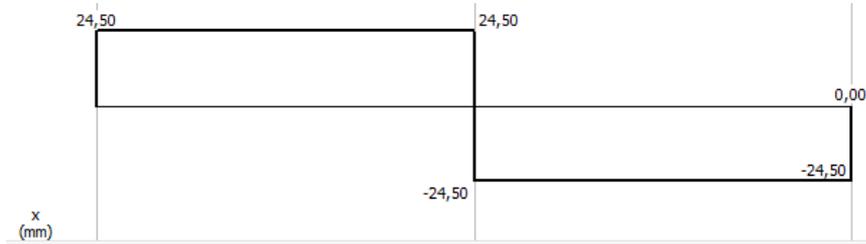
$$A + B - 49 \text{ kN} = 0$$

$$A = 49 \text{ kN} - B$$

$$A = 49 \text{ kN} - 24,5 \text{ kN}$$

$$A = 24,5 \text{ kN}$$

c. Diagram Gerak Geser (DGG)



- $V_x : 24,5 \text{ kN}$

Titik A ($x = 0$)

$V_x : 24,5 \text{ kN}$

Titik P1 ($x = 300$)

$V_x : 24,5 \text{ kN}$

- $V_x : 24,5 \text{ kN} - 49 \text{ kN}$

$V_x : -24,5 \text{ kN}$

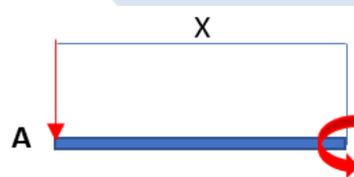
Titik P1 ($x = 300$)

$V_x : -24,5 \text{ kN}$

Titik B ($x = 600$)

$V_x : -24,5 \text{ kN}$

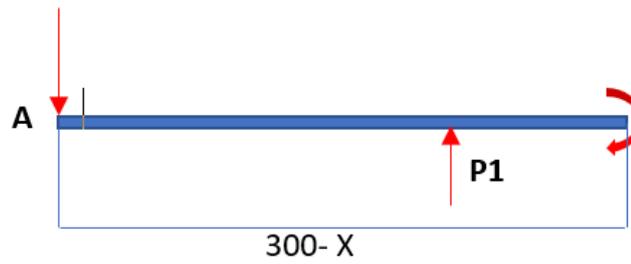
d. Momen



Titik A ($x = 0$)

$M_x : 24,5 \text{ kN} \cdot 0$

$M_x : 0$



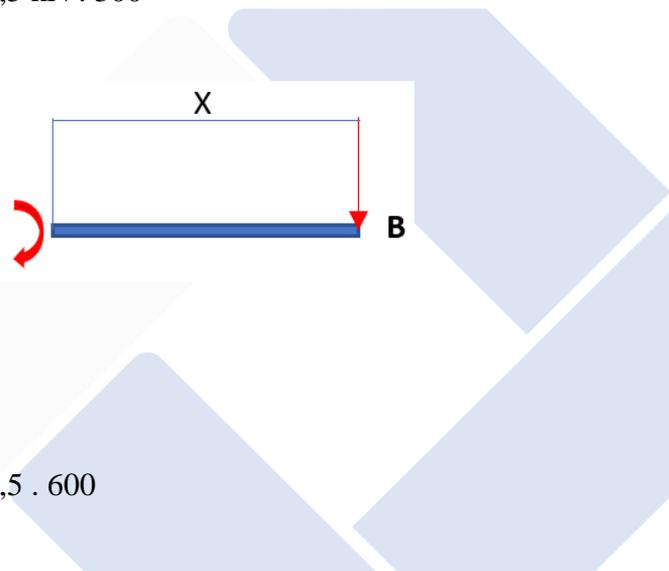
$$M_x : 24,5 \text{ kN} \cdot (x) - 49 \text{ kN} \cdot (x \cdot 300)$$

$$M_x : 1470 \text{ kN} - 24,5 \text{ kN} \cdot (x)$$

$$\text{Titik } P_1 (x = 300)$$

$$M_x : 1470 \text{ kN} - 24,5 \text{ kN} \cdot 300$$

$$M_x : 735 \text{ kN}$$

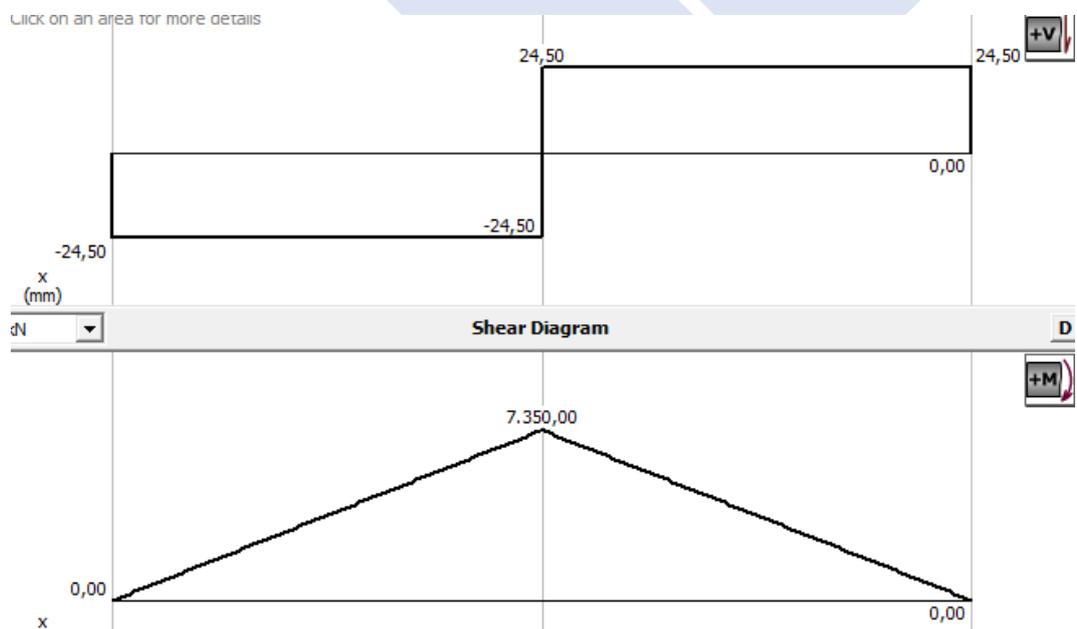


$$\text{Titik B } (x = 600)$$

$$V_x : - 24,5 \text{ kN}$$

$$M_x : 1470 \text{ kN} - 24,5 \cdot 600$$

$$M_x : 0$$



Gambar diagram gaya geser (DGG) dan diagram momen

e. Kekuatan bahan

Masing masing masing mengeluarkan gaya masing-masing 2,5 Ton dan di totalkan menjadi 5 Ton atau 4,9 kN dengan palang atas berbahan plat Unp 80.

Spesifikasi plat palang atas:

Unp 80:

H x B : 80 x 45

t₁ : 5 mm

t₂ : 4.8 mm

r₁ : 4 mm

r₂ : 3 mm

a (cm²): 11,2 cm²

y : 1,45 cm

I_x : 106 cm⁴

L : 60 cm (Indonesia & Nasional, 2006)

Alternatif material bahan yang digunakan adalah bahan dengan material st 37 dan st 50. Tegangan ijin (σ_{ij}) kedua material diatas sebagai berikut:

$$\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf}$$

Keterangan: σ_{ij} : tegangan ijin

Re : batas mulur

Sf : safety factor

St 37:

Re : 240 N

Sf : 1,5 – 2,5 mm²

$$\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf} : \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,5} : \mathbf{160 \text{ N/mm}^2}$$

St 50 :

$$Re : 300 \text{ N}$$

$$Sf : 1,5 - 2,5 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf} : \frac{300 \text{ N/mm}^2}{1,5} : 200 \text{ N/mm}^2$$

Safety factor Sf :

Besar kecilnya *safety factor* diambil:

- Factor keamanan yang kecil;

bila gaya-gaya luar dapat diketahui/diatasi dengan pasti dan tidak akan terjadi kerusakan yang fatal dan membahayakan

- Factor keamanan yang besar;

bila gaya-gaya luar tidak dapat diketahui dengan pasti missal ada pengaruh sampingan dan seandainya terjadi kerusakan akan mengakibatkan hal yang fatal.(*ELEMEN MESIN.Pdf*, n.d.)

1. Kekuatan bahan ditinjau dari tegangan tarik

$$\sigma_t : \frac{F}{a}$$

$$\sigma_t : \frac{49 \text{ kN}}{11,2 \text{ cm}^2} = \frac{49000 \text{ N}}{1120 \text{ mm}^2} = 43,75 \text{ N/mm}^2$$

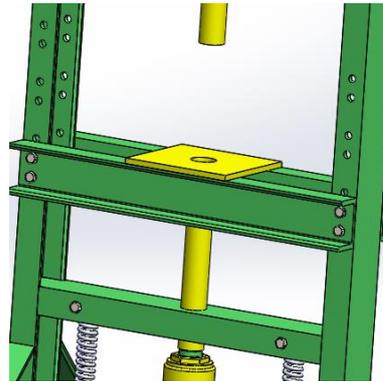
2. Kekuatan bahan ditinjau dari tegangan bengkok

$$\sigma_b : \frac{Mb}{Wb}$$

$$b_t : \frac{\frac{F}{2} \cdot \frac{L}{2}}{\frac{I}{e_0}} = \frac{\frac{49 \text{ kn}}{2} \cdot \frac{600}{2}}{\frac{106 \text{ cm}^4}{40 \text{ mm}}} = \frac{\frac{49 \text{ kn}}{2} \cdot \frac{600}{2}}{\frac{1060000 \text{ mm}^4}{40 \text{ mm}}} = \frac{24,5 \text{ kn} \cdot 300 \text{ mm}}{53000 \text{ mm}^3}$$

$$= 138 \text{ N/mm}^2$$

4.3.2 Perhitungan Kekuatan Baut Palang Tengah



Gambar 4. 5 Konstruksi Baut Palang Tengah

Pada rangka konstruksi palang tengah menggunakan 2 buah baut M14 x 2 yang dipasang pada keempat sisi tiang utama. Material UNP adalah St.37. Beban dinamis berulang II dengan spesifikasi sambungan

- n : 2 buah
- As : 36,6 mm²
- d : 8 mm
- m : 2
- s : 4,8 mm
- Re : 8 x 100 = 800 N/mm²
- Rm : 8 x 8 x 10 = 640 N/mm² (*ELEMEN MESIN.Pdf*, n.d.)
- Ditanya : F max
- $\tau_{giz} : 0,5 \times Re = 0,5 \times 800 \text{ N/mm}^2 = 400 \text{ N/mm}^2$

- Gaya Tarik yang terjadi

$$\tau_{giz} = 4 \left(\frac{F_{max}}{As \cdot n \cdot m} \right) \rightarrow F_{max} = 4 (\tau_{giz} \cdot As \cdot n \cdot m)$$

$$F_{max} = 4 (400 \text{ N/mm}^2 \cdot 36,6 \text{ mm}^2 \cdot 2 \cdot 2)$$

$$F_{max} = 234,2 \text{ KN}$$

- Tekanan badan lubang izin

$$\sigma_l = 0,60 \times Rm = 0,60 \times 640 \text{ N/mm}^2 = 384 \text{ N/mm}^2$$

- Gaya tarik yang terjadi

$$\sigma_{l\ iz} = 4 \left(\frac{F}{d \cdot s \cdot n} \right) \rightarrow F = 4 (\sigma_{l\ iz} \cdot d \cdot s \cdot n)$$

$$F = 4 (384 \text{ N/mm}^2 \times 8 \times 4.8 \times 2)$$

$$F = 117,9 \text{ KN}$$

Jadi beban max yang dapat ditahan adalah 117,9 KN

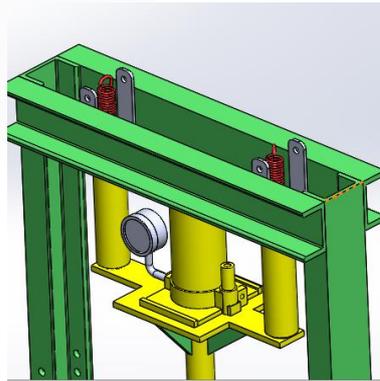
- Tekanan lubang jika beban max 5ton (49 KN) hingga 10ton (99 KN)

$$\sigma_l = \frac{F}{d \cdot s \cdot n}$$

$$\sigma_l = \frac{F}{d \cdot s \cdot n} = \frac{49000 \text{ N}}{8 \cdot 4,8 \cdot 2} = 638 \text{ N} \times 4 = 2.55 \text{ KN}$$

$$\sigma_l = \frac{F}{d \cdot s \cdot n} = \frac{99000 \text{ N}}{8 \cdot 4,8 \cdot 2} = 1,28 \text{ KN} \times 4 = 5,12 \text{ KN}$$

4.3.3 Perhitungan Kekuatan Pegas



Gambar 4. 6 Konstruksi Pegas Atas

Penggunaan pegas dongkrak atas menggunakan dua pegas yang di hubungkan dengan poros pengarah dengan spesifikasi pegas sebagai berikut:

- Bahan pegas St 70
- Diamater kawat pegas 4 mm
- Diameter dalam pegas 17 mm
- Jumlah lilitan 37

Dari spesifikasi diatas, untuk menghitung kekuatan pegas dongkrak atas digunakanlah rumus berikut:

$$k = \frac{G.d^4}{8.n.D^3}$$

Keterangan:

K = konstanta pegas (N / m)

G = modulus gelincir, (kg/mm³)

d = diameter kawat (mm)

n = jumlah lilitan

D = diameter dalam pegas

Δx = Panjang pergerakan pegas

Diketahui:

$$G = 8 \times 10^3 \text{ kg/mm}^3$$

$$d = 4 \text{ mm}$$

$$D = 17 \text{ mm}$$

$$n = 37$$

$$\Delta x = 130 \text{ mm}$$

- Menghitung kekuatan pegas dongkrak atas:

$$k = \frac{G.d^4}{8.n.D^3}$$

$$k = \frac{8 \times 10^3 \text{ kg/mm}^3 \cdot 4^4}{8 \cdot 37 \cdot 17^3 \text{ mm}} = \frac{8000 \text{ kg/mm}^3 \cdot 256 \text{ mm}}{8 \cdot 37 \cdot 4913 \text{ mm}}$$

$$= 1,41 \text{ kg/mm} = 13,8 \text{ N/mm}$$

- Perhitungan gaya pegas atas

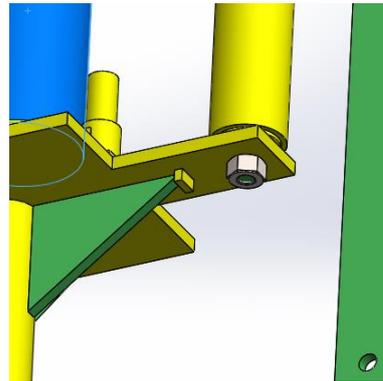
$$F = k \cdot \Delta x$$

$$F = 13,8 \text{ N/mm} \times 130 \text{ mm}$$

$$F = 13800 \text{ N/m} \times 0,13 \text{ m}$$

$$F = 1794 \text{ N} = 1,8 \text{ KN}$$

4.3.4 Perhitungan Kekuatan Mur Poros Pengarah



Gambar 4. 7 Konstruksi Mur Poros Pengarah

Sambungan poros pengarah menggunakan baut penggantung dengan beban dinamis dari pegas sebesar 1,8 KN, dengan spesifikasi poros berbahan baja ST 37.

Spesifikasi poros baja ST 37

$$R_m = 370 \text{ N/mm}^2$$

$$R_e = 240 \text{ N/mm}^2$$

- Tegangan izin $\sigma_{iz} = \frac{R_e}{S_f} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,5} = 160 \text{ N/mm}^2$

- Luas penampang tegangan yang diperlukan

$$A_s \geq \frac{F}{\sigma_{iz}} = \frac{1,8 \text{ KN}}{160 \text{ N/mm}^2} = \frac{1794 \text{ N}}{160 \text{ N/mm}^2} = 11,2 \text{ mm}^2$$

- Beban baut dengan tegangan total

- $F_{max} = 2,5 \times F = 2,5 \times 1794 \text{ N} = 4485 \text{ N}$

- Tegangan izin

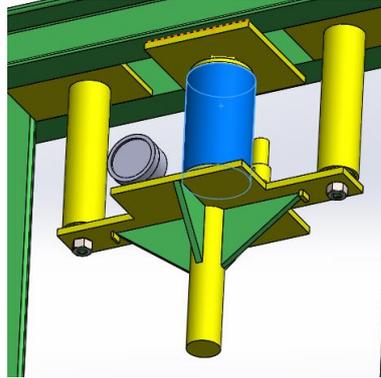
$$\sigma_{iz} = \frac{R_e}{S_f} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,5} = 160 \text{ N/mm}^2$$

- $A_s \geq \frac{F_{max}}{\sigma_{iz}} = \frac{4485 \text{ N}}{160 \text{ N/mm}^2} = 28 \text{ mm}^2$

Untuk ikatan yang lebih kokoh, maka kami kami menggunakan konstruksi baut M 12 (218,3 mm²) dengan diameter baut setengah dari ukuran poros.(*ELEMEN MESIN.Pdf*, n.d.)

4.3.5 Perhitungan Energi Potensial Pada Poros Penekan

4.3.5.1 Poros Penekan Atas



Gambar 4. 8 Konstruksi Poros Penekan Atas

1. Energi Potensial yang terjadi

Diketahui :

Material poros baja ST 37

Tinggi poros 180 mm

Jarak Langkah 130 mm

Massa jenis (ρ) baja = 7850 kg/m^3 (<https://www.ilmusipil.com/berat-jenis-bj-besi-7850-kgm3>)

$$\text{Volume material} = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times t$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times 40^2 \times 180 \text{ mm}$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times 1600 \times 180 \text{ mm}$$

$$V = 226080 \text{ mm}^3$$

Berat poros penekan $m = V \cdot \rho$

$$m = 226080 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \times 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 22,6080 \cdot 10^5 \text{ m}^3 \times 7850 \text{ kg/m}^3 = 1,774 \text{ kg}$$

Energi potensial yang terjadi $EP = m \times g \times h$

$$EP = m \times g \times h$$

$$EP = 1,774 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,18 \text{ m}$$

$$EP = 3,13 \text{ Joule}$$

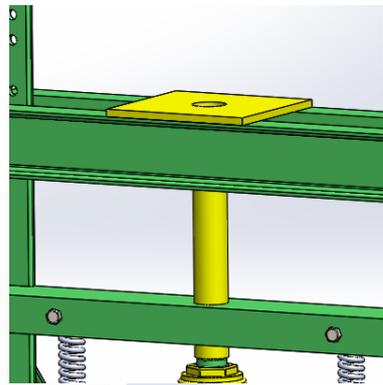
2. Perhitungan gaya pada poros penekan atas

$$F = m \times g$$

$$= 1,774 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 17,39 \text{ N}$$

4.3.5.2 Poros Penekan Bawah



Gambar 4. 9 Konstruksi Poros Penekan Bawah

1. Energi potensial yang terjadi

Diketahui:

Material poros baja ST 37

Tinggi poros 200 mm

Jarak Langkah 130 ~ 150 mm

Massa jenis (ρ) baja = 7850 kg/m^3

(<https://www.ilmusipil.com/berat-jenis-bj-besi-7850-kgm3>)

$$\text{Volume material} = \frac{\pi}{4} \times d^2 \times t$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times 40^2 \times 200 \text{ mm}$$

$$V = \frac{\pi}{4} \times 1600 \times 200 \text{ mm}$$

$$V = 251200 \text{ mm}^3$$

$$\text{Berat poros penekan} = V \cdot \rho$$

$$= 251200 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \times 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$= 25,1200 \cdot 10^5 \text{ m}^3 \times 7850 \text{ kg/m}^3 = 1,971 \text{ kg}$$

$$\text{Energi potensial yang terjadi EP} = m \times g \times h$$

$$\text{EP} = m \times g \times h$$

$$\text{EP} = 1,971 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 0,20 \text{ m}$$

$$\text{EP} = 3,86 \text{ Joule}$$

2. Perhitungan gaya pada poros penekan bawah

$$F = m \times g$$

$$= 1,971 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 19,31 \text{ N}$$

4.4 Pembuatan Komponen

Dalam proses pembuatan komponen alat *press* sistem hidrolik dua arah ini dilakukan beberapa proses pemesinan, diantaranya pada mesin bor, mesin gerinda, mesin bubut, mesin las, dan *cutting plasma*. Sebelum melakukan proses pengerjaan pada benda kerja, ada beberapa komponen yang dibeli dan dibuat.

4.4.1 Komponen yang Dibeli dan Dibuat

Ada beberapa komponen yang di buat dan dibeli. Komponen- komponen yang dibuat dan dibeli ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4. 8 Komponen yang Dibeli dan Dibuat

Komponen yang Dibuat	Komponen yang Dibeli
Rangka Alat	Baut dan Mur M10
Poros Pengarah	Baut dan Mur M12
Bushing	Dongkrak 10 Ton
Plat Dudukan Pipa Pengarah	Spring
Plat Dudukan Poros Spring	Pipa Pengarah
Dudukan Dongkrak Atas	Poros Pejal Atas
	Poros Pejal Bawah

4.4.2 Proses Pemesinan

Dalam proses pembuatan komponen alat *Press* sistem hidrolik dua arah dibuat dengan melalui proses pemesinan, diantaranya:

a. Gerinda

1. Gerinda circle (*circular saw gerinda*)

Penggunaan mesin Gerinda circle (*circular saw gerinda*) untuk memotong material utama alat.



Gambar 4. 10 Proses Pemesinan *Cutting Wheel*

Kegiatan yang menggunakan proses Gerinda circle (*circular saw gerinda*):

- Pemotongan plat UNP 80
- Pemotongan poros pejal \varnothing 40 mm dan poros pengarah \varnothing 25 mm

2. Gerinda tangan

Gerinda tangan digunakan untuk memotong komponen komponen dengan dimensi kecil serta tipis dan penggunaan untuk poles kasar.



Gambar 4. 11 Proses Pemesinan Gerinda Tangan

Kegiatan yang menggunakan proses Gerinda tangan:

- Pemotongan plat UNP 80, baut dan lain lain
- pembersihan permukaan alat dari percikan las ,hasil las yang cacat, dan terak hasil pemotongan plasma

b. *Cutting Plasma*

Cutting plasma digunakan untuk memotong plat baja yang digunakan untuk komponen alat yang akan dibuat.



Gambar 4. 12 Proses *Cutting Plasma*

Kegiatan yang menggunakan proses *Cutting Plasma*:

- Pemotongan plat 9 mm dudukan dongkrak
- Pemotongan plat 9 mm dudukan poros pegas

c. Bor

Pemesinan Bor digunakan untuk membuat lubang pada plat dan rangka alat



Gambar 4. 13 Proses Pemesinan Bor

Kegiatan yang menggunakan proses Bor:

- Pengeboran lubang baut pada rangka utama
- Pengeboran lubang dudukan poros pegas

d. Bubut

Pemesinan bubut digunakan untuk pemakanan poros dan pembuatan bushing untuk komponen utama alat



Gambar 4. 14 Proses Pemesinan Bubut

Kegiatan yang menggunakan proses Bubut:

- Pembubutan bakal poros pengarah \varnothing 25 mm menjadi \varnothing 22 mm
- Pembuatan bushing poros pengarah

- Finishing pipa pengarah
- Pembuatan bushing sambungan poros pejal bawah

e. Pengelasan

Pengelasan adalah tahap akhir ke proses *assembly* yaitu pemasangan komponen yang di pasang secara permanen.



Gambar 4. 15 Proses Pengelasan

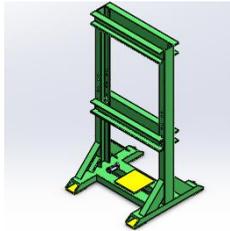
Kegiatan yang menggunakan proses pengelasan:

- Pengelasan rangka utama
- Pengelasan kaki dudukan rangka
- Pengelasan rangka palang atas
- Pengelasan dudukan pipa pengarah

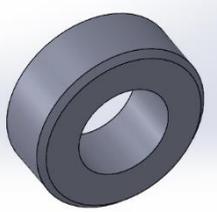
4.4.3 Operational Plan (Op)

Pembuatan komponen alat *press sistem hidrolis dua arah* ini dibuat dengan beberapa proses pemesinan, diantaranya:

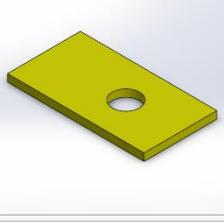
Tabel 4. 9 *Operational Plan* Komponen

No	Komponen	Alat dan Bahan	Proses	Pemesinan	Langkah Kerja	Gambar
1	Rangka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. UNP 80 5. Mistar siku 6. Kawat las 7. Mata bor Ø10 mm dan Ø12 mm 8. Kuas dan pendingin 	<p>Pembuatan rangka alat</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cutting wheel</i> 2. Mesin bor 3. Mesin las 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan gambar kerja 2. Siapkan bahan UNP 80 3. Ukur UNP sesuai gambar kerja 4. Potong UNP menggunakan <i>cutting wheel</i> 5. Bor UNP untuk tiang menggunakan mata bor Ø10 mm 6. Bor UNP dudukan cetakan menggunakan mata bor Ø10 mm 7. Lakukan pengelasan rangka sesuai dengan gambar kerja 	

2	Poros pengarah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. Poros Ø25 mm 5. Pahat tepi rata 6. Snai M12 x1,75 dan gagang snai 7. Mata bor Ø6 mm 8. Kuas dan pendingin 9. Majun 	Pembuatan poros pengarah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin bubut 2. Mesin gerinda tangan 3. Mesin bor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa gambar kerja dan poros 2. Siapkan alat ukur 3. Lakukan pengukuran panjang poros mengikuti gambar kerja 4. Cekam poros pada ragum 5. Cekam pahat pada <i>toolpost</i> 6. Setting RPM mesin bubut 7. Lakukan pemakanan sampai diameter dan ukuran sesuai dengan gambar kerja 8. Bersihkan mesin bubut apabila pekerjaan telah selesai dilakukan 9. Lakukan pengerindaan poros sesuai gambar kerja 	
---	----------------	---	--------------------------	---	--	---

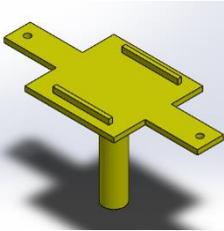
					<ul style="list-style-type: none"> 10. Setting RPM mesin bor 11. Bor poros menggunakan mata bor $\varnothing 6$ mm 12. Lakukan pembuatan ulir luar menggunakan snai M12 x 1,75 13. Bersihkan area kerja 	
3	<i>Bushing</i>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. Benda kerja $\varnothing 45$ mm 5. Pahat tepi rata 6. Pahat diameter dalam 7. <i>Center drill</i> 8. Alat ukur 	Pembuatan <i>bushing</i>	1. Mesin bubut	<ul style="list-style-type: none"> 1. Periksa gambar kerja dan benda kerja 2. Siapkan alat ukur 3. Cekam benda kerja untuk melakukan proses <i>facing</i> dan pengeboran 4. Cekam mata bor pada <i>tailstock</i> 5. Cekam pahat tepi rata untuk proses <i>facing</i> 	

		<p>9. Mandrel</p> <p>10. Mata bor Ø12 mm</p> <p>11. Pendingin dan kuas</p> <p>12. Majun</p>			<p>6. Setting RPM mesin bubut</p> <p>7. Lakukan proses <i>facing</i> benda kerja</p> <p>8. Lakukan pengeboran benda kerja</p> <p>9. Cekam pahat diameter dalam pada <i>toolpost</i></p> <p>10. Lakukan proses pembubutan diameter dalam benda kerja menyesuaikan diameter mandrel</p> <p>11. Cekam benda kerja pada mandrel</p> <p>12. Cekam mandrel pada <i>chuck</i></p> <p>13. Lakukan pembubutan diameter luar benda kerja menggunakan pahat tepi</p>	
--	--	---	--	--	---	--

					<p>rata hingga diameter sesuai gambar kerja</p> <p>14. Bersihkan peralatan yang selesai digunakan.</p> <p>15. Bersihkan area kerja apabila pekerjaan telah selesai dilakukan.</p>	
4	Plat dudukan pipa pengarah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. Plat dengan tebal 8 mm 5. Mata bor Ø30 mm 6. Mata gerinda poles 7. Penitik 8. Palu besi 9. Alat ukur 	Pembuatan plat dudukan pipa pengarah	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Plasma cutting</i> 2. Mesin bor 3. Gerinda tangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa benda kerja dan gambar kerja 2. Siapkan alat ukur 3. <i>Marking</i> plat sesuai dengan gambar kerja 4. Lakukan pemotongan plat sesuai dengan <i>marking</i> yang telah dibuat menggunakan cutting plasma 	

		<p>10. Pendingin dan kuas</p> <p>11. majun</p>			<p>5. Bersihkan kotoran yang nempel pada plat menggunakan gerinda tangan</p> <p>6. <i>Marking</i> plat</p> <p>7. Lakukan penitikan pada titik <i>center marking</i> lubang</p> <p>8. Cekam plat pada ragum mesin bor</p> <p>9. Pasang mata bor Ø30 mm pada <i>chuck</i> bor</p> <p>10. Setting RPM mesin bor</p> <p>11. Lakukan pengeboran</p> <p>12. Bersihkan area kerja apabila pekerjaan telah selesai</p>	
--	--	--	--	--	--	--

5	Plat dudukan poros <i>spring</i> atas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. Plat dengan tebal 8 mm 5. Mata bor Ø12 mm 6. Mata gerinda poles 7. Penitik 8. Palu besi 9. Alat ukur 10. Pendingin dan kuas 11. majun 	Pembuatan plat dudukan poros <i>spring</i> atas	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cutting plasma</i> 2. Gerinda tangan 3. Mesin bor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa gambar kerja dan benda kerja 2. Siapkan alat ukur 3. <i>Marking</i> plat sesuai dengan gambar kerja 4. Lakukan pemotongan plat sesuai dengan <i>marking</i> yang telah dibuat menggunakan <i>cutting plasma</i> 5. Bersihkan kotoran yang nempel pada plat menggunakan gerinda tangan 6. <i>Marking</i> plat 7. Lakukan penitikan pada titik <i>center marking</i> lubang 	
---	---------------------------------------	--	---	---	--	---

					8. Cekam plat pada ragum mesin bor 9. Pasang mata bor Ø12 mm pada <i>chuck</i> bor 10. Setting RPM mesin bor 11. Lakukan pengeboran 12. Bersihkan area kerja apabila pekerjaan telah selesai	
6	Dudukan dongkrak atas	1. Gambar kerja 2. Alat pelindung diri 3. Alat ukur 4. Plat dengan tebal 8 mm 5. Poros Ø38 mm 6. Mata bor Ø12 mm 7. Kawat las 8. Mata gerinda poles 9. Penitik	Pembuatan dudukan dongkrak atas	1. <i>Cutting plasma</i> 2. Gerinda tangan 3. Mesin bor 4. Mesin las	1. Periksa gambar kerja dan benda kerja 2. Siapkan alat ukur 3. <i>Marking</i> plat sesuai dengan gambar kerja 4. Lakukan pemotongan plat sesuai dengan <i>marking</i> yang telah dibuat menggunakan <i>cutting plasma</i>	

		<p>10. Palu besi</p> <p>11. Alat ukur</p> <p>12. Mistar siku</p> <p>13. Pendingin dan kuas</p> <p>14. majun</p>			<p>5. Bersihkan kotoran yang nempel pada plat menggunakan gerinda tangan</p> <p>6. Lakukan pegelasan plat dengan poros</p> <p>7. Lakukan pengelasan terhadap plat sesuai dengan gambar kerja</p> <p>8. <i>Marking</i> dudukan dongkrak atas untuk proses pembuatan lubang</p> <p>9. Lakukan penitikan pada titik center marking lubang</p> <p>10. Cekam dudukan pada ragum mesin bor</p> <p>11. Pasang mata bor Ø12 mm pada <i>chuck</i> bor</p>	
--	--	---	--	--	--	--

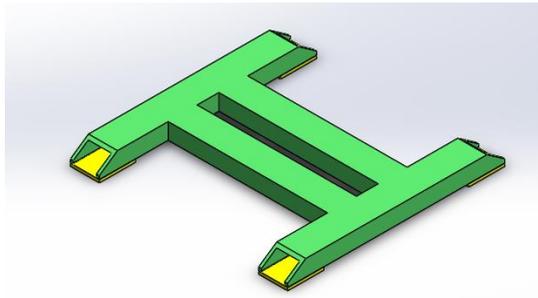
					12. Setting RPM mesin bor 13. Lakukan pengeboran 14. Bersihkan area kerja apabila pekerjaan telah selesai	
--	--	--	--	--	---	--

4.5 Perakitan (*Assembly*)

Proses perakitan adalah proses menggabungkan bagian-bagian dari satu komponen dengan yang lain untuk menjadi kesatuan komponen sehingga terbentuk alat yang utuh.

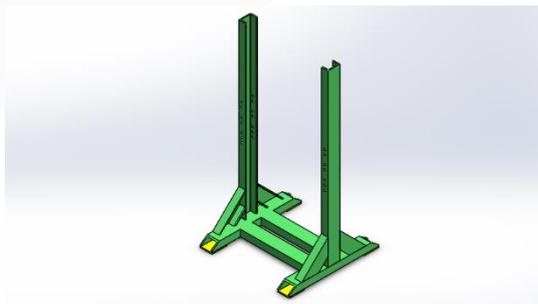
Berikut proses perakitan yang dikerjakan sebagai berikut:

- a. Perakitan base dudukan rangka alat



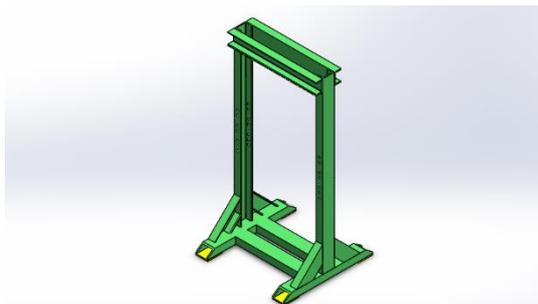
Gambar 4. 16 Perakitan Base Dudukan Rangka Alat

- b. Perakitan tiang



Gambar 4. 17 Perakitan Tiang

- c. Perakitan rangka atas



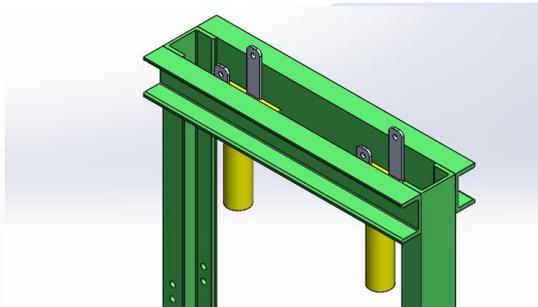
Gambar 4. 18 Perakitan Rangka Atas

- d. Perakitan dudukan dan pipa poros pengarah dongkrak atas



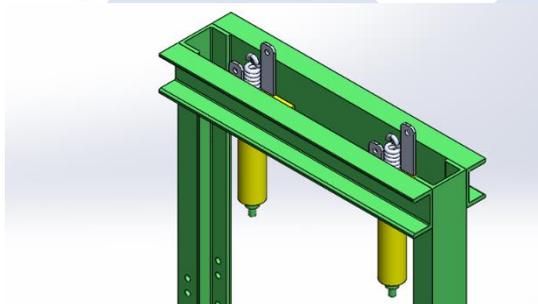
Gambar 4. 19 Perakitan Dudukan dan Pipa Poros Pengarah Dongkrak Atas

- e. Perakitan dudukan poros penyangga pegas dongkrak atas



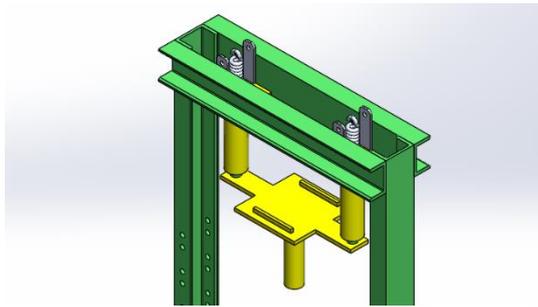
Gambar 4. 20 Perakitan Dudukan Poros Penyangga Pegas Dongkrak Atas

- f. Pemasangan pegas dan poros pengarah dongkrak atas



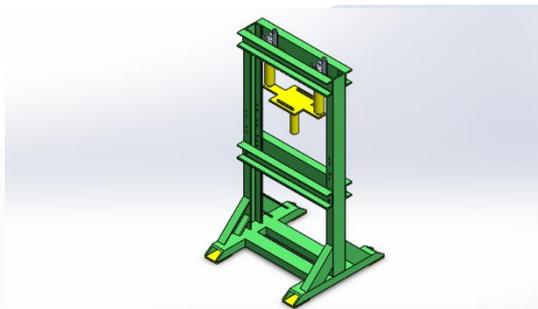
Gambar 4. 21 Pemasangan Pegas dan Poros Pengarah Dongkrak Atas

- g. Perakitan dudukan dan poros pejal dongkrak atas



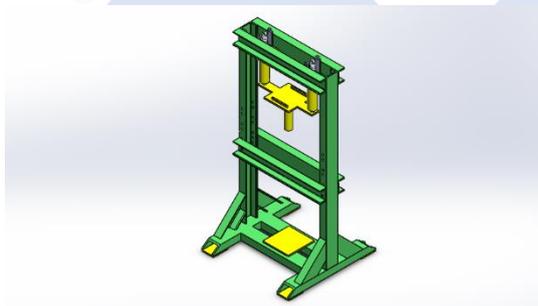
Gambar 4. 22 Perakitan Dudukan dan Poros Pejal Dongkrak Atas

- h. Perakitan palang penyangga tengah



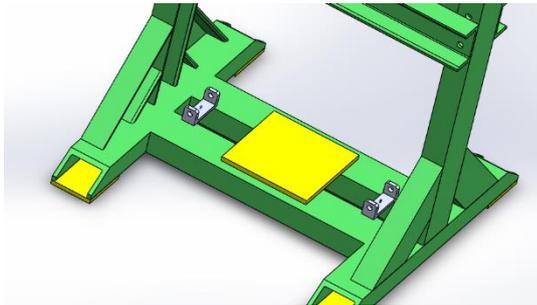
Gambar 4. 23 Perakitan Palang Penyangga Tengah

- i. Perakitan dudukan dongkrak bawah



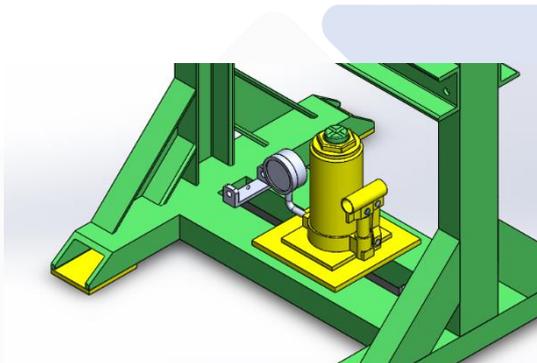
Gambar 4. 24 Perakitan Dudukan Dongkrak Bawah

- j. Pemasanganudukan poros penyangga pegas dongkrak bawah



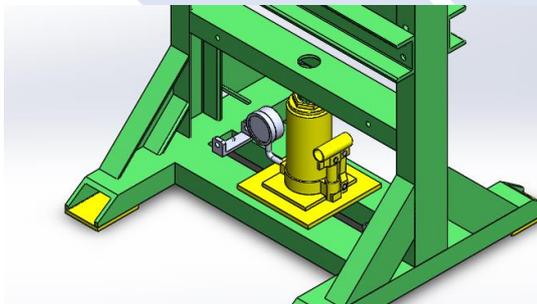
Gambar 4. 25 Pemasangan Dudukan Poros Penyangga Pegas Dongkrak Bawah

- k. Pemasangan dongkrak bawah



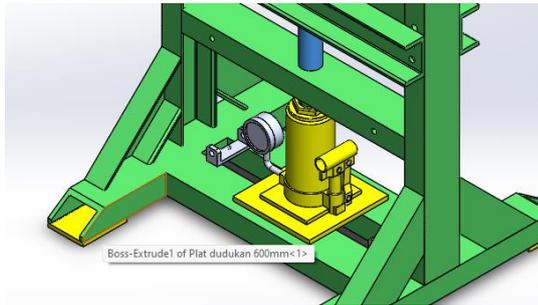
Gambar 4. 26 Pemasangan Dongkrak Bawah

- l. Pemasangan UNP penekan dongkrak bawah



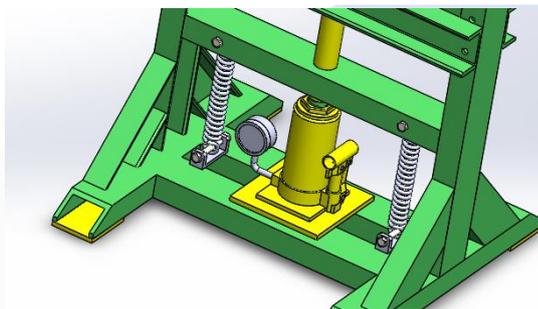
Gambar 4. 27 Pemasangan UNP Penekan Dongkrak Bawah

m. Pemasangan poros pejal dongkrak bawah



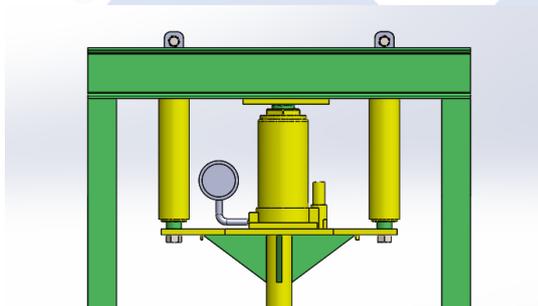
Gambar 4. 28 Pemasangan Poros Pejal Dongkrak Bawah

n. Pemasangan pegas dongkrak bawah



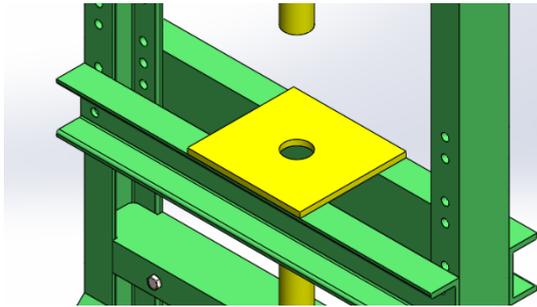
Gambar 4. 29 Pemasangan Pegas Dongkrak Bawah

o. Pemasangan dongkrak atas



Gambar 4. 30 Pemasangan Dongkrak Atas

p. Pemasangan plat dukungan cetakan



Gambar 4. 31 Pemasangan Plat Dudukan Cetakan

q. Kalibrasi titik temu poros pejal dongkrak

4.5.1 Standard Operational Procedures (SOP)

a. Sebelum Bekerja

1. Siapkan alat keselamatan kerja seperti yang tunjukan pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Alat Keselamatan Kerja

Alat Keselamatan Kerja	Fungsi
	<p>a. Wearpack</p> <p>Adalah pakaian yang dirancang untuk melindungi pemakainya dari hal-hal yang dapat menyebabkan kecelakaan saat bekerja.</p>
	<p>b. Sepatu safety</p> <p>Berfungsi untuk melindungi kaki dari kejatuhan atau hantaman benda keras.</p>
	<p>c. Kacamata</p> <p>Berfungsi untuk melindungi mata dari serpihan debu sehingga dapat mengakibatkan cedera.</p>

2. Pastikan alat press berfungsi dengan baik

b. Saat Bekerja

1. Menggunakan peralatan kerja sesuai dengan fungsinya
2. Menggunakan alat keselamatan kerja dengan benar
3. Hindari tindakan yang akan menyebabkan kecelakaan kerja

4. Pengoperasian alat

Tabel 4. 11 Pengoperasian Alat *Press* sistem hidrolik dua arah

Gambar	Instruksi Operasi
	a. Pastikan baut pengunci katup kedua dongkrak dalam posisi terkunci
	b. Posisikan benda kerja tepat pada titik tengah poros pejal
	c. Tekan poros dongkrak bawah sampai menyentuh benda kerja
	d. Tekan poros dongkrak atas sampai memberi tekanan pada benda kerja, lakukan secara bergantian tekan poros dongkrak bawah dan atas hingga sesuai dengan tekanan yang diinginkan

	<p>e. Kendorkan baut pengunci katup dongkrak atas untuk mengembalikan dongkrak pada posisi awal</p>
	<p>f. Kendorkan baut pengunci katup dongkrak bawah untuk mengembalikan dongkrak pada posisi awal</p>
	<p>g. Kunci kembali baut pengunci katup kedua dongkrak</p>

5. Setelah Bekerja

1. Bersihkan mesin dengan peralatan yang sesuai dengan fungsinya
2. Bersihkan area lingkungan alat
3. Mengisi form *checklist* standar kebersihan dan pelumasan

4.6 Uji coba

Dalam tahap ini dilakukan pengujian alat untuk melihat apakah fungsi-fungsi bagian alat dapat berfungsi dengan baik, mekanisme sistem penekan dapat bekerja sebagaimana semestinya, dan penilaian kualitas keberhasilan alat.

4.6.1 Tahapan Uji Coba

Berikut ini tahap-tahap yang dilakukan pada proses uji coba alat *press* sistem hidrolik dua arah yaitu:

1. Menyiapkan benda kerja, dalam hal ini balok kayu sebagai benda kerja.
2. Benda kerja diletakkan pada rangka dudukan cetakan.
3. Pastikan jarum *pressure guage* kedua dongkrak berada pada titik 0 (nol).
4. Pastikan baut pengunci katup kedua dongkrak dalam posisi mengunci.

5. Tekan poros dongkrak bawah hingga menyentuh benda kerja.
6. Tekan poros dongkrak atas hingga benda kerja mendapat tekanan.
7. Lakukan penekanan secara bertahap dan bergantian antara dongkrak bawah dengan dongkrak atas hingga sesuai dengan tekanan yang diinginkan.
8. Pastikan jarum *pressure guage* kedua dongkrak menunjukkan tekanan yang diinginkan.
9. Lihat kondisi alat apakah terjadi ketidaknormalan.
10. Kendorkan baut pengunci katup dongkrak atas untuk mengembalikan dongkrak pada posisi awal.
11. Kendorkan baut pengunci katup dongkrak bawah untuk mengembalikan dongkrak pada posisi awal.
12. Kunci kembali baut pengunci katup kedua dongkrak.

4.6.2 Hasil Uji Coba

Berikut ini hasil uji coba alat *press* sistem hidrolik dua arah ditunjukkan pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Tabel Hasil Uji Coba

TABEL HASIL UJI COBA MAMPU TEKAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH					
Tanggal uji coba: 16 agustus 2022			Media bantu pengujian: dua balok kayu dimensi 400 x 100 x 70 dan 600 x 100 x 50		
Lokasi: lab Lapalo Polman Babel					
Uji Coba	Tekanan		Hasil Uji Coba	Keterangan	Gmabar
	PSI	Kg/cm2			
1	500	35,15	Alat berfungsi dengan baik		

2	1000	70,3	Alat berfungsi dengan baik	
3	1500	105,5	Alat berfungsi dengan baik	
4	2000	140,6	Alat berfungsi dengan baik	
5	2500	175,8	Alat berfungsi dengan baik	
6	3000	210,9	Alat berfungsi dengan baik	

					
7	3500	246,1	Alat berfungsi dengan baik		
8	4000	281,2	Alat berfungsi dengan baik		
9	4500	316,4	Alat tidak berfungsi dengan baik		

4.6.3 Analisa Uji Coba

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan tekanan maksimal yang diberikan pada alat sebesar 4000 PSI. Pada tabel diatas dapat dianalisa hasil uji coba sebagai berikut:

- Setelah dilakukan pengujian alat dengan tekanan dimulai dari 500 PSI sampai 4000 PSI, alat berfungsi dengan baik dan tidak terjadi ketidaknormalan pada fungsi bagian.
- Pada saat ingin meningkatkan tekanan diatas 4000 PSI alat tidak berfungsi dengan baik.

4.7 Perawatan

Proses perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk menjaga kondisi alat, meminimalisir terjadinya kerusakan dan menambah waktu atau usia pakai alat. Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian tindakan yang baik teknik maupun administratif, yang diperlukan untuk menjaga suatu barang berada pada kondisi oprasional yang efektif.

Salah satu bentuk dari kegiatan perawatan yang sederhana dari alat *press* sistem hidrolik dua arah yaitu pelumasan dan pembersihan permukaan alat khususnya permukaan yang tidak tertutup cat plindung, yang peluang besar terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan alat perkakas hingga permesinan.

Perawatan pada alat *press* sistem hidrolik dua arah dilakukan dengan cara membuat jadwal perawatan secara berkala. Tujuannya untuk memantau kondisi alat dengan maksimal, secara otomatis juga dapat membantu pendataan seperti membuat daftar diagnosa kerusakan alat, daftar part komponen yang sering rusak dan menemukan kekurangan dan kelebihan alat secara teknis di lapangan. Perawatan berkala pada alat *press* hidrolik ini dapat dilakukan dengan cara melakukan kendali secara berkala pada:

a. Memeriksa kondisi dongkrak *hydraulic*

Salah satu upaya untuk memeriksa kondisi dongkrak *hydraulic* adalah dengan memeriksa kebocoran minyak dongkarak. Kebocoran minyak dongkrak

hydraulic merupakan kerusakan fatal yang mungkin dapat terjadi. Kebocoran minyak dapat mengurangi kinerja dongkrak *hydraulic* seperti kurangnya tenaga dongkrak hingga dongkrak tidak bisa bekerja. Penyebab utama kebocoran minyak dongkrak yaitu seal pengunci dongkrak yang rusak. Lakukan pemeriksaan kondisi dongkrak sebelum mengoperasikan alat press. Cek kinerja dongkrak dan pastikan tidak ada minyak yang keluar dari badan dongkrak dan lakukan perbaikan jika ditemukan kendala di atas. Gunakan minyak *hydraulic* yang sesuai standar. Minyak *hydraulic* yang digunakan bisa menggunakan minyak kluaran pabrik atau bisa menggunakan minyak Turalik 52 dengan kode ISO VG 68.

b. Memeriksa *pressure gauge*

Pressure gauge digunakan untuk mengukur tekanan yang dihasilkan atau dikeluarkan oleh dongkrak. *Pressure gauge* adalah alat ukur yang berbentuk tabung dan diisi cairan bertutup kaca sehingga resiko kerusakan pada *Pressure gauge* tidak dapat dihindarkan. Ganti *Pressure gauge* jika tidak berfungsi dengan baik atau sudah mati total. Penyebabnya adalah *Pressure gauge* yang jebol dan saluran fluida yang kotor dan tersumbat.

c. Memeriksa baut dan mur

Baut dan mur adalah elemen yang pengikat *non* permanen, yang digunakan dengan tujuan untuk memudahkan proses pembongkaran komponen alat. Baut dan mur yang longgar juga dapat menjadi masalah yang besar jika dibiarkan, dapat berdampak buruk pada alat hingga pada opratornya.

d. Memeriksa kondisi pegas dan poros pengarah

Pegas dan poros adalah kesatuan dari dua part yang berfungsi untuk mengarahkan pergerakan dongkrak dan mengembalikan posisi dongkrak ke posisi semula. Periksa keausan pada poros dan bushing, periksa pelumasan pada poros, periksa kondisi pegas, dan cek tingkat korosi pada pegas dan ganti pegas jika ada pegas yang patah.

e. Kebersihan alat *press*.

Bersihkan permukaan alat dan selalu lumasi permukaan yang tidak tertutup cat pelindung dengan minyak pelumas untuk menghindari terjadinya korosi.

Spesifikasi Kerja perawatan pencegahan berdasarkan kalender

Siklus perawatan pencegahan menggunakan siklus mulai dari harian, bulanan, hingga tahunan. Untuk perawatan harian diutamakan sebelum alat dioperasikan. Fungsinya untuk memeriksa kondisi siap kerja alat sehingga resiko kecelakaan dapat diminimalisir. Perawatan bulanan dan tahunan adalah perawatan mutlak yang artinya walaupun alat jarang dioperasikan namun kegiatan perawatan tetap harus berjalan. Dikarenakan setiap komponen pada alat press mempunyai batas usia pakai dan penurunan performa dalam rentan waktu dan kondisi tertentu. Berikut adalah tabel spesifikasi kerja pada alat press sistem hidrolik 2 arah:

Tabel 4. 13 Spesifikasi Kerja Pada Alat Press Sistem Hidrolik 2 Arah

No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Harian
Name :			
NO	<i>Job Instruction</i>	<i>Standard</i>	<i>tools</i>
1	<i>Cleaning</i> sebelum dan sesudah mengoprasikan mesin	Bersih dari debu dan kotoran asing seperti sarang serangga dan serpihan benda kerja	<i>Cleaning tools</i> ; 1.majun 2.kuas
2	Kencangkan baut pengunci <i>Valve</i> alat press saat tidak dioprasikan	Dalam kondisi kencang baik alat tidak dioprasikan	<i>Jack Stick</i>
3	Periksa kondisi pelumas <i>grease</i> poros pengarah	Poros pengarah terlumasi dengan <i>grease</i>	
4	periksa kekencangan baut dan mur pengikat antar komponen pada alat	Baut pengikat dalam kondisi kencang	kunci pas ring 14,17, 19
5	Periksa kondisi alat ukur <i>Pressure Gauge</i>	Kondisi alat ukur <i>Pressure Gauge</i> dalam kondisi baik; tidak terjadi kebocoran	
No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Bulanan
Name :			
NO	<i>Job Instruction</i>	<i>Standard</i>	<i>tools</i>
1	Periksa kondisi konstruksi baut	Konstruksi normal; tidak aus dan tidak bengkok	kunci pas ring 14,17, 19
2	Periksa kapasitas minyak dongkrak; tambah minyak jika kurang	Minyak dongkrak masih penuh rata dengan tutup <i>seal</i> pada sisi badan	<i>stick</i>
3	Periksa sambungan poros pengarah dengan pegas tarik	Pegas tidak melar keluar dan sambungan poros dengan pegas tidak retak	<i>kunci pas ring, 19</i>
No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Tahunan
Name :			
NO	<i>Job Instruction</i>	<i>Standard</i>	<i>tools</i>
1	Ganti minyak dongkrak	Pergantian minyak dalam 1000 jam kerja. Oli turalik 52 ISO VG 68	Obeng min (-), suntikan selang

Tabel 4. 14 Jadwal Perawatan Alat Press Sistem Hidrolik 2 Arah

		JADWAL PERAWATAN ALAT <i>PRESS</i> SISTEM HIDROLIK 2 ARAH							
		No	Lokasi/bagian	Kriteria	Metode	Peralatan	Periode		
H	M						B	T	
Pembersihan	1	Rangka alat	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	✓			
	2	Dudukan dongkrak atas				✓			
	3	Pipa dan poros pengarah				✓			
	4	Dudukan dongkrak bawah				✓			
Inspeksi	5	Baut palang tengah	Kencang dan tidak bengkok	Dikencangkan	Kunci pas ring 14	✓			
	6	Mur poros pengarah	kencang	Dikencangkan	Kunci pas ring 19	✓			
	7	Baut dudukan pegas	Kencang dan tidak bengkok	Dikencangkan	Kunci pas ring 14	✓			
	8	Oli dongkrak	Tidak kurang	Ditambah	Kunci pas ring 14	✓			
	9	pressure gauge	Berfungsi dengan baik	Visual	Visual	✓			
Pergantian	10	Oli dongkrak	Part Baru	Ganti baru	Pipet suntikan			✓	
	11	Mur poros pengarah			Kunci pas ring 19				✓
	12	Baut palang tengah			Kunci pas ring 14				✓
	13	Mur poros pengarah			Kunci pas ring 14				✓

Keterangan: H = Hari, M = Minggu, B = Bulan, T = Tahun

Tabel 4. 15 *Cleaning Standard*

Work procedure		CLEANING STANDARD					Effective until :	
Type of machine :		Departement :		Equipment :		Issued :		
No.	Gambar mesin	Lokasi	Kriteria	Metode	Peralatan	waktu	Periode	
1		Rangka mesin	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	5'	Harian	
2		Dudukan dongkrak atas	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan	Kain lap	3'	Harian	
3		Pipa dan poros pengarah	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	5'	Harian	

4		Dudukan dongkrak bawah	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan	Kain lap	3'	Harian

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba terhadap alat *press* sistem hidrolik dua arah dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah dilakukan pengujian alat dengan tekanan dimulai dari 500 PSI sampai 4000 PSI, alat berfungsi dengan baik dan tidak terjadi ketidaknormalan pada fungsi bagian.
2. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan alat *press* sistem hidrolik dua arah mampu menghasilkan tekanan tertinggi sebesar 4000 PSI pada setiap dongkrak. Hasil tersebut belum mencapai tekanan minimum kompaksi serbuk Alumunium yaitu 5000 PSI pada setiap dongkrak. Penyebab ketidakmampuan tekanan yang diinginkan sebesar 5000 PSI pada setiap dongkrak disebabkan oleh tidak mempunya dongkrak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dongkrak yang digunakan belum mampu mencapai target yang diinginkan.
3. Untuk menjaga atau mempertahankan kualitas alat tetap berfungsi dengan baik dapat dilakukan dengan sistem perawatan pencegahan dan *cleaning standard* seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.15.

5.2 Saran

Dalam tahap perancangan alat *press* sistem hidrolik dua arah ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari sistem kerja/fungsi maupun dari segi kualitas bahan. Oleh karena itu saran dari penulis untuk membaca atau yang ingin melanjutkan penelitian ini, maka kami menyarankan:

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan perhitungan kembali kekuatan material yang digunakan, membuat konsep alat lebih beragam sehingga dapat menghasilkan rancangan alat yang lebih baik.
2. Perbanyak cari referensi tentang kompaksi dua arah, sehingga dapat menambah bagian-bagian pendukung pada alat.

3. Alat ini masih banyak terdapat banyak kekurangan dan tentunya dapat dikembangkan menjadi lebih baik dari sebelumnya dengan perbaikan maupun penambahan sistem.



DAFTAR PUSTAKA

([http://teknik-mesin1.blogspot.co.id/Perancangan Pegas Ulir-Helical Spring.html](http://teknik-mesin1.blogspot.co.id/Perancangan_Pegas_Ulir-Helical_Spring.html)).

(2011). *Perancangan Pegas Ulir Helical Spring*.

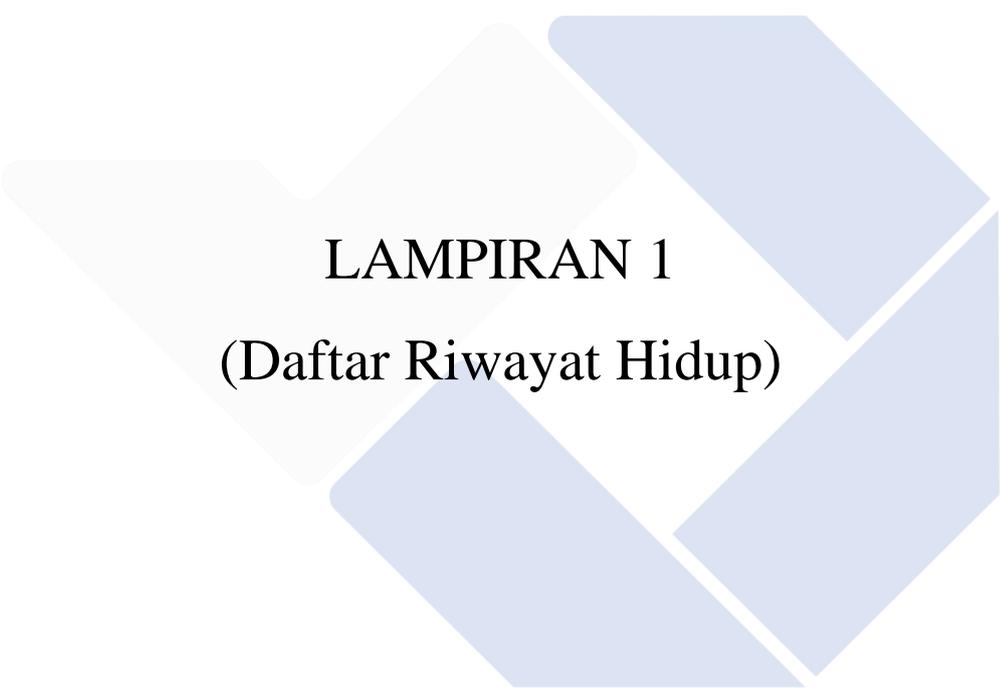
Artikel, H., Itu, A. P. A., & Baja, B. (n.d.). *APA ITU BESI BAJA UNP / KANAL U / U CHANNEL ?*

ELEMEN MESIN.pdf (p. 78). (n.d.). Ir.Harianto.

Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2006). *Baja profil kanal U proses canai panas (B_j P kanal U)*.

Modul, S., Industri, P., & Feriadi, I. (n.d.). *MODUL PRAKTIK PERAWATAN PENCEGAHAN*.

Prameswari, D. (2014). Bab ii dasar teori 2.1. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.

A decorative graphic consisting of two hands, one light gray and one light blue, positioned as if holding each other. The hands are stylized with geometric shapes and a white outline.

LAMPIRAN 1
(Daftar Riwayat Hidup)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Iqbal Kurniawan
Tempat, Tanggal lahir : Mentok, 05 Oktober 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Kp. Sidorejo, RT/RW 001/001,
Kel. Sungai Daeng, Kec Mentok
Agama : Islam
Nomor Telepon : 082282225890
E-mail : iqbalkurniawan0510@gmail.com
Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia
Hobi : Bulutangkis



2. Riwayat Pendidikan

SD Muhammadiyah Muntok	2007 – 2013
SMP Negeri 3 Muntok	2013 – 2016
SMK Negeri 1 Muntok	2016 – 2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019 – Sekarang

3. Pengalaman kerja

Praktik Kerja Lapangan	22 Januari 2018 – 20 April 2018
PT Sumitomo Wiring Systems – Batam	
Praktik Kerja Lapangan	13 September 2021 – 14 Januari
PT Rekadaya Multi Adiprima	2022

Sunggailiat, 3 Agustus 2022

Iqbal Kurniawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Indra Suyipto
Tempat, Tanggal lahir : Daya Baru, 06 Agustus 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Dusun 3 Daya Baru, RT/RW
009/003, Kel. Air Belo, Kec.
Mentok
Agama : Islam
Nomor Telepon : 083185197477
E-mail : suyipto@gmail.com
Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia
Hobi : Memancing



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 10 Muntok	2007 – 2013
SMP Negeri 4 Muntok	2013 – 2016
SMK Negeri 1 Muntok	2016 – 2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019 – Sekarang

1. Pengalaman kerja

Praktik Kerja Lapangan Unit Metalurgi PT TIMAH – Muntok	22 Januari 2018 – 20 April 2018
Praktik Kerja Lapangan PT DOK Galangan Selindung	4 Oktober 2021 – 4 April 2022

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Indra Suyipto

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Ajid Fathurahman
Tempat, Tanggal lahir : Bandung, 15 November 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Kampung Menjelang Baru,
RT/RW 001/001, Kel.
Menjelang, Kec. Mentok
Agama : Islam
Nomor Telepon : 082307561969
E-mail : ajidf121@gmail.com
Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia
Hobi : Olahraga



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri Sukapura Bandung	2007 - 2011
SD Muhammadiyah Muntok	2012 – 2013
SMP Negeri 3 Muntok	2013 – 2016
SMA Negeri 1 Muntok	2016 – 2019
DIII – Perancangan Mekanik	2019 – Sekarang

3. Pengalaman kerja

Praktik Kerja Lapangan	15 September 2021 – 15 Januari
PT Timah Unit Metalurgi	2022

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Ajid Fathurahman



LAMPIRAN 2
(Tabel Kekuatan Bahan, Tabel Spesifikasi
Konstruksi UNP, Tabel Ulir)

Secara praktis Tegangan ijin pada pembebanan dinamis dapat diambil dari pengalaman dengan perbandingan sbb:

$$\sigma_{ij.I} : \sigma_{ij.II} : \sigma_{ij.III} = 1 : 0,8 : 0,5$$

$\sigma_{ij.I}$ Tegangan ijin pada pembebanan statis

$\sigma_{ij.II}$ Tegangan ijin pada pembebanan dinamis berulang

$\sigma_{ij.III}$ Tegangan ijin pada pembebanan dinamis berganti

1.5. TABEL KEKUATAN BAHAN

- HARGA-HARGA KEKUATAN BAHAN UNTUK BAJA dalam (N/mm^2)

Resisten max *Batas mulur*
Resisten extension (tabel 1-01)

Bahan	Modulus Elastisitas E	Modulus Geser G	R _m	R _e (σ_M)	$\sigma_{t.ul}$	$\sigma_{t.gt}$	$\sigma_{b.ul}$	$\sigma_{b.gt}$	$\tau_{p.ul}$	$\tau_{p.gt}$
St 37	210 000	80 000	370	240	240	175	340	200	170	140
St 42	210 000	80 000	420	260	260	190	360	220	180	150
St 50	210 000	80 000	500	300	300	230	420	260	210	180
St 52	210 000	80 000	520	320	320	240	430	280	220	190
St 60	210 000	80 000	600	340	340	270	470	300	230	210
St 70	210 000	80 000	700	370	370	320	520	340	260	240
50 Cr Mo 4	210 000	80 000	-	900	860	500	940	540	630	370
20 Mn Cr 5	210 000	80 000	-	700	700	540	980	600	490	340

- BESI TUANG dalam (N/mm^2)

$$1 \text{ kg} = 9,81 \text{ N}$$

(tabel 1-02)

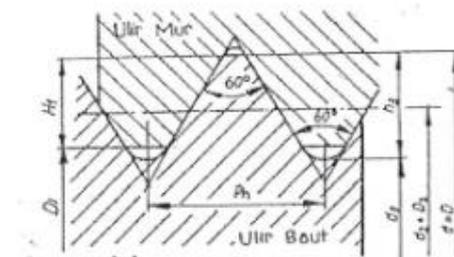
Bahan	Modulus Elastisitas E	Modulus Geser G	σ_B	σ_b	σ_d	$\sigma_{t.gt}$	$\sigma_{b.gt}$	$\sigma_{t.ul}$	$\sigma_{d.ul}$
BTK 12	75 000	30 000	120	250	550	30	50	40	40
BTK 14	80 000	35 000	140	280	650	40	60	50	50
BTK 18	100 000	40 000	180	340	800	50	80	70	70
BTK 22	210 000	49 000	220	400	950	60	100	100	80
BTK 26	210 000	50 000	260	460	1100	70	120	120	90
BTK 30	210 000	60 000	300	480	1120	80	140	140	100
BTP 35	170 000	680 000	350	-	-	100	140	140	120

- Harga-harga ini berlaku untuk bahan dengan ketebalan 15.... 30 mm.
- Untuk tebal 8... 15 mm diambil 10% lebih besar.
- Untuk tebal > 30mm diambil 10% lebih kecil.

Tabel 5 Ukuran penampang

Ukuran penampang (mm)				Informasi tambahan											
Penamaan	H x B	t ₁	t ₂	r ₁	r ₂	Luas penampang "a" (cm ²)	Berat (kg/m)	Posisi titik berat (cm)		Momen inersia (cm ⁴)		Radius girasi (cm)		Modulus penampang (cm ³)	
								Cx	Cy	Ix	Iy	ix	Iy	Zx	Zy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U 50	50 x 38	5	7	7	3,5	7,25	5,69	0	1,37	26,4	9,12	1,92	1,13	10,6	3,75
U 65	65 x 42	5,5	7,5	7,5	4	9,19	7,09	0	1,42	57,5	14,1	2,52	1,25	17,7	5,07
U 75	75 x 40	5	7	8	4	8,82	6,95	0	1,28	75,3	12,2	2,92	1,17	20,1	4,47
U 80	80 x 45	6	8	8	4	11,2	8,80	0	1,45	106	19,4	1,06	1,33	26,5	6,36
U 100	100 x 50	5	7,5	8	4	11,92	9,36	0	1,54	188	26,0	3,97	1,48	37,6	7,52
U 120	120 x 55	7	9	9	4,5	17,00	13,4	0	1,88	364	43,2	4,62	1,59	60,7	11,12
U 125	125 x 65	6	8	8	4	17,11	13,4	0	1,90	424	61,8	4,98	1,90	67,8	13,4
U 140	140 x 60	7	10	10	5	20,40	16,0	0	2,28	605	62,7	5,45	1,75	86,4	14,8
U 150	150 x 75	6,5	10	10	5	23,71	18,6	0	2,28	861	117	6,03	2,22	115	22,4
U 150	150 x 75	9	12,5	15	7,5	30,59	24,0	0	2,31	1.050	147	5,86	2,19	140	28,3
U 180	180 x 75	7	10,5	11	5,5	27,20	21,4	0	2,13	1.380	131	7,12	2,19	153	24,3
U 200	200 x 80	7,5	11	12	6	31,33	24,6	0	2,21	1.950	168	7,88	2,32	195	29,1
U 200	200 x 90	8	13,5	14	7	38,65	30,3	0	2,74	2.490	277	8,02	2,68	248	44,2
U 250	250 x 90	9	13	14	7	44,07	34,6	0	2,40	4.180	294	9,74	2,58	334	44,5
U 250	250 x 90	11	14,5	17	8,5	51,17	40,2	0	2,40	4.680	329	9,56	2,54	374	49,9
U 300	300 x 90	9	13	14	7	48,57	38,1	0	2,22	6,40	309	11,5	2,52	429	45
U 380	380 x 100	13	16,5	18	9	78,96	62,0	0	2,33	15.600	565	14,1	2,67	823	73,6
U 380	380 x 100	13	20	24	12	85,71	67,3	0	2,54	17.600	655	14,3	2,76	926	87,8

Tabel 6-01 ULIR ISO-METRIK NORMAL DIN 13



ukuran dalam mm

$$H = 0,86603 P$$

$$h_3 = 0,6134 P$$

$$H_1 = 0,54127 P$$

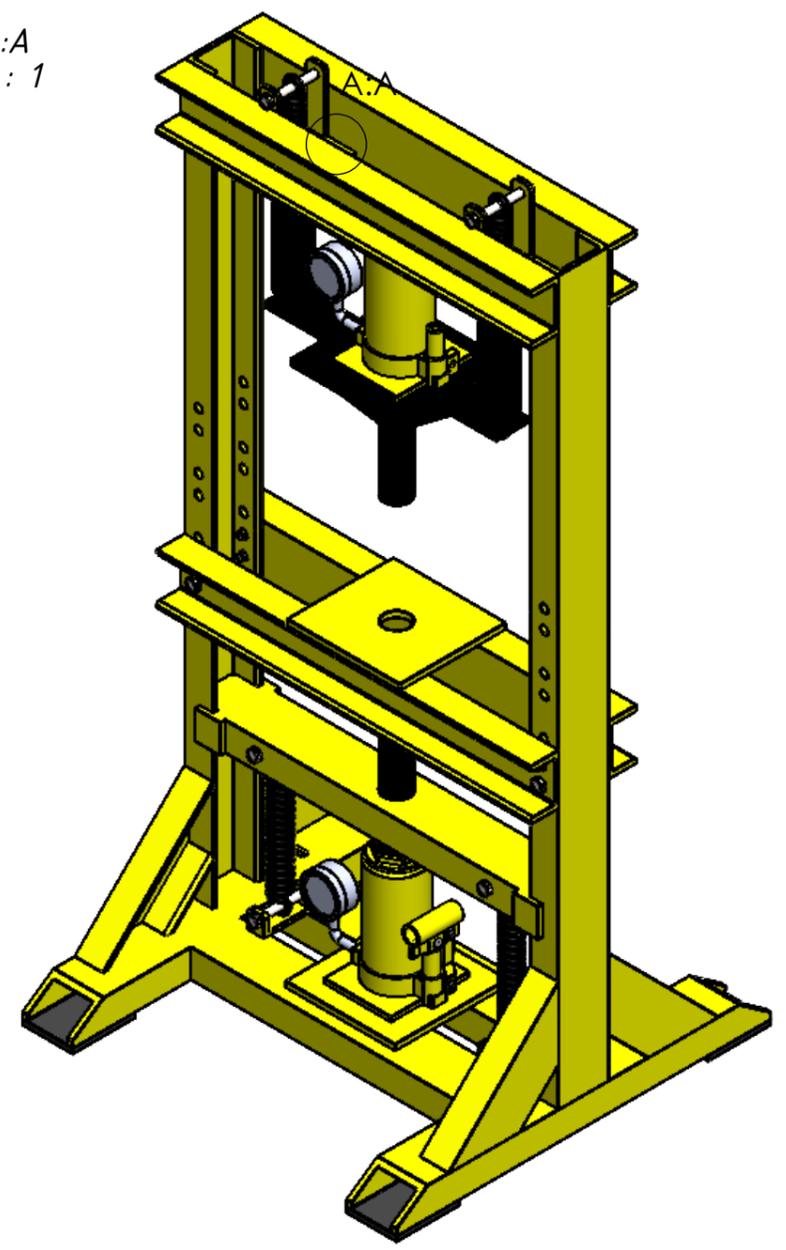
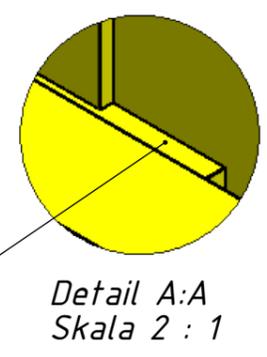
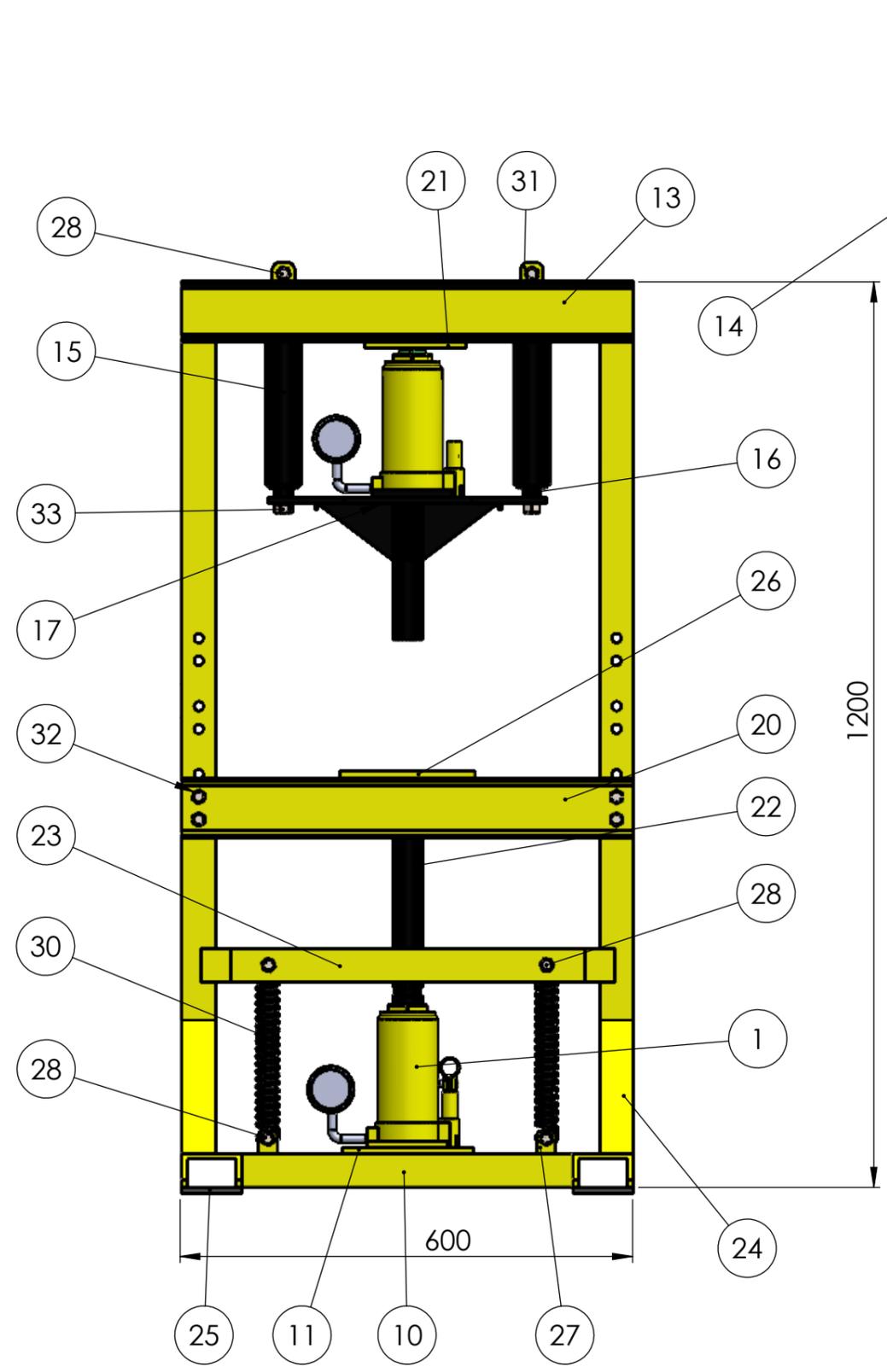
$$R = \frac{H}{6} = 0,14434 P$$

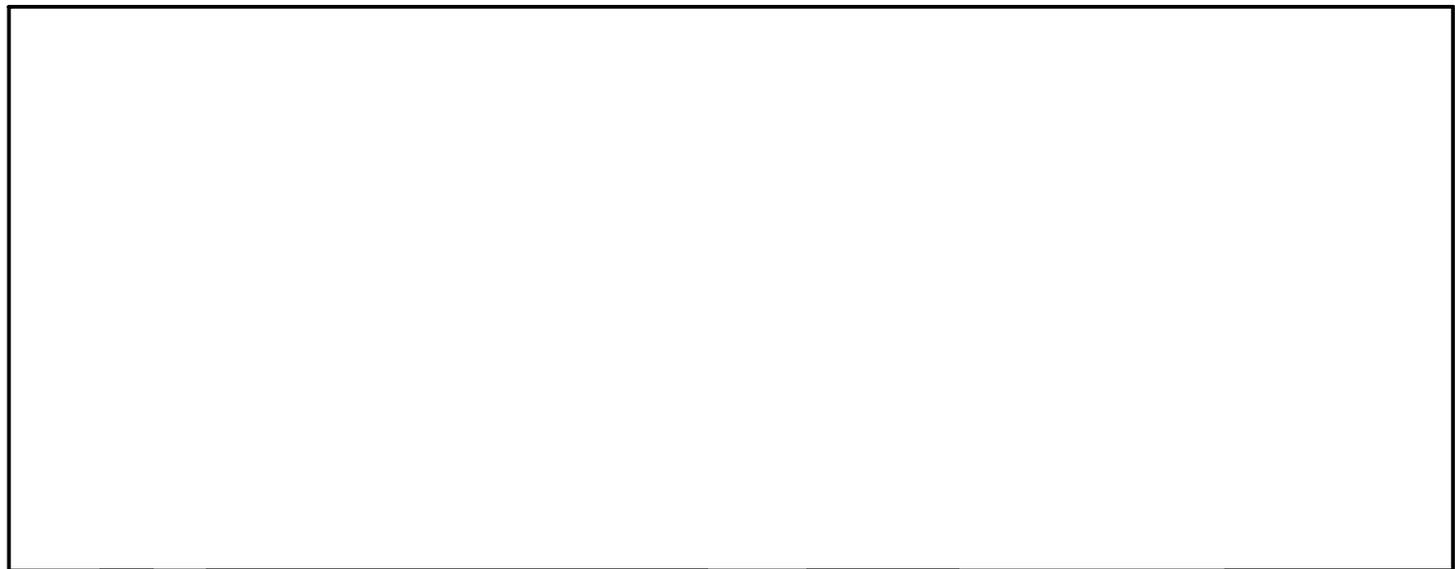
Contoh penulisan

K	din Pitch		din Pitch		Tinggi h_3	Gigi H_1	Penampang tegangan As mm^2	Momen tahan- an polar Wps mm^3
	Diameter nominal $d = D$	Gang/ Pitch Ph	Diameter tengah $d_2 = D_2$	Diameter d_3				
1,6	3	0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	5,03	3,18
	(3,5)	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	6,78	4,98
1,8	4	0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	8,73	7,28
	(4,5)	0,75	4,013	3,580	3,688	0,460	11,3	10,72
2,0	5	0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	14,2	15,09
	6	1	5,350	4,773	4,917	0,613	20,1	25,42
2,2	8	1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	36,6	62,46
	10	1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	58,0	124,6
2,4	12	1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	84,3	218,3
	(14)	2	12,701	11,546	11,835	1,227	115	347,9
2,6	16	2	14,701	13,546	13,835	1,227	157	554,9
	(18)	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	192	750,5
2,8	20	2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	245	1082
	(22)	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	303	1488
3,0	24	3	22,051	20,319	20,752	1,840	353	1871
	(27)	3	25,051	23,319	23,752	1,840	459	2774
3,2	30	3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	561	3748
	(33)	3,5	30,727	28,707	29,211	2,147	694	5157
3,4	36	4	33,402	31,093	31,670	2,454	817	6588
	(39)	4	36,402	34,093	34,670	2,454	976	8601
3,6	42	4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	1120	10574
	(45)	4,5	42,077	39,479	40,129	2,760	1300	13222
3,8	48	5	44,752	41,866	42,587	3,067	1470	15899
	(52)	5	48,752	45,866	46,587	3,067	1760	20829
4,0	56	5,5	52,428	49,252	50,046	3,374	2030	25801
	(60)	5,5	56,428	53,252	54,056	3,374	2360	32342
4,2	64	6	60,103	56,639	57,505	3,681	2680	39138
	(68)	6	64,103	60,639	61,505	3,681	3060	47750

A decorative graphic consisting of two hands, one light gray and one light blue, positioned as if holding each other. The hands are stylized with rounded fingers and a simple, clean design. The text is centered over the hands.

LAMPIRAN 3
(Draf dan Gambar Kerja)





	10	Hex nut	23	standar		
	2	Formed hex screw	22	standar	M14x100	
	2	Dongkrak	21	standar		
	2	Spring jack atas	20	standar	Ø 22x80	
	2	Spring jack bawah	19	standar	Ø 20x100	
	6	Formed hex screw	18	standar	M14x90	
	2	Plat penahan poros	17	St.37	150x80x8	
	4	Plat ganjal	16	St.37	100x80x8	
	2	Penahan poros bawah	15	St.37	80x30x25	
	4	Siku bawah	14	St.37	250x80x45	
	1	Down bar	13	St.37	588x80x45	
	1	Plat bawah	12	St.37	180x175x9	
	1	Plat atas	11	St.37	145x135x9	
	2	Tiang atas	10	St.37	600x80x45	
	1	Dudukan dongkrak	9	St.37	370x180x170	
	2	Poros pegas	8	St.37	Ø 42x180	
	1	Poros	7	St.37	Ø 42x200	
	2	Poros berlubang	6	St.37	Ø 48x145	
	1	Plat tengah	5	St.37	180x170x9	
	2	UNP dudukan plat tengah	4	St.37	600x80x45	
	2	Plat penahan poros	3	St.37	100x30x5	
	2	Tiang rangka	2	St.37	1155x80x45	
	1	Dudukan rangka	1	St.37	600x600x45	

Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keeterangan
--------	-------------	--------	-------	--------	-------------

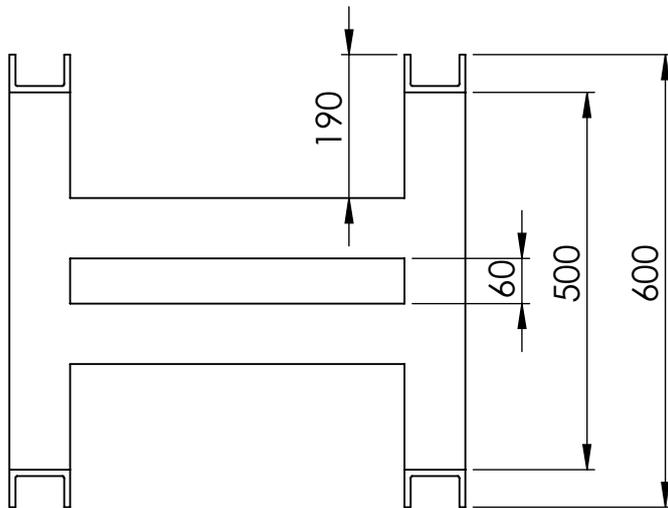
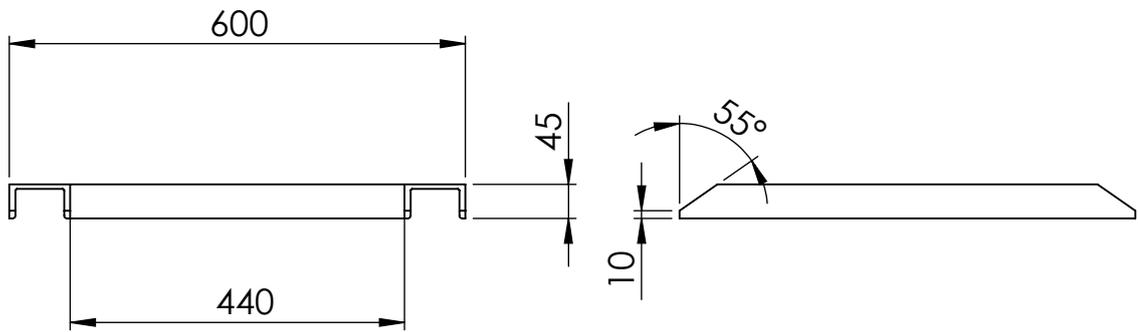
Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah	Digambar		Ajid
	Diperiksa		
	Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG	PAR/A4/2022
--------------------------------------	--------------------

No.Lembar:	Jumlah Lembar:
------------	----------------

N8/

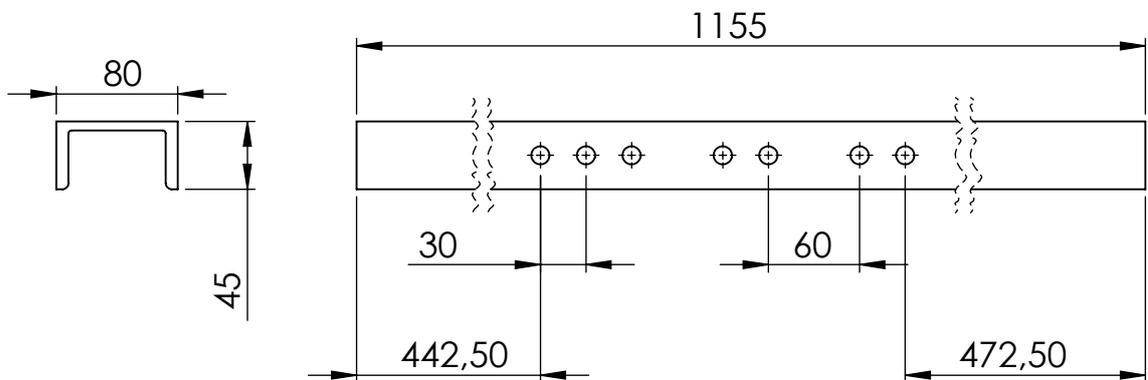
TOL.Sedang



		1	Dudukan rangka			1	St.37	600x600x45		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
		a	d	g			Diganti Dengan:			
		b	e	h						
		Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

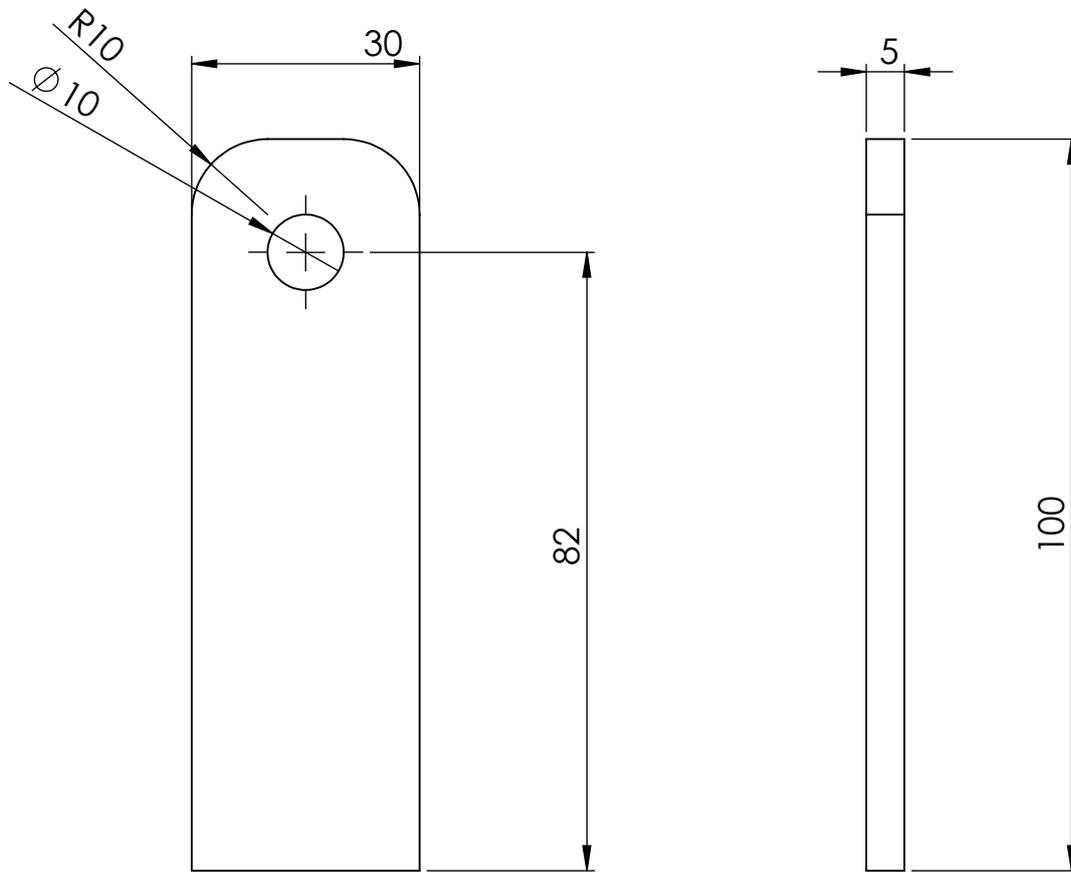
TOL.Sedang



		2	Tiang Rangka				2	St.37	1155x80x45		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022				
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:			

N8/

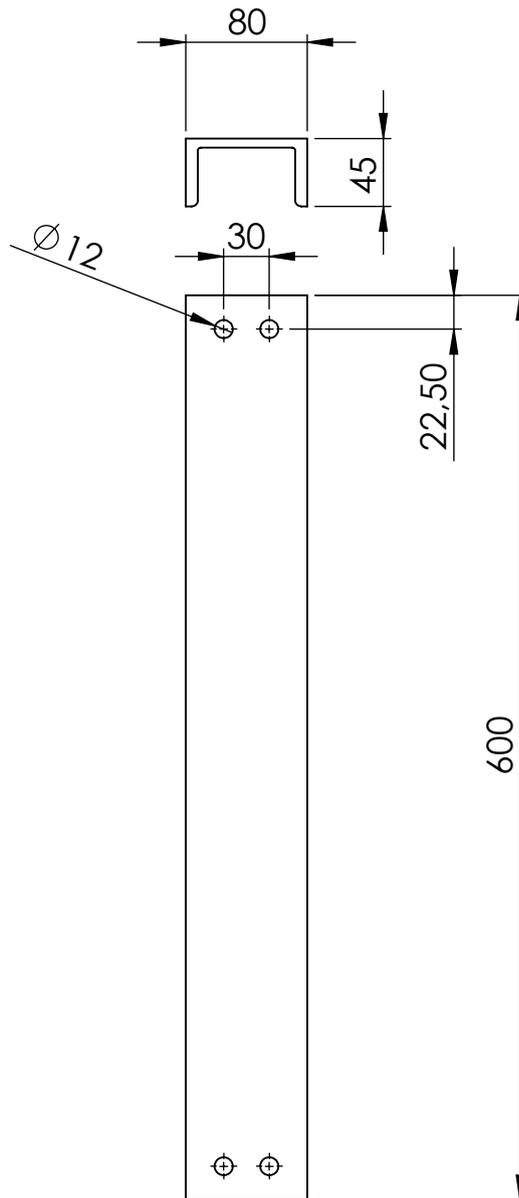
TOL.Sedang



		4	Plat penahan poros atas				3	St.37	100x30x5		
Jumlah			Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:1	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

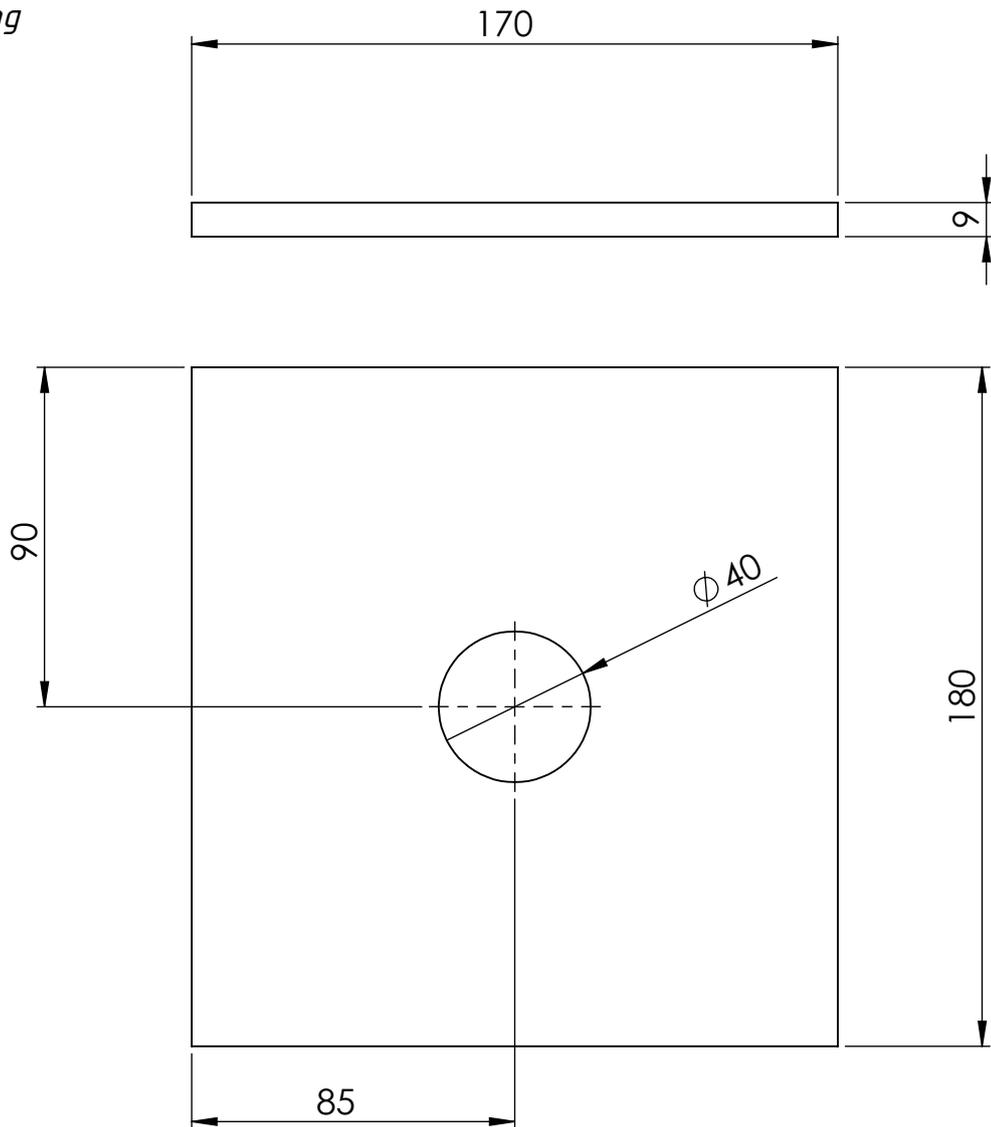
TOL.Sedang



		2	Unp dudukan plat tengah			4	St.37	600x80x45		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:		
			a	d	g			Diganti Dengan:		
			b	e	h					
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar	Ajid
									Diperiksa	
									Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

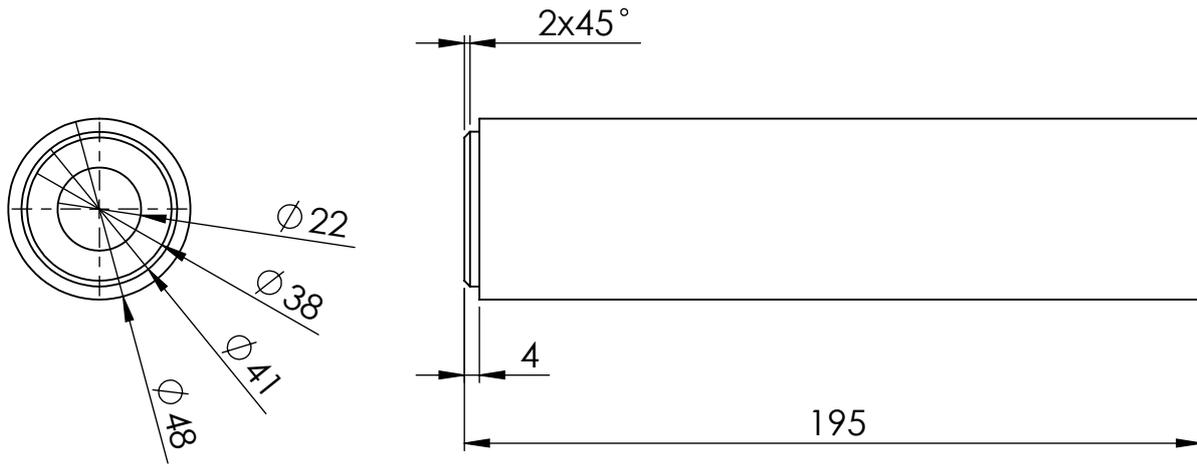
TOL.Sedang



		1	Plat tengah			5	St.37	180x170x9		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:		
			a	d	g			Diganti Dengan:		
			b	e	h					
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah				Skala 1:2	Digambar		Ajid
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

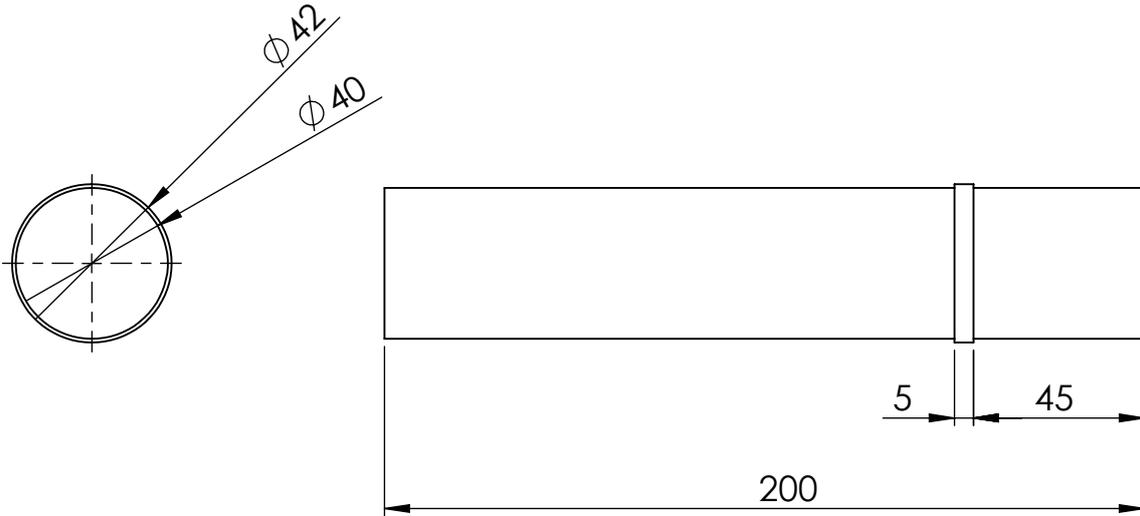
TOL.Sedang



		2	Poros berlubang			6	St.37	Ø 48x195		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:		
		a		d		g		Diganti Dengan:		
		b		e		h				
		Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah						Skala 1:2	Digambar	Ajid
									Diperiksa	
									Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

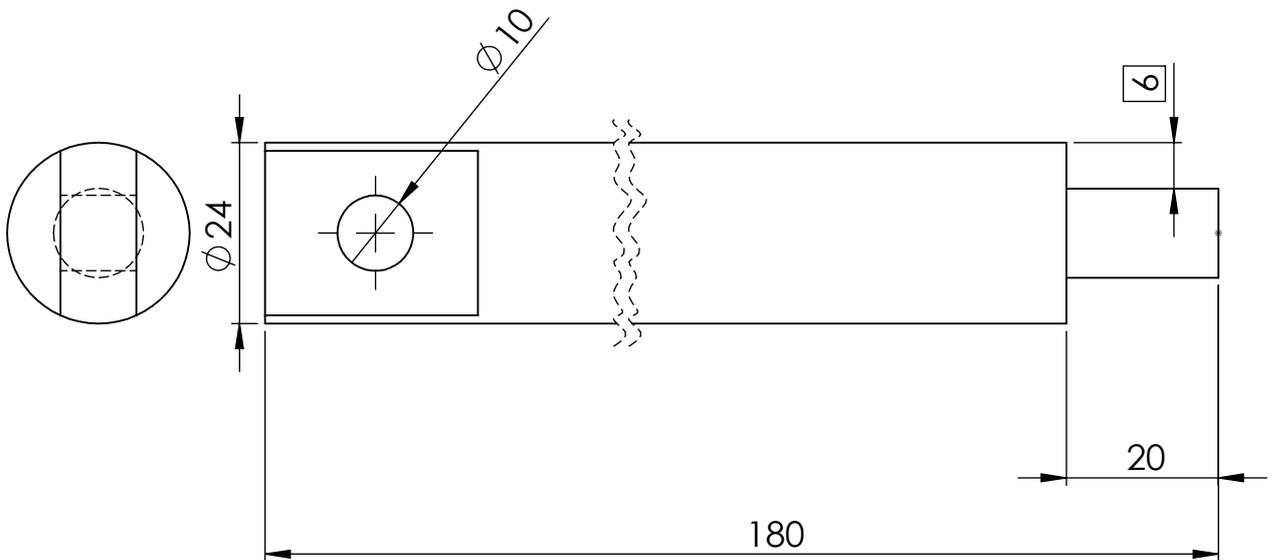
TOL.Sedang



		1	Poros				7	St.37	Ø 42x200		
Jumlah		Nama Bagian					No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

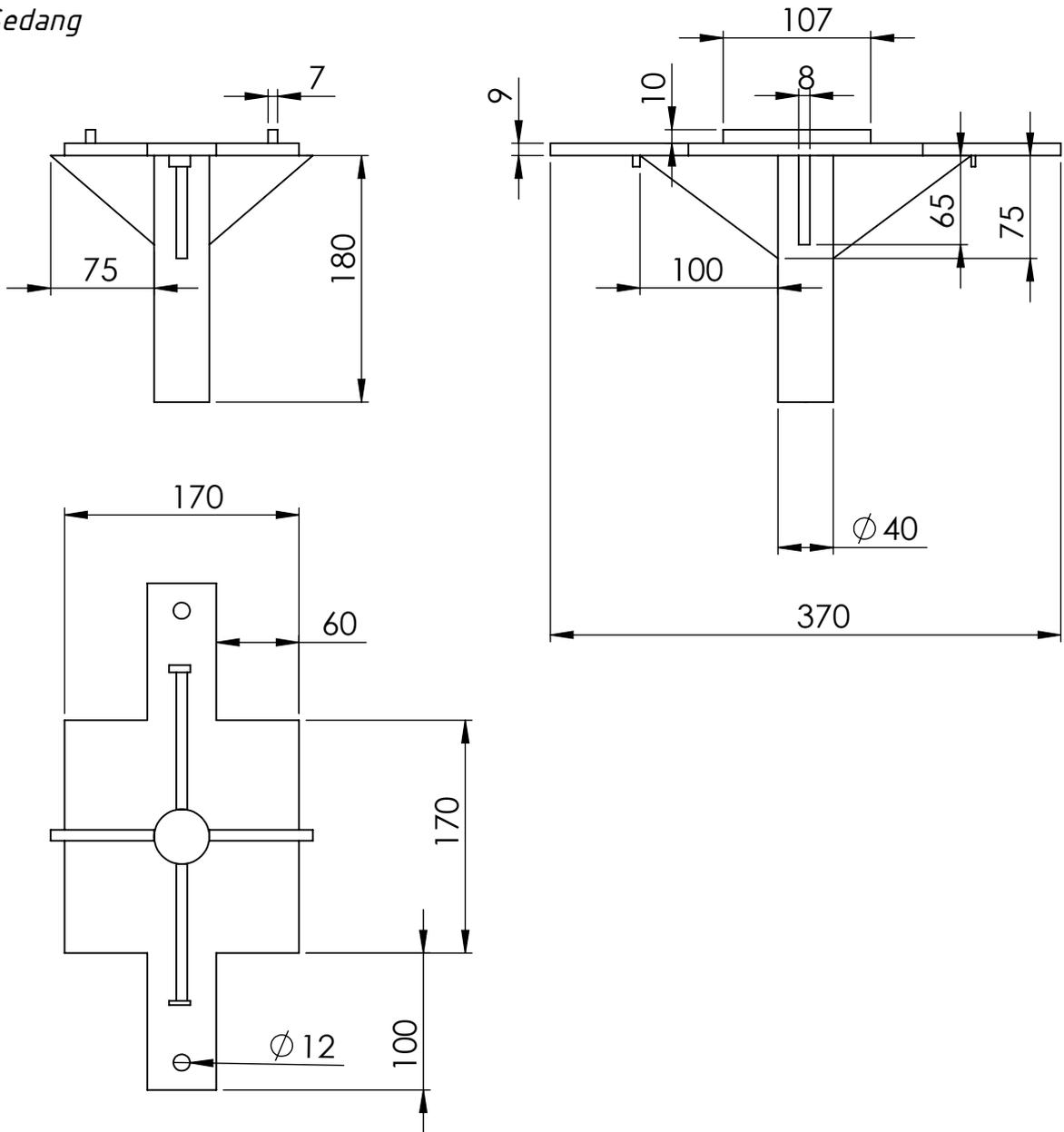
TOL.Sedang



		2	Poros pegas			8	St.37	Φ 42x180		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:		
		a	d		g			Diganti Dengan:		
		b	e		h					
		Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah						Skala 1:1	Digambar	Ajid
									Diperiksa	
									Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

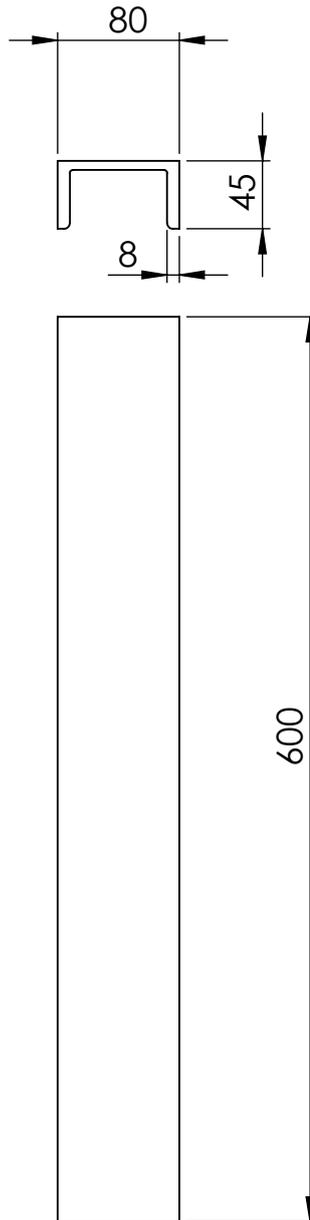
TOL.Sedang



	1	Plat dudukan dongkrak			9	St.37	370x180x170			
Jumlah	Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran		Keterangan	
		Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
	a		d	g			Diganti Dengan:			
	b		e	h						
<p>Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah</p>							<p>Skala 1:2</p>	Digambar		Ajid
								Diperiksa		
								Dilihat		
<p>POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG</p>							<p>PAR/A4/2022</p>			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

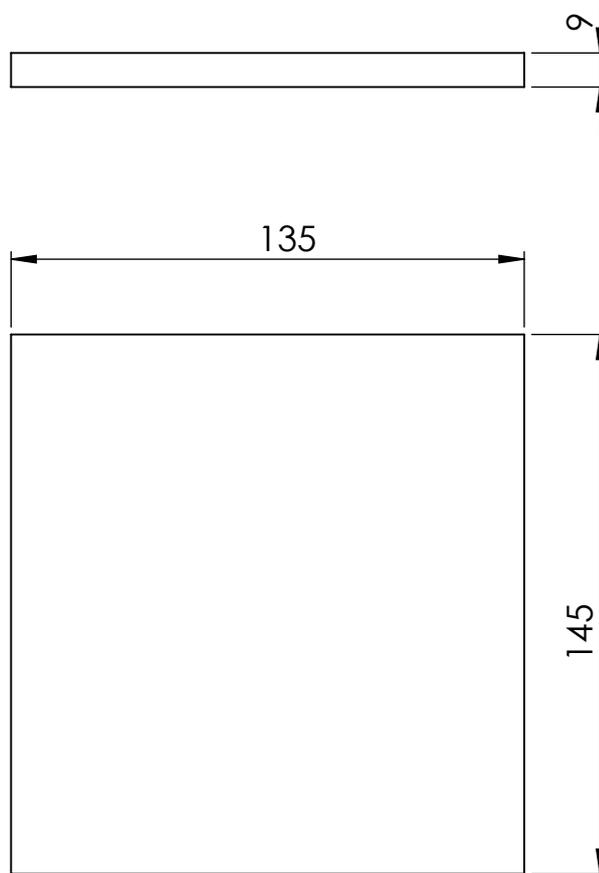
TOL.Sedang



		2	UNP tiang atas				10	St.37	80x45x600		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

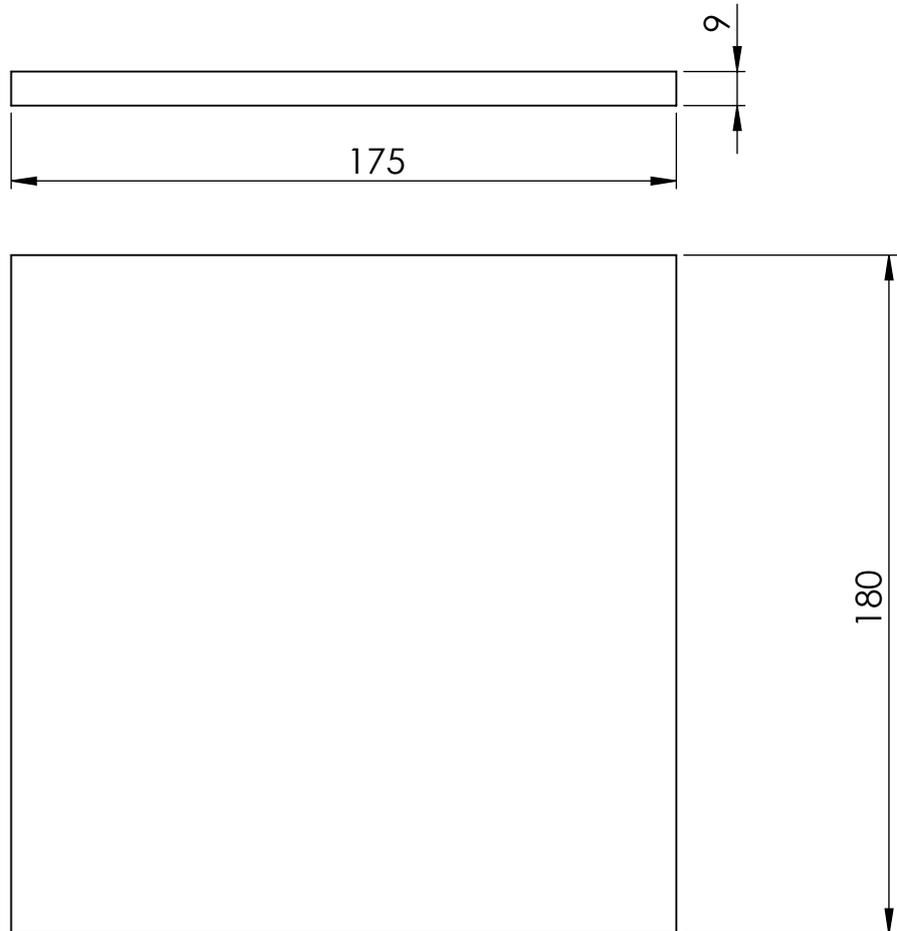
TOL.Sedang



		1	Plat atas				11	St.37	145x135x9		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			<p style="text-align: center;"><i>Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah</i></p>					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022				
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:			

N8/

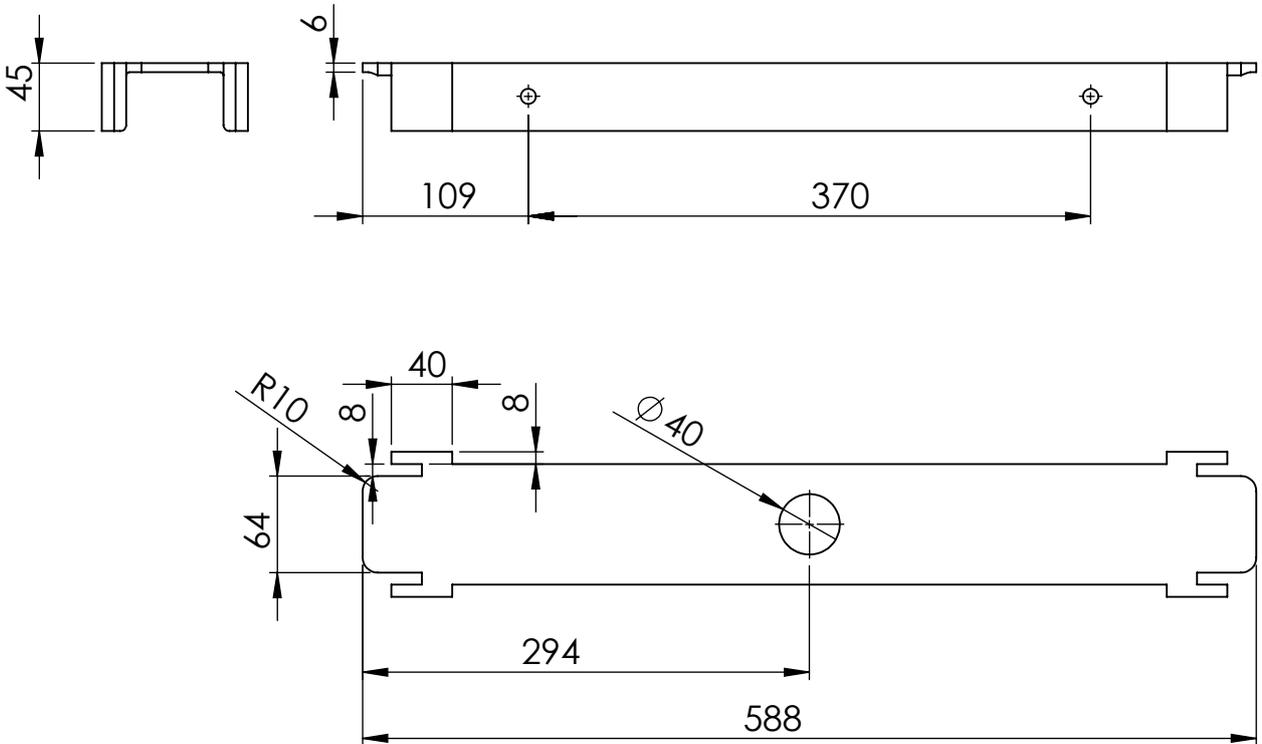
TOL.Sedang



		1	Plat bawah				12	St.37	180x175x9		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

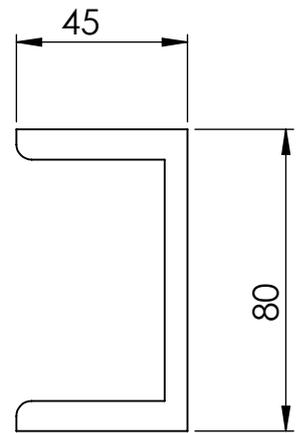
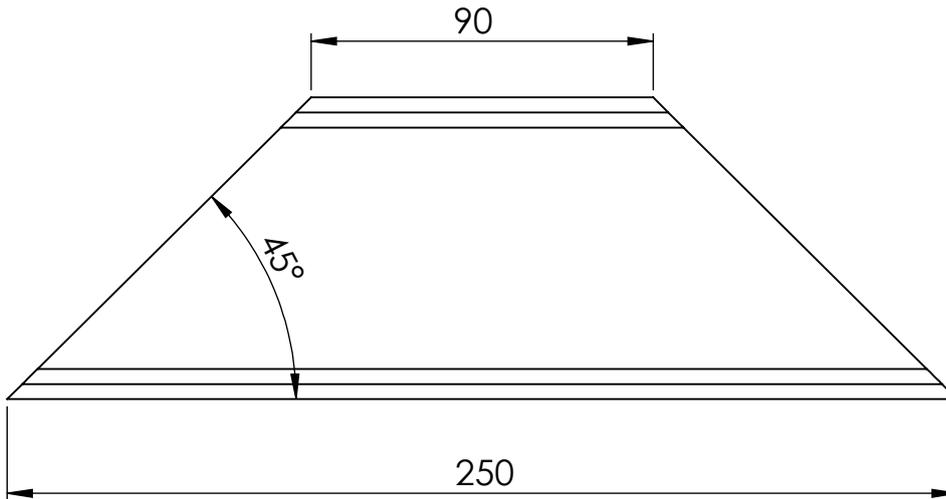
TOL.Sedang



		1	Down Bar			13	St.37	588x80x45		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:		
			a	d	g			Diganti Dengan:		
			b	e	h					
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar	Ajid
									Diperiksa	
									Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

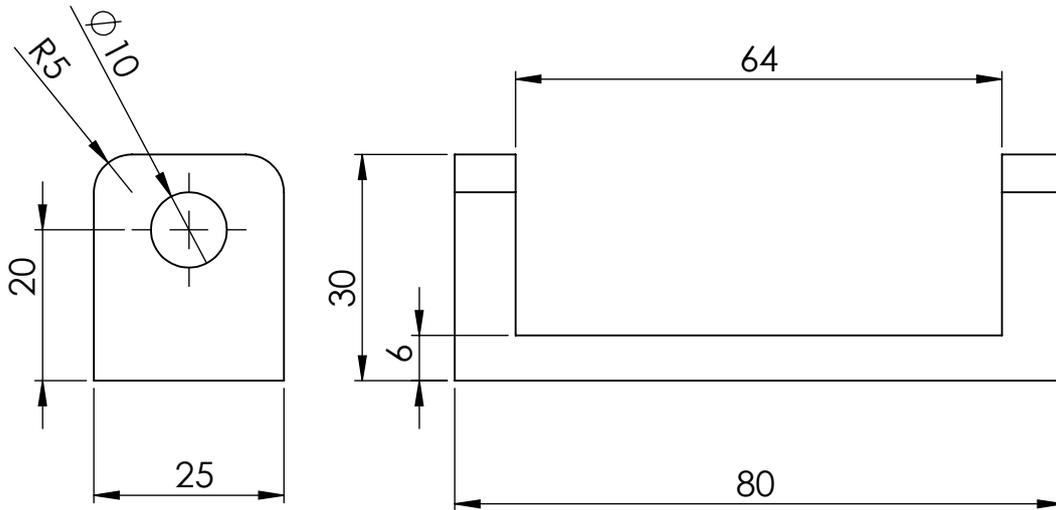
TOL.Sedang



		4	Siku bawah				14	St.37	250x80x45		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022				
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:			

N8/

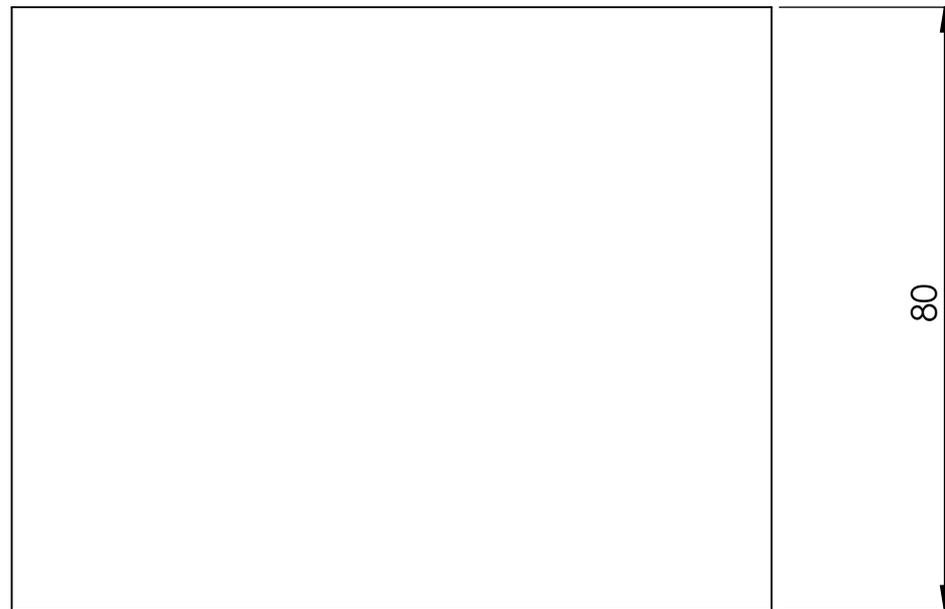
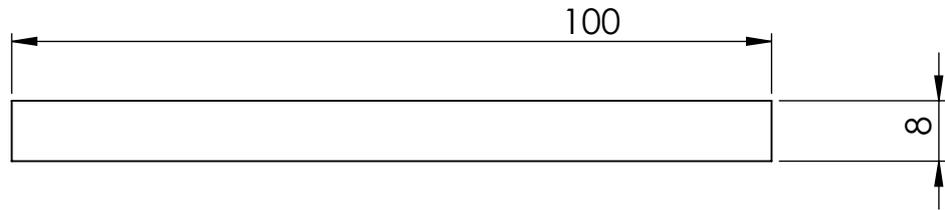
TOL.Sedang



		2	Penahan poros			15	St.37	80x30x25		
Jumlah		Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c		f		Pemesan	Pengganti Dari:		
		a		d		g		Diganti Dengan:		
		b		e		h				
		Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:1	Digambar		Ajid
								Diperiksa		
								Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAR/A4/2022			
							No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

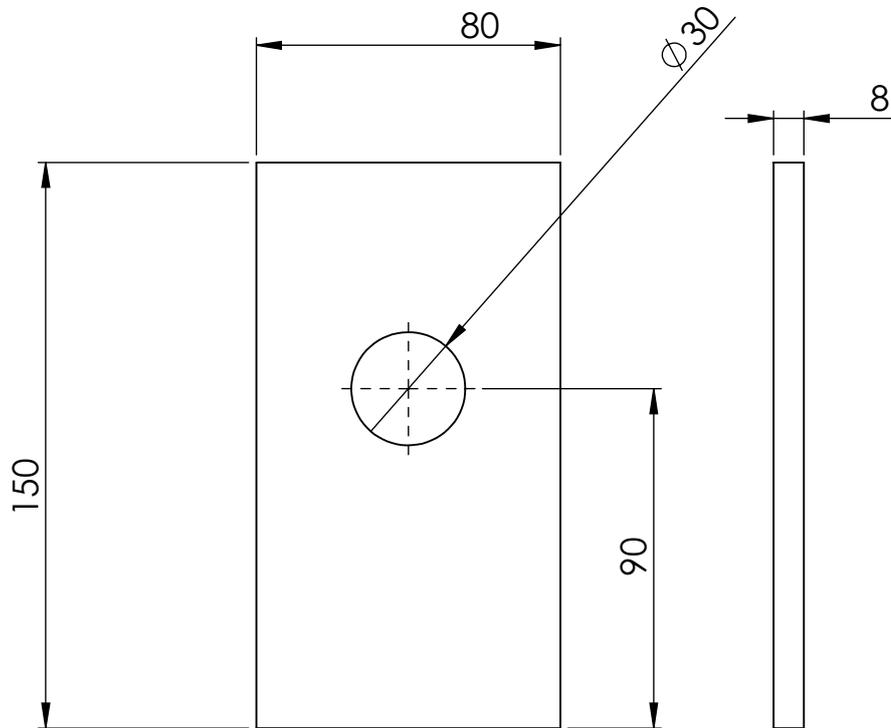
TOL.Sedang



		4	Plat ganjal				16	St.37	100x80x8		
Jumlah			Nama Bagian				No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:1	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

N8/

TOL.Sedang



		2	Plat penahan poros				17	St.37	150x80x8		
Jumlah		Nama Bagian					No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
			Perubahan	c	f		Pemesan	Pengganti Dari:			
			a	d	g			Diganti Dengan:			
			b	e	h						
			Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah					Skala 1:2	Digambar		Ajid
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG								PAR/A4/2022			
								No.Lembar:	Jumlah Lembar:		

LAMPIRAN 4
(Tabel Perawatan)



JADWAL PERAWATAN ALAT *PRESS* SISTEM HIDROLIK 2 ARAH

	No	Lokasi/bagian	Kriteria	Metode	Peralatan	Periode			
						H	M	B	T
Pembersihan	1	Rangka alat	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	✓			
	2	Dudukan dongkrak atas				✓			
	3	Pipa dan poros pengarah				✓			
	4	Dudukan dongkrak bawah				✓			
Inspeksi	5	Baut palang tengah	Kencang dan tidak bengkok	Dikencangkan	Kunci pas ring 14	✓			
	6	Mur poros pengarah	kencang	Dikencangkan	Kunci pas ring 19	✓			
	7	Baut dudukan pegas	Kencang dan tidak bengkok	Dikencangkan	Kunci pas ring 14	✓			
	8	Oli dongkrak	Tidak kurang	Ditambah	Kunci pas ring 14	✓			
	9	pressure gauge	Berfungsi dengan baik	Visual	Visual	✓			
Pergantian	10	Oli dongkrak	Part Baru	Ganti baru	Pipet suntikan			✓	
	11	Mur poros pengarah			Kunci pas ring 19				✓
	12	Baut palang tengah			Kunci pas ring 14				✓
	13	Mur poros pengarah			Kunci pas ring 14				✓

Keterangan: H = Hari, M = Minggu, B = Bulan, T = Tahun

Work procedure		CLEANING STANDARD				Effective until:	
Type of machine:		Departement :		Equipment :		Issued:	
No.	Gambar mesin	Lokasi	Kriteria	Metode	Peralatan	waktu	Periode
1		Rangka mesin	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	5'	Harian
2		Dudukan dongkrak atas	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan	Kain lap	3'	Harian
3		Pipa dan poros pengarah	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan dan dilumasi	Kain lap dan oil gun	5'	Harian

4		Dudukan dongkrak bawah	Bebas dari debu, korosi, dan sarang serangga	Dibersihkan	Kain lap	3'	Harian

LAMPIRAN 5
(Surat Pernyataan)

Lampiran Nomor: 018/PROYEKAKHIR/DIII/2022

SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertandatangan dibawah ini telah menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT *PRESS* SISTEM HIDROLIK DUA ARAH

Oleh:

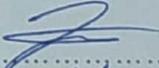
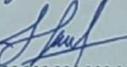
Ajid Fathurahman /0021903

Indra Suyipto /0011916

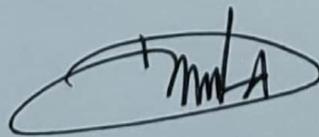
Iqbal Kurniawan /0011917

Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan hardcopy. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Sungailiat, 23 Agustus 2022

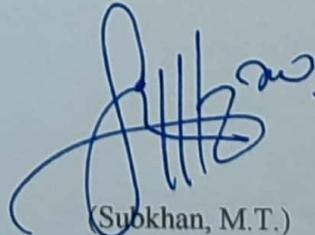
1. Ajid Fathurahman (..........)
2. Indra Suyipto (..........)
3. Iqbal Kurniawan (..........)

Mengetahui,
Pembimbing 1,



(Rodika, M.T.)

Pembimbing 2,



(Subkhan, M.T.)

LAMPIRAN 6
(Hasil Pengecekan Plagiasi)

Turnitin Originality Report

Processed on: 23-Aug-2022 13:56 WIB

ID: 1885848092

Word Count: 13345

Submitted: 1

RANCANG BANGUN 2 ALAT PRESS SISTEM
HIDROLIK D... By Ajid Fathurahman

Similarity Index

7%

Similarity by Source

Internet Sources:	9%
Publications:	0%
Student Papers:	3%

[include quoted](#) [include bibliography](#) [excluding matches < 2%](#)
[print](#) [refresh](#) [download](#)

mode: quickview (classic) report



Change mode

3% match (Internet from 04-Jul-2022)

<http://repository.polman-babel.ac.id>

2% match (http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/285/1/MAKALAH%20FULL%20FIX%20Yoga%20saputra.pdf)

<http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/285/1/MAKALAH%20FULL%20FIX%20Yoga%20saputra.pdf>

2% match (Internet from 16-Mar-2022)

<http://repository.polman-babel.ac.id>

RANCANG BANGUN ALAT PRESS SISTEM HIDROLIK DUA ARAH PROYEK AKHIR Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Disusun oleh : Ajid Fathurahman NIM : 0021903 Indra Suyipto NIM : 0011916 Iqbal Kurniawan NIM : 0011917 POLITEKNIK MANUFATUR NEGERI BANGKA BELITUNG TAHUN 2022 LEMBAR PENGESAHAN RANCANG BANGUN ALAT PRESS SISTEM HIDROLIK DUA ARAH Oleh: Ajid Fathurahman Indra Suyipto Iqbal Kurniawan /0021903 /0011916 /0011917 Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung Menyetujui, Pembimbing 1 Pembimbing 2 (Rodika, M.T.) (Subkhan, M.T.) Penguji 1 Penguji 2 (Sugianto, M.T.) (Tuparjono, M.T.) ii PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT Yang bertanda tangan dibawah ini : Nama Mahasiswa 1 : Ajid Fathurahman Nama Mahasiswa 2 : Indra Suyipto Nama Mahasiswa 3 : Iqbal Kurniawan NIM : 0021903 NIM : 0011916 NIM : 0011917 Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Press sistem hidrolik dua arah Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku. Nama Mahasiswa 1. Ajid Fathurahman 2. Indra Suyipto 3. Iqbal Kurniawan Sungailiat, 04 Agustus 2022 Tanda Tangan iii ABSTRAK Alat tekan hidrolik biasanya digunakan pada pekerjaan di bidang pengepressan. Proses kompaksi merupakan suatu proses membentuk serbuk menjadi suatu komponen dengan menggunakan cetakan tertentu. Pada saat proses kompaksi

LAMPIRAN 7
(Form Revisi Laporan Akhir)

FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir



FORM REVISI LAPORAN AKHIR
TAHUN AKADEMIK

...../.....

JUDUL : Rancang Bangun - Abt. Pers. Double Intertek
5 km

Nama : 1. Adi F. NIRM: _____
Mahasiswa : 2. Indra S. NIRM: _____
3. Iqbal K. NIRM: _____
4. _____ NIRM: _____
5. _____ NIRM: _____

Bagian yang direvisi	Halaman
-	
- Daftar Isi	✓
- Bagian mana sudah menghitun gaya tekan 5 km bisa diukur	✓

Sungailiat, 10-8-2022

Penguji

(SUSI ANTO)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui,
Pembimbing
(Rodi)

Sungailiat, 10-8-2022

Penguji

(SUSI ANTO)

FORM-PPR-3- 8: Form Revisi Laporan Akhir



FORM REVISI LAPORAN AKHIR
TAHUN AKADEMIK

JUDUL :

Rancang bangun alat press double
hidraulik 5 Ton

Nama
Mahasiswa :

1. Aji Fathurrahman NIRM: _____
2. Indra S. NIRM: _____
3. Iqbal NIRM: _____
4. NIRM: _____
5. NIRM: _____

Bagian yang direvisi	Halaman
1) Fase uji coba dan verifikasi kemampuan ketahanan alat tekan 5 Ton	
2) Kemampuan dan verifikasi pembebanan.	
3) Revisi dan perbaikan sesuai.	

Sungailiat, 10/8/2022
Penguji
(Signature)
(.....Tuparino.....)

Menyatakan telah menyetujui revisi laporan akhir yang telah dilakukan oleh mahasiswa

Mengetahui,
Pembimbing
(Signature)
(.....Rodika.....)

Sungailiat, 10/8/2022
Penguji
(Signature)
(.....Tuparino, MT.....)

LAMPIRAN 8
(Form Bimbingan)

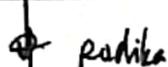
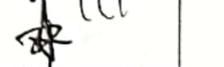
FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

		FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022	
JUDUL	Rancang Bangun Alat Press Double Hydraulic 5 Ton		
Nama Mahasiswa	Asid Fathurahman NIRM: 0021903		
Nama Pembimbing	1. <u>Rodika, M.T</u> 2. <u>Subkhan, M.T</u> 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	13/4 2022	Pembahasan rancangan Alat PA	 Rodika
2	22/4 2022	Pembahasan pembelian alat Material	
3	5/5 2022	Pengujian Alat	
4	13/5 -2022	Monitoring I	
5	16/6 2022	Pembahasan makalah (metode & Perhitungan)	
6	8/7 2022	Monitoring II	
7	20/7 2022	Perbaikan makalah (Bab I, II dan III)	
8	2/8 2022	Perbaikan makalah Bab IV	
9	2/8 2022	Pembahasan uji coba	
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

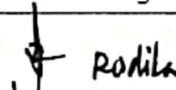
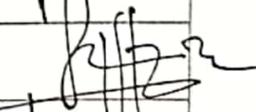
FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

	FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021./2022		
JUDUL	Rancang Bangun Alat press Double Hydraulic 5 Ton		
Nama Mahasiswa	IQBAL KURNIAWAN NIRM: 0011917		
Nama Pembimbing	1. <u>Rodika, M.T</u> 2. <u>Subkhan, M.T</u> 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	13/4 2022	Pembahasan Rancangan Alat PA	 Rodika
2	22/4 2022	Pembahasan Pembelian Material	
3	9/5 2022	Pengerjaan Alat	
4	15/5 2022	Monitoring I	
5	16/6 2022	Pembahasan Makalah (Pembahasan Perhitungan)	
6	8/7 2022	Monitoring II	
7	20/7 2022	Perbaikan Makalah (Bab I, II, III)	
8	2/8 2022	Perbaikan Makalah (Bab IV)	
9	2/8 -2022	Pembahasan Uji coba Alat	
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

	FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022		
JUDUL Rancang Bangun Alat Press Double Hydraulic 5 Ton		
Nama Mahasiswa Indra Sugipto NIRM: 0911916		
Nama Pembimbing	1. <u>Rodika, M.T.</u> 2. <u>Subkhan, M.T.</u> 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	13/4-2022	Pembahasan rancangan Alat PA	 Rodika
2	22/4-2022	Pembahasan Pembelian Material	
3	9/5-2022	Pengerjaan Alat	
4	13/5-2022	Monitoring I	
5	16/6-2022	Pembahasan Makalah (metode & Perhitungan)	
6	8/7-2022	Monitoring II	
7	28/7-2022	Perbaikan Makalah (Bab I, II, III)	
8	2/8-2022	Perbaikan Makalah (Bab IV)	
9	2/8-2022	Pembahasan uji coba Alat	
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir