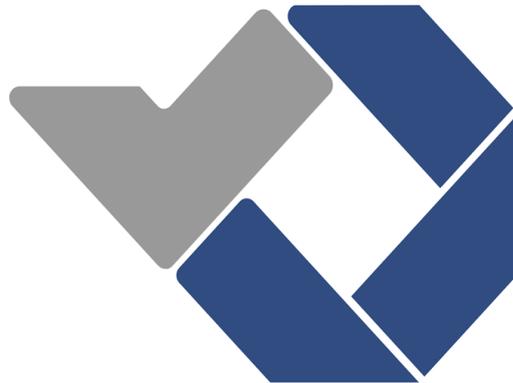


RANCANG BANGUN ALAT PEMINDAH GALON

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi syarat keseluruhan Sarjana terapan /Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Dandy Pratama

NIM : 0022106

Ganang Tri Wardhana

NIM : 0022112

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMINDAH GALON

oleh :

Dandy Pratama NIM : 0022106

Ganang Tri Wardhana NIM : 0022112

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Subkhan, S.T., M.T.)

Pembimbing 2



(Idiar, S.S.T., M.T.)

Penguji 1



(Sugianto, S.T., M.T.)

Penguji 2



(Herwandi, S.S.T., M.T.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Dandy Pratama NIM : 0022106

Nama Mahasiswa 2 : Ganang Tri Wardhana NIM : 0022112

Dengan Judul : Rancang Bangun Alat Pemindah Galon

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

Sungailiat 12 Juli .2024

Nama mahasiwa

Tanda tangan

1.Dandy Pratama



2.Ganang Tri Wardhana



ABSTRAK

Wilayah Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki sumber daya air yang melimpah. Namun, kualitas air di wilayah ini seringkali belum memenuhi standar kesehatan, sehingga masyarakat mencari alternatif sumber air minum yang lebih sehat dan higienis. Salah satu solusi yang dipilih adalah depot air minum isi ulang. Salah satunya adalah depot air minum isi ulang Alam Water yang berlokasi di Air Ruai, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung. Namun pada proses pemindahan galon dari tempat pengisian ke bak mobil distribusi yang dilakukan para pekerja masih dilakukan secara manual, yang menyebabkan produktivitas pekerja dalam proses ini tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pemindah galon guna meningkatkan efisiensi proses tersebut. Metode penelitian ini mengacu pada metode VDI 2222, yang mencakup tahap perencanaan, konsep, perancangan, dan penyelesaian. Hasil dari metode ini adalah terbentuknya alat pemindah galon yang diuji coba dengan memindahkan galon dari tempat pengisian ke mobil bak distribusi sebanyak 25 kali, dengan total waktu 365,02 detik atau sekitar 6,083 menit.

Kata kunci : Galon , VDI 2222, Depot air

ABSTRACT

The Bangka Belitung region is one of Indonesia's provinces endowed with abundant water resources. However, the water quality in this area often fails to meet health standards, prompting residents to seek alternative, healthier, and more hygienic drinking water sources. One such solution is the refillable drinking water depot. One notable example is Alam Water, located in Air Ruai, Pemali District, Bangka Regency, Bangka Belitung Islands. However, the process of transferring water gallons from the filling station to the distribution truck bed is still performed manually by workers, leading to suboptimal productivity. This study aims to design and fabricate a gallon transfer device to enhance the efficiency of this process. The research methodology follows the VDI 2222 method, encompassing the stages of planning, concept, design, and completion. The outcome of this method is the creation of a gallon transfer device, tested by transferring gallons from the filling station to the distribution truck bed 25 times, with a total time of 365.02 seconds or approximately 6.083 minutes.

Keywords: Gallon, VDI 2222, Water Depot

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas seluruh rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul "Rancang Bangun Pemindah Galon". Proyek akhir ini diselesaikan sebagai salah satu syarat kelulusan.

Penulis berterima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya agar mereka dapat menyelesaikan tugas akhir, "Rancang Bangun Alat Pemindah Galon." Tugas akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Penulis menghadapi banyak tantangan selama proses penyusunan laporan ini, tetapi akhirnya dapat menyelesaikannya berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Laporan proyek akhir ini mencakup pekerjaan yang penulis lakukan selama proyek akhir. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu menyelesaikan laporan ini, di antaranya adalah

1. Allah SWT yang telah memberi semua nikmat dan karunia-Nya selama penulisan laporan ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang terus memberikan bantuan materi, moral, dan semangat, serta doa.
3. Bapak I Made Andik Setiawan M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Subkhan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dari Prodi D III Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir.
5. Bapak Idiar, S.S.T., M.T. Selaku Pembimbing II dari prodi D III Perancangan Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir.

6. Bapak Pristiansyah S.S.T., M Eng selaku Ka jurusan Teknik Mesin.
7. Bapak M.Haritsah A., S.S.T.,M.T selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik.
8. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.
10. Pihak-pihak lain yang telah membantu memberikan bantuan secara langsung maupun tidak dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa terdapat beberapa keterbatasan selama proses penulisan laporan akhir ini. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang tidak masuk akal. Penulis berharap laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi semua orang. Akhir kata, penulis menyampaikan rasa terima kasihnya.

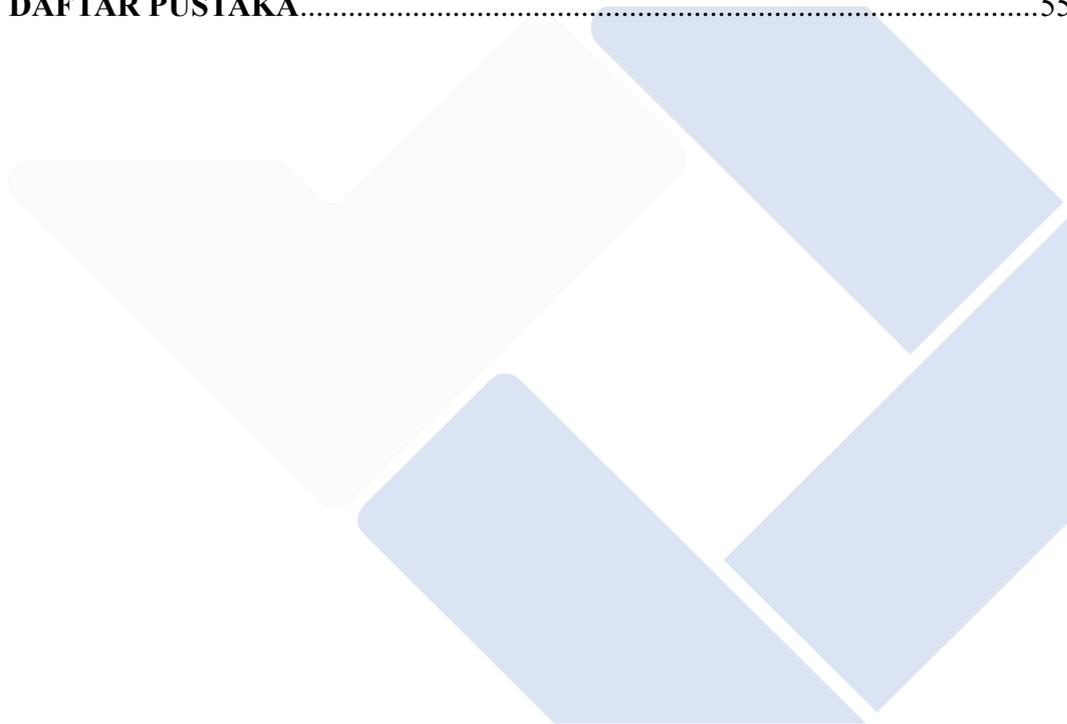
Sungailiat juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Proses Pemindahan Galon	7
BAB III METODE PELAKSANAAN	9
3.1 Pengumpulan Data.....	10
3.2 Pembuatan Konsep	10
3.3 Perancangan.....	12
3.4 Pembuatan <i>Alat/ Prototype</i>	12
3.5 <i>Trial/Ujian</i>	13
3.6 Redesain	13
3.7 Penyusunan Laporan.....	13
3.8 Selesai.....	13
BAB IV PEMBAHASAN	14
4.1 Pengumpulan Data.....	14
4.2 Perancangan.....	14
4.2.1 Mengkonsep.....	15
4.2.2 Merancang	36

4.3 Manufaktur	41
4.3.1 Pembuatan Alat	41
4.3.2 Proses Perakitan (<i>Assembly</i>)	46
4.4 Uji coba	49
4.4 Analisa hasil.....	53
4.5 Penyelesaian	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan	15
Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian	19
Tabel 4. 3 Alternatif rangka.....	20
Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi pengangkat	21
Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Pegangan	23
Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Roda	25
Tabel 4. 7 Alternatif Fungsi Landasan	26
Tabel 4. 8 kriteria penilaian alternatif fungsi bagian.....	28
Tabel 4. 9 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Rangka.....	29
Tabel 4. 10 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Pengangkat.....	30
Tabel 4. 11 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Pemegang.....	31
Tabel 4. 12 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Roda.....	32
Tabel 4. 13 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Landasan.....	33
Tabel 4. 14 Tabel keputusan.....	34
Tabel 4. 15 Fungsi Kerja Alat	49
Tabel 4. 16 Roda 4 inci dan 5 inci.....	51
Tabel 4. 17 Proses Pemindahan Secara Manual.....	52

DAFTAR GAMBAR

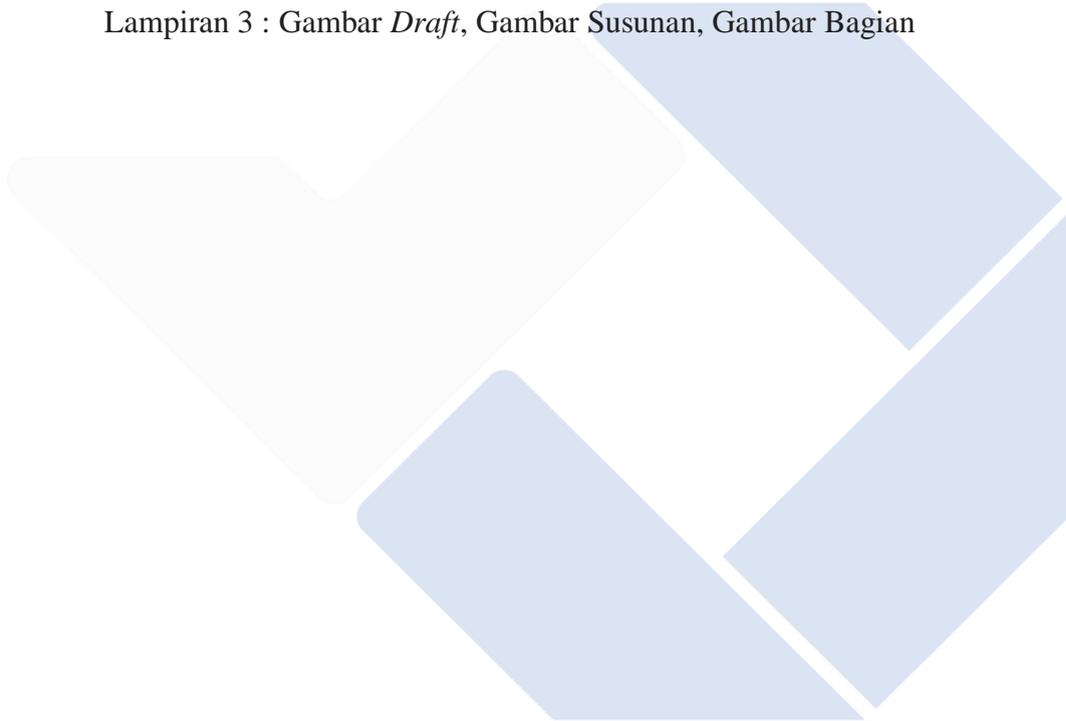
Gambar	Halaman
Gambar 1. 1 Proses pengisian galon dan distribusi.....	2
Gambar 2. 1 Gambar perancangan alat pemindah galon 1.....	4
Gambar 2. 2 Gambar perancangan alat pemindah galon 2	5
Gambar 2. 3 Gambar perancangan alat pemindah galon 3	6
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan	9
Gambar 4. 1 Diagram analisa <i>Black Box</i>	16
Gambar 4. 2 Diagram hirarki fungsi	18
Gambar 4. 3 <i>Draft</i> Rancangan	35
Gambar 4. 4 Diagram DBB.....	37
Gambar 4. 5 Kontruksi Rangka.....	41
Gambar 4. 6 Kontruksi Landasan.....	43
Gambar 4. 7 As Roda	45
Gambar 4. 8 Perakitan Roda Belakang	46
Gambar 4. 9 Perakitan Roda Depan.....	47
Gambar 4. 10 Perakitan Kontruksi Landasan	47
Gambar 4. 11 Perakitan Kontruksi Rangka Dan Kontruksi Landasan.....	48
Gambar 4. 12 Perakitan <i>Hand Winch</i>	48
Gambar 4. 13 Perakitan <i>Pulley</i>	49
Gambar 4. 14 Proses Pemindahan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar riwayat hidup

Lampiran 2 : Tabel SOP

Lampiran 3 : Gambar *Draft*, Gambar Susunan, Gambar Bagian



BAB I

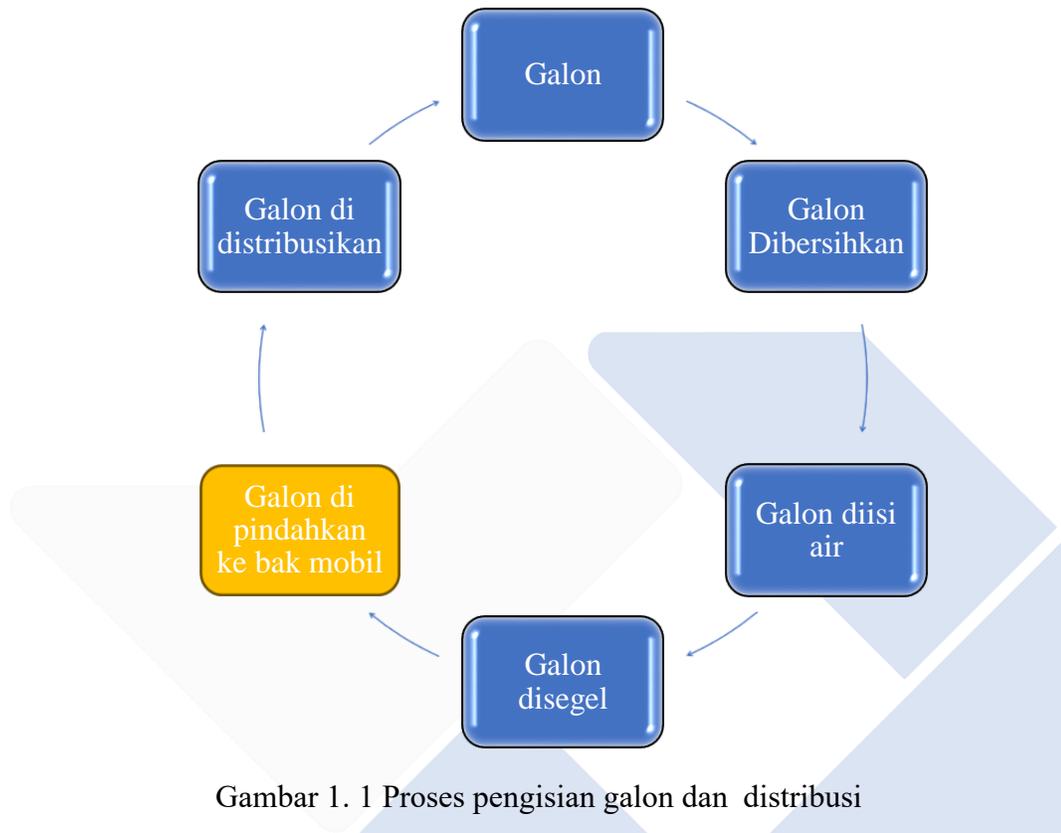
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Wilayah Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki sumber daya alam air yang melimpah. Namun, kualitas air tanah di beberapa wilayah di provinsi ini masih belum memenuhi standar kesehatan. Kondisi ini membuat masyarakat memiliki alternatif lain untuk mengonsumsi air minum yaitu air minum yang diproduksi oleh Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU). (Widatul Mila, 2020).

DAMIU merupakan usaha penyediaan air minum curah untuk masyarakat tanpa kemasan (Fitri Mairizki, 2017). Proses air minum isi ulang memiliki beberapa tahapan untuk memastikan air minum bersih dan segar saat dikonsumsi. Tahapan tersebut adalah penyaringan, penyaringan ulang, sterilisasi, dan pengisian ke dalam galon. (Aponia Gulo, 2023).

Salah satunya adalah depot air minum isi ulang Alam Water yang berlokasi di desa Air Ruai, kecamatan Pemali, kabupaten Kepulauan Bangka Belitung, tempat ini dibangun pada tahun 2019 oleh Bapak Sudarman. Depot ini mempekerjakan 2 karyawan laki-laki dan memiliki jumlah 200 galon. Dengan fasilitas 1 mesin depot air minum isi ulang dengan 2 kran pengisian dan satu kran pembersih. Selain itu, depot air minum isi ulang Alam Water juga mempunyai 1 unit mobil distribusi jenis *pick up* untuk mengantarkan produknya ke konsumen. Untuk rute pengiriman antara lain Air Ruai, Merawang, Sungailat dan sekitarnya.



Gambar 1. 1 Proses pengisian galon dan distribusi

"Furqon, salah satu pekerja di depot air minum isi ulang Alam Water , menyatakan bahwa terdapat kendala pada proses pemindahan galon dari tempat pengisian galon ke bak mobil distribusi , di mana galon masih diangkat secara manual menggunakan tangan."Dengan ukuran 18,92 liter dengan total galon yang dipindahkan sebanyak 200 galon perhari. Oleh karena itu, dari permasalahan di atas penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun "alat pemindah galon" untuk meningkatkan efisiensi proses pemindahan galon air minum isi ulang di depot air Minum isi ulang Alam Water dengan harapan alat tersebut dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Air Isi Ulang Alam Water.

1.2 Perumusan Masalah

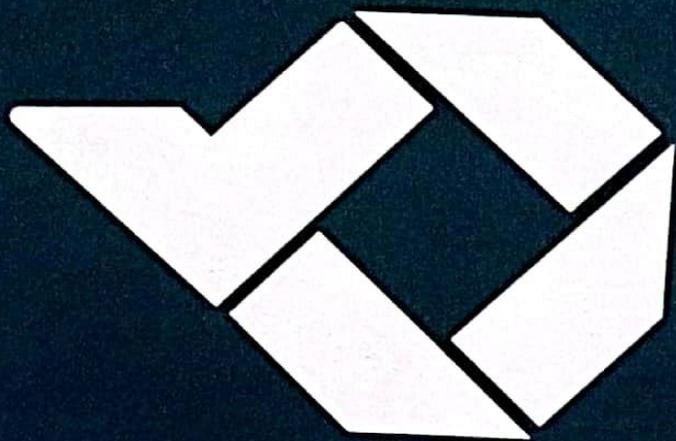
Berikut ini adalah rumusan masalah dari alat pemindah galon sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun “Alat Pemindah Galon” yang mampu mengangkut 2 buah galon ukuran 18,92 liter ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang harus dicapai dalam tugas akhir adalah

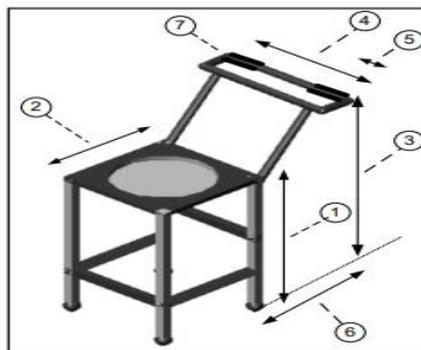
1. Mendapatkan alat pemindah galon dengan kapasitas 2 buah galon yang berukuran 18,92 liter.



BAB II

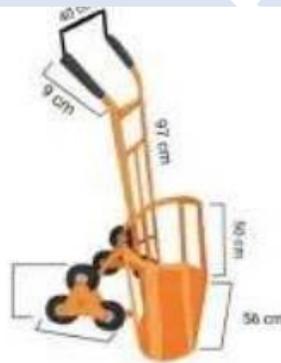
DASAR TEORI

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap alat pemindah galon. Salah satunya adalah penelitian perancangan alat dipaparkan oleh Merry Siska dkk., (2011) yang membahas alat pemindah galon air mineral di Depot Air Mineral Pekanbaru. Penelitian ini menemukan bahwa tindakan memindahkan galon air tanpa alat yang sesuai dapat menjadi masalah yang mengakibatkan cedera tulang belakang, tangan terkilir serta kelelahan setelah bekerja. Penelitian menggunakan pendekatan berbasis ergonomi dan antropometri. Alat ini terdiri dari rangka besi, roda, dan pegangan serta memiliki sistem pengunci. Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) digunakan untuk mengevaluasi risiko ergonomi pada berbagai rancangan alat yang diusulkan. REBA memperkenalkan alat penilaian cepat untuk mengevaluasi risiko cedera seluruh tubuh melalui pemeriksaan waktu kerja, gaya, dan kondisi untuk aktivitas kerja. Model metode REBA untuk proses penilaian meliputi identifikasi aktivitas kerja, memecah aktivitas serupa menjadi tugas-tugas kecil, pengukuran beban dan gaya penilaian postur tubuh, dan pemberian skor risiko untuk setiap tugas atau gerakan yang dianalisis. Meskipun demikian, penelitian ini tidak membahas mekanisme pengangkatan dalam penelitiannya.



Gambar 2. 1 Gambar perancangan alat pemindah galon 1

Sementara itu, Yulianto, Dkk., (2021) juga melakukan penelitian tentang desain ulang troli galon air mineral dengan kapasitas dua buah galon dengan enam roda yang ergonomis dengan pendekatan antropometri dalam desainnya. Untuk menilai alternatif desain menggunakan Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Digunakan untuk mengevaluasi risiko ergonomis dan desain implementasi. Proses evaluasi dengan metode REBA disusun oleh beberapa langkah khusus, seperti identifikasi aktivitas kerja, pembagian aktivitas kerja menjadi tugas-tugas kecil, pengukuran postur pekerja dan penilaian beban dan gaya yang diterapkan pada mereka dalam setiap tugas atau gerakan yang dianalisis. Tingkat risiko terendah dipilih sebagai yang paling aman secara ergonomis bagi pekerja, dengan memilih desain yang mengurangi potensi gangguan *muskuloskeletal* yang terkait dengan troli yang digunakan. Titik-titik yang didesain ulang pada troli membuat hasil pengujian menunjukkan bahwa troli lebih ergonomis, yang akan membantu pekerja membawa galon air dengan lebih mudah dan nyaman. Namun, desain penelitian ini sama sekali tidak membahas bagaimana mekanisme pengangkatan dalam penelitiannya.



Gambar 2. 2 Gambar perancangan alat pemindah galon 2

Dan juga Sunarso (2010) merancang alat angkut galon air mineral dengan pendekatan antropometri. Alat yang dirancang adalah alat pemindah galon yang di desain sesuai dengan dimensi antropometri pekerja di agen air mineral ASLI Sukoharjo. Tujuan dari desain alat ini adalah untuk meningkatkan ergonomi dan keselamatan saat memindahkan galon air mineral. Dalam penelitian ini, desain alat galon air mineral dilakukan dengan menganalisis postur kerja menggunakan metode REBA dan menentukan proporsi antropometri pekerja untuk mencapai ukuran alat yang ergonomis. Data antropometri diperoleh dari pekerja di agen air mineral ASLI Sukoharjo. Hasil simulasi gambar 3D dan perhitungan REBA menunjukkan bahwa alat yang dibuat dengan pendekatan antropometri dapat memperbaiki kondisi postur tubuh kerja para pekerja .



Gambar 2. 3 Gambar perancangan alat pemindah galon 3

Menurut penelitian Anang Suhendar dkk.,(2023)dalam Jurnal *INTECH*, aktivitas mengangkat dan membawa galon air mineral merupakan aktivitas berisiko tinggi yang dapat menimbulkan *Musculoskeletal Disorders* pada pekerja. Hal ini ditunjukkan dengan nilai skor RULA dan REBA yang mencapai 7 dan 8 yang berarti memiliki risiko tinggi. Risiko ini disebabkan oleh postur tubuh yang tidak ergonomis saat mengangkat galon, yaitu membungkuk sehingga memberikan tekanan berlebih pada otot dan sendi, terutama pada area punggung dan bahu. Penelitian ini menggaris bawahi perlunya penerapan ergonomi dalam pekerjaan terkait pengangkutan galon air mineral guna mencegah terjadinya MSDs. Berbagai cara yang dapat dilakukan untuk upaya pencegahan antara lain dengan melatih postur tubuh yang benar saat mengangkat galon, menyediakan alat bantu angkat yang ergonomis, serta melakukan rotasi kerja untuk mengurangi kelelahan pada bagian tubuh tertentu. Dengan demikian, upaya pencegahan akan dapat menjaga kesehatan dan keselamatan kerja, sehingga produktivitas kerja pekerja dapat meningkat.

2.1 Proses Pemindahan Galon

1. Mengangkat

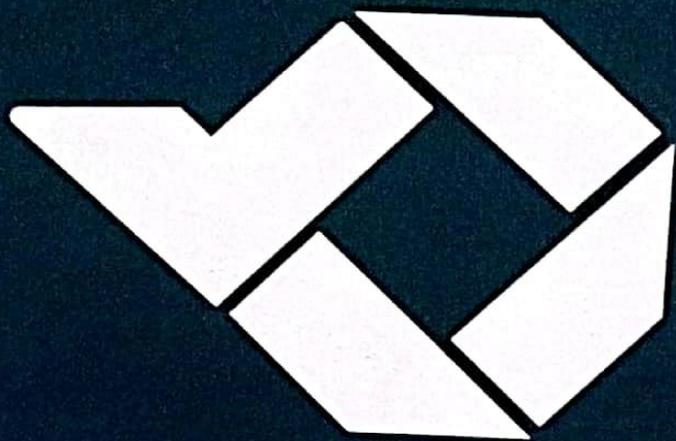
Pada proses mengangkat , galon diangkat dari posisi saat awal , baik dari lantai, rak, maupun tempat penyimpanan lainnya. Praktik mengangkat beban yang baik harus digunakan untuk mencegah terjadinya cedera punggung akibat membungkuk dengan tidak benar .Dalam proses pengangkatan yang benar adalah dengan sedikit menekuk lutut, menjaga tulang belakang tetap lurus, kemudian menggunakan otot-otot di kaki untuk mengangkat benda yang akan diangkut.

2. Membawa

Galon yang sudah diangkat kemudian dibawa ke tempat tujuan. Dalam banyak kasus, masih sering dilakukan dengan menggunakan satu tangan untuk memegang pegangan atas dan tangan lainnya di bawah untuk memegang alas agar beban tetap seimbang. Dalam membawa, postur tubuh penting untuk tetap tegak agar menyeimbangkan beban supaya tidak memberi tekanan pada punggung atau anggota badan lainnya.

3. Penempatan

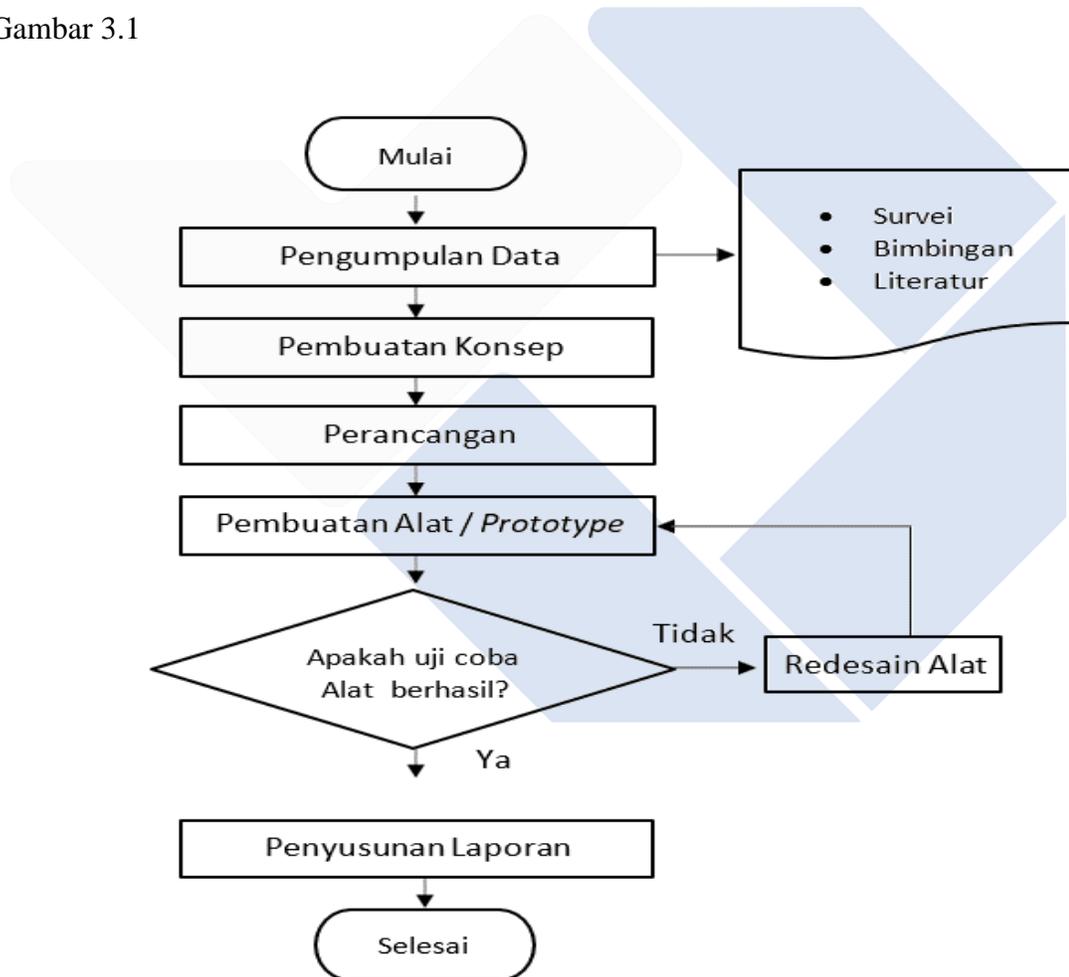
Setelah proses pembawaan galon, kemudian ditempatkan di tempat yang diinginkan. Teknik yang tepat juga harus diperhatikan saat menepatkan galon ke lantai atau tempat yang lainnya. Untuk menghindari kerusakan atau tumpahan air. Penempatannya yang cermat akan memastikannya aman dan stabil pada posisinya untuk penggunaan atau penyimpanan lebih lanjut.



BAB III

METODE PELAKSANAAN

Agar proyek akhir ini dapat menyelesaikan rancangan dan simulasi alat , metode pelaksanaan yang akan dilakukan adalah dengan beberapa tahapan berdasarkan proses atau alur yang telah ditentukan dalam grafik aliran. Tahapan-tahapan metode pelaksanaan ini adalah metode perancangan VDI 2222, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan

3.1 Pengumpulan Data

Sebagai referensi untuk pembuatan alat pemindah galon, metode yang digunakan untuk pengumpulan data sebagai berikut :

a) Metode survei dan wawancara

Survei dan wawancara dilakukan di Lokasi depot air minum isi ulang Alam Water di Air Ruai, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung,. Bersama Furqon dan Fikri dua orang yang bekerja di depot air dan Bapak Sudarman selaku pemilik.

b) Bimbingan atau konsultasi

Bimbingan dilakukan dengan pembimbing tugas akhir yaitu dosen . terkait dengan mengatasi masalah alat yang akan dirancang.

c) Studi literatur dan pustaka

Studi literatur dan Pustaka dilakukan dengan membaca jurnal dan laporan yang berkaitan dengan alat pemindah serta mencari informasi tambahan tentang alat pemindah galon di internet.

3.2 Pembuatan Konsep

Pembuatan konsep dilakukan dalam perancangan sampai pembuatan alat pemindah galon agar berjalan dengan sempurna. Berikut tahapan-tahapan mengkonsep di bawah ini:

a) Definisi Tugas

Definisi tugas menjelaskan spesifikasi alat yang akan dibuat .

b) Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan adalah kumpulan data berdasarkan preferensi konsumen dan standar spesifikasi yang akan diimplementasikan. Berikut adalah daftar tuntutan yang terbagi dalam 3 kategori:

- 1) Tuntutan Primer adalah persyaratan utama yang harus dipenuhi oleh alat, contohnya adalah berat maksimal.
- 2) Tuntutan Sekunder adalah persyaratan yang dapat dipertimbangkan jika tidak dapat dipenuhi.
- 3) Tuntutan Tersier adalah keinginan tambahan yang tidak harus dipenuhi, seperti warna alat .

c) Analisa Fungsi

Berbagai proses penyelesaian masalah akan dilakukan dengan melakukan analisis dan menggunakan pendekatan *black box* untuk mengidentifikasi fungsi dari setiap komponen yang akan dibuat.

d) Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian merupakan hasil dari pengembangan fungsi yang ada, yang bertujuan untuk memfasilitasi analisis menyeluruh terhadap kecocokan fungsi tersebut dalam konteks alat pemindah galon. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk efektivitas fungsi, pertimbangan teknis, dan lain sebagainya.

e) Penilaian Terhadap Variasi Konsep

Variasi konsep dinilai dari dari daftar tuntutan yang ada dan juga dari sudut pandang keseluruhan, seperti fungsi alat, teknis, ergonomi, dan faktor lain yang berkaitan dengan pembuatan dan keberlanjutan penggunaan alat.

f) Variasi Konsep Keseluruhan

Variasi konsep adalah kombinasi fungsi bagian apabila memiliki skor yang sama atau selisih skor yang dekat, penggabungan beberapa alternatif yang dibuat sehingga membentuk varian konsep. Dengan adanya variasi konsep, perancangan memperoleh pemahaman yang luas tentang bentuk desain yang dibuat.

g) Keputusan Akhir

Bagian ini menunjukkan rancangan yang akan dibuat setelah pemilihan alternatif.

3.3 Perancangan

Setelah tahapan pembuatan konsep selesai, tahap selanjutnya adalah perancangan. Dalam metode perancangan yang sistematis. Setelah konsep pemecahannya selesai, bagian-bagian pemecahannya digunakan sebagai dasar untuk merancang.

3.4 Pembuatan Alat/ *Prototype*

Setelah gambar rancangan selesai, tahap proses permesinan dan perakitan alat dilanjutkan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada titik ini, pembuatan alat dikombinasikan dengan perhitungan dan analisis. Untuk proses pembuatan, Mesin bubut, *welding*, bor tangan dan gerinda adalah beberapa proses permesinan yang dilakukan.

3.5 Trial/Ujian

Setelah tahap pembuatan alat selesai, tahap uji coba dimulai. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan memenuhi tuntutan. Jika ada kegagalan, kegagalan dievaluasi untuk mengetahui penyebabnya, mungkin dari rancangan atau faktor lainnya, dan kemudian dilakukan perbaikan. Setelah itu, uji coba kembali dilakukan. Jika alat berfungsi dengan baik dan memenuhi tuntutan, alat tersebut dianggap berhasil dan selesai.

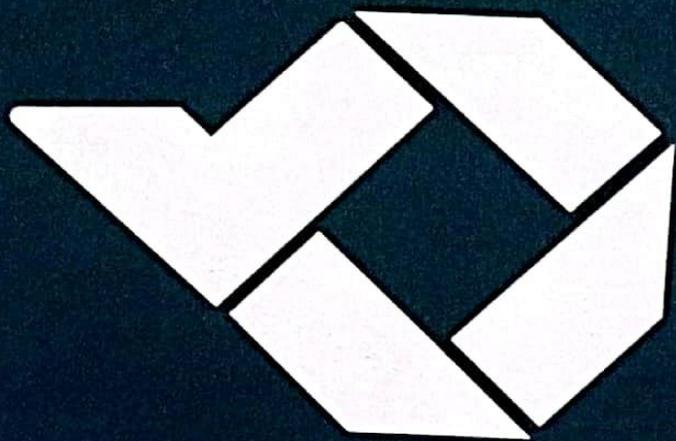
3.6 Redesain

Redesain terjadi jika ada masalah dengan alat, desain dilakukan dengan meninjau kembali alat dan rancangan, mengevaluasi masalah, dan kemudian melanjutkan untuk diperbaiki.

3.7 Penyusunan Laporan

Jika dalam proses rancangan dan pembuatan telah dipenuhi sesuai dengan rencana, tahap selanjutnya adalah penyusunan laporan. Laporan mencakup semua informasi dari awal pembuatan alat hingga akhir.

3.8 Selesai.



BAB IV

PEMBAHASAN

Dalam Bab ini akan dijelaskan langkah - langkah dalam proses pembuatan alat pemindah galon .

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa pendekatan diantaranya survei atau pengamatan langsung, serta studi literatur dari sumber seperti buku dan internet. Hasil dari pengumpulan data yang dilakukan di UMKM Depot Air Minum Isi Ulang Alam Water, Air Ruai, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka adalah sebagai berikut:

- 1) Proses pemindahan dari tempat pengisian galon ke bak mobil distribusi masih dilakukan secara manual menggunakan tangan pada tahun 2019 - 2024, dan setiap pendistribusian membutuhkan waktu 8 menit untuk setiap pengantaran dengan jumlah galon sebanyak 50 galon.
- 2) Usaha depot air minum isi ulang milik Bapak Sudarman membutuhkan suatu alat yang dapat membantu proses pemindahan galon dari tempat pengisian air ke bak mobil distribusi.

4.2 Perancangan

Perancangan alat ini dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan spesifik seperti material, dimensi dan spesifikasi lainnya . Dalam perancangan alat pemindah galon ini menggunakan metode perancangan VDI 2222 yang mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

4.2.1 Mengkonsep

Dalam mengkonsep perancangan alat pemindah galon dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut.

A) Definisi Tugas

Alat pemindah galon merupakan suatu alat yang dirancang untuk memindahkan galon sebanyak 2 buah dengan ukuran 18,92 liter dari tempat pengisian ke bak mobil distribusi. Alat ini mampu menampung hingga dua galon dalam satu waktu, dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan UMKM depot air isi ulang.

B) Daftar Tuntutan

Tabel 4. 1 Daftar Tuntutan

no	Kualitatif	Kuantitatif
1	Kokoh	Mampu menahan dua galon air
2	Konstruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material
3	Berat	Maksimal 15 kg
4	Mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain
5	Stabilitas	Alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan
6	Kekuatan rangka	Mampu menahan beban maksimal 60 kg
7	Biaya produksi	Maksimal 3.5 juta
8	<i>Easy maintance</i>	Maksimal 5 tool
9	Dimensi	Maksimal 1.8 x 1 x 1m
10	Kemudahan pengguna	Maksimal 30 detik dalam satu kali angkut
11	<i>Durability</i>	Minimal 5 tahun penggunaan
12	Ketersediaan suku cadang	Tersedia di toko terdekat

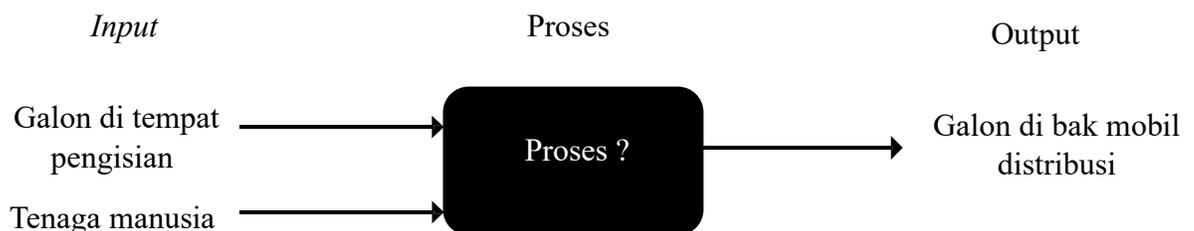
13	Tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat
14	Tidak mengalami kelelahan saat Dalam operasi	Maksimal 150 N
15	Roda kuat	Mampu menahan beban maksimal 60 kg
16	Dimensi landasan	Maksimal 70x 50x 30 cm
17	Desain kontruksi aman	Tepi halus , tidak tajam
18	Pegangan ergonomik	Posisi yang nyaman
19	Proses manufaktur	Bisa di buat di bengkel lokal

C) Analisa Fungsi

Pada tahapan ini , berbagai proses penyelesaian masalah akan dilakukan dengan melakukan analisis dan menggunakan pendekatan *black box* untuk mengidentifikasi fungsi dari setiap komponen yang akan dibuat.

1. Diagram *Black box*

Setelah mengetahui tuntutan terhadap alat yang akan dibuat,tahap selanjutnya adalah pembuatan diagram *Black Box* .Diagram *Black box* adalah diagram yang bertujuan untuk menunjukkan *input-proses-output* dari alat yang akan dibuat.



Gambar 4. 1 Diagram analisa *Black box*

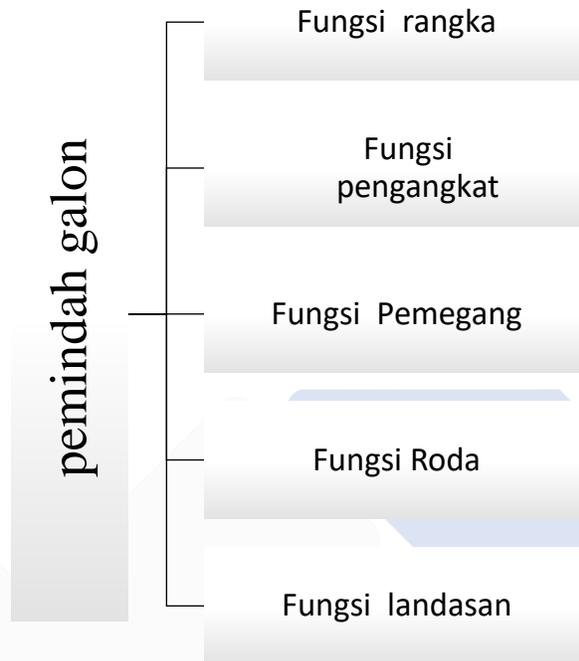
Pada diagram kotak hitam, berdasarkan analisis, hasil yang diharapkan adalah galon yang dipindahkan ke bak mobil distribusi. Hal ini melibatkan gaya angkat dan dorong. Meskipun ada hal-hal yang tidak diinginkan seperti getaran dan suara yang merupakan produk sampingan dari proses ini, hal tersebut masih dalam batas wajar dan tidak berbahaya, sehingga semuanya tidak memerlukan antisipasi khusus. Yang dibutuhkan di sini adalah alat pemindah galon yang memiliki mekanisme angkat dan sistem dorong di dalamnya, sehingga dapat menangani proses yang diharapkan.

2. Hirarki fungsi

Hierarki fungsi dari alat pemindah galon ini meliputi fungsi utamanya yaitu memindahkan galon ke bak mobil distribusi dengan menggunakan mekanisme pengangkat dan sistem pendorong. Mekanisme pengangkat dimulai mengangkat galon dengan aman dan dapat mengatur ketinggian dengan mekanisme pengangkat. Sistem pendorong meliputi aktivasi pendorong untuk memindahkan galon dengan mudah, kontrol dorongan berupa fungsi pemegang, landasan sebagai penopang galon selama proses pemindahan, dan penempatan galon yang tepat di bak mobil.

A.) Diagram Hirarki Fungsi

Setelah menentukan hierarki fungsi, langkah selanjutnya membuat diagram hierarki fungsi. Diagram hierarki fungsi ditujukan untuk membantu dalam pemahaman langkah demi langkah tentang cara kerja alat pemindah galon secara keseluruhan. Dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Diagram hierarki fungsi

b. Sub Fungsi Bagian

Setelah membuat diagram hirarki fungsi bagian , maka proses selanjutnya adalah melakukan analisis diagram hirarki fungsi yang berisi uraian diagram fungsi bagian tersebut. Uraian masing-masing sub bagian alat pemindah galon dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Sub Fungsi Bagian

NO	FUNGSI	DESKRIPTIF
1.	Fungsi Rangka	Rangka berfungsi sebagai penopang bagi fungsi yang lain.
2.	Fungsi Pengangkat	Pengangkat berfungsi Mengangkat galon dari posisi awal ke posisi yang diinginkan.
3.	Fungsi Pemegang	Pemegang berfungsi sebagai titik stabilitas dan keamanan dan juga pengendalian dan juga manuver alat.
4.	Fungsi Roda	Roda berfungsi menjaga keseimbangan saat didorong atau ditarik.
5.	Fungsi Landasan	Landasan berfungsi sebaga penopang galon / tempat galon diletakkan.

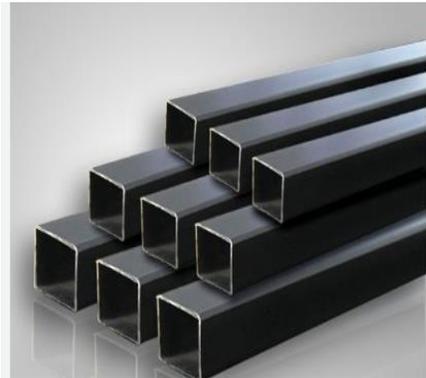
D) Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahap ini, alternatif dibuat untuk setiap fungsi komponen pemindah galon. Alternatif disusun berdasarkan sub fungsi bagian dan disertai dengan gambar alternatif dan deskripsi.

1. Alternatif fungsi rangka

Pemilihan alternatif dilakukan sesuai dengan deskripsi sub fungsi bagian, disertai dengan gambar dan penjelasannya .Alternatif fungsi rangka ditampilkan pada table 4.3.

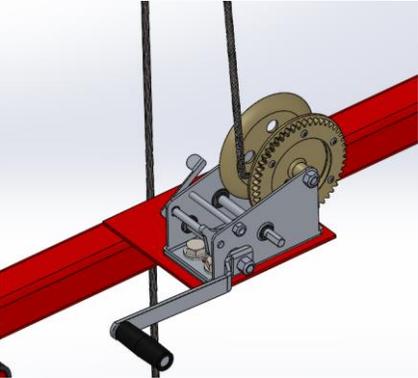
Tabel 4. 3 Alternatif rangka

No	Alternatif	Deskriptif
A-1	Besi hollow 	Besi Hollow merupakan material konstruksi yang berbentuk kotak atau persegi panjang dan terdapat rongga di bagian tengahnya.
A-2	Besi Plat 	Besi plat merupakan material konstruksi yang berbentuk kotak atau persegi panjang dan terdapat rongga di bagian tengahnya.
A-3	Besi pipa 	Besi pipa adalah material besi yang menyerupai pipa memanjang dan terdapat lubang ditengahnya dengan ukuran dan jenis yang beragam.

2. Alternatif fungsi pengangkat

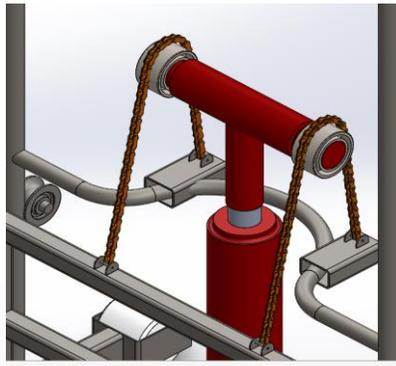
Pemilihan alternatif dilakukan sesuai dengan deskripsi sub fungsi bagian, disertai dengan gambar dan penjelasannya . Alternatif fungsi pengangkat ditampilkan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Alternatif Fungsi pengangkat

No	Alternatif	Deskriptif
B-1		<p><i>Hand winch</i> menggunakan tuas yang memutar drum yang menarik tali atau kabel baja untuk mengangkat atau menarik beban. Tali atau kabel dihubungkan ke beban dan tuas diputar searah jarum jam untuk menarik beban. Saat berada di posisi yang diinginkan , sistem rem atau pengunci otomatis akan menjaganya tetap terkunci pada posisi yang diinginkan . untuk menurunkan beban yang diangkat buka kunci, lalu putar tuas berlawanan arah jarum jam, tali atau kabel akan terlepas secara bertahap, sehingga beban akan turun.</p>

B-2

Dongkrak hidrolik



Dongkrak hidrolik bekerja dengan menerapkan tekanan fluida pada piston di dalam ruang untuk menghasilkan gaya angkat yang sangat besar. Tabung terisi dengan oli hidrolik, dan saat tekanan meningkat, piston terdorong keluar, menyebabkan beban terangkat. Angkat beban berat menggunakan dongkrak hidrolik, ketinggian dan kecepatan dengan benar selama proses penurunan.

B-3

Pesawat sederhana

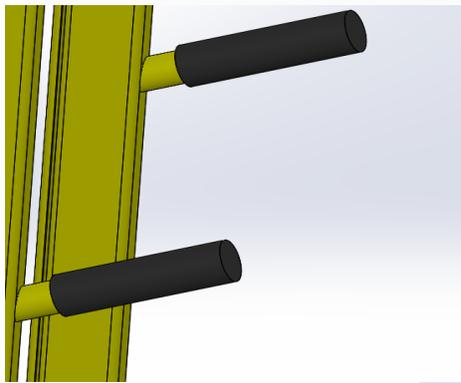


Mekanisme pengangkatan pesawat sederhana berupa sistem tuas yang terdiri dari titik tumpu di tengah. Cara penggunaannya letakkan galon di atas platform troli. Sistem tuas digunakan untuk menggerakkan platform ke atas: saat salah satu ujung tuas ditekan ke bawah, tuas akan mendorong ujung lainnya karena sistem ini bekerja melalui tuas yang memiliki titik tumpu di tengahnya.

3. Alternatif fungsi pegangan

Pemilihan alternatif dilakukan sesuai dengan deskripsi sub fungsi bagian, disertai dengan gambar dan penjelasannya. Alternatif fungsi pegangan ditampilkan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Alternatif Fungsi Pegangan

No	Alternatif	Deskriptif
C-1	<p>Pegangan dengan <i>grip</i> karet</p> 	<p>Pegangannya terbuat dari pipa besi dengan <i>grip</i> karet, yang memberikan pegangan yang lebih baik bagi pengguna. Karet pada pegangan ini mengurangi kemungkinan tangan tergelincir dan sekaligus menyerap beberapa getaran dan guncangan yang dapat terjadi selama mengangkat atau memindahkan beban. Dengan pegangan ini, Anda mendapatkan kenyamanan dan keamanan lebih namun biaya produksi biayanya lebih tinggi akibat lapisan karet tambahan.</p>

Pegangan dengan pipa melengkung

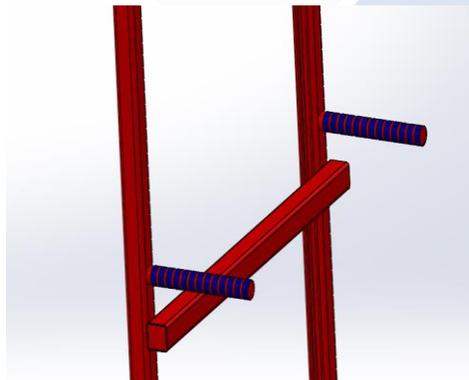
C-2



Pegangan ini melengkung karena merupakan lengkungan pipa baja pegangan ini mengikuti kontur alami tangan saat memegangnya. Pegangan ini memberikan ergonomi yang lebih baik bagi penggunaannya, dan karena dapat memegang dengan lebih nyaman dan kuat. Proses pembuatan pegangan pipa melengkung bisa jadi lebih rumit dan lebih mahal karena lengkungannya.

Pegangan dengan grip anti selip

C-3

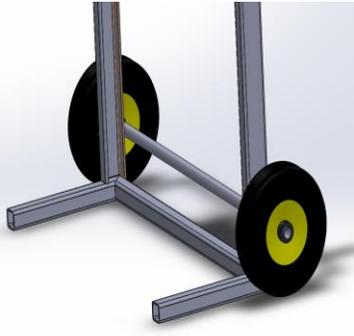
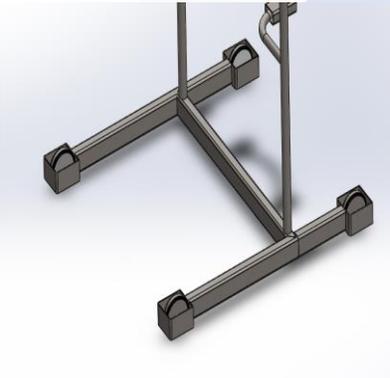


Pegangan ini dibuat dengan bantuan pipa besi yang memiliki bidang antiselip, yang dapat dibuat dengan tekstur tertentu atau dengan menambahkan beberapa material tambahan. Permukaan antiselip dari *Sport grip* ini dimaksudkan untuk memaksimalkan koefisien gesekan antara kulit tangan dan material pegangan sehingga sulit tergelincir meskipun tangan berkeringat atau basah. Keunggulan utama pegangan ini adalah keamanan karena meminimalkan kemungkinan tergelincir.

4. Alternatif fungsi Roda

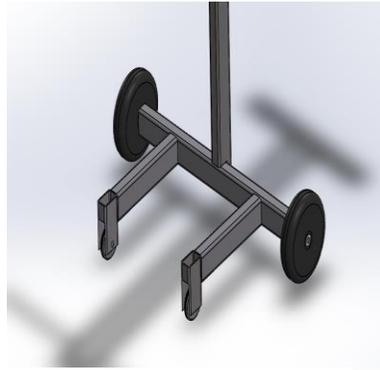
Pemilihan alternatif dilakukan sesuai dengan deskripsi sub fungsi bagian, disertai dengan gambar dan penjelasannya. Alternatif fungsi roda ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Alternatif Fungsi Roda

No	Alternatif	Deskriptif
D-1	Roda 10 inci 	Jumlah dua roda berukuran 10 inci Dengan kelebihan stabilitas baik di tempat permukaan yang tidak rata dan kekurangannya butuh lebih banyak Ruang untuk bermanuver.
D-2	4 roda 4 inci 	Empat roda empat inci memiliki Kelebihan dalam kemampuan bermanuver baik di ruang yang sempit Untuk Kekurangannya berupa stabilitas kurang baik dibandingkan roda yang lebih besar terutama di permukaan yang tidak rata.

2 roda 4 inci dan 2 roda 8 inci

D-3

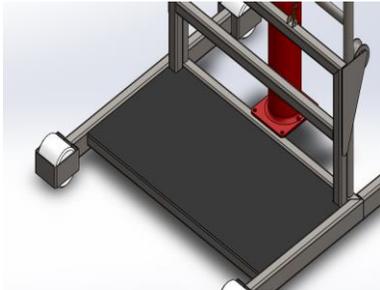


Dua roda empat inci dan dua roda delapan inci memiliki Keuntungan dalam keseimbangan stabilitas yang baik dan kemampuan untuk bermanuver di berbagai medan. Untuk Kelemahannya sendiri membutuhkan sedikit lebih banyak manuver untuk berputar dibandingkan dengan empat roda berukuran kecil tetapi lebih stabil daripada menggunakan hanya dua roda besar.

2 Alternatif fungsi landasan

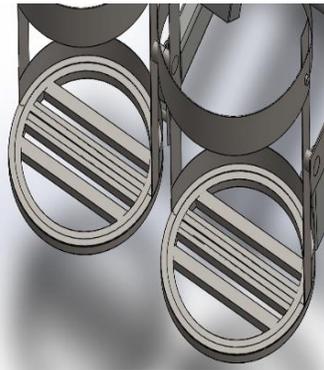
Pemilihan alternatif dilakukan sesuai dengan deskripsi sub fungsi bagian, disertai dengan gambar dan penjelasannya. Alternatif fungsi landasan ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Alternatif Fungsi Landasan

No	Alternatif	Deskriptif
E-1	Landasan Plat Lapis Karet 	Untuk landasan plat lapis karet memiliki Karakteristik Lapisan itu memberikan ketahanan yang baik untuk galon dan tidak membiarkannya meluncur saat mentransfernya. Untuk Kelebihannya Lebih banyak perlindungan dalam hal galon, untuk memastikan mereka tidak rusak, atau tidak tergelincir .

Untuk Kelemahannya lapisan karet memerlukan perawatan khusus.

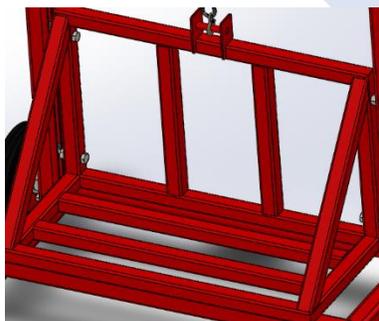
Landasan plat berongga



E-2

Pondasi plat adalah plat logam yang di dalamnya terdapat lubang di tengahnya. Karakteristik: Struktur alat ini ringan namun terasa kokoh dan sebenarnya sangat stabil. Untuk Kelebihannya Mudah dipindahkan atau disimpan karena ukurannya kecil namun cukup kuat untuk menahan galon. Kekurangannya Namun dapat kurang kuat menahan galon dibandingkan dengan lapisan karet pada pondasi plat.

Landasan besi *hollow* berongga



E-3

Material terbuat dari besi *hollow* , meskipun konstruksi dudukannya berongga. Karakteristik: besi *hollow* yang digunakan untuk laras cukup kuat untuk menahan beban galon, tetapi tidak menambah banyak beban pada alat. Keunggulannya Tahan lama dan sangat kuat cocok untuk tempat dengan penggunaan intensif serta tempat di mana benda diletakkan di atasnya. Kekurangannya rentan

terhadap korosi dibandingkan material yang lain.

E. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Setelah menjabarkan alternatif fungsi bagian, langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian alternatif fungsi bagian. Penilaian dilakukan dengan berdasarkan aspek-aspek daftar tuntutan dengan bobot tertentu. Daftar tuntutan diberikan kriteria dengan beberapa bobot yang diputuskan dengan skala kepentingan primer, sekunder, dan tersier. Bobot 8-10 diberikan untuk kriteria primer, 5-7 untuk kriteria sekunder, dan 1-4 untuk kriteria tersier.

Tabel 4. 8 kriteria penilaian alternatif fungsi bagian

			Bobot	composisi	
no	kualitatif	kuantitatif	P/S/T		
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	6%
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	8%
3	berat	maksimal 15 kg	S	7	5%
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	7	5%
5	stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	6	5%
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	6%
7	biaya produksi	maksimal 3.5 juta	P	10	8%
8	<i>easy maintance</i>	maksimal 5 tool	S	6	5%
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	6%
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkut	S	6	5%
11	<i>durability</i>	minimal 5 tahun penggunaan	T	4	3%
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	6	5%
13	tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat	T	4	3%
14	Tidak mengalami kelelahan saat dalam operasi	maksimal 150 N	S	7	5%
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	7	5%
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	7	5%
17	desain kontruksi aman	tepi halus , tidak tajam	S	7	5%
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	6	5%
19	proses manufaktur	bisa di buat di bengkel lokal	P	9	7%
	Nilai Total			133	100%

Tabel penilaian setiap alternatif fungsi bagian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

1. Sistem rangka

Penilaian sistem Rangka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 9 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Rangka

no	kualitatif	kuantitatif	P/S/T	Bobot	komposisi	ALT I Besi Hollow		ALT II Besi Plat		ALT III Besi Pipa	
						score	point	score	point	score	point
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	6%	8	0,48	6	0,36	7	0,42
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	8%	9	0,68	7	0,53	8	0,60
3	berat	maksimal 40 kg	S	7	5%	9	0,47	6	0,32	8	0,42
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	7	5%	8	0,42	6	0,32	7	0,37
5	stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	6%	7	0,42	8	0,48	9	0,54
7	biaya produksi	maksimal 3,5 juta	P	10	8%	9	0,68	7	0,53	8	0,60
8	mudah dalam perawatan	maksimal 5 alat	S	6	5%	8	0,36	6	0,27	7	0,32
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	6%	9	0,54	7	0,42	8	0,48
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkut	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
11	<i>durability</i>	minimal 5 tahun penggunaan	T	4	3%	6	0,18	8	0,24	7	0,21
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	6	5%	7	0,32	7	0,32	7	0,32
13	tahan karat dan korosi	pengujian korosi	T	4	3%	3	0,09	4	0,12	3	0,09
14	Tidak mengalami kelelahan saat dalam operasi	maksimal 150 N	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
17	desain kontruksi aman	tepi halus , tidak tajam	S	7	5%	8	0,42	7	0,37	9	0,47
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
19	proses manufaktur	bisa di buat di bengkel lokal	p	9	7%	9	0,61	7	0,47	6	0,4
	Nilai Total			133	100%		5,67		4,74		5,25

2. Sistem Pengangkat

Penilaian sistem pengangkat dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 10 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Pengangkat

no	kualitatif	kuantitatif	P/S/T	Bobot	komposisi	Alt I sistem hand winch		Alt II sistem hidrolik		Alt III sistem pesawat sederhana	
						score	point	score	point	score	point
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	6%	8	0,48	9	0,54	6	0,36
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	8%		0,00		0,00		0,00
3	berat	maksimal 15 kg	S	7	5%	8	0,42	7	0,37	5	0,26
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
5	stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	6	5%	7	0,32	8	0,36	5	0,23
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	6%		0,00		0,00		0,00
7	biaya produksi	maksimal 3,5 juta	P	10	8%	7	0,53	5	0,38	6	0,45
8	<i>easy maintance</i>	maksimal 5 tool	S	6	5%	7	0,32	7	0,32	6	0,27
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	6%	8	0,48	7	0,42	6	0,36
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkut	S	6	5%	7	0,32	8	0,36	8	0,36
11	<i>durability</i>	minimal 5 tahun penggunaan	T	4	3%	7	0,21	8	0,24	6	0,18
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	6	5%	8	0,36	8	0,36	6	0,27
13	tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat	T	4	3%	8	0,24	8	0,24	5	0,15
14	Tidak mengalami kelelahan saat dalam operasi	maksimal 150 N	S	7	5%	8	0,42	8	0,42	6	0,32
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
17	desain kontruksi aman	tepi halus, tidak tajam	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
19	proses manufaktur	bisa di buat di bengkel lokal	P	9	7%		0,00		0		0
	Nilai Total			133	100%		4,09		4,01		3,21

3. Sistem pemegang

Penilaian sistem pemegang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 11 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Pemegang

no	<i>qualitative</i>	<i>quantitative</i>	P/S/T	Bobot komposisi		ALT I pegangan besi pipa grip karet		ALT II pegangan besi pipa melengkung antar sisi		ALT III pegangan dengan grip anti selip	
				score	point	score	point	score	point		
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	6%		0,00		0,00		0,00
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	8%		0,00		0,00		0,00
3	berat	maksimal 15 kg	S	7	5%	8	0,42	6	0,32	7	0,37
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
5	stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	6%		0,00		0,00		0,00
7	biaya produksi	maksimal 3,5 juta	P	10	8%	8	0,60	6	0,45	7	0,53
8	<i>easy maintance</i>	maksimal 5 tool	S	6	5%	8	0,36	6	0,27	7	0,32
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	6%	8	0,48	6	0,36	9	0,54
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkat	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
11	<i>durability</i>	minimal 5 tahun penggunaan	T	4	3%	9	0,27	7	0,21	8	0,24
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	6	5%	8	0,36	6	0,27	7	0,32
13	tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat	T	4	3%	5	0,15	5	0,15	5	0,15
14	Tidak mengalami kelelahan saat dalam operasi	maksimal 150 N	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
17	desain kontruksi aman	tepi halus, tidak tajam	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	6	5%	7	0,32	8	0,36	9	0,41
19	proses manufaktur	bisa di buat dibengkel lokal	P	9	7%	8	0,54	7	0,47	6	0,41
	Nilai Total			133	100%		3,50		2,86		3,27

4. Sistem Roda

Penilaian sistem roda dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 12 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Roda

No	Kualitatif	Kuantitatif	P/S/T	Bobot	komposisi	ALT I		ALT II		ALT III	
						2 Roda 10 inci		4 roda 4 inci		2 roda 4 inch 2 roda 8 inci	
						score	point	score	point	score	point
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	5%	8	0,42	9	0,47	8	0,42
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	6%		0,00		0,00		0,00
3	berat	maksimal 40 kg	S	8	5%	6	0,31	7	0,36	8	0,42
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
5	Stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	5%		0,00		0,00		0,00
7	biaya produksi	maksimal 3.5 juta	P	8	5%	6	0,31	7	0,36	6	0,31
8	easy maintance	maksimal 5 tool	S	8	5%	8	0,42	6	0,31	7	0,36
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	5%	6	0,31	8	0,42	8	0,42
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkut	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
11	durability	minimal 5 tahun penggunaan	T	8	5%	8	0,42	7	0,36	8	0,42
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	8	5%	6	0,31	8	0,42	8	0,42
13	tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat	T	8	5%		0,00		0,00		0,00
14	Tidak mengalami kelelahan saat dalam operasi	maksimal 150 N	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
17	desain kontruksi aman	tepi halus , tidak tajam	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	8	5%		0,00		0,00		0,00
19	proses manufaktur	bisa di buat dibengkel lokal	p	8	5%		0,00		0		0
	Nilai Total			154	100%		2,49		2,70		2,75

5. Sistem Landasan

Penilaian sistem landasan dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 13 Penilaian Alternatif Fungsi Bagian Landasan

no	qualitative	quantitative	P/S/T	Bobot	composisi	ALT I BASE PLAT PERSEGI LAPIS KARET		ALT II LANDASAN PLAT BERONGGA		ALT III LANDASAN hollow berongga	
						score	point	score	point	score	point
1	kokoh	mampu menahan dua galon air	p	8	6%	9	0,54	8	0,48	7	0,42
2	kontruksi ringan	Lebih sedikit menggunakan material	P	10	8%		0,00		0,00		0,00
3	berat	maksimal 15 kg	S	7	5%	7	0,37	8	0,42	9	0,47
4	mudah dalam pembuatan (rangka)	Sederhana dalam desain	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
5	stabilitas	alat tidak mudah terbalik atau goyah saat digunakan	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
6	kekuatan rangka	mampu menahan beban maksimal 60 kg	P	8	6%		0,00		0,00		0,00
7	biaya produksi	maksimal 3.5 juta	P	10	8%	7	0,53	8	0,60	9	0,68
8	easy maintance	maksimal 5 tool	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
9	dimensi	maksimal 1.8 x 1 x 1m	P	8	6%	8	0,48	8	0,48	8	0,48
10	kemudahan pengguna	maksimal 30 detik dalam satu kali angkut	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
11	durability	minimal 5 tahun penggunaan	T	4	3%	8	0,24	6	0,18	7	0,21
12	ketersediaan suku cadang	tersedia di toko terdekat	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
13	tahan karat dan korosi	Pengukuran Berat	T	4	3%	7	0,21	6	0,18	5	0,15
14	mengalami kelelahan saat dalam o	maksimal 150 N	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
15	roda kuat	mampu menahan beban maksimal 60 kg	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
16	dimensi landasan	maksimal 70x 50x 30 cm	S	7	5%	8	0,42	8	0,42	9	0,47
17	desain kontruksi aman	tepi halus , tidak tajam	S	7	5%		0,00		0,00		0,00
18	pegangan ergonomik	posisi yang nyaman	S	6	5%		0,00		0,00		0,00
19	proses manufaktur	bisa di buat dibengkel lokal	P	9	7%		0,00		0		0
	Nilai Total			133	100%		2,79		2,77		2,89

Total bobot dalam penilaian alternatif fungsi bagian adalah 100% dibagi menjadi 19 karakter penilaian berdasarkan daftar tuntutan yang masing-masing nilai bobotnya dapat dilihat pada tabel 4.12 dengan total nilai tertinggi dari masing-masing alternatif fungsi bagian adalah sistem rangka 5,67, sistem pengangkat 4,09, sistem pemegang 3,50, sistem roda 2,75 dan sistem landasan 2,89.

F. kombinasi fungsi

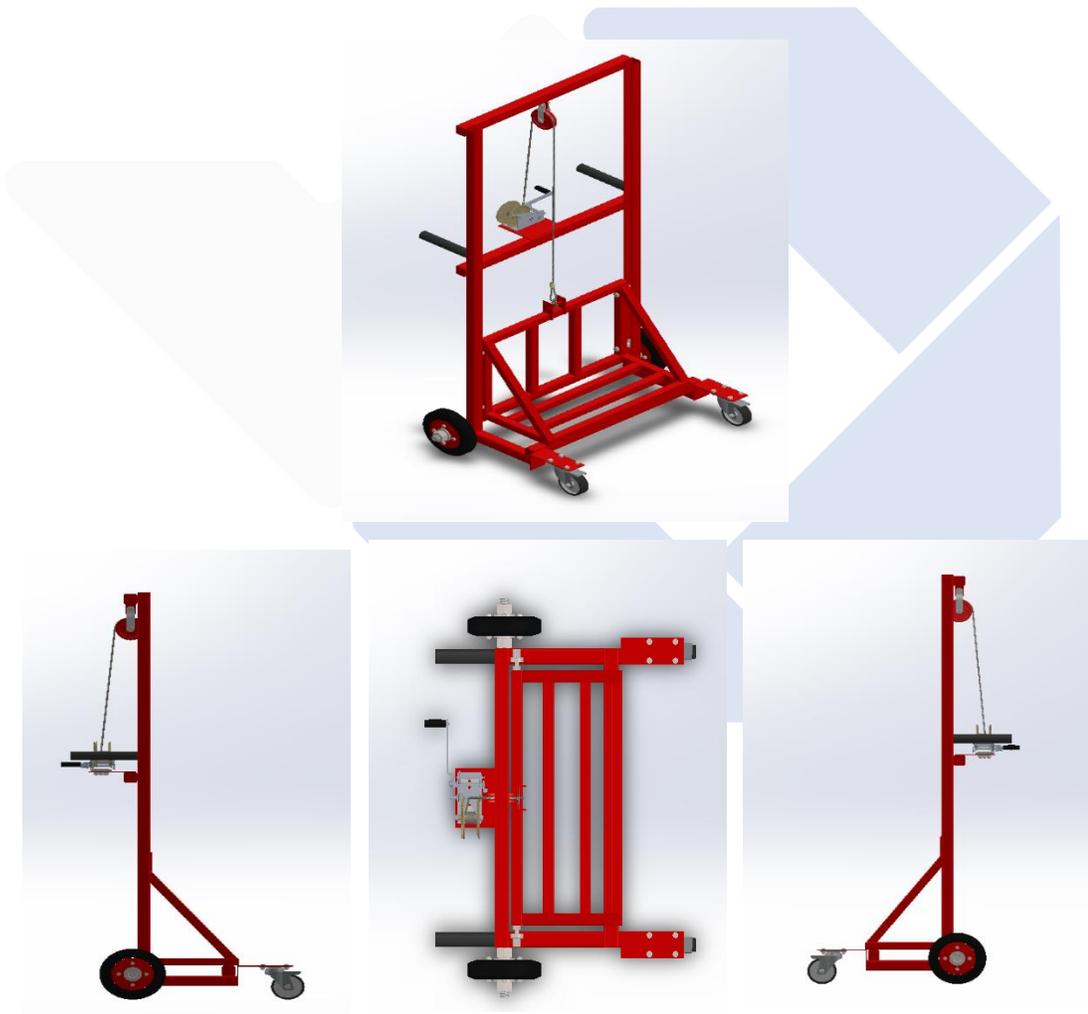
Setelah menilai alternatif fungsi bagian berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan, setiap alternatif fungsi bagian tersebut digabungkan menjadi satu untuk membentuk varian konsep. Konsep yang terpilih ditentukan berdasarkan nilai tertinggi dari setiap alternatif fungsi bagian. Tabel keputusan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Tabel keputusan

N0	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Bagian		
1.	Fungsi Rangka	● A.1	A.2	A.3
2.	Fungsi Pengangkat	● B.1	B.2	B.3
3.	Fungsi Pemegang	● C.1	C.2	C.3
4.	Fungsi Roda	D.1	D.2	● D.3
5.	Fungsi Landasan	E.1	E.2	● E.3
	konsep	KONSEP		

G. Keputusan Akhir

Berdasarkan hasil dari pemilihan dan penilaian yang telah dilakukan ,rancangan yang akan digunakan adalah alternatif rangka menggunakan besi hollow ,alternatif pengangkat menggunakan *hand winch*, alternatif pemegang menggunakan besi pipa dengan *grip* karet ,alternatif roda menggunakan roda 4 inci dan 8 inci sedangkan alternatif landasan menggunakan besi hollow berongga yang dapa dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 *Draft* Rancangan

4.2.2 Merancang

A. Perhitungan diameter minimal poros pada sistem landasan :

Data yang Diketahui :

1. Menghitung massa 2 galon

- Menghitung massa air dalam kilogram:

- Massa air (kg) = Volume air (liter) × Massa jenis air (kg/liter)

- Massa air = 18,92 liter × 1 kg/liter = 18,92 kg

- Mengonversi massa ke berat dalam Newton:

- Berat (N) = Massa (kg) × Percepatan gravitasi (m/s^2)

- Berat = 18,92 kg × 9,81 m/s^2 = 185,55 N

Jadi, 18,92 liter air memiliki massa 18,92 kilogram dan berat sekitar 185,55 Newton. Dikali 2 karena berjumlah 2 menjadi 371,1 N.

2. Massa landasan = 5.1 kg

- Untuk berat nya = 5.1 kg x 9,8 m/s^2 = 49,98 N

$$F = 371,1 \text{ N} + 49,98 \text{ N} = 421,08 \text{ N}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}$$

$$l : 60 \text{ mm}$$

Material : SC30

3. menghitung diameter minimal poros (d)

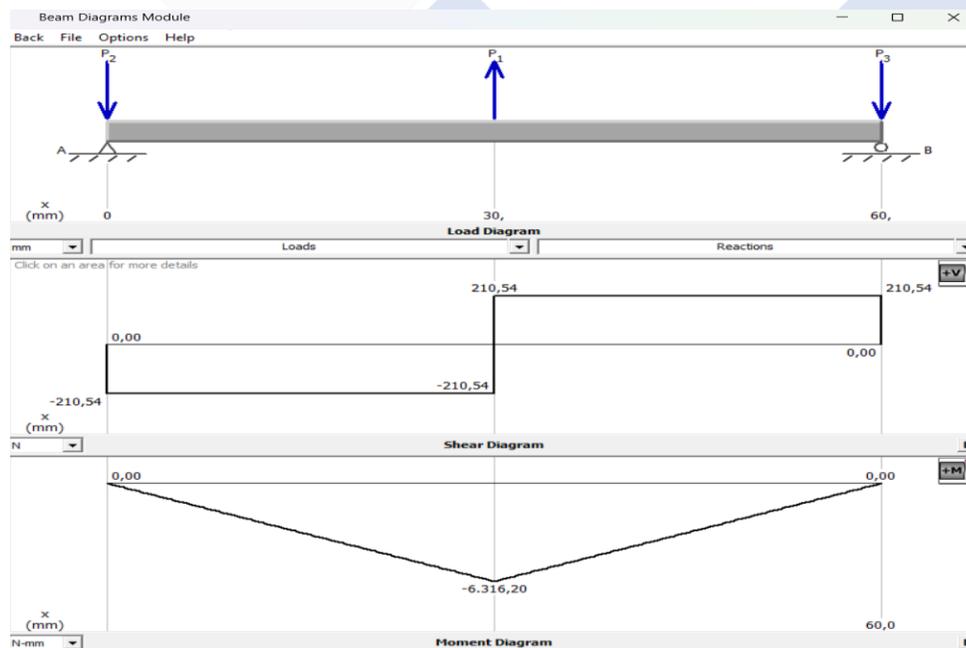
$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times W \times L}{\sigma_{izin} \times 3.14 \times 0.75}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \times 421,08 \text{ N} \times 60}{300 \times 3.14 \times 0.75}}$$

$$d = 8,30 \text{ mm}$$

Pada rancangan alat pemindah galon, poros yang digunakan pada sistem landasan memiliki ukuran 12,5 mm. Ukuran ini memastikan bahwa beban yang diterima berada di bawah batas maksimal yang aman terhadap gaya atau beban yang akan terjadi.

B. Perhitungan momen bengkok pada poros



Gambar 4. 4 Diagram DBB

- Keseimbangan Gaya Vertikal

$$R_A + R_B = 421,08 \text{ N}$$

- Keseimbangan Momen di Titik F2

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-421,08 \times 30 + R_B \times 60 = 0$$

- Dari persamaan ini, kita dapat menemukan R_B :

$$R_B = \frac{421,08 \times 30}{60}$$

- Mari kita hitung R_B

$$R_B = \frac{421,08 \times 30}{60} = \frac{12632,4}{60} = 210,54 \text{ N}$$

- Gaya Reaksi di Titik A

$$R_A = 421,08 - R_B = 421,08 - 210,54 = 210,54 \text{ N}$$

- Momen Lentur pada Poros

$$M = F_2 \times 30 \text{ mm}$$

Dengan ($F_2 = R_B = 210,54 \text{ N}$):

$$M = 210,54 \times 30 \text{ mm} = 6316,2 \text{ N.mm}$$

C. Menghitung gaya tarik pada *hand winch*

Data yang diketahui :

Menghitung massa 2 galon

Menghitung massa 2 galon

- Menghitung massa air dalam kilogram:
 - Massa air (kg) = Volume air (liter) × Massa jenis air (kg/liter)
 - Massa air = 18,92 liter × 1 kg/liter = 18,92 kg
- Mengonversi massa ke berat dalam Newton:
 - Berat (N) = Massa (kg) × Percepatan gravitasi (m/s²)
 - Berat = 18,92 kg × 9,81 m/s² = 185,55 N

Jadi, 18,92 liter air memiliki massa 18,92 kilogram dan berat sekitar 185,55 Newton. Dikali 2 karena berjumlah 2 menjadi 371,1 N.

Massa landasan = 5.1 kg

- Untuk berat nya = 5.1 kg x 9,8 m/s² = 49,98 N

Beban yang Diangkat (F) = 371,1 N + 49,98 N = 421,08 N

Jarak Pengangkatan (d): 0,8 m

Keuntungan Mekanis *hand winch* (MA) : 4:1

Langkah-langkah Perhitungan :

- Hitung Kerja Output (W_{output})

$$W_{\text{output}} = F \times d$$

$$W_{\text{output}} = 421,08 \text{ N} \times 0,8 \text{ m} = 336,864 \text{ J}$$

- Hitung Kerja Input (W_{input})

$$W_{\text{input}} = \frac{W_{\text{output}}}{MA}$$

$$W_{\text{input}} = \frac{336,864 \text{ J}}{4} = 84,216 \text{ J}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} \text{ jadi } 84,216 \text{ J} = 84,216 \text{ Nm}$$

- Hitung Gaya Tarik yang Diperlukan (T)

$$T = \frac{W_{\text{input}}}{d}$$

$$T = \frac{84,216 \text{ Nm}}{0,8 \text{ m}} = 105,27 \text{ N}$$

- Periksa Kapasitas *Hand Winch*

Kapasitas Maksimal Winch : 250 kg (setara dengan 2.450 N)

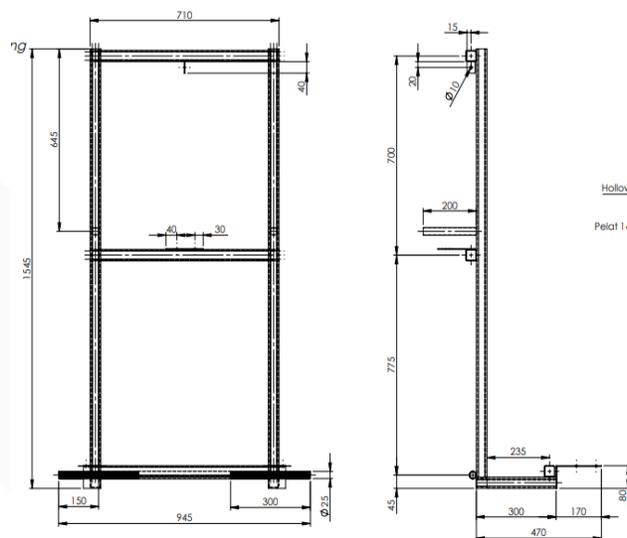
Gaya Tarik yang Diperlukan: 105,27 N

4.3 Manufaktur

4.3.1 Pembuatan Alat

Pada tahap ini , dilakukan pembuatan komponen sesuai dengan Rencana Operasioanll (RO) yang berlaku .Detail operasional alat pemindah galon dapat dilihat sebagai berikut :

a) Proses Pembuatan rangka



Gambar 4. 5 Kontruksi Rangka

Proses pemotongan besi hollow dan plat menggunakan mesin gerinda potong

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- Setting mesin , gunakan mata gerinda potong
- Marking out benda kerja
- Proses pemotongan untuk tiang kerangka sepanjang 1500 mm sebanyak 2 buah

- Proses pemotongan untuk bagian alas bawah sepanjang 300 mm sebanyak 2 buah
- Proses pemotongan untuk penopang kerangka dan penopang landasan sepanjang 710 mm sebanyak 3 buah
- Proses pemotongan plat 3 mm untuk dudukan hand winch ukuran 140 x 140 mm sebanyak 1 buah
- Proses pemotongan plat untuk poros *pulley* ukuran 80 x 40 mm
- proses pemotongan plat untuk dudukan roda dan alas roda dengan ukuran 170 x 65 dan 80 x 65 mm sebanyak 2 buah

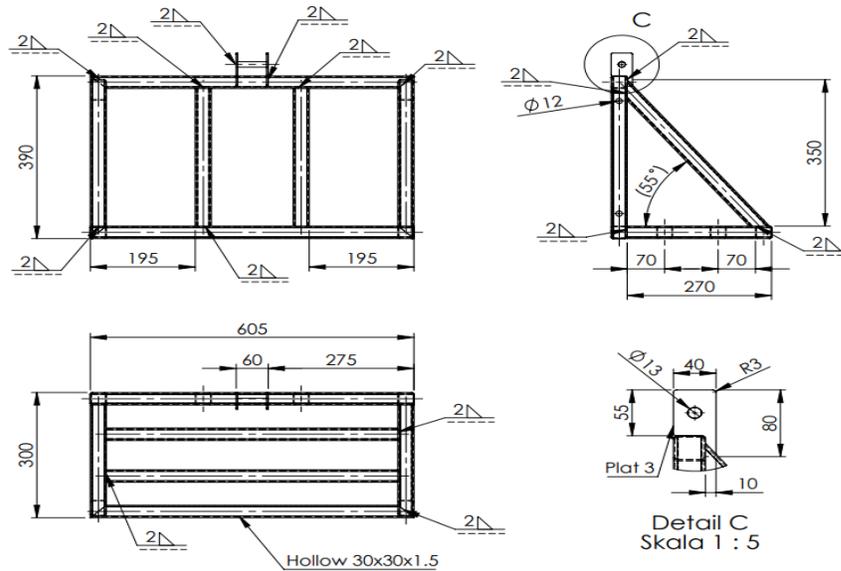
Proses pembuatan rangka menggunakan mesin las

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- *Setting* mesin , dan elektroda yang digunakan
- proses pengelasan tiang rangka dan menyambungkan dengan alas bawah
- proses pengelasan tiang penopang kerangka ke rangka utama
- proses pengelasan tiang penopang landasan ke rangka utama
- proses pengelasan plat dudukan *hand winch* di kerangka utama
- proses pengelasan plat untuk dudukan roda dan alas roda di landasan kerangka

Proses pengeboran

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- *Setting* mesin
- Proses pengeboran pada plat dudukan *hand winch* Ø10 mm sebanyak 4 lubang
- Proses pengeboran pada plat dudukan roda Ø 8 mm sebanyak 8 lubang

b) Proses pembuatan landasan



Gambar 4. 6 Kontruksi Landasan

Proses pemotongan besi hollow dan plat menggunakan mesin gerinda potong

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- *Setting* mesin , gunakan mata gerinda potong
- *Marking out* benda kerja
- Proses pemotongan untuk tiang landasan dan sambungan tiang landasan sepanjang 605 mm dan 390 mm masing -masing sebanyak 2 buah
- Proses pemotongan untuk penopang tiang landasan sepanjang 330 mm sebanyak 2 buah

- Proses pemotongan untuk landasan bawah dan sambungan landasan bawah sepanjang 605 mm dan 300 masing-masing sebanyak 2 buah
- Proses pemotongan untuk penopang landasan bawah sepanjang 545 mm sebanyak 2 buah
- Proses pemotongan penyambung landasan bawah dan atas sepanjang 350 mm sebanyak 2 buah
- Proses pemotongan plat 3 mm sepanjang 80 x 40 mm

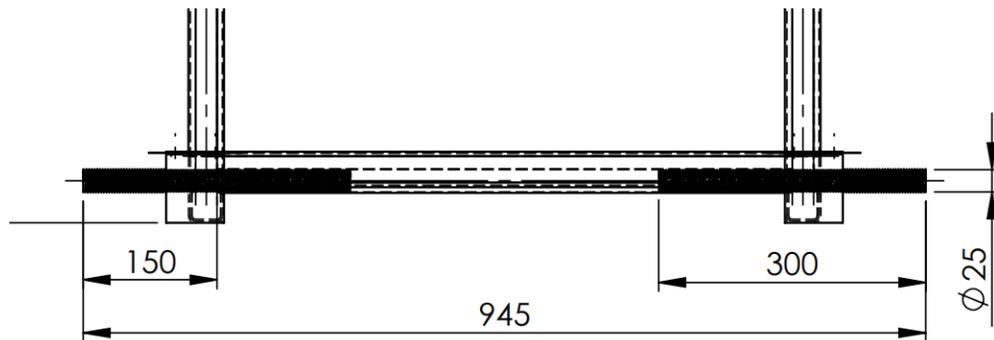
Proses pembuatan rangka menggunakan mesin las

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- Setting mesin, dan elektroda yang digunakan
- proses pengelasan tiang landasan dan sambungan tiang landasan
- proses pengelasan penopang tiang landasan di landasan utama
- proses pengelasan landasan bawah dan sambungan landasan bawah
- proses pengelasan penopang landasan bawah
- proses pengelasan penyambungan landasan bawah dan landasan utama
- proses pengelasan plat 3 mm untuk sambungan poros

Proses pengeboran

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- *Setting* mesin
- Proses pengeboran pada konstruksi landasan $\varnothing 12$ mm sebanyak 4 lubang
- Proses pengeboran $\varnothing 12,5$ mm pada plat sambungan poros

c) Pembuatan poros As roda



Gambar 4. 7 As Roda

Proses pemotongan besi pipa dan poros roda menggunakan mesin gerinda potong

- Periksa benda kerja dan gambar kerja
- Setting mesin , gunakan mata gerinda potong
- Marking out benda kerja
- Proses pemotongan untuk besi pipa sepanjang 645 mm
- Proses pemotongan poros roda $\text{Ø}25$ mm sepanjang 300 mm sebanyak 2 buah

Proses pengelasan poros dan besi pipa menggunakan mesin las

- .Periksa benda kerja dan gambar kerja
- Setting mesin , dan elektroda yang digunakan
- proses pengelasan penyambungan besi pipa dan poros roda di kedua sisi

4.3.2 Proses Perakitan (*Assembly*)

Pada tahapan ini , dilakukan proses perakitan / assembly pada alat pemindah galon untuk menyatukan komponen-komponen menjadi satu kesatuan. Proses perakitan ini meliputi penggunaan antara lain proses pengikatan seperti pengelasan , pemasangan baut dan mur pada roda , *hand winch* dan *pulley* Berikut adalah Langkah-langkah dalam proses perakitan alat pemindah galon.

1. Perakitan 2 roda belakang pada rangka bawah dengan menggunakan baut dan mur M25.



Gambar 4. 8 Perakitan Roda Belakang

2. Perakitan roda depan pada rangka bawah dengan menggunakan baut dan mur M8.



Gambar 4. 9 Perakitan Roda Depan

3. Perakitan baut mur ukuran M12 dan bearing diameter 35 pada kontruksi landasan.



Gambar 4. 10 Perakitan Kontruksi Landasan

4. Perakitan kontruksi rangka dan kontruksi landasan.



Gambar 4. 11 Perakitan Kontruksi Rangka Dan Kontruksi Landasan

5. Perakitan *hand winch* dengan menggunakan baut dan mur M10 pada kontruksi rangka.



Gambar 4. 12 Perakitan *Hand Winch*

6. Perakitan *pulley* pada kontruksi rangka.



Gambar 4. 13 Perakitan *Pulley*

4.4 Uji coba

Pada tahap ini , dilakukan pengujian alat pemindah galon untuk memverivikasi keberhasilan pembuatan alat. Pengujian dilakukan setelah semua komponen selesai dirakit .proses pengujian meliputi dua tahap ,yaitu pengujian fungsi dan pengujian proses pemindahan galon dari tempat pengisian ke bak mobil distribusij hasil uji coba fungsi dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Fungsi Kerja Alat

No	Uraian	Fungsi		Keterangan
		ya	tidak	
1	Sistem Rangka	✓		Stabil
2	Sistem Pengangkat	✓		Stabil
3	Sistem Pegangan	✓		Stabil
4	Sistem Roda	✓		Stabil
5	Sistem Landasan	✓		Stabil

Setelah melakukan pengujian fungsi, maka selanjutnya akan dilakukan uji coba proses pemindahan dari tempat pengisian galon ke mobil distribusi ,agar dapat melihat apakah alat dapat bekerja sesuai dengan daftar tuntutan yang diinginkan. Data hasil uji coba proses pemindahan galon dapat dilihat dengan kondisi sebagai berikut :

- Tempat : Depot air minum isi ulang Alam Water
- Lokasi : Air Ruai, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka.
- Waktu : 06/07/2024



Gambar 4. 14 Proses Pemindahan

Tabel 4. 16 Roda 4 inci dan 5 inci

uji coba ke-	waktu (s)	uji coba ke-	waktu (s)
1	14,98	1	13,71
2	17,71	2	15,62
3	12,78	3	13,09
4	14,1	4	14,8
5	11,49	5	15,1
6	14,61	6	14,92
7	15,63	7	15,63
8	16,76	8	15,07
9	12,49	9	15,76
10	13,94	10	14,36
11	14,49	11	12,92
12	14,09	12	14,76
13	16,65	13	15,02
14	13,98	14	13,98
15	14,67	15	15,15
16	15,52	16	13,36
17	14,61	17	15,28
18	14,81	18	15,02
19	13,61	19	14,78
20	13,51	20	14,56
21	14,78	21	16,32
22	15,72	22	14,22
23	14,24	23	16,08
24	15,38	24	14,59
25	14,47	25	15,98
waktu total	365,02	waktu total	370,08
waktu rata-rata	14,60	waktu rata rata	14,80

Dari data diatas menunjukkan waktu total proses pengujian alat sebanyak 25 kali uji coba dengan roda 4 inci adalah 365,02 detik atau 6,083 menit dengan waktu rata -rata 14,60 detik dsedangkan untuk roda 5 inci waktu total nya adalah 370,08 atau 6,168 menit dengan waktu rata-rata 14,80 detik.

Berdasarkan pendapat dari salah satu pekerja di depot air Alam Water, mereka lebih menyukai penggunaan roda 4 inci karena roda 4 inci memungkinkan manuver yang lebih mudah di ruang sempit, sehingga pekerja dapat bergerak dengan lebih lincah dan efisien di area yang terbatas. keunggulan ini menjadikan roda 4 inci pilihan yang dipilih oleh para pekerja di depot air Alam Water.

Tabel 4. 17 Proses Pemindahan Secara Manual

uji coba ke-	waktu (s)
1	9,87
2	9,10
3	11,75
4	9,23
5	9,69
6	8,72
7	9,83
8	8,54
9	8,36
10	10,14
11	11,05
12	9,49
13	9,31
14	8,33
15	8,28
16	9,78
17	9,66
18	10,11
19	9,87
20	8,9
21	10,35
22	10,18
23	9,5
24	7,9
25	8,86
26	10,92
27	10,67
28	9,38
29	9,79
30	10,1
31	8,01
32	10,24
33	8,21
34	9,65
35	10,76
36	10,99
37	10,81
38	8,68
39	10,11
40	9,7
41	8,54
42	9,76
43	9,8
44	9,9
45	10,37
46	9,2
47	9,69
48	10,26
49	9,06
50	8,76
waktu total	480,16
waktu rata rata	9,60

Bedasarkan data di atas untuk proses pemindahan galon secara manual sebanyak 50 kali uji coba waktu total yang diperoleh adalah 480,16detik atau 8,002 menit dengan waktu rata-rata 9,60 detik.

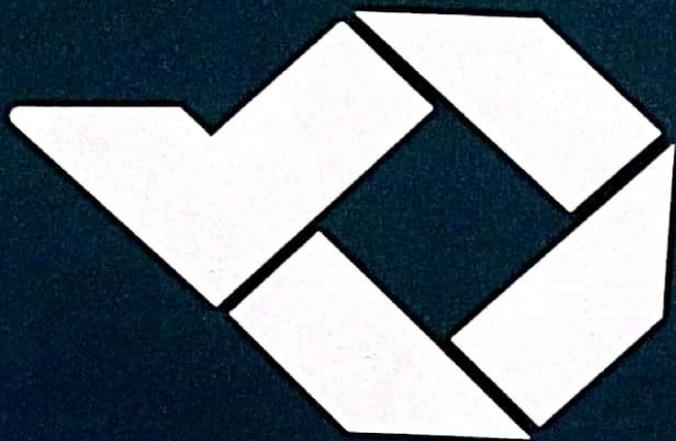
4.4 Analisa hasil

Dari hasil yang diperoleh dari 25 kali percobaan menggunakan alat pemindah galon roda 4 inci waktu yang diperoleh adalah 365,02 detik atau 6,083 menit dengan waktu rata-rata 14,60 detik sedangkan untuk hasil uji coba secara manual dengan 50 kali uji coba waktu yang diperoleh adalah 480,16detik atau 8,002 menit dengan waktu rata-rata 9,60 detik.

Bedasarkan hasil tersebut , dapat di simpulkan bawah alat pemindah galon dalam proses pemindahan lebih cepat 1,919 menit dari proses pemindahan galon secara manual sehingga dengan menggunakan alat pemindah galon bisa mengurangi waktu proses distribusi dari tempat pengisian galon ke tempat mobil *pick up*.

4.5 Penyelesaian

Setelah melakukan semua tahapan , Selanjutnya membuat laporan proyek akhir “Alat Pemindah Galon”.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 kesimpulan

Perbandingan produktivitas dapat dilihat sebagai berikut:

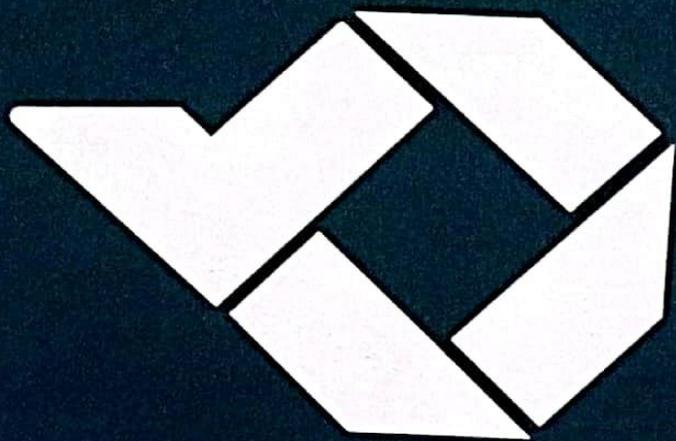
1. Alat mampu mengangkut 2 buah galon
2. Pada proses pemindahan galon dari tempat pengisian ke bak mobil distribusi di depot air minum isi ulang Alam Water, 50 galon dipindahkan secara manual dengan estimasi waktu 8 menit.
3. Hasil uji coba alat pemindah galon yang dirancang menunjukkan bahwa alat ini dapat memindahkan 50 galon dalam waktu 6,083 menit.

Dari penjelasan perbandingan di atas dan berdasarkan uji coba serta analisis terhadap alat pemindah galon dengan kapasitas 2 galon, dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang menggunakan metode VDI 2222 dapat bekerja secara optimal, dengan waktu pemindahan 6 menit dan peningkatan produktivitas proses distribusi.

5.2 Saran

Proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pemindah Galon” ini masih memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, pengembangan dan penelitian lebih lanjut sangat dianjurkan. Berikut beberapa rekomendasi untuk pengguna alat pemindah galon:

1. Untuk mendapatkan hasil pengangkutan yang optimal, perhatikan kecepatan putaran.
2. Alat harus dibersihkan setelah digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

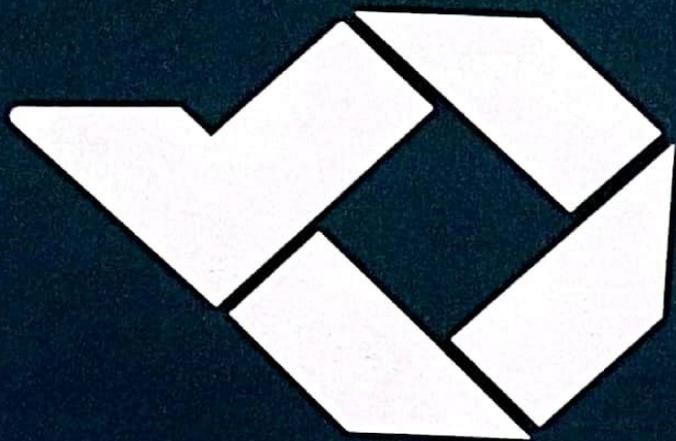
- W. M., S. L., & Puspikawati, S. I. (2020). Higiene dan Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur: Kajian Deskriptif. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, *16(1)*, 7-15.
- Mairizki, F. (2017). Analisa kualitas air minum isi ulang di sekitar kampus Universitas Islam Riau. *Jurnal Katalisator*, *2(1)*, 9-19.
- Aponia Gulo, Cindy J. Supit, & Steeva G. Rondonuwu. (2023). Analisis Sistem Pengolahan Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Bahu. *TEKNO*, *21(85)*, 1807-1819.
- Satu Galon Berapa Liter? Ternyata Tidak Selalu Sama Lho.* (2022). Diakses 24 juni <https://www.cnnindonesia.com/edukasi/20221125150401-569-878726/satu-galon-berapa-liter-ternyata-tidak-selalu-sama-lho>.
- Merry Siska, & Dedi Suarman. (2011). PERANCANGAN ALAT BANTU PEMINDAHAN GALON AIR MINERAL(STUDI KASUS: DEPOT AIR MINERAL PEKANBARU). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, *10. No. 1*, 1-6.
- YULIANTO, D., KRISDIANA, F, BHIRAWA, W. T, & ARIANTO, B. (2021). PERANCANGAN ULANG TROLI GALON AIR MINERAL KAPASITAS 2 (DUA) GALON DENGAN RODA ENAM YANG ERGONOMI MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, *10(2)*, 95-103.
- Sunarso. (2010). PERANCANGAN TROLI SEBAGAI ALAT ANGKUT GALON AIR MINERAL DENGAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, *1 No 1*, 1-12.

Anang Suhendar, Aldo Brayan Sinaga, Ari Firmansyah, Supriyadi, & Wyke Kusmasari. (2023). Analisis Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerjaan Pengangkutan Galon Air Mineral. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 9 No 1, 71-78.

10 Cara Mengangkat dan Membawa Barang dengan Benar • Safety Sign Indonesia - Rambu K3, Lalu Lintas, Exit & Emergency, Label B3. (2024). diakses 13 juli .

Kerekan. (2022). Diakses 24 juni <https://en.wikipedia.org/wiki/Winch>.

Google. (2023). Diakses 26 juni <https://yp.littleeuro.online/dongkrak-hidrolik-bekerja-berdasarkan.html>.



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Dandy Pratama
Tempat & Tanggal Lahir : Soreang 4 juli 2002
Alamat Rumah : jln. Kp Jawa Atas Sungailiat
Telepon : -
HP : 085788889808
Email : dandydoy097@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 4 SUNGAILIAT	2008-2014
SMPN 1 SUNGAILIAT	2014-2017
SMAN 1 PEMALI	2017-2020
POLMAN BABEL	2021-Sekarang

3. Pendidikan Non Formal

PT TIMAH Tbk

4.Data Pribadi

Nama Lengkap : Ganang Tri Wardhana
Tempat & Tanggal Lahir : Pangkal Pinang 27 Maret 2001
Alamat Rumah : jln.Mutika 2 Semabung lama
Telepon : -
HP : 0895603103998
Email : danangs4n2015@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam

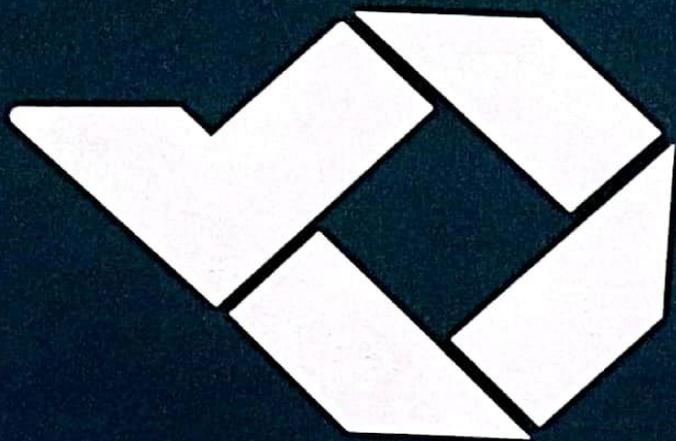


5. Riwayat Pendidikan

SDN 25 PANGKAL PINANG 2007-2013
SMPN 6 PANGKAL PINANG 2013-2016
SMKN 2 PANGKAL PINANG 2016-2019
POLMAN BABEL 2021-Sekarang

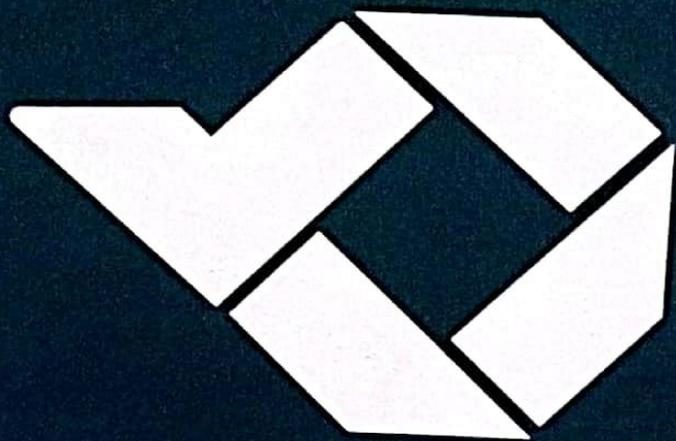
6. Pendidikan Non Formal

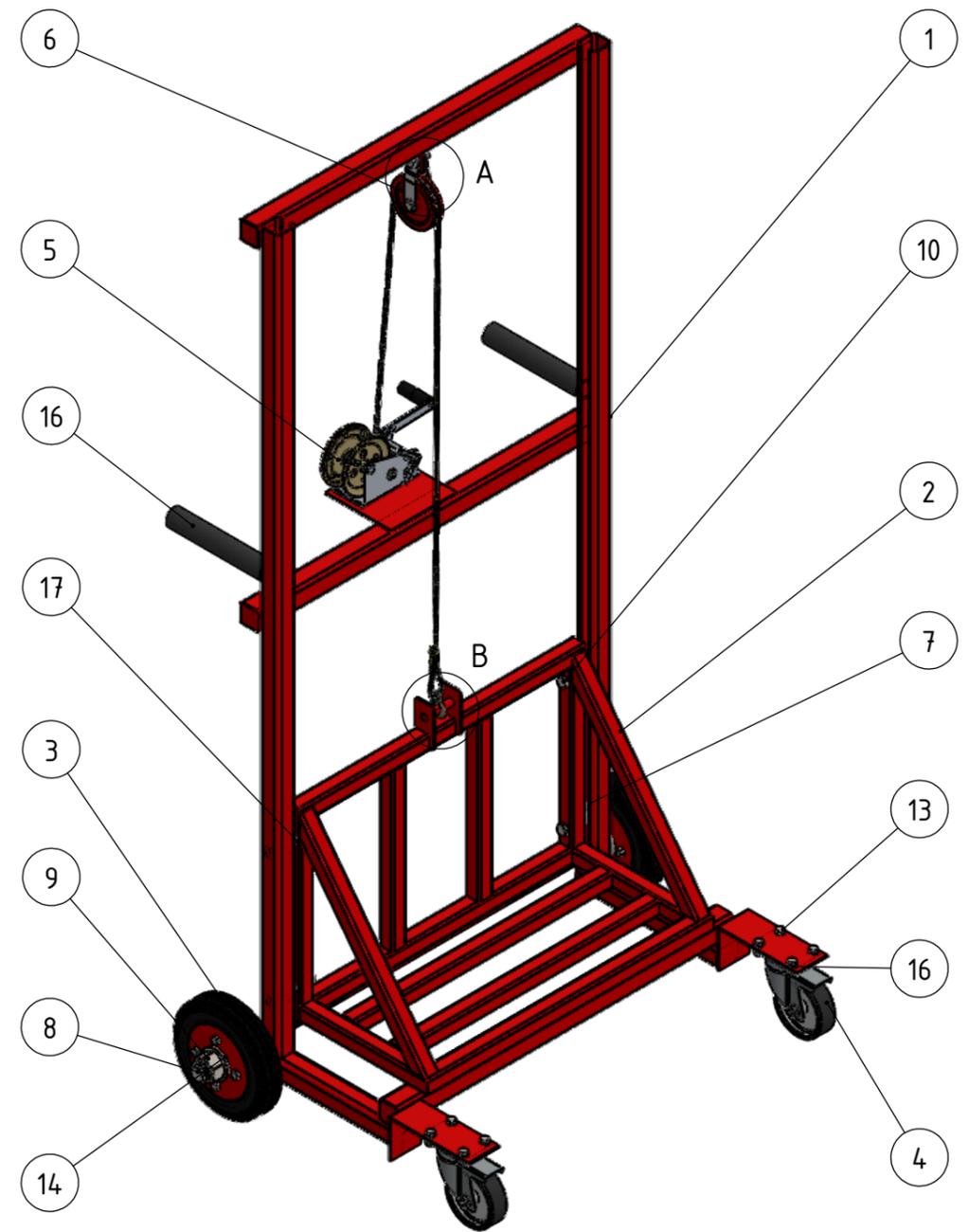
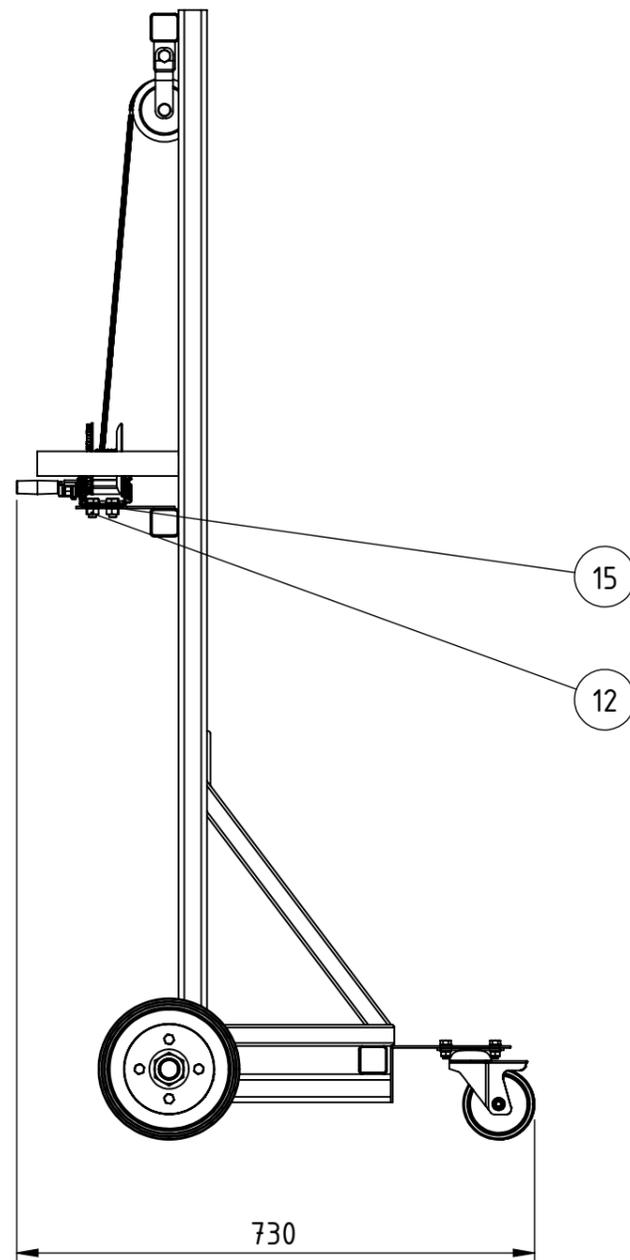
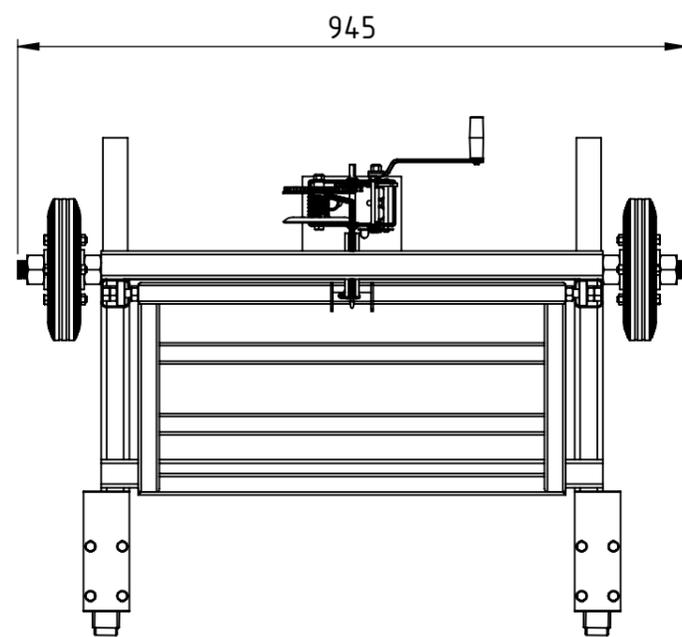
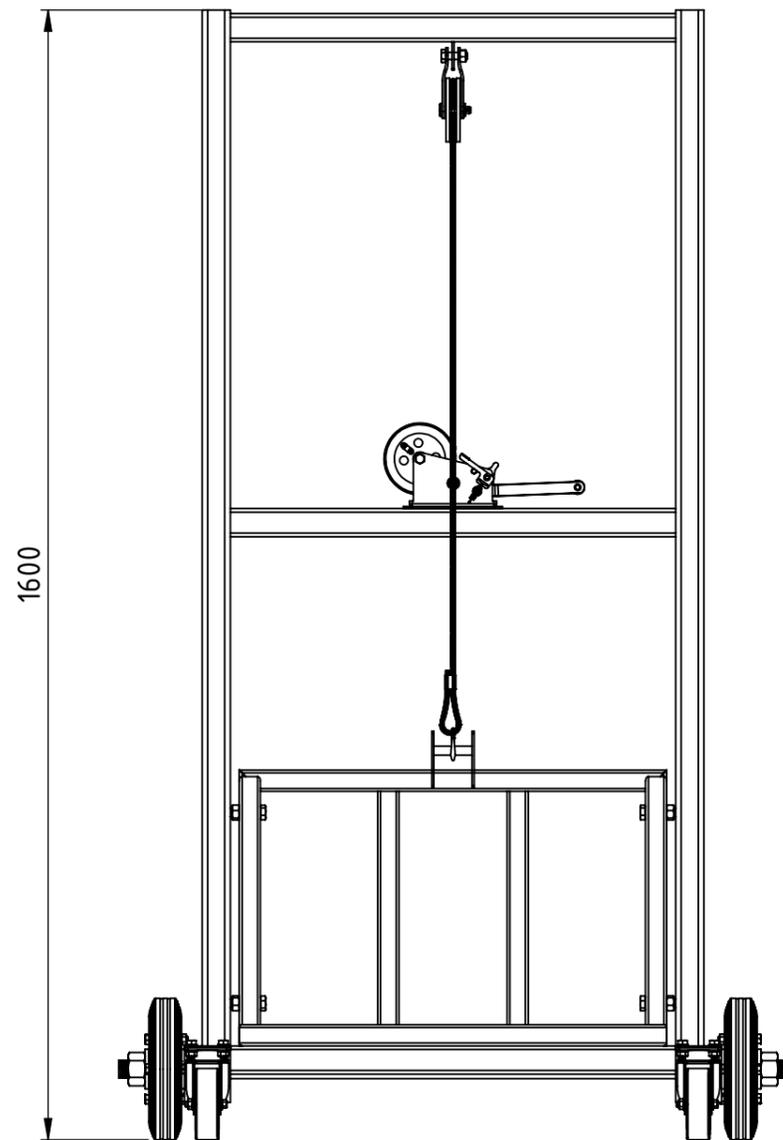
PT DOK DAN PERKAPALAN AIR KANTUNG



STANDAR PROSEDUR *OPERATIONAL*
“ALAT PEMINDAH GALON”

NO	PENJELASAN LANGKAH -LANGKAH
1.	Letakkan galon di landasan alat.
2	Dorong alat ke mobil distribusi.
3.	Kunci drum <i>hand winch</i> yang ada didalam <i>hand winch</i> sebelum dipakai lalu Putar pegangan <i>winch</i> secara perlahan searah jarum jam untuk menarik atau mengangkat beban.
4.	Jika beban telah mencapai posisi yang diinginkan, hentikan pemutaran pegangan <i>winch</i> .
5.	Kunci Drum: Pastikan mekanisme pengunci <i>winch</i> terpasang dengan baik untuk mencegah kabel atau tali tergelincir.
6.	Gulung Kembali Kabel dengan buka kunci drum <i>hand winch</i> lalu Putar pegangan <i>winch</i> berlawanan arah jarum jam untuk menggulung kembali kabel atau tali pada drum.



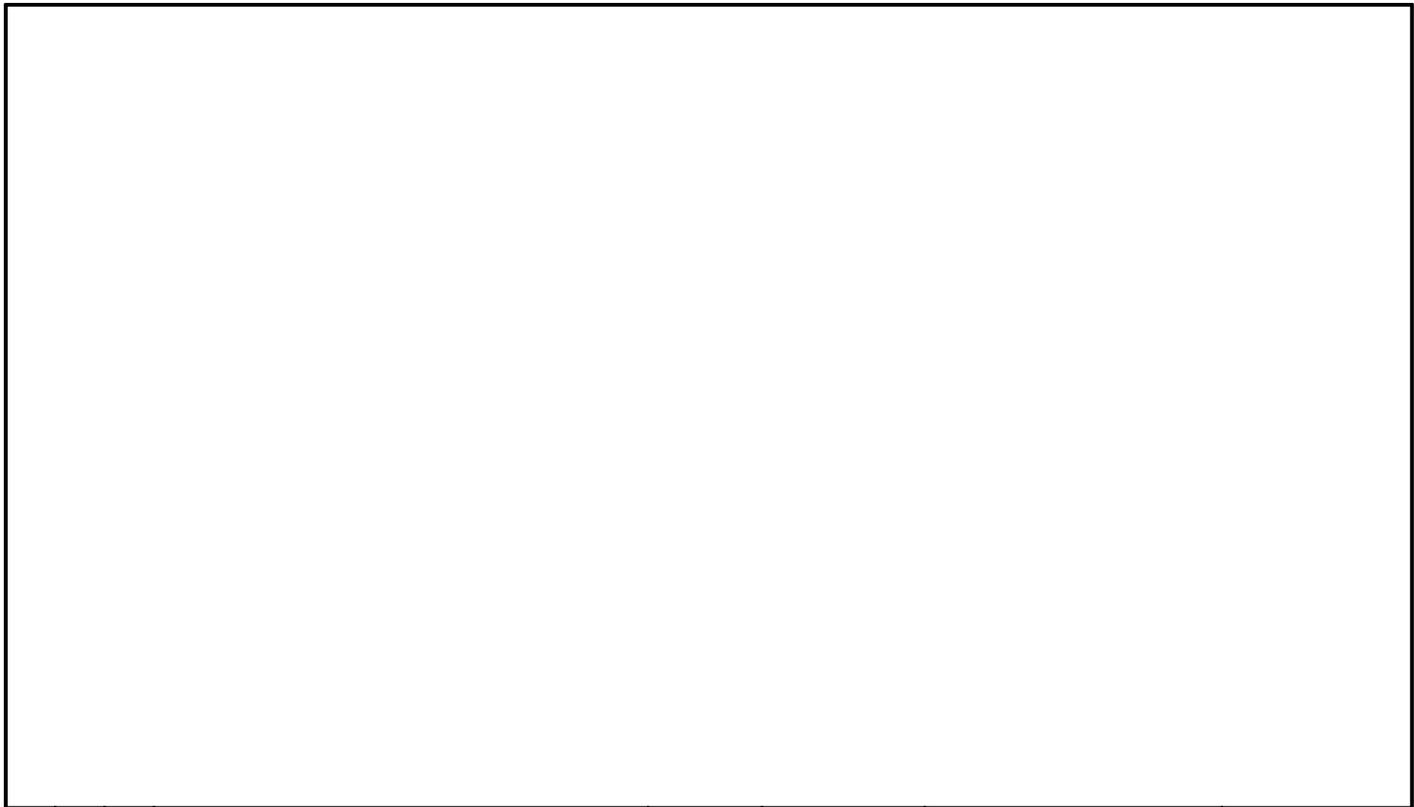


Detail A
Skala 1 : 5



Detail B
Skala 1 : 5

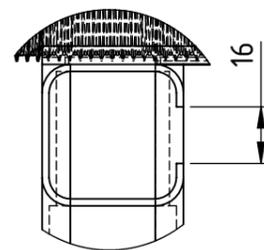
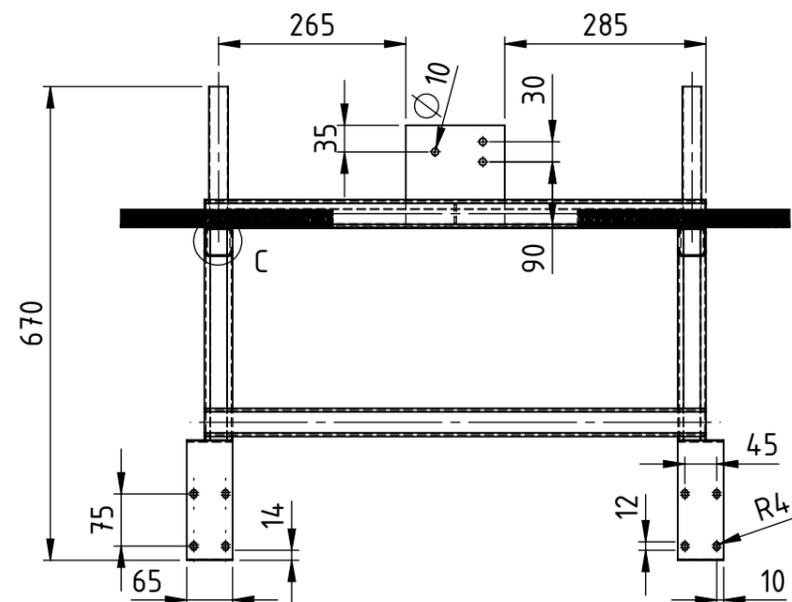
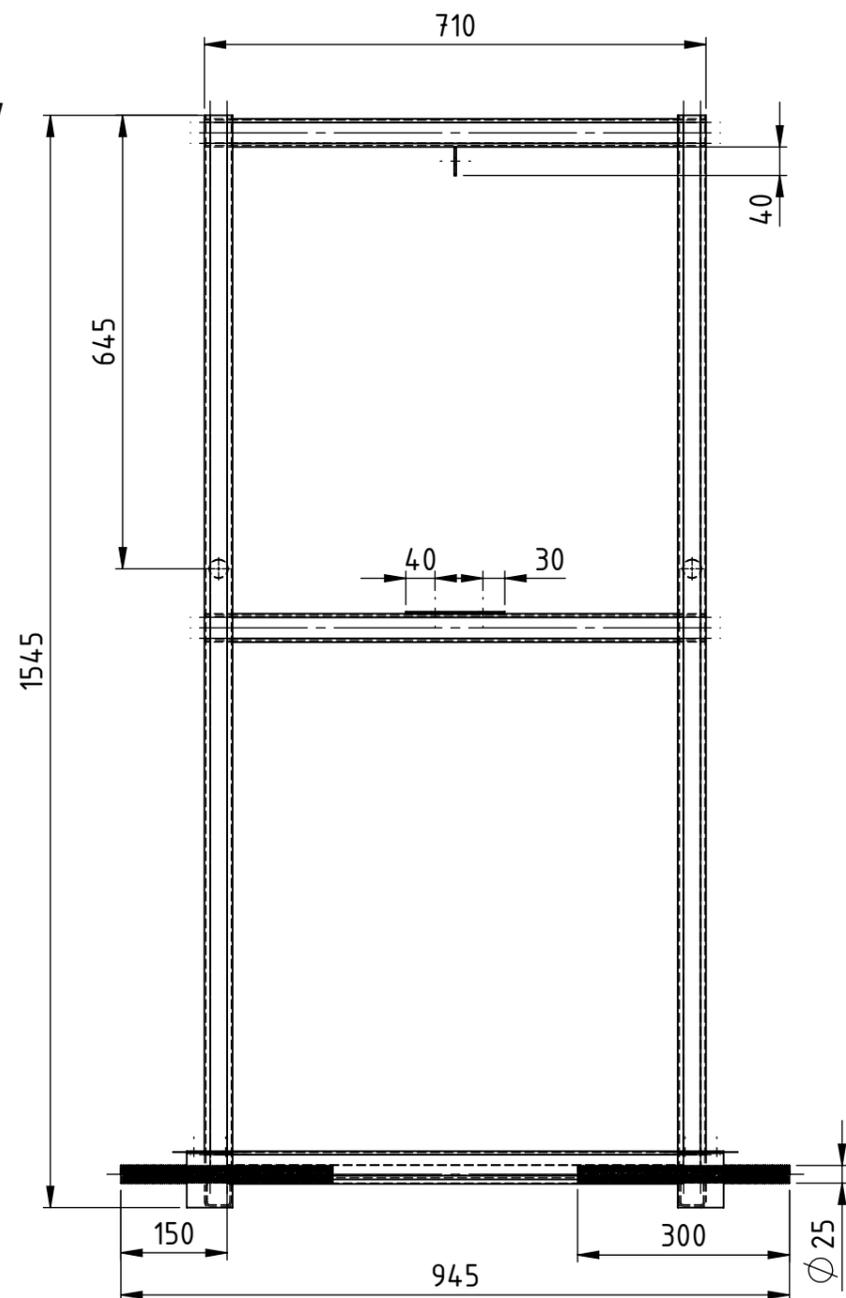
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Alat Pemindah Galon				Skala	Pengganti dari :		
				1:10	Digambar	19.06.24	Ganang
				(1:5)	Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PAAPG/A3/01			



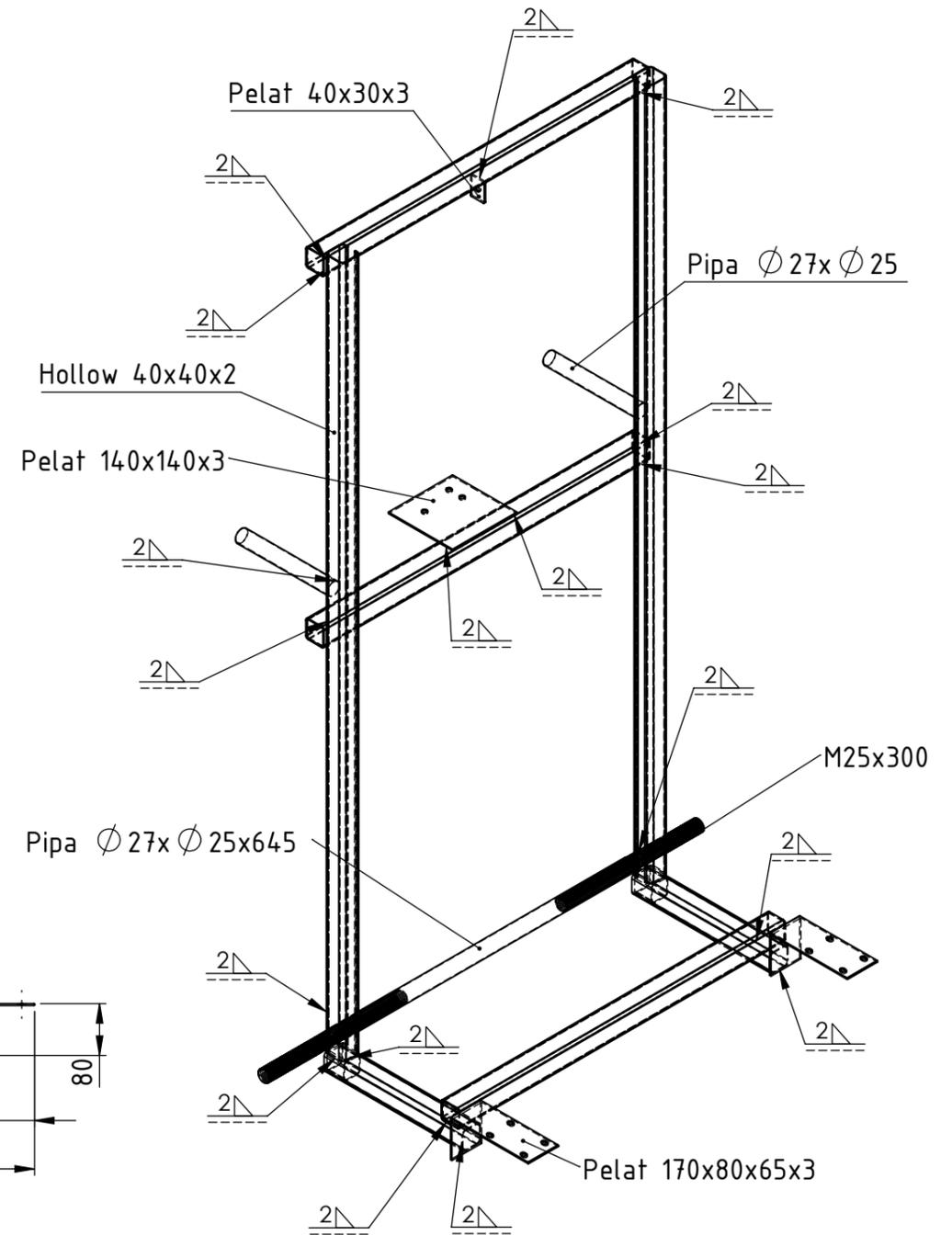
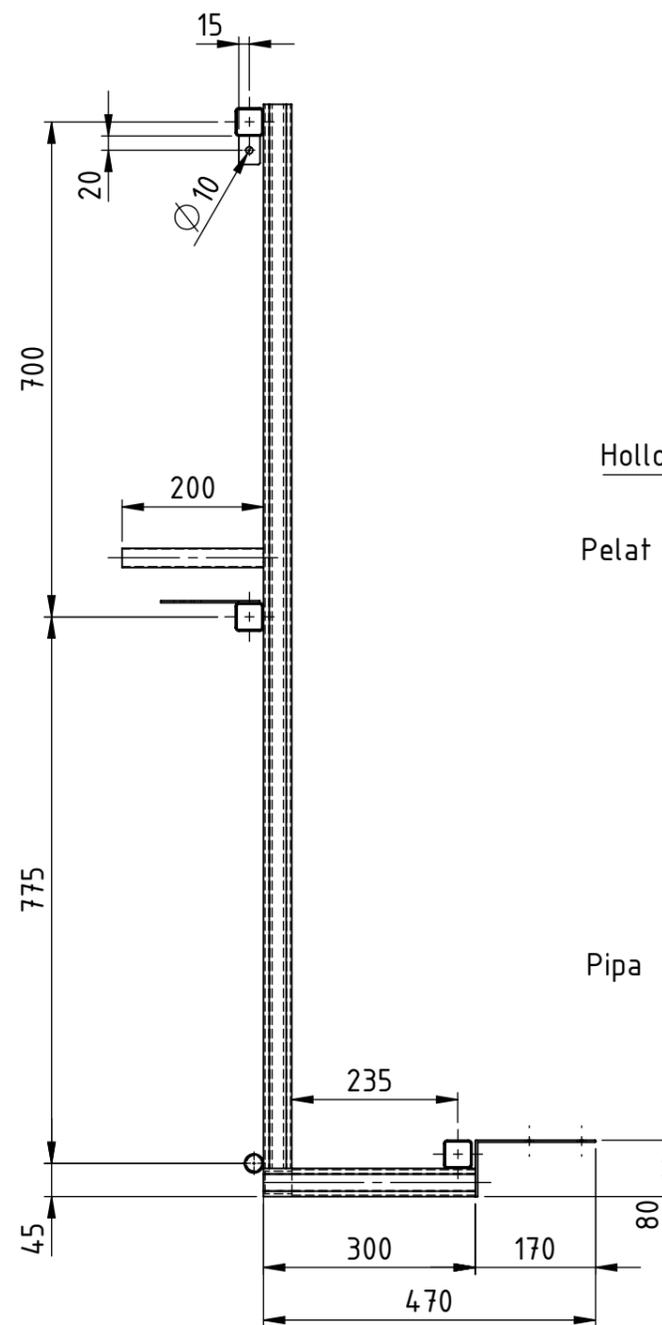
	2	Handle Grip	17	Rubber	Ø 35x200	Standard
	16	Pelat Ring 3	16	Steel	Ø 15xØ 8	Standard
	3	Pelat Ring 2	15	Steel	Ø 21xØ 10	Standard
	4	Pelat Ring 1	14	Steel	Ø 56xØ 25	Standard
	8	Baut Mur 4	13	Steel	M8x20	Standard
	3	Baut Mur 3	12	Steel	M10x20	Standard
	12	Mur 2.2	11	Steel	M12	Standard
	4	Baut 2.1	10	Steel	M12x80	Standard
	4	Mur 1	9	Steel	M25	Standard
	1	As Roda (Axle)	8	ASTM A36 St.	946xØ 27xØ 25	-
	4	Bearing 6220	7	Steel	Ø 35	Standard
	1	Pulley 3.5"	6	Steel	Ø 90	Standard
	1	Hand Winch	5	Steel	150x140x85	Standard
	2	Ban 4"	4	Rubber	Ø 100	Standard
	2	Ban 8"	3	Rubber	Ø 200	Standard
	1	Konstruksi Landasan	2	ASTM A36 St.	605x445x300	-
	1	Konstruksi Rangka	1	ASTM A36 St.	1545x760x670	-

Jumlah	Nama Bagian					No.Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	i		Pemesan		Pengganti dari :		
	a	d	g	j				Diganti dengan :		
	b	e	h	k						
Alat Pemindah Galon							Skala 1:10 (1:5)	Digambar	19.06.24	Ganang
								Diperiksa		
								Dilihat		

1. 
Tol. Sedang



DETAIL C
SKALA 1 : 2



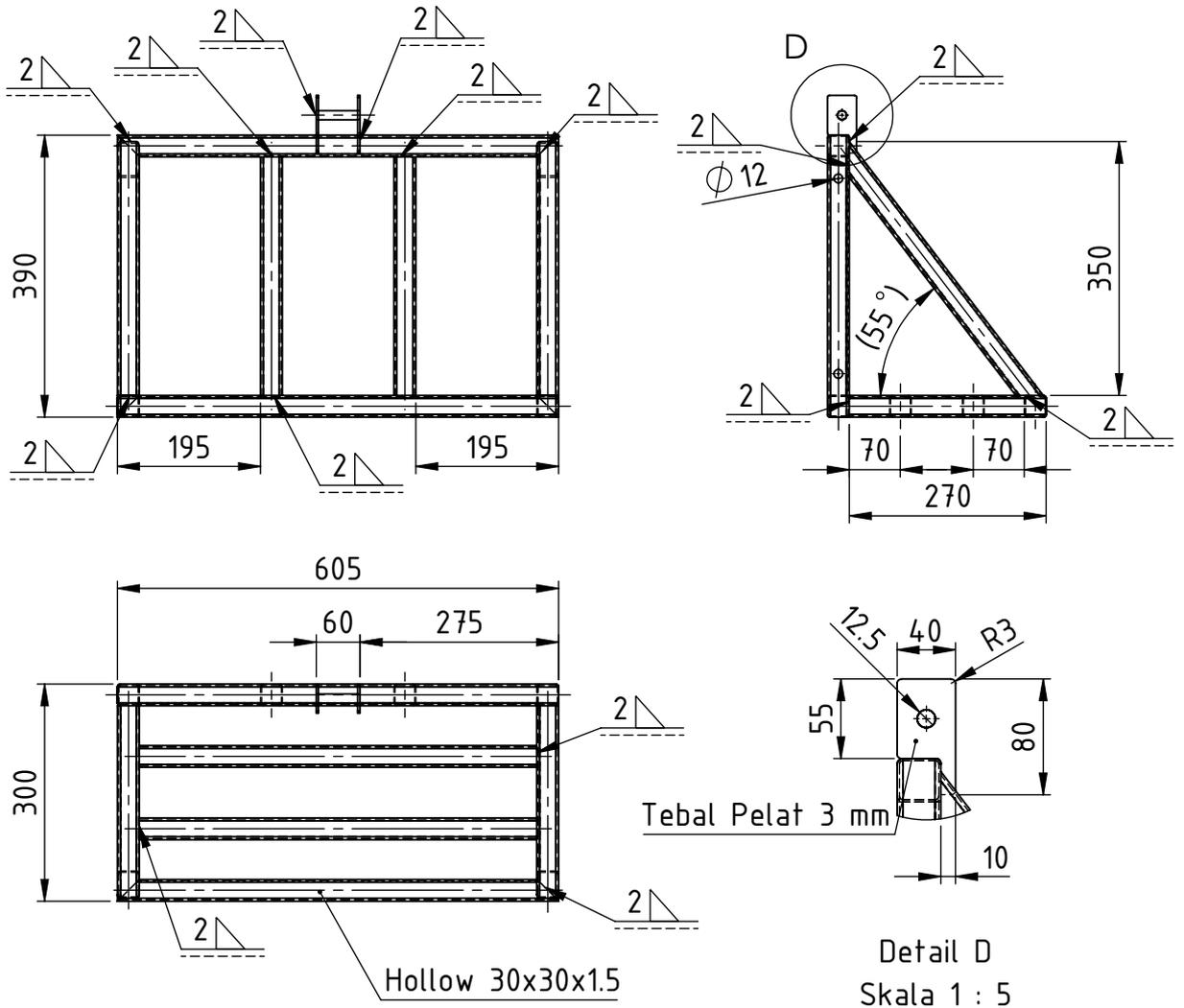
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
Konstruksi Rangka				Skala	Digambar 19.06.24 Ganang
				1:10	
				(1:2)	
				Diperiksa	
				Dilihat	

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

PAAPG/A3/02

2. ✓

Tol. Sedang



Jumlah	Nama Bagian				No.Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari :				
	a	d	g	j		Diganti dengan :				
	b	e	h	k						
Konstruksi Landasan							Skala 1:10 (1:5)	Digambar	19.06.24	Ganang
							Diperiksa			
							Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PAAPG/A4/03			