PEMANFAATAN KIT KARGO SEPEDA BERUKURAN RODA 20 INCH UNTUK APLIKASI TRANSPORTASI GALON AIR MINERAL

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh:

Nama	**: Fatah Al Jalil**
No. Mahasiswa	**: 19525133**
NIRM	**: 1907310148**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Pemanfaatan Kit Kargo Sepeda Berukuran Roda 20 Inch untuk Aplikasi Transportasi Galon Air Mineral

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama	**: Fatah Al Jalil**
No. Mahasiswa	**: 19525133**
NIRM	**: 1907310148**

Yogyakarta, 14 mei 2024

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Agung Nugroho Adi, S.T., M.T	Ir.Santo Ajie Dhewanto,S. T., M.M. IPP

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PEMANFAATAN KIT KARGO SEPEDA BERUKURAN RODA 20 INCH UNTUK APLIKASI TRANSPORTASI GALON AIR MINERAL

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama	**: Fatah Al Jalil**
No. Mahasiswa	**: 19525133**
NIRM	**: 1907310148**

Tim Penguji

Agung Nugroho Adi, S.T., M.T
Ketua
Tanggal: 14/6/24

Yustiasih Purwaningrum, S.T., M.T.
Anggota I
Tanggal:

Ir. Arif Budi Wicaksono, S.T., M.Eng., IPP
Anggota II
Tanggal: 14/6/2024

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Muhammad Khafid, S.T., M.T., IPP.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya tulis adalah berdasarkan hasil kerja saya selama penelitian dan tidak terdapat karya maupun tulisan yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali untuk kutipan yang tertulis jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pengakuan saya tidak benar serta melanggar peraturan yang sah dalam hak kekayaan intelektual maka saya bersedia menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Juni 2024

Penulis



Fatah Al Jalil

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, akhirnya skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan rasa bahagia saya aturkan rasa syukur terimakasih saya untuk:

1. Terima kasih kedua orang tua saya tercinta yang telah merawat, mendidik, mendukung dan senantiasa selalu mendoakan saya.
2. Terima kasih semua keluarga dan orang orang yang saya cintai serta selalu mendukung saya.
3. Terima kasih Dosen pembimbing Bapak Agung Nugroho Adi, S.T., M.T. dan Bapak Ir.Santo Ajie Dhewanto,S.T., M.M. IPP yang selalu memberikan nasehat, saran, motivasi serta ilmunya kepada saya.
4. Terima kasih teman-teman kontrakan yang selalu mendukung dan saling membantu bersama dalam proses Tugas Akhir ini.
5. Terima kasih Saudara seangkatan Teknik Mesin UII 2019, SOLIDARITY FOREVER

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”
Q.S Al-Baqarah:286

“Berbudi tinggi, berbadan sehat, berpengetahuan luas dan berpikiran bebas”
Pondok Modern Darussalam Gontor

“Keikhlasan, kesederhanaan, berdikari, ukhuwah islamiyah dan kebebasan”
Panca Jiwa Pondok Modern Darussalam Gontor

"Karena sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."
Surat Al-Insyirah Ayat 5-6

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul " Pemanfatan kit kargo sepeda berukuran roda 20 inch untuk aplikasi transportasi galon air mineral".

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Adapun Tugas Akhir ini disusun dengan maksud sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Indonesia. Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tentunya banyak mengalami hambatan serta kendala. Berkat dukungan dari berbagai pihak Laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Keluarga tercinta Bapak, Ibu, Kakak yang senantiasa selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta kasih sayang dalam menjalani proses ini.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Agung Nugroho Adi, S.T., M.T. serta Bapak ir Santo Ajie Dhewanto, S.T., M.,.IPP. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak bantuan dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
4. Pihak yang telah berperan banyak dalam mewujudkan hasil produk Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin FTI UII yang telah banyak mengajarkan ilmunya dengan sepenuh hati.
6. 6.Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu telah memberikan saran, doa, dan dukungannya kepada penulis. Semoga segala bantuan yang telah diberikan, mendapatkan pahala yang melimpah dari Allah SWT. Dalam penyusunan laporan ini penulis telah berusaha sebaik-baiknya dan sebenar-benarnya. Namun, tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan dan hal-hal lain yang belum sempurna lainnya. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun sangat

diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya dengan selesainya penyusunan laporan ini, semoga dapat diterima dan menjadi sebuah karya yang dapat bermanfaat bagi yang berkepentingan. Aamiin.

ABSTRAK

Sepeda merupakan salah satu alat transportasi yang paling populer, murah, dan praktis, serta ramah lingkungan. Seiring dengan perkembangan zaman yang terus berkembang, segala aspek kehidupan dituntut serba cepat dan instan. Rangka sepeda merupakan bagian utama dari sepeda yang harus memiliki konstruksi yang kuat untuk menahan beban. Karena rangka merupakan faktor penentu keberhasilan sebuah desain sepeda. Dari segi material yang digunakan, rangka terbagi menjadi beberapa jenis, mulai dari baja, aluminium, dan serat karbon. Baja adalah bahan yang umum digunakan untuk sepeda dasar. Sedangkan aluminium memiliki bobot yang lebih ringan, namun sedikit keras saat di bawa dijalan. Serat karbon merupakan bahan yang paling ringan serta kuat dan nyaman saat bepergian. Pada penelitian ini, di lakukan perancangan produk untuk membuat sebuah alat bantu pembawa barang yang dapat dipasangkan ke sepeda. Alat ini dinamakan *kit* kargo, dengan alat ini, sepeda normal yang dipasangkan kit kargo dapat berfungsi sebagai sepeda kargo pada umunya. Perancangan yang dilakukan menggunakan konsep kriteria desain, acuan dan alternatif desain, nilai kriteria produk dan analisis hasil pengujian produk.

Kata kunci: sepeda, barang, *loader* cargo

ABSTRACT

Bicycles are one of the most popular, inexpensive and practical means of transportation, as well as environmentally friendly. Along with the ever-evolving development of the times, all aspects of life are demanded fast and instant. The bicycle frame is the main part of the bicycle that must have a strong construction to withstand the load. Because the frame is a determining factor in the success of a bicycle design. In terms of the materials used, the frame is divided into several types, ranging from steel, aluminum and carbon fiber. Steel is a commonly used material for basic bicycles. Whereas aluminum has a lighter weight, but is a little hard when carried on the road. Carbon fiber is the lightest, strongest and most comfortable material when traveling. In this study, a product was designed to create a tool for carrying goods that can be attached to a bicycle. This tool is called a cargo kit, with this tool, a normal bike paired with a cargo kit can serve as a cargo bike in general. The benchmarking was carried out using the concept of design criteria, reference and alternarif design, value of product criteria and analysis of product testing results.

Keywords: *bicycle, freight, cargo loader*

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing i
Lembar Pengesahan Dosen Penguji ii
Halaman Persembahan iv
HALAMAN MOTTO v
KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH.....vii
Abstrak viii
ABSTRACT..... ...ix
DAFTAR ISI.....x
Daftar Tabel xi
Daftar Gambar.....xii
Daftar Notasi xiii
BAB 1.....1
Pendahuluan 1
1.1. Latar Belakang.....1
1.2. Rumusan Masalah.....2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Perancangan.....2
1.5. Manfaat Perancangan.....3
1.6. Sistematika Penulisan 3
BAB 2.....4
Tinjauan Pustaka 4
2.1 Kajian Pustaka 4
2.2 Dasar Teori 5
BAB 3.....8
METODE PENELITIAN.....8
3.1 Alur Penelitian 8
3.2 Deskripsi Perancangan Sebelumnya.....9
3.3 Pemilihan Pengguna 10
3.4 Perancangan.....11
3.5 Pemilihan Desain 18
3.6 Desain Yang Dipilih (Prioritas).....19
BAB 4.....20
Hasil dan Pembahasan.....20
4.1 Pengesahan Desain (Desain Prioritas).....20
4.2 Pembuatan.....22
4.3 Pengangkutan dan Pengujian.....26
4.4 Data pengujian sepeda *loader* kargo.....28
4.5 Pembiayaan.....29
BAB 5.....30
Penutup.....30
5.1 Kesimpulan.....30
Daftar Pustaka 31
LAMPIRAN.....32

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Kriteria *design* 11
Tabel 3- 2 *Main parameters value* 12
Tabel 4- 1 Pengujian pada sepeda *loader* 27
Tabel 4- 2 Data pengujian sepeda *loader* kargo 28
Tabel 4- 3 Pembiayaan 29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian 8
Gambar 3- 2 Diagram alur penelitian (lanjutan) 9
Gambar 3- 3 Desain yang dibuat sebelumnya 10
Gambar 3- 4 Pemilihan pengguna 11
Gambar 3- 5 Metode triz memasukan parameter yang akan dilakukan improve dan yang akan dilakukan *preserve* 12
Gambar 3- 6 Sketsa desain 1 13
Gambar 3- 7 Sketsa desain 2 14
Gambar 3- 8 Sketsa desain 3 15
Gambar 3- 9 Alternatif desain yang telah dipilih 16
Gambar 3- 10 Desain alternatif 1 tampak samping 16
Gambar 3- 11 Desain alternatif 2 tampak samping 17
Gambar 3- 12 Desain alternatif 3 tampak samping 17
Gambar 3- 13 Hasil survey kriteria desain 18
Gambar 3- 14 Hasil survey kriteria desain 19
Gambar 3- 15 Desain prioritas 19
Gambar 4- 1 Desain *loader* kargo yang dipilih 20
Gambar 4- 2 Desain rangka *loader* 20
Gambar 4- 3 *Bracket loader* 21
Gambar 4- 4 *Fork's loader* 21
Gambar 4- 5 *Rangka steering* 22
Gambar 4- 6 Eksekusi sepeda 23
Gambar 4- 7 Rangka *Steering fork* loader 23
Gambar 4- 8 *Prototype loader* kargo 24
Gambar 4- 9 *loader* 25
Gambar 4- 10 *Fork loader* dan *stearing bar* 26
Gambar 4- 11 pengujian beban 2 galon…..... 27
Gambar 4-12 pengujian beban 2 galon beserta pengguna 27

DAFTAR NOTASI

m^2 : Meter persegi

mm : Milimeter

N : Newton

Kg : Kilogram

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sepeda kargo adalah sepeda yang dirancang untuk mengangkut barang. Sepeda kargo memiliki beberapa variasi ukuran maupun roda. Variasi roda kargo meliputi beroda 2 dan 3. N Brainarto (2022) menggunakan istilah sepeda donor merujuk pada sepeda yang dimodifikasi menjadi sepeda kargo dengan menambahkan struktur pengangkut seperti rak ataupun wadah khusus. Sepeda kargo beroda 2 umumnya lebih dominan digunakan dikarenakan manuverabilitas yang lebih baik (Brainarto, 2022).

Sepeda kargo yang dirancang sebelumnya, terbuat *rigid* antara kit kargo dengan rangka sepedanya, sehingga sepeda kargo tidak bisa digunakan kembali selayaknya sepeda pada umumnya, yang dimaksud adalah sepeda dengan rangka dan kedua roda yang kita lihat sebagaimana mestinya walaupun sepeda kargo yang telah diciptakan memiliki kapasitas kemampuan yang kuat. (S Ardianto & Noerpamoengkas, 2016).

Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia telah melakukan pembuatan sepeda *kit loader* kargo oleh N Brainarto (2022) yang diinginkan ialah dapat diaplikasikan ke berbagai rangka sepeda. Tujuannya yaitu supaya tidak lagi diperlukan pembelian sepeda kargo secara utuh, karena di samping keekonomisan, juga masalah penyimpanannya yang diperlukan harus memiliki dimensi yang besar mengingat sepeda kargo memiliki dimensi dengan berukuran besar. Sepeda kargo ini dibuat dengan sambungan yang fleksibel dengan tujuan dapat dipasangkan ke beberapa rangka sepeda dengan batasan tertentu. Melihat berbagai jenis rangka yang memiliki bentuk *tube* yang berbeda, maka hanya dapat dipasangkan ke rangka sepeda yang memiliki *downtube* saja. Dalam penelitian tersebut menyatakan bahwa terdapat beberapa kekurangan di antaranya yaitu pembuatan *bracket* pada kit kargo yang bisa digunakan tanpa perlu adanya *downtube* pada rangkanya beserta penyesuaian *bracket* dikarenakan ketinggian *ground clearence* setiap rangka sepeda berbeda-beda, penambahan rem bagian depan penyesuaian kembali pada bagian *steering* karena terdapat jeda saat setang dibelokkan dengan respon *fork* pada kit kargo.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas untuk mencari alternatif pemecahan masalah dalam merealisasikan penggunaan sepeda kargo yang efektif, maka perlu dilakukan penelitian terhadap kendala-kendala yang ada dan melakukan penerapan dalam sepeda kargo yang dibuat secara manual tidak memakai mesin, memfokuskan pada *loader* kargo, serta memilih variasi roda yang dapat digunakan secara fleksibel.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang inovatif dan dapat digunakan oleh masyarakat, sehingga dapat meningkatkan performa, keamanan, dan kenyamanan penggunaan sepeda kargo di berbagai kondisi penggunaan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan maka perlu dirumuskan masalah-masalah apa saja yang diselesaikan di antaranya:

1. Perbaikan apa yang dilakukan pada sepeda *loader* kargo.
2. Siapa yang cocok untuk pengguna sepeda *loader* kargo.
3. Penyesuaian apa saja yang perlu dikembangkan oleh penulis.
4. Apakah sepeda *loader* kargo menambah nilai tambah pada pengguna.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah sebagai berikut:

1. Melanjutkan pengembangan kit kargo yang telah dirancang oleh N Brainarto (2022).
2. Sepeda *loader* kargo dipakai untuk alat transportasi barang oleh pengguna.
3. Perancangan yang dibuat hanya pada sepeda *loader* kit kargo saja.

1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi sepeda *loader* untuk pengguna.
2. Menyesuaikan *loader* kargo yang dikembangkan dengan keinginan pengguna.

3. Untuk pengujian sepeda *loader* kargo supaya berjalan dengan baik ketika digunakan.

1.5. Manfaat Perancangan

Manfaat perancangan ini sebagai berikut:

1. *Loader* kargo efisien untuk penggangkutan barang yang meminimalkan tingkat resiko.
2. Untuk lebih dikenal oleh masyarakat sepeda *loader* kargo alat yang bisa digunakan untuk membawa barang.
3. Kepuasaan terhadap pengguna dan pembuat sepeda *loader* kargo.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai bagian-bagian yang akan dibahas maka penulis menguraikan sistematika penulisan yang dilakukan sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN, bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tinjauan penelitian dan perancangan dan manfaat penelitian atau perancangan

Bab II TINJAUAN PUSTAKA, bagian ini berisi kajian pustaka dan menjelaskan dasar teori yang digunakan dalam penelitian dan perancangan yang dilakukan.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN, bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan metode penelitian yang digunakan.

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bagian ini berisi tentang hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian dan perancangan yang telah dilakukan.

Bab V PENUTUP, bagian ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan yang dilakukan serta saran-saran untuk penelitian

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Sepeda yang membawa barang disebut juga sepeda kargo. Maksudnya adalah sepeda yang dapat membawa barang dan diubah menggunakan kargo untuk membawa bermacam-macam barang atau benda lainnya. Terdapat beberapa model pada sepeda kargo, diantaranya yaitu memiliki roda dua dan sebuah kargo dengan penggunaan dinamo listrik ataupun tidak, roda tiga dan sebuah kargo (Dybdalen & Ryeng, 2021). Sepeda kargo yang dirancang sebelumnya, terbuat *rigid* antara kit kargo dengan rangka sepedanya, sehingga sepeda kargo tidak bisa digunakan kembali selayaknya sepeda pada umumnya, yang dimaksud adalah sepeda dengan rangka dan kedua roda yang kita lihat sebagaimana mestinya walaupun sepeda kargo yang telah diciptakan memiliki kapasitas kemampuan yang kuat.

Pada pembuatan sepeda kargo yang sudah dilakukan sebelumnya, sepeda kargo dibuat *rigid*. Hal tersebut menjadikan sepeda kargo memakan dimensi penyimpanannya mengingat sepeda kargonya (Setyono et al., 2016). Sedangkan pada penelitian ini, sepeda kargo yang dibuat hanya kit kargonya saja yang bertujuan dapat dipasangkan ke beberapa rangka sepeda yang memiliki *downtube* supaya dapat menjadi sepeda kargo pada umumnya.

Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia telah dilakukan penelitian *sepeda kit loader* kargo oleh (N Brainarto 2022). Sepeda kargo yang dibuat hanya kit kargonya saja yang bertujuan untuk dapat dipasangkan ke beberapa rangka sepeda yang memiliki *downtube* supaya dapat menjadi sepeda kargo pada umumnya. Sedangkan untuk penelitian yang dikerjakan oleh Brainarto ialah sepeda kargo yang dibuat menggunakan ukuran ban 20” untuk belakang (rangka sepeda berukuran 20”) dan 16” untuk bagian depan (roda pada kit kargo). Permasalahan yang belum diselesaikan yaitu pada penambahan rem bagian depan dengan tujuan peningkatan pada *safety* berkendara, penyesuaian pada bagian *steering* karena terdapat jeda saat setang dibelokkan dan Pengujian terhadap penggunaan yang difungsikan untuk masyarakat yang bekerja ataupun pergi ke pasar dengan sepeda kargo yang belum dilakukan pengujian.

Sedangkan pada penelitian ini adanya perkembangan pada sepeda *loader* kargo yaitu pada bagian *steering* dan *loader* kargonya. Ada pun kesusahan yaitu ketika mencari pengguna untuk sepeda *loader* kargo yang akan dikenalkan kepada masyarakat sehingga masyarakat atau pengguna akan lebih mengenal apa itu sepeda *loader* kargo dikarenakan pada tahun 2024 ini sepeda *loader* jarang digunakan atau dikenal oleh masyarakat oleh karena itu adanya penelitian ini yang dibuat bukan hanya untuk dipakai tapi melebihi dari itu.

Selanjutnya pada bagian *loader* kargo adanya penambahan rancangan pada bagian samping *loader* kargo supaya ketika membawa barang tidak terjatuh dan sepeda *loader* kargo ini dipakai untuk mengangkut galon yang mampu menahan beban sampai 40 kg pada *loader* depan. Penelitian sepeda kargo ini, spesifikasi kemampuannya dalam menahan beban, mengikuti dasar dari penelitian yang sudah ada.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sepeda

Salah satu alat transportasi roda dua yang ramah lingkungan ialah sepeda. Selain ramah lingkungan, alat transportasi yang satu ini juga aman digunakan semua usia, baik untuk anak kecil maupun orang dewasa, menggunakan sepeda dapat meminimalisir terjadi nya kecelakaan lalu lintas. Sepeda pertama kali di kenal diprancis dengan nama *Velocipede* pada awal abad 18, sepeda pertama yang di patenkan di buat pada tahun 1818 oleh Baron Karl Dreis Sebronn berkebangsaan Jerman. Model pengembangan sepeda masih samar dengan sepeda dan kereta kuda, sehingga sepeda ciptaan Baron di juluki sebagai dandy horse oleh masyarakat (M Riadi, 2020).

2.2.2 Sepeda Kargo

Sepeda kargo sendiri memiliki pengertian sebagai sepeda yang membawa barang dan memiliki kapastias yang tidak begitu besar serta sepeda kargo sendiri digunakan untuk jarak yang tidak begitu jauh. Sepeda kargo juga ditemukan di copenhagen, kota yang berada didenmark. Saat pemerintahan Christian X, raja jaman dulu, sepeda kargo ini digunakan sebagai pengantar surat (Setyono et al., 2016). Sepeda kargo memiliki dua jenis, yaitu penggerak dengan engkol atau biasa

disebut manual dan penggerak motor listrik yang merupakan jawaban dari kekurangan penggerak manual. Masing masing penciptanya bernama Long Johns untuk penggerak manual serta Johannes Gruber dan Alexander Kihm untuk penggerak motor listrik (Setyono et al., 2016).

2.2.3 Solidworks

Solidworks adalah salah satu software CAD (*Computer Aided Design)*, CAM (*Computer Aided Manufacturing*), serta CAE (*Computer Aided Engineering*), yang di buat oleh *DASSAULT SYSTEMES*. *Solidworks* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan part permesinan berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum part aslinya dibuat atau ditampilkan dalam tampilan 2D *(drawing*) untuk gambar proses permesinan (B Yanuario.2023)

2.2.4 *Main Parameters of Values* (MPV)

MPV merupakan atribut utama dari suatu produk yang sampai saat ini tidak memuaskan dan penting untuk proses keputusan pembelian. Di samping itu, MPV sendiri juga digunakan untuk proses inovasi dan pengembangan suatu produk. Pengembangan metodologi inovasi dari *Main Parameters of Values* sendiri didasarkan oleh konsep *TRIZ* (Litvin, 2011).

TRIZ berasal dari Bahasa Russia, "*Theoria Resheneyva Isobretatelskehuh Zadach*" yang diterjemahkan ke Bahasa Indonesia menjadi "Teori Pemecahan Masalah Inventif dengan Penggunaan Akronim". Dasar dari *TRIZ* sendiri yaitu menjadikan desain yang ideal, membantu memecahkan kontradiksi masalah serta memproses inovasi yang dapat dikonfigurasi secara sistematis.

2.2.5 *Computer Aided Design* (CAD)

Computer Aided Design adalah sebuah sistem komputer yang digunakan untuk membantu dalam pembuatan, analisis, modifikasi, maupun optimalisasi desain teknik. CAD sangat membantu para desainer untuk memvisualisasikan suatu produk dan komponen – komponen. Penggunaan CAD dapat memberikan gambar teknik yang lebih baik, banyak standarisasi dalam gambar, dokumentasi desain, kesalahan gambar yang lebih sedikit, dan proses penyampaian gambar kepada orang lain lebih mudah, hal ini dapat mengoptimalisasi penyelesaian suatu proyek desain. Dalam CAD, komputer *graphic* dapat menggantikan teknik tradisional

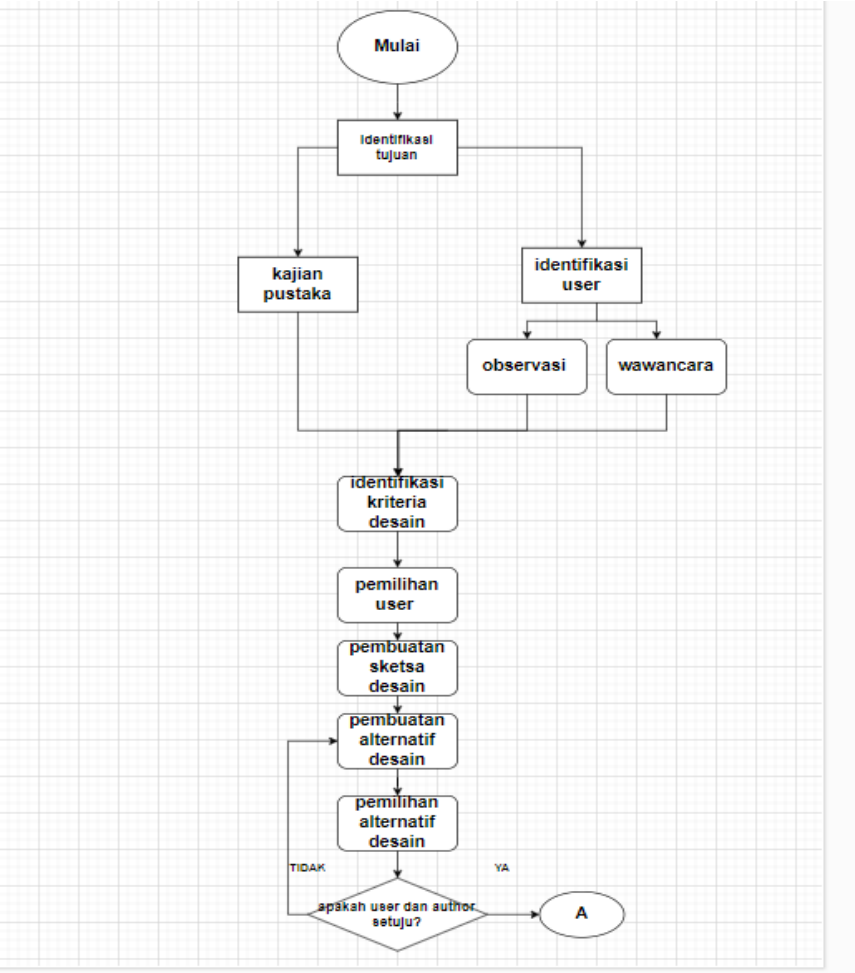
gambar atau sketsa lalu memvisualisasikan dan mengkomunikasikan suatu rancang bangun, untuk merancang dan mengembangan produk sering digunakan CAD agar mendapatkan hasil yang lebih baik, perancangan pada CAD menunjukan bahwa penggunaan komputer untuk mengubah sebuah ide atau gambaran menjadi suatu detail rancangan teknik, perancangan biasanya meliputi, geometri produk, pembuatan model, dan analisis (Ningsih, 2005).

BAB 3

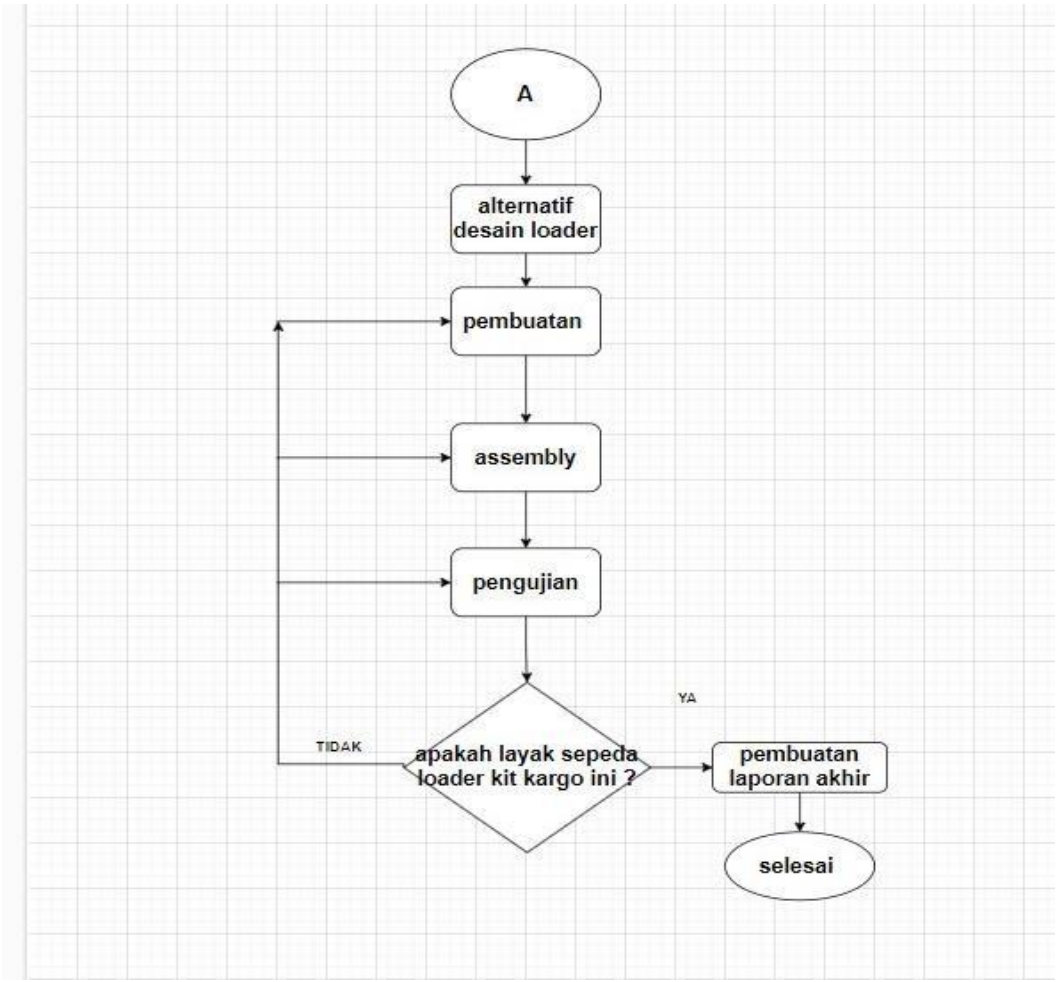
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3-1 dan Gambar 3-2



Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian



Gambar 3- 2 Diagram alur penelitian (lanjutan)

3.2 Deskripsi Perancangan Sebelumnya

Desain sepeda *kit loader* kargo mengacu kepada bentuk sepeda kargo yang telah dibuat oleh mahasiswa Teknik Mesin Universitas Indonesia (N Brainarto 2022). Dalam penelitian tersebut, sepeda kargo yang diinginkan agar bisa dipasang pada berbagai jenis rangka sepeda. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kebutuhan akan pembelian sepeda kargo secara keseluruhan. Keuntungannya antara lain adalah ekonomis dan mengatasi masalah penyimpanan yang memerlukan ruang yang besar karena dimensi panjang sepeda kargo. Hal ini mempengaruhi pemilihan desain sepeda kargo menggunakan roda 2 daripada roda 3. Manuverabilitas sepeda kargo dengan roda 2 lebih baik digunakan di perkotaan yang padat, memiliki bobot yang lebih ringan, serta biaya produksi yang lebih rendah. Sepeda kargo ini dirancang dengan sambungan yang fleksibel sehingga dapat dipasang pada berbagai

rangka sepeda. Namun, dalam kenyataannya, mengingat variasi bentuk *tube* pada berbagai jenis rangka, sepeda kargo ini hanya bisa dipasang pada rangka sepeda yang memiliki *downtube*.



Gambar 3- 3 Desain yang dibuat sebelumnya

Sumber gambar:(N Brainarto 2022)

3.3 Pemilihan Pengguna

Menemukan pengguna yang cocok untuk menggunakan sepeda *kit loader* kargo ternyata tidak sebanyak yang diharapkan oleh penulis. Setelah beberapa bulan melakukan pencarian, termasuk menghubungi tukang sayur keliling, *coffe shop* keliling, dan ankringan sesuai rencana awal, penulis mengalami kesulitan. Mayoritas calon pengguna yang dihubungi sudah memiliki motor roda dua, dan kondisi jalan yang berliku di daerah Kaliurang membuat mereka enggan menggunakan sepeda *kit loader* kargo untuk mengangkut barang.

Melalui observasi dan wawancara dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya, ternyata mereka enggan menggunakan sepeda kit *loader* kargo karena menghadapi kesulitan saat melintasi jalan yang curam di Kaliurang. Namun, setelah beberapa bulan pencarian, penulis akhirnya menemukan ide untuk menawarkan sepeda *kit loader* kargo kepada tukang depot air galon yang tidak memiliki motor untuk mengantar pesanan ke rumah pelanggan.

Melalui serangkaian wawancara dan observasi yang teliti, penulis berhasil meyakinkan tukang depot air galon untuk menggunakan sepeda *kit loader* kargo tersebut sebagai solusi pengantaran galon air kepada masyarakat yang membutuhkan.



Gambar 3- 4 Pemilihan pengguna

3.4 Perancangan

Proses perancangan Kit Sepeda Kargo ini terdiri dari penentuan kriteria desain, acuan desain, alternatif dan analisis desain serta *main parameters value* dan nilai kriteria produk.

3.4.1 Kriteria *Design*

Kriteria desain yang digunakan pada perancangan ini dapat dilihat pada Tabel 3-1.

Tabel 3- 1 Kriteria *design*

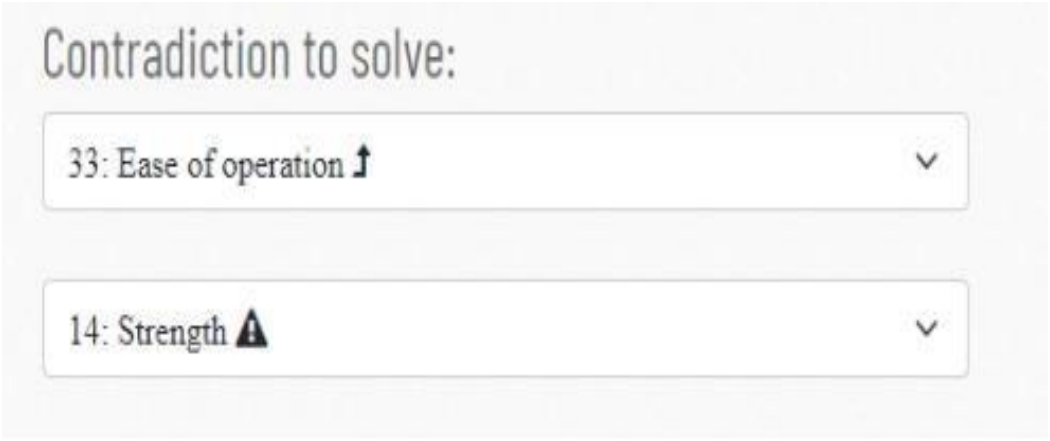
Must	*Want*
Sepeda *kit loader* kargo adanya perbaikan pada *steering* dan *loader*nya dikarenakan masih ada kekurangan pada komponen tersebut.	Dapat dijalankan dengan fleksibel dan adanya kenyamanan saat dikendarai.
Loader sepeda kargo yang kuat dan aman, artinya mampu menahan beban seberat 105 kg	Mudah dalam perawatan ketika menahan beban sebesar 105 kg pada sepeda *kit loader* kargo
Mampu melebihi dua galon saat menggangkat pada sepeda *loader kit* kargo	Mudah dalam pengoperasian ketika mengangkat barang
Pengujian ketinggian sepeda *loader* kargo terhadap polisi tidur setinggi 15 cm	Dapat berjalan dengan baik ketika digunakan untuk melewati polisi tidur yang tinggi

Pada kriteria desain ini terdapat *main parameters value* pada produk yang akan dibuat, produk yang akan dibuat berupa kit kargo yang digabungkan dengan rangka sepeda. Berikut merupakan tabel *main parameters value n*ya yang dapat dilihat pada Tabel 3-2.

Tabel 3- 2 *Main parameters value*

No	*Product*	MPVS
1	Sepeda *kit loader* kargo	1. Kestabilan pengguna dalam mengendarai sepeda *kit loader* kargo. 2. Kekuatan kit kargo dalam menahan beban yang dibawa oleh pengguna.

Dalam memprioritaskan kriteria desain ini menggunakan metode *triz*, fokus pada parameter kemudahan dalam pengoperasian dan mempertahankan kekuatannya, sesuai dengan karakteristik yang sering ditemui pada sepeda jenis *Main Parameters Value.* Mengingat tujuan dari sepeda *loader* kit kargo tersebut adalah untuk mengangkut barang, penting untuk memastikan keamanan dan kekuatan dalam penggunaan sehari-hari, sambil memperhatikan kemudahan dalam pengoperasiannya, sebagaimana halnya dalam pengoperasian sepeda jenis *Main Parameters Value* yang menekankan kenyamanan dan kemudahan bagi penggunanya.



Gambar 3- 5 Metode triz memasukan parameter yang akan dilakukan improve dan yang akan dilakukan *preserve*

Menurut pada Gambar 3-5 hasil pemilihan metode *triz* dengan mencari pada *link* ini https://www.triz40.com/TRIZ_GB.php dengan metode pada gambar di atas.

1. Materials

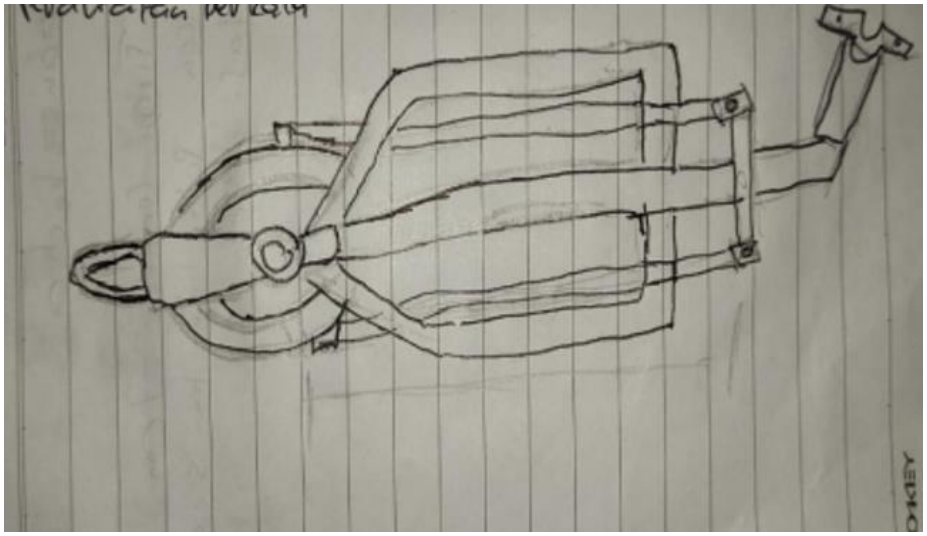
Penggunaan material yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Material yang digunakan yaitu material galvanis, yang mana galvanis merupakan material yang digunakan untuk bahan kerangka.

2. Mechanics subtitution

Membuat bagian yang statis menjadi bagian yang dapat bergerak. Penggantian *bracket* penggabungan kit kargo dengan sepeda yang bersifat *rigid* menjadi dapat disesuaikan atau *adjustable*, yang mana dengan mengganti bagian tersebut, kit kargo dapat dibongkar pasang dan dipasangkan ke rangka sepeda yang berbeda.

3.4.2 Sketsa Desain

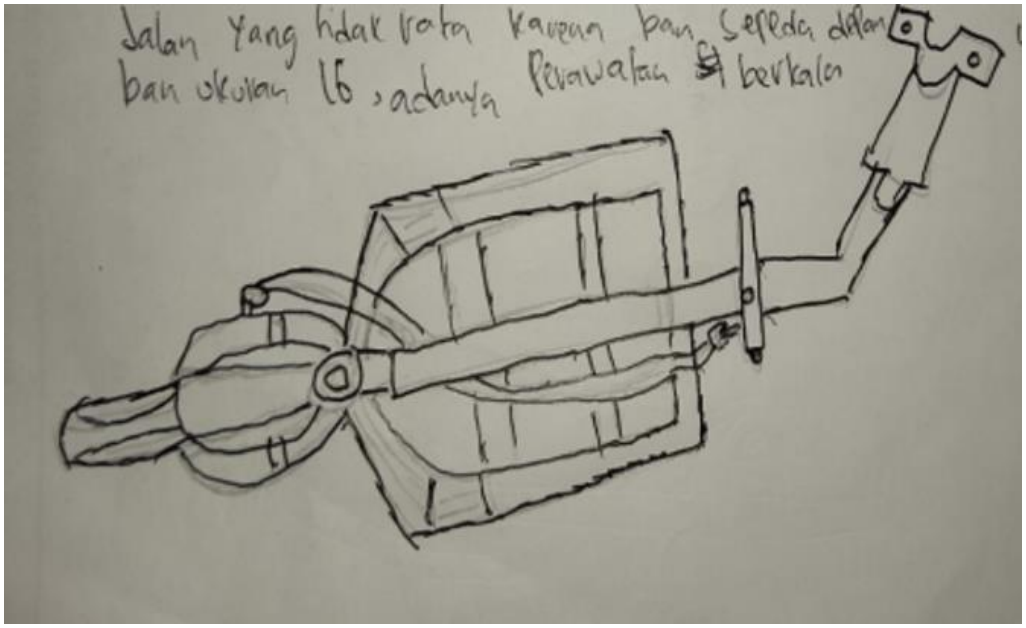
Terdapat 3 sketsa desain yang akan dijadikan dasar dari penggambaran desain 3 dimensi, berikut merupakan 3 sketsa desain yang dapat dilihat pada Gambar 3-6, Gambar 3-7 dan Gambar 3-8.



Gambar 3- 6 Sketsa desain 1

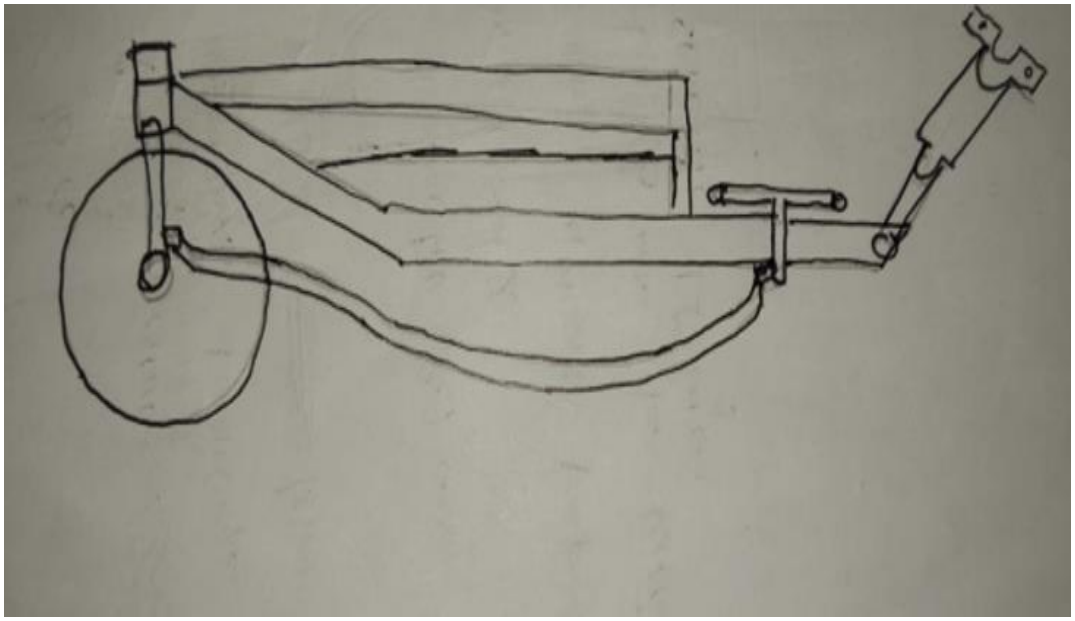
Sketsa desain yang telah dibuat menggacu kepada *steering* depan yang berfungsi untuk menggerakkan roda depan dengan menggunakan satu rangka *steering* untuk berbelok adapun kelebihan yaitu mempunyai kemampuan manuver yang baik, tidak menghambat ketika berjalan, mampu mengangkat beban sekitar 40 kg, memberikan kestabilan ketika berbelok dan kenyamanan saat berkendara.

Kekurangannya yaitu adanya perawatan berkala, sering diberikan penetran supaya *steering* tidak kasar yang dijelaskan pada Gambar 3-6.



Gambar 3- 7 Sketsa desain 2

Sketsa desain yang telah dibuat mengacu kepada *steering* depan yang berfungsi untuk menggerakkan roda depan dengan menggunakan dua rangka *steering* untuk berbelok adapun kelebihan yaitu adanya keseimbangan *loader* yang cukup bagus, mampu mengangkut beban sekitar 38 kg respon stering cukup baik tidak terpengaruh pada *loader* kargo. Kekurangan yaitu adanya gesekan saat berjalan antara stering dan roda adanya perawatan berkala yang dijelaskan pada Gambar 3-7.



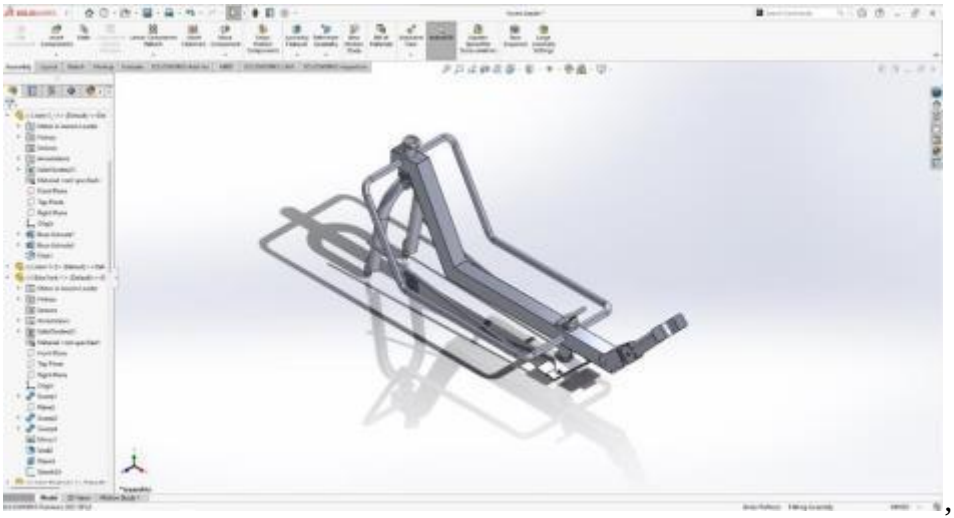
Gambar 3- 8 Sketsa desain 3

Sketsa desain yang telah dibuat menggacu kepada *steering* depan yang berfungsi untuk menggerakkan roda depan dengan menggunakan satu rangka *steering* untuk berbelok adapun kelebihan yaitu kestabilan dan keamanan pada *steering* yang cukup bagus, *loader* kargo mampu mengangkat beban sekitar 40 kg, adanya kemudahan saat berbelok. Kekurangan: keterbatasan saat mengendarai sepeda *loader* ini saat *steering* terus berbelok, adanya perawatan berkala yang dijelaskan pada Gambar 3-8.

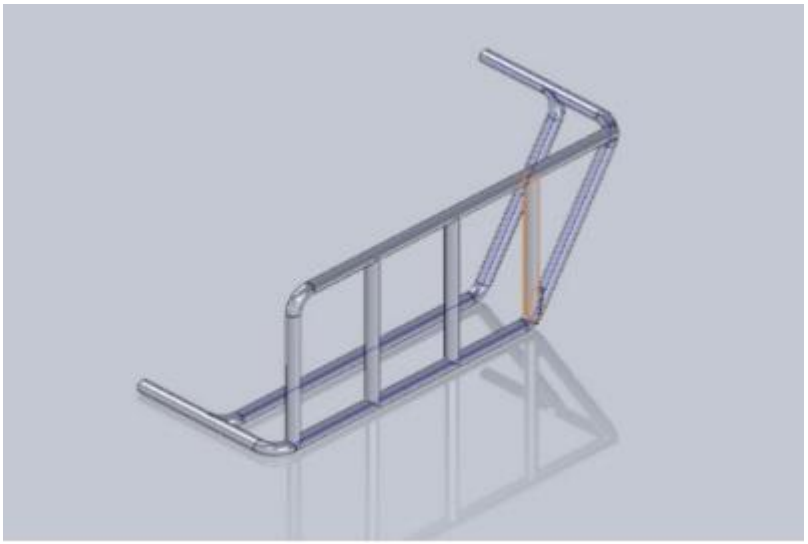
Berdasarkan dari ketiga sketsa desain yang dapat dilihat pada Gambar 3-6, Gambar 3-7 dan Gambar 3-8, sketsa desain 1 merupakan sketsa yang dipilih menjadi dasar untuk membuat desain 3 dimensi.

3.4.3 Alternatif Desain 3 dimensi

Setelah menentukan konsep kriteria desain dari *loader* sepeda kargo tersebut, proses perancangan selanjutnya adalah melakukan pemodelan CAD untuk menentukan sketsa desain yang akan dipilih. Adapun penjabaran dari sketsa desainnya ialah sebagai berikut.

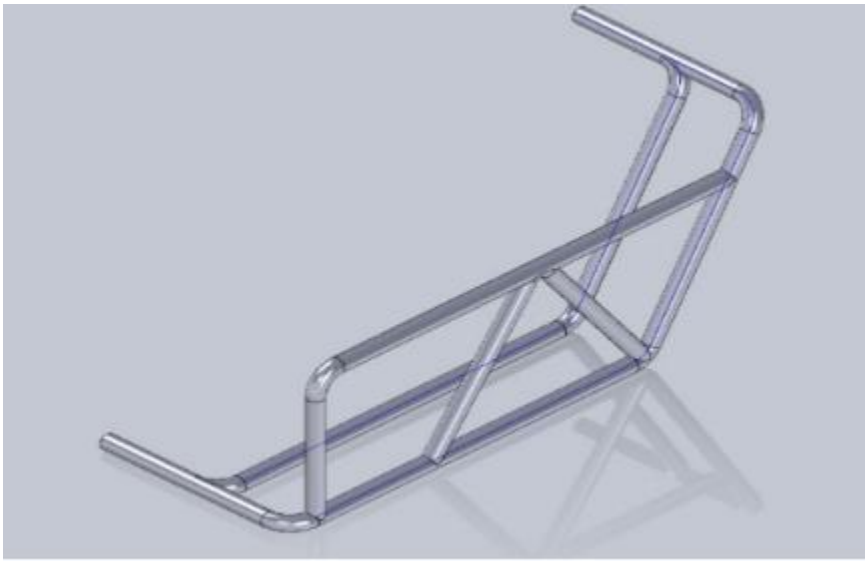


Gambar 3- 9 Alternatif desain yang telah dipilih



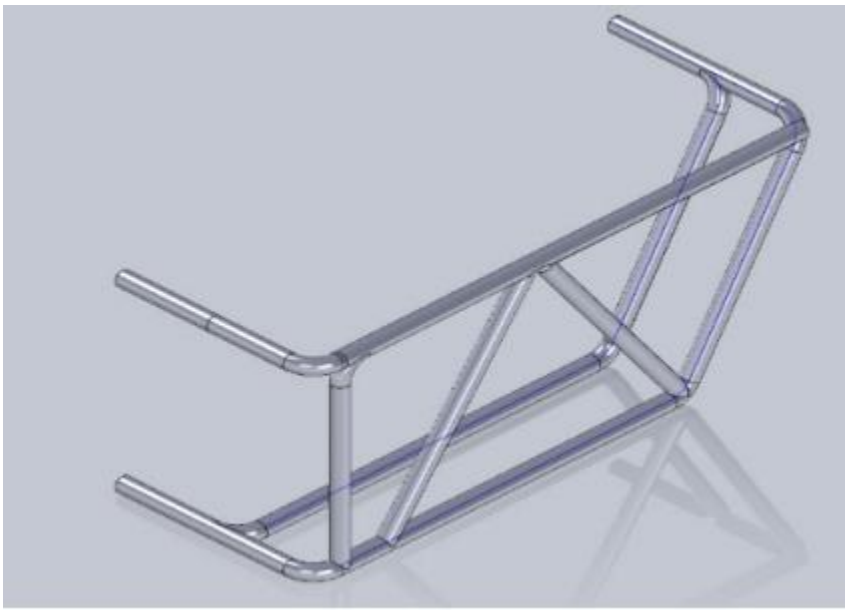
Gambar 3- 10 Desain alternatif 1 tampak samping

Pada Gambar 3-10 desain alternatif 1 tampak samping Kelebihan: kapasitas angkutan tinggi, mempunyai keseimbangan pada *loader* saat membawa barang di bawah 40 kg, bisa dijadikan untuk membawa segala barang, kokoh dan kuat, nyaman saat digunakan, bisa dirubah untuk segala bentuk dan ramah lingkungan. Kekurangan: kapasitas angkutan terbatas, adanya keterbatasan jarak, barang masih bisa jatuh saat digunakan, adanya pemeliharaan rutin.



Gambar 3- 11 Desain alternatif 2 tampak samping

Pada Gambar 3-11 desain alternatif 2 tampak samping kelebihan: kapasitas angkutan yang tinggi, barang tidak jatuh, bisa menggangkut barang hingga 40kg, fleksibel ketika berjalan, barang tidak mudah jatuh, ramah lingkungan, kokoh dan kuat serta adanya kenyamanan saat dijalankan. Kekurangan: adanya kapasitas muatan, adanya keterbatas jarak, beban terlalu besar mengakibatkan tidak ada keseimbangan, adanya pemeliharaan rutin, kecepatan yang terbatas saat digunakan.



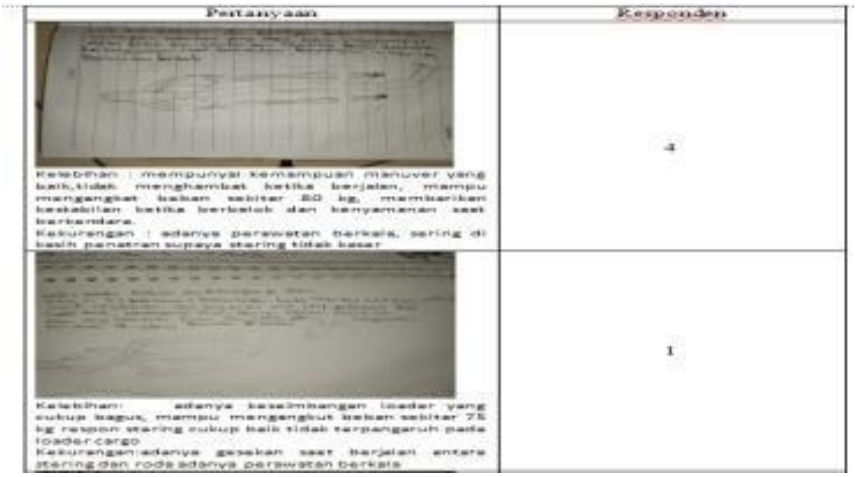
Gambar 3- 12 Desain alternatif 3 tampak samping

Pada Gambar 3-12 desain alternatif 3 tampak samping Kelebihan: kapasitas angkutan yang tinggi, barang tidak jatuh, bisa menggangkut barang hingga 40 kg,

adanya rongga- rongga untuk barang agar tidak jatuh, fleksibel ketika berjalan, ramah lingkungan, kokoh dan kuat serta adanya kenyamanan saat di jalankan. Kekurangan: adanya kapasitas muatan, barang masih bisa terjatuh dari belakang *loader*, adanya keterbatas jarak, beban terlalu besar mengakibatkan tidak ada keseimbangan, adanya pemeliharaan rutin.

3.5 Pemilihan Desain

Pada tahap pemilihan kriteria desain pada sepeda *kit loader* kargo, penulis melakukan *survey* melalui *google form* untuk menilai dan memilih kriteria desain. Penulis menuliskan sebuah *google form* yang melakukan dengan cara wawancara dan observasi langsung kepada pengguna tukang depot galon di sekitar jalan kaliurang menggunakan *google form* serta wawancara langsung kepada tukang galon depot air sekitar jalan kaliurang (https://docs.google.com/forms/u/0/?tgif=d) yang hasilnya ditampilkan telah diringkas pada Gambar 3-13dan 3-14.



Gambar 3- 13 Hasil survey kriteria desain

	0
Kelebihan : kestabilan dan keamanan pada stering yang cukup bagus,loader cargo mampu mengangkat beban sekitar 75 kg ,adanya kemudahan saat berbelok Kekurangan: keterbatasan saat mengendarai sepeda loader ini saat stering trus berbelok, adanya perawatan berkala	
Jumlah :	5

Gambar 3- 14 Hasil survey kriteria desain

Dari hasil survey observasi dan wawancara langsung kepada pengguna depot air galon mempunyai jumlah 5 dan yang paling banyak memilih pada alternatif desain satu. Pada fase ini, penulis akan memilih desain berikutnya berdasarkan pertimbangan terhadap fleksibilitas, keseimbangan, dan kenyamanan penggunaannya yaitu penulis memilih pada desain satu.

3.6 Desain Yang Dipilih (Prioritas)

Gambar 3-15 menampilkan hasil dari berbagai pertimbangan yang telah dipilih oleh pengguna dan penulis untuk diimplementasikan dalam penelitian ini.



Gambar 3- 15 Desain prioritas

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

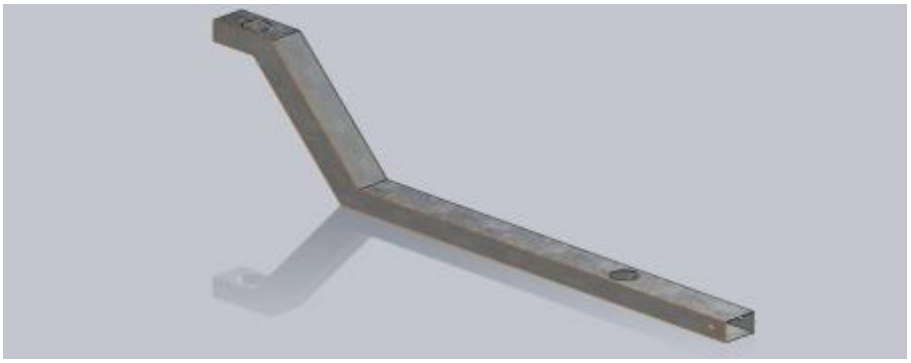
4.1 Pengesahan Desain (Desain Prioritas)



Gambar 4- 1 Desain *loader* kargo yang dipilih

Penjelasan tentang desain *loader* kargo pada gambar 4-1 sebagai berikut:

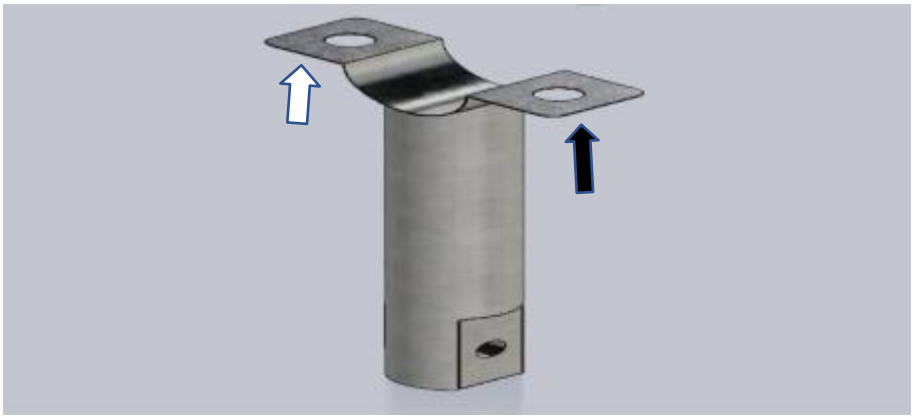
1. Desain Rangka *Loader*



Gambar 4- 2 Desain rangka *loader*

Pada Gambar 4-2 *loader* memiliki dimensi panjang x lebar yaitu 900 mm x 300 mm dan untuk bagian *loading* barangnya saja berdimensi panjang 450 mm. Lebar pada *loader* sengaja dibuat tanpa pembatas supaya bisa membawa barang yang dimensinya lebih besar.

2. *Bracket loader*



Gambar 4- 3 *Bracket loader*

Bagian *bracket loader* ke rangka memiliki dimensi yang sesuai dengan desain 3 dimensi pada rangka sepeda. Untuk penyambungnya sendiri menggunakan baut dan mur sebanyak 2 buah, kanan yang berwarna hitam dan kiri yang berwarna putih yang disatukan dengan bagian atasnya.

3. *Fork's Loader*



Gambar 4- 4 *Fork's loader*

Pada Gambar 4-4, desain *fork's loader* memiliki ukuran yang sesuai dengan pasaran, yaitu lebar x tinggi yaitu 112 mm x 225 mm.

4. Rangka *steering*



Gambar 4- 5 Rangka *steering*

Pada Gambar 4-5 yaitu rangka *steering* untuk membelokkan *steering* ke kanan dan ke kiri mengikuti desain 3 dimensi.

4.2 Pembuatan

Pada proses pembuatan penulis melakukan survey ke beberapa tempat dan mendapatkan 2 opsi tempat, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Bapak Abah (Jl. Kaliurang km.14, Sleman, DIY)
2. Bapak Sugianto (Jl. Besi candi rejo, Yogyakarta, DIY)

Mengingat akan jarak yang ditempuh dan pemantauan yang akan dilakukan berkala, maka penulis memilih untuk mengerjakan ditempat Bapak abah, karena lebih mudah untuk di akses dalam proses pekerjaan.

4.2.1 Eksekusi

Penulis melakukan eksekusi dengan pengukuran dimensi yang disesuaikan pada gambar 2D. Setelah melakukan pengukuran, penulis mulai memotong bahan material dan melakukan pengelasan. Tidak lupa juga memperbaiki sepeda donor yang belum sesuai pada penelitian sebelumnya. (Brainarto, 2022)



Gambar 4- 6 Eksekusi sepeda

Dalam pembuatan sepeda *kit loader* kargo, terjadi pergantian sepeda donor dari yang sebelumnya menggunakan sepeda gunung dan sekarang menggunakan sepeda BMX. Karena pada saat melakukan perhitungan terhadap rangka *steering*, terdapat dampak dari pergantian sepeda tersebut. Pada penelitian sebelumnya, sepeda yang dipakai ada sepeda BMX dengan ban ukuran 20 inci.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan pemotongan bagian rangka roda depan sepeda dengan ukuran 10 cm. Namun, setelah pemotongan dan pengelasan dilakukan, ternyata ditemukan bahwa rangka sepeda depan tidak boleh dimodifikasi lebih lanjut. Hal ini menyebabkan penulis mengganti sepeda dengan ukuran ban 20 inci, karena sebelumnya ban yang digunakan lebih besar. Dengan demikian, rangka pada bagian *steering* depan sepeda tidak perlu mengalami pemotongan lagi.



Gambar 4.7 Rangka *steering fork loader*

Dalam proses pembuatan sepeda *loader kit* kargo, ketika melakukan perhitungan terhadap rangka *steering* dan efek dari polisi tidur (*Speed Bump*), ditemukan bahwa rangka *steering* sepeda *kit loader* kargo masih terkena masalah dengan polisi tidur (*Speed Bump*). Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pemotongan dan penambahan material pada bagian *fork loader*. Pemotongan dilakukan dengan menambahkan material sebesar 15 cm pada *fork loader* tersebut. Tujuannya adalah agar bagian *steering* tidak lagi mengenai polisi tidur (*Speed Bump*) saat sepeda digunakan.

4.2.2 Prototype

Telah melakukan tahapan eksekusi pada proses pembuatan, selanjutnya melakukan tahap *prototype* Berikut merupakan penjabaran isi *prototype* nya sendiri.

4.2.2.1 Kit kargo

Pembuatan kit kargo disesuaikan dengan dimensi yang telah direncanakan sebelumnya melalui aplikasi tiga dimensi, *Solidworks*. Dalam proses ini, tidak semua bagian dibuat dari awal, karena pada tahap perancangan tiga dimensi, ukuran beberapa bagian seperti *fork* pada *loader*, roda, dan *holder fork* telah ditentukan sebelumnya dan hanya menambahkan pada bagian samping *loader* agar barang tidak terjatuh. Selain itu, besi yang digunakan berbeda disebabkan barang tersebut tidak ada. Detail produk dapat dilihat pada Gambar 4-8.



Gambar 4- 6 *Prototype loader* kargo

4.2.2.2 Loader

Dimensi dan bentuk *loader* disesuaikan dengan desain tiga dimensi. *Loader* memiliki panjang x lebar sebesar 900 mm x 400 mm. Area *loading*nya memiliki panjang 450 mm, diukur sesuai dengan dimensi galon dan dibatasi oleh samping *loader* agar barang tersebut tidak jatuh saat dikendarai. Detail ini tergambar pada Gambar 4-9.



Gambar 4- 7 *Loader*

4.2.2.3 Fork loader and steering bar

Di Gambar 4-10, pada kedua bagian gambar *Fork loader* dan *steering bar* menggunakan produk jadi yang diproduksi oleh pabrikan atau dijual di pasar sekunder *(aftermarket*). Pihak ketiga (pembuat *prototype*) hanya menyesuaikan spesifikasi ukuran yang telah direncanakan oleh penulis dan memasangkannya ke *fork loader* dan bagian *steering bar* menggunakan sisa produksi dari alat lain yang tidak digunakan lagi. Besi tersebut diubah ukurannya agar sesuai dengan panjang *fork's loader* hingga *holder's fork.* Detail produk terlihat pada Gambar 4-10.



Gambar 4- 8 *Fork loader* dan *steering bar*

4.3 Pengangkutan dan Pengujian

Ada tahap pengangkutan galon pada *loader,* dikarenakan tahap ini juga sangat penting supaya pengguna tidak keberatan saat mengangkut galon. Pada tahap ini yang pertama yang dilakukan yaitu menguji sendiri dengan cara mengangkut sebuah galon dengan cara mengangkut galon yang diangkat dari belakang menggunakan tangan kanan dan depan galon menggunakan tangan kiri kemudian galon diletakkan menghadap depan sepeda dengan meletakkan sisi badan galon di sebelah bawah.

Pada tahap ini juga penulis melakukan observasi dan wawancara kepada pengguna untuk pengangkatan dan pengujian galon. Ketika si pengguna menggangkat galon mempunyai versi yang berbeda dari yang sebelumnya dijelaskan yaitu dengan cara mengangkat galon diangkat dari belakang menggunakan tangan kanan dan depan galon menggunakan tangan kiri kemudian galon di taruh menghadap atas sesuai keinginan pengguna. Memuat itu semua peletakkan galon dengan cara berbaring bisa menggangkat galon kurang lebih 3 galon tetapi pengguna lebih memilih dengan cara galon menghadap ke atas seperti terdapat pada Gambar 4-11.



Gambar 4- 9 Pengujian beban 2 galon

Adapun tahap pengujian, *loader* kargo diuji dengan menggunakan 2 galon yang masing-masing diisi penuh dengan air, sehingga masing-masing memiliki berat 19 kg, sehingga total berat dari kedua galon adalah 38 kg. Pengujian beban dilakukan dengan langsung menjalankan dan membawa kedua galon tersebut. Detail gambar-gambar pengujian dapat ditemukan pada Gambar 4-12.



Gambar 4- 10 Pengujian beban 2 galon beserta pengguna

Tabel 4- 1 Pengujian pada sepeda *loader*

No.	Nama	Berat pengendara	Berat *loader*
1.	2 buah galon	-	38 kg
2.	Pak jamadi dan 2 buah galon	65 kg	38 kg

4.4 Data pengujian sepeda *loader* kargo

Pada suatu hari sebelum adanya pengujian pada sepeda *kit loader* kargo, dilakukan pengiriman sepeda dan *loader* kargo ke daerah Cilegon untuk keperluan pengujian dan pendataan. Pengiriman ini berlangsung pada minggu pertama, namun pengguna belum bisa menggunakan sepeda *loader* kargo tersebut. Hal ini terjadi karena mereka tidak dapat memasang antara sepeda dan *kit loader* kargonya.

Menyadari kendala ini, penulis memutuskan untuk melakukan perjalanan ke Cilegon. Setibanya di sana, penulis mengajari para pengguna cara memasang dan melepas sepeda *kit loader* kargo dengan benar. Setelah mendapatkan pelatihan, para pengguna mulai mengerti dan dapat mengoperasikan alat tersebut dengan baik.

Pada minggu kedua, tepatnya pada tanggal 20 Februari 2024, para pengguna sudah mulai menggunakan sepeda *loader* kargo mereka. Penggunaan ini terus berlangsung hingga dua bulan lamanya. Data hasil pengujian yang dilakukan selama dua bulan dapat dilihat pada tabel 4-2.

Tabel 4- 2 Data pengujian sepeda *loader* kargo

No	Tanggal dan bulan	Berapa kali dipakai	Permasalahan dan kekurangan
1	20-februari	5	Ban kempis saat digunakan mengantar galon
2	21-februari	4	-
3	22-februari	6	Standar sepeda bengkok ketika di diamkan
4	23-februari	3	-
5	24-februari	2	-
6	25-februari	2	Ban kempis saat digunakan mengantar galon
7	26-februari	-	-
8	27-februari	3	-
9	28-februari	-	-

Pada Tabel 4-2 yaitu data pengujian yang diambil seminggu sekali agar mengetahui barang yang dibuat oleh penulis apakah digunakan atau tidak oleh pengguna dengan cara observasi dan melihat langsung kepada pengguna.

Dari data pengujian yang telah dilakukan, terdapat nilai tambah yang signifikan bagi para pengguna sepeda *kit loader* kargo. Sebelum adanya sepeda *kit loader* kargo ini, banyak pengguna yang belum memiliki sepeda motor dan hanya mengandalkan tenaga mereka sendiri untuk mengangkut barang. Mereka harus

mendorong beban berat menggunakan kedua tangan, yang tidak hanya melelahkan tetapi juga memakan waktu lebih lama.

Namun, dengan adanya sepeda *kit loader* kargo, semuanya berubah. Salah satu pengguna mengungkapkan bahwa alat ini sangat membantu dalam aktivitas sehari-hari mereka. Sebelumnya, mengangkut dua galon air sekaligus adalah tugas yang berat dan menyulitkan. Tetapi sekarang, dengan sepeda *kit loader* kargo, tugas tersebut menjadi jauh lebih mudah dan efisien.

Pengguna tersebut merasa sangat terbantu dengan adanya sepeda *kit loader* kargo ini. Tidak hanya mempermudah pengangkutan barang, tetapi juga menghemat waktu dan tenaga. Yang tentunya meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja mereka. Sepeda *kit loader* kargo ini benar-benar membawa perubahan positif. Data selanjutnya bisa dapat dilihat pada gambar lampiran.

4.5 Pembiayaan

Tabel 4- 3 Pembiayaan

No	Bahan material	Quantitas	Harga	Harga total
1	Mur dan baut ukuran 14 dan 12	10	15,000	Rp.150,000
2	Besi hollow galvanis (5m)	1	300.000	Rp.300.000
3	Sepeda bmx ukuran ban 20	2	550,000	Rp.1.100.000
4	Besi hollow 2mm (2m)	1	150,000	Rp.150.000
5	Rem sepeda belakang	1	45,000	Rp.45.000
6	Plat strip 1/2 m	1	120,000	Rp.12.000
7	Jasa penyewaan dan pembuatan (pengecetan pemotongan dll)	2	400,000	Rp.800.000
8	Jumlah			Rp.2.665.00

Pada Tabel 4-3 total harga yang pembuatan *prototype* untuk *loader*nya saja yaitu sebesar Rp 2.665.000. Untuk harga total perhitungan semua (*Sparepart* Sepeda *include*).

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di lakukan, dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sepeda kit *loader* kargo mampu menahan beban seberat 105 kg.
2. Berhasil melewati polisi tidur ketika sepeda *loader* kargo dijalankan.
3. Mampu mencari pengguna yang akan memakai sepeda *kit loader* kargo.
4. Berhasil merealisasikan *prototype loader* kargo untuk membawa barang yaitu berupa galon dan tata cara untuk mengangkat benda tersebut.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis menyadari adanya kekurangan, saran dari penulis yaitu:

1. Penyesuaian kembali pada bagian *steering* karena pada bagian steering sepeda *kit loader* kargo rentang karatan dan keropos.
2. Pengantian dan penambahan rem dengan tujuan peningkatan pada *safety* berkendara.

DAFTAR PUSTAKA

B. Setyono, S. Ardianto, A. Noerpamoengkas, J. T. Mesin, T. Adhi, and T. Surabaya, Perancangan Dan Uji Performansi Sepeda Kargo Hybrid "E-Cargo Bike," vol. 0, no. 0. 2016.

Brainarto, N. (2022). Perancangan Kit Sepeda Kargo yang Digunakan untuk Beberapa Jenis Frame Sepeda Berukuran Roda 20inch Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Dybdalen, Å., & Ryeng, E. O. (2021). Understanding how to ensure efficient operation of cargo bikes on winter roads. Research in Transportation Business and Management. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100652.

Litvin, S. (2011). Main Parameters of Value: TRIZ-based Tool Connecting Business Challenges to Technical Problems in Product/Process Innovation 7 th Japan TRIZ Symposium 2011 Yokohama, Japan. www.GEN3.com.

Ningsih, D. H. U. (2005). Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD/CAM]. Computer Aided Design, 3, 7.

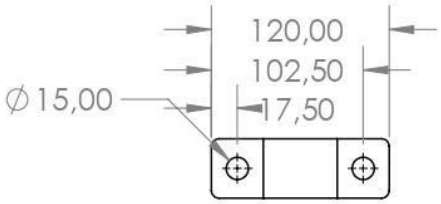
Riadi Muchlisin. (2020). sepeda (sejarah, bagian, prinsip kerja, jenis-jenis dan manfaat).Kajianpustaka.Com.https://www.kajianpustaka.com/2020/08/sepeda.html?m=1

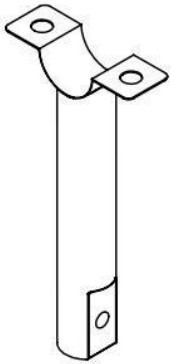
Setyono, B., Ardianto, S., Noerpamoengkas, A., Mesin, J. T., Adhi, T., & Surabaya, T. (2016). Perancangan Dan Uji Performansi Sepeda Kargo Hybrid "E-Cargo Bike." In Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV.

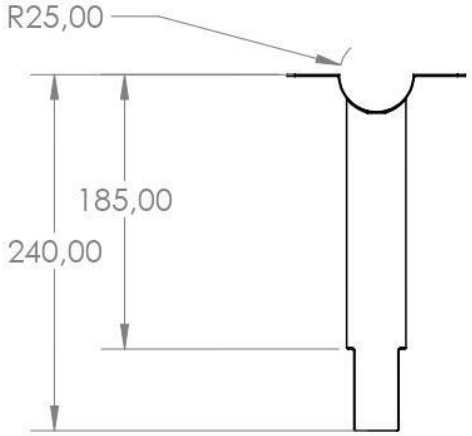
Yanuario Bagas Prayoga. (2023). Solidworks: Pengertian, Fungsi, Kelebihan Dan Kekurangannya.https://vocasia.id/blog/solidworks-adalah/.

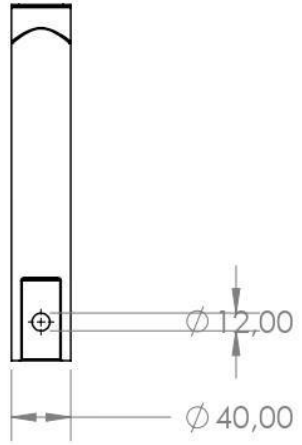
LAMPIRAN



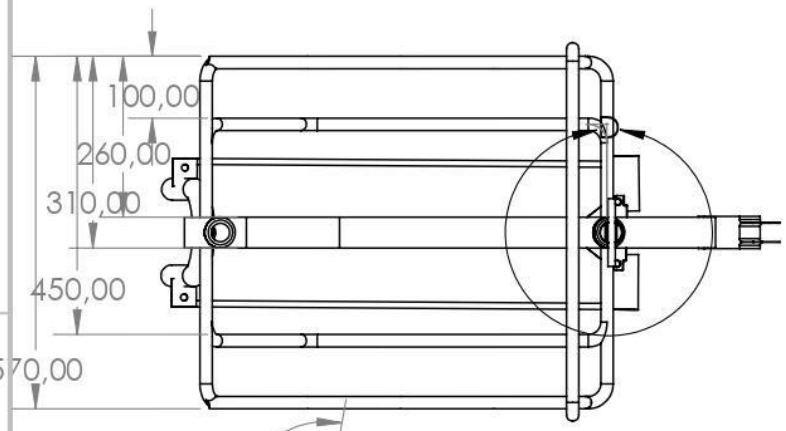


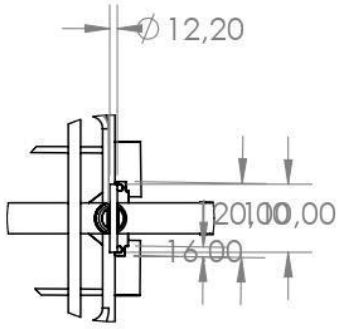




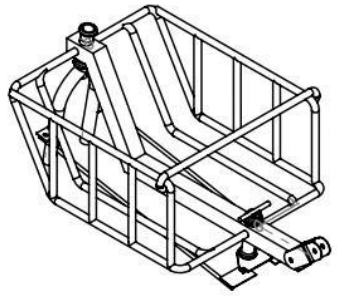


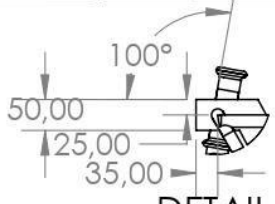
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:			DEBURR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN						Bar Joint Bike	
CHK'D							
APPV'D							
MFG							
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.	A4
				WEIGHT:		SCALE:1:5	SHEET 1 OF 1



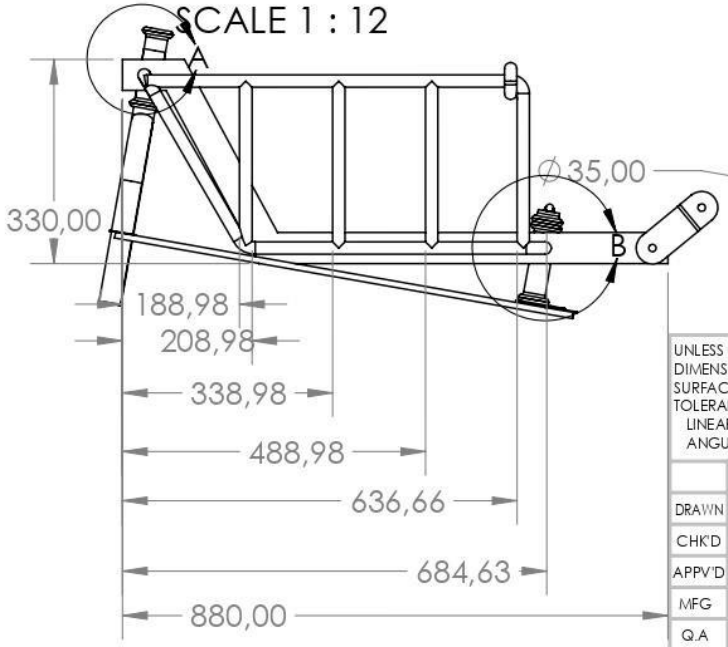


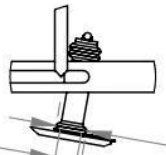
DETAIL D
SCALE 1 : 12





DETAIL A
SCALE 1 : 12

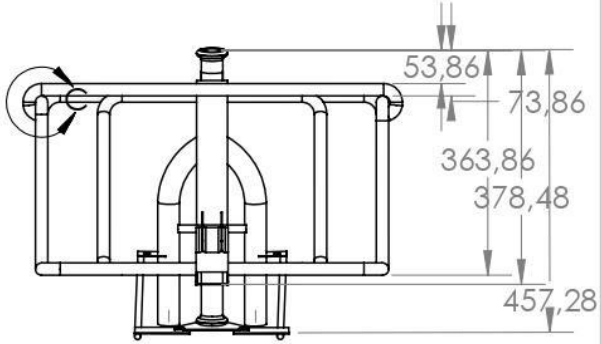




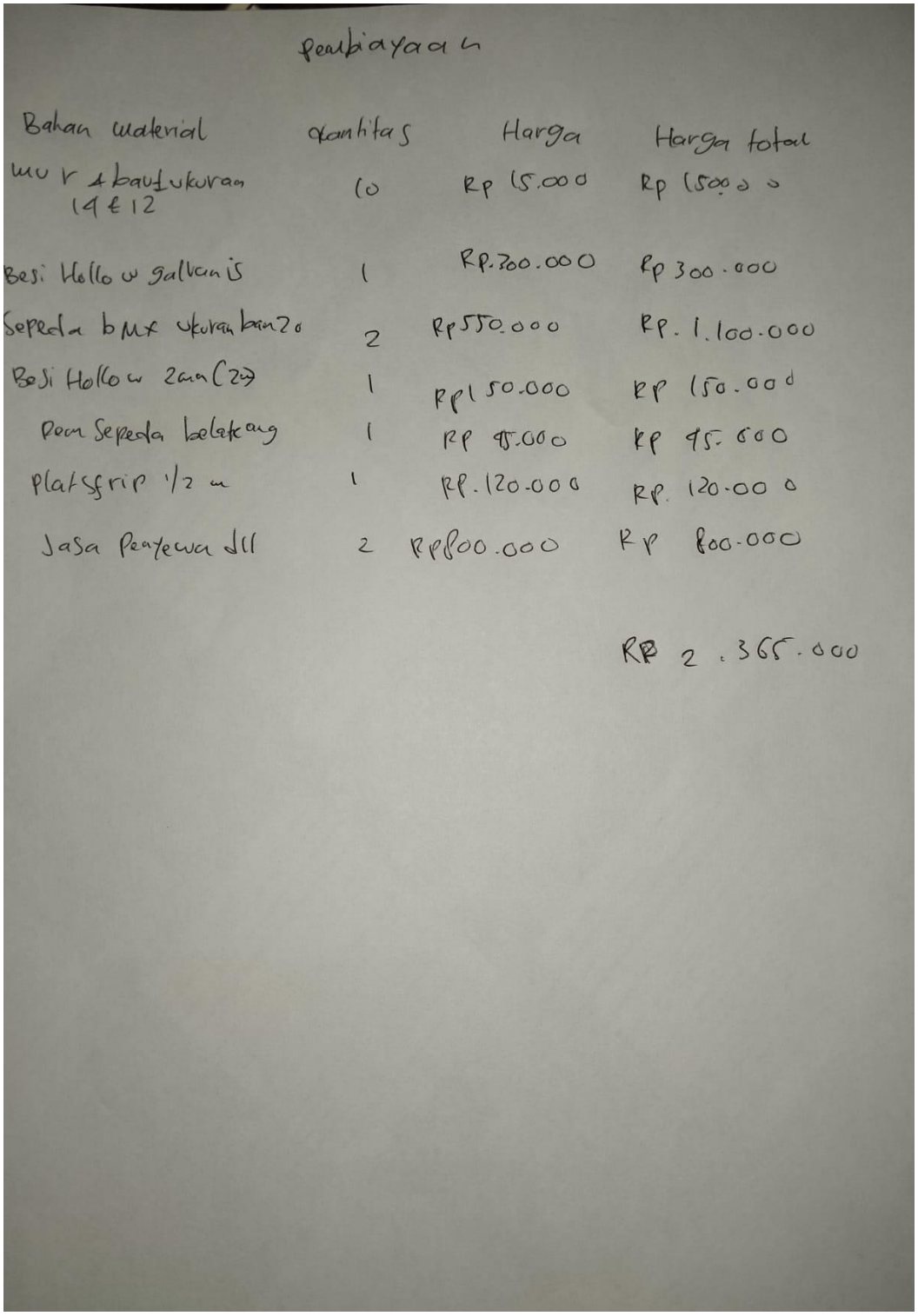
DETAIL B
SCALE 1 : 12



DETAIL C
SCALE 1 : 12



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:		FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN						Bike Loader	
CHK'D							
APPV'D							
MFG							
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.	A4
				WEIGHT:		SCALE:1:10	SHEET 1 OF 1



Pembiayaan

Bahan material	Kuantitas	Harga	Harga total
Mur + baut ukuran 14 & 12	10	Rp 15.000	Rp 150.000
Besi Hollow galvanis	1	Rp. 300.000	Rp 300.000
Sepeda bmx ukuran ban 20	2	Rp 550.000	Rp. 1.100.000
Besi Hollow 2cm (2m)	1	Rp 150.000	Rp 150.000
Dom Sepeda belakang	1	Rp 95.000	Rp 95.000
Plat strip 1/2 m	1	Rp. 120.000	Rp. 120.000
Jasa Pengelasan dll	2	Rp 800.000	Rp 800.000

Rp 2.365.000

NO	Tgl & bulan	Berapa kali dipakai	Permasalahan - kekurangan
10	1 maret	2	-
11	2 maret	-	-
12	3 maret	-	-
13	4 maret	3	Setang sepeda kendor
14	5 maret	1	-
15	6 maret	2	-
16	7 maret	2	-
17	8 maret	1	ban kempis
18	9 maret	-	-
19	10 maret	-	-
20	11 maret	2	-
21	12 maret	3	-
22	13 maret	1	Standar sepeda bengkok
23	14 maret	2	-
24	15 maret	2	-
25	16 maret	-	-
26	17 maret	-	-
27	18 maret	3	-
28	19 maret	2	ban kempis saat digunakan
29	20 maret	3	-
30	21 maret	1	-