

Pembuatan Sepeda Kargo Lipat Minimalis

Bagas Widyanto

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus
Email: bagaswidyanto6@gmail.com

Hera Setiawan

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus
Email: herasetiawan.umk@gmail.com

Rochmad Winarso

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus
Email: rochmad.winarso@umk.ac.id

Taufiq Hidayat

Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muria Kudus
Email: taufiq.hidayat@umk.ac.id

ABSTRAK

Beberapa negara maju sudah mulai mengembangkan suatu teknologi berupa alat atau kendaraan yang diciptakan untuk efisiensi waktu. Kendaraan ini akan mempersingkat waktu jarak tempuh yang diperlukan saat melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya, yang jika ditempuh dengan jalan kaki akan memakan waktu yang lama. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sepeda kargo minimalis *folding bike* sehingga dapat dilipat mempermudah pengguna dengan sesuai kebutuhan dan dapat disimpan diruang terbatas. Metode dalam pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* ini diawali dengan proses perancangan, pembuatan dan pengujian. Tahap awal pembuatan sepeda kargo ini mulai dari gambar kerja, pemotongan bahan sesuai gambar kerja, pengeboran, pengelasan, perakitan finishing, analisis biaya dan selanjutnya dilakukan uji fungsional untuk memastikan apakah pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* dan berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil yang dicapai adalah membuat sepeda kargo minimalis *foldig bike* dapat membawa beban pengemudi maksimal mencapai beban 80 kg dan beban untuk kargo maksimal mencapai beban 40 kg. Jadi total keseluruhan bebannya adalah 120 kg dan dapat melaju dengan kecepatan rata-rata 20 km/jam

Kata Kunci : Sepeda kargo, *folding bike*, rangka sepeda.

ABSTRACT

Several developed countries have started to develop a technology in the form of tools/vehicles that were created for time efficiency. The vehicle will shorten the travel time it takes to make a move from one place to another, which if taken on walk will take long time. The purpose of this research is to make a minimalist folding bike cargo bike so that it can be folded to make it easier for users as needed and can be stored in a limited space. The method in making this minimalist folding bike cargo bike begins with the planning process, manufacturing and testing. The initial stage of making this cargo bike starts from working

rawings, cutting materials, according to work drawings, drilling, welding, finishing, assembly, cost analysis and furthermore a functional test is carried out to ascertain whether the manufacture of a minimalis folding bike cargo bike is functioning properly or not. The results achieved was making a minimalist folding bike minimalist cargo bike able to carry loads with a maximum driver load capacity of 80 kg and a maximum cargo load 40kg. So the total load is 120 kg and can travel at an average speed of 20 km/h.

Keywords : cargo bike, folding bike, bike frame.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat menyebabkan kebutuhan manusia semakin meningkat. Masalah besar yang dihadapi oleh Negara-negara di dunia termasuk Indonesia adalah masalah energi. Saat ini Indonesia telah mengalami krisis energi yang sangat memprihatinkan. Ketersediaan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang dimiliki bangsa Indonesia semakin tipis bahkan harus mengimpor dari Negara lain [1]

Dewasa ini, beberapa negara maju sudah mulai mengembangkan suatu teknologi berupa alat/kendaraan yang diciptakan untuk efisiensi waktu. Kendaraan ini akan mempersingkat waktu jarak tempuh yang diperlukan saat melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya, yang jika ditempuh dengan jalankaki akan memakan waktu yang lama [2].

Sepeda merupakan kendaraan roda dua, atau tiga yang mempunyai bagian-bagian seperti setang, sadel, sepasang pengayuh yang digerakkan oleh kaki. Sepeda ini tanpa menggunakan mesin jadi ramah lingkungan. Perkembangan penggunaan sepeda di perkotaan semakin meningkat, disebabkan oleh gaya hidup sehat kesadaran terhadap lingkungan dan kondisi lingkungan perkotaan yang menjadikan sepeda sebagai gaya hidup sehat dan juga sebagai alat transportasi [3].

Menurut data Earth policy institute, produksi sepeda dunia sebesar 94 juta per tahun dalam kurun 1990-2002 dan telah meningkat menjadi 130 juta pada tahun 2007, hal ini bersepeda dapat membuat badan menjadi sehat seperti memperbaiki sistem pernafasan, menurunkan polusi udara, mereduksi obesitas, serta meningkatkan kebugaran fisik. Banyak sepeda yang sudah memakai sistem kargo baik yang ada di depan, tengah, maupun belakang, untuk itu kami akan membuat sepeda kargo dengan inovasi yang baru yaitu dengan sistem folding bike.

Setiap daerah lain dari angkutan penumpang dan barang, angkutan perkotaan menghadapi tantangan yang terus berkembang dan terus meningkat dari akses negatif masyarakat perkotaan saat ini telah berkembang berbagai kendaraan barang angkut dari kendaraan kecil seperti roda tiga, becak, sepeda motor, dan masih banyak lainnya. Selain itu untuk roda tiga ukurannya masih relatif besar sehingga kurang fleksibel [4].

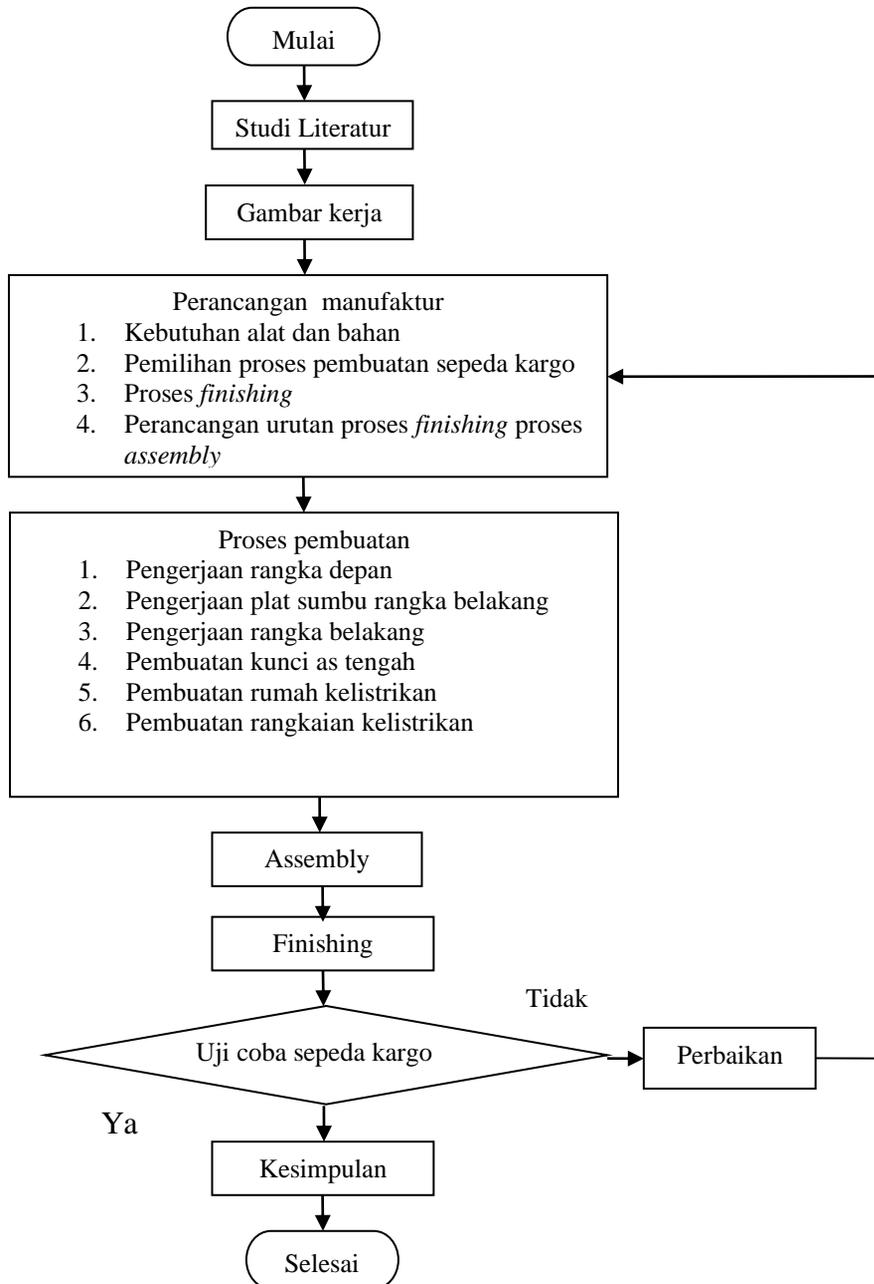
Pemakaian sepeda juga tidak hanya sebatas pada kondisi jalan rata, beberapa jenis sepeda digunakan pada kondisi yang ekstrim, misal pemakai sepeda untuk sarana olahraga, gunung, dan santai. Rangka sepeda yang berguna sebagai penyangga utama menjadi tempat berpusatnya resultan gaya dari semua komponen. Pada kondisi jalan yang rata gaya aksi reaksi didefinisikan sebagai beban minimum, sedangkan pada jalan yang bergelombang ataupun pada saat terjadi benturan kondisi beban didefinisikan sebagai beban maksimum. Sehingga material kerangka atau komponen-komponen sepeda mengalami kelelahan (*fatigue*) dan keretakan (*crack*) maka akhirnya terjadilah kegagalan (*failure*) [5].

Penggunaan sepeda sebagai alat transportasi alternative semakin meningkat pesat, karena dikota-kota besar telah dibuat jalur khusus bagi pengguna sepeda bahkan undang-undang khusus bagi pengendara sepeda. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya bagaimana cara pemanfaatan energi ramah lingkungan tanpa harus merusak lingkungan [6].

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sepeda kargo minimalis *folding bike* sehingga dapat dilipat mempermudah pengguna dengan sesuai kebutuhan dan dapat disimpan di ruang terbatas

2. METODOLOGI PENELITIAN

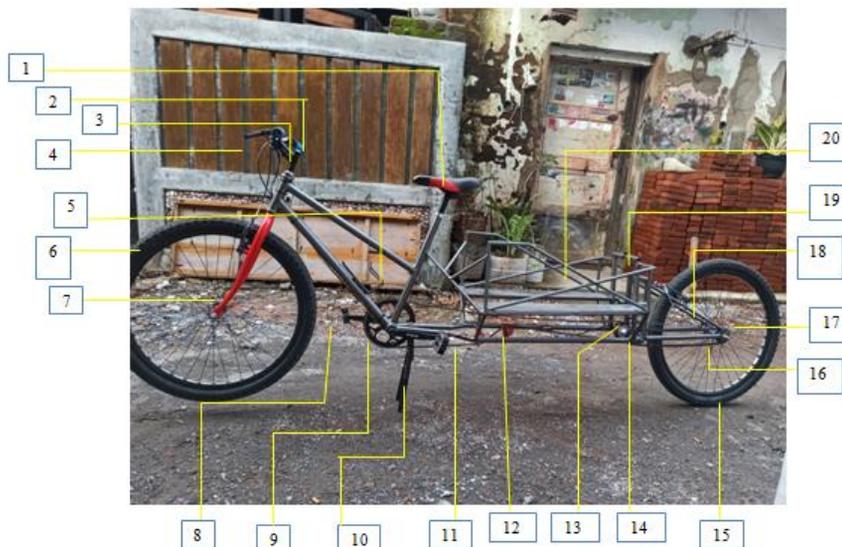
Metode proses pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* seperti terlihat pada diagram alir pada gambar 1:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Langkah-Langkah pembuatan sebagaimana gambar 1 sebagai berikut:

1. Gambar hasil dengan berupa gambar kerja disusun dengan detail rencana pengerjaannya.
2. Menyiapkan alat dan bahan untuk proses pembuatan mesin.
3. Melakukan proses pembuatan yang meliputi :
 - a. Pengerjaan rangka
 - b. Pengerjaan plat sumbu rangka belakang
 - c. Pengerjaan rangka belakang
 - d. Pembuatan kunci as tengah
 - e. Pembuatan rumah kelistrikan
 - f. Pembuatan rangkaian kelistrikan
4. Melakukan proses perakitan komponen sepeda kargo minimalis *folding bike*.
5. Pada saat sepeda sudah dirakit, setelah itu proses *finishing* dengan cara penggerindaan sambungan las yang tidak rata.
6. Setelah proses *finishing* kemudian dilanjutkan dengan proses pengujian jalan dan kapasitas muat kargo sebesar max 40 kg.
Bentuk sepeda kargo *folding bike* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Bentuk sepeda kargo

Keterangan

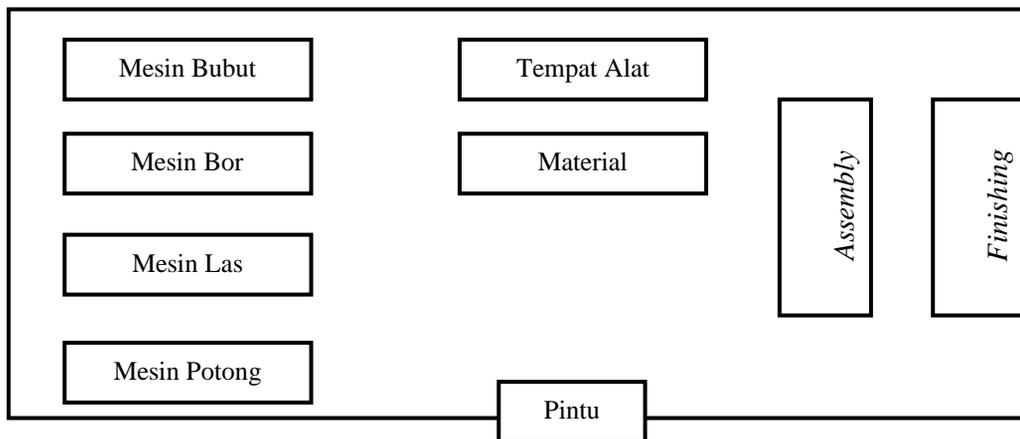
1. *Saddle*
2. *Handgrip*
3. Setang
4. Rem
5. Wadah minum
6. Ban depan
7. Garpu
8. Pedal
9. *Crank Gear*
10. Jagang tengah
11. Rantai 1
12. *Tension gear*
13. *Gear 1*
14. *Gear 2*

15. Roda belakang
16. *Tension gear* 1
17. *Gear* 3
18. Rangka belakang
19. Lampu
20. Rangka depan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* dilakukan untuk menentukan proses pengerjaan untuk menentukan hasil produk atau alat yang kompetitif, dalam pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* juga perlu perencanaan layout workshop sehingga meminimalkan biaya, mempercepat proses pengerjaan serta meningkatkan efisiensi waktu dalam pengerjaan.

Tata letak (layout workshop) proses pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* sebagaimana di tunjukkan pada gambar 3 berikut :



Gambar 3 Layout wokshop

3.1 Persiapan Bahan

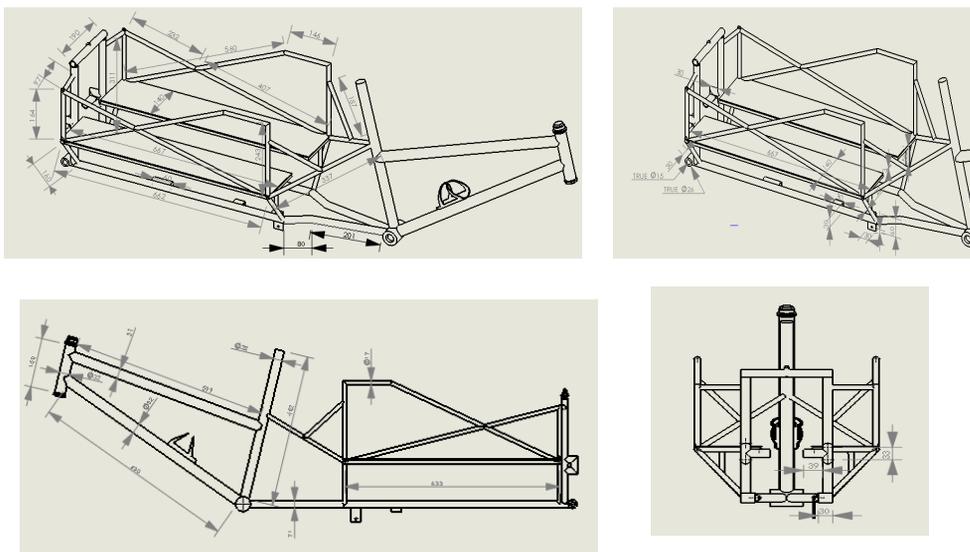
Kebutuhan dalam proses pembuatan sepeda kargo dengan konsep *folding bike* sebagai berikut :

1. Pipa Besi Ø 32 mm sebanyak 1 batang
2. Pipa Besi Ø 31 mm sebanyak 1 batang
3. Pipa Besi Ø 28 mm sebanyak 1 batang
4. Pipa Besi Ø 21 mm sebanyak 1 batang
5. Pipa Besi Ø 12 mm sebanyak 2 batang
6. Besi pejal st37 Ø 26 mm sepanjang : 30 cm
7. Plat eser 3mm sebanyak ½ lembar
8. Plat strip 3 mm sebanyak 1 batang
9. Plat atrip 5mm sebanyak 1 batang
10. Pipa Besi Bottom Bracket sebanyak 1 buah
11. Drop Out sebanyak 2 buah
12. Akrilik sepanjang 30 cm
13. Rantai sebanyak 3 buah
14. Roda sebanyak 2 buah
15. Seatpost sebanyak: 1 Buah
16. Clamp Seat Post sebanyak 1 buah

17. Saddle sebanyak 1 buah
18. Rem 1 paket sebanyak 2 buah
19. Fork depan sebanyak 1 buah
20. Setang sebanyak 1 buah
21. Tempat wadah minum sebanyak 1 buah
22. Hand Grip sebanyak 2 buah
23. Crank Gear 1 Set sebanyak 1 buah
24. Hub bos sebanyak 1 buah
25. Pedal sebanyak 1 set
26. Gear sebanyak 3 buah
27. Standar tengah sepeda sebanyak 1 buah
28. Baterai DC 9V sebanyak 1 buah
29. Papan PCB sebanyak 1 buah
30. Transistor sebanyak 1 buah
31. Resistor sebanyak 1 buah
32. LED sebanyak 3 buah
33. LDR sebanyak 1 buah
34. *Push Button* sebanyak 1 buah
35. Kabel sepanjang 10 meter

3.2 Pembuatan Rangka Depan

Desain rangka sepeda kargo sebagaimana di tunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Desain rangka sepeda kargo

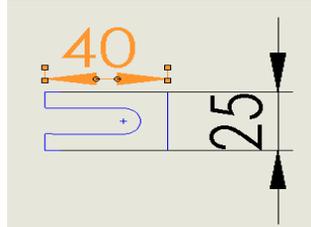
Tabel 1 Langkah pengerjaan rangka depan

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan pipa besi \varnothing 32 mm, \varnothing 31 mm, \varnothing 28 mm, \varnothing 21 mm, \varnothing 12 mm, besi silinder \varnothing 26mm, pipa <i>bottom bracket</i> , Plat sit 3mm, Plat Strip 3m,	Tempat Material
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Pengeboran rangka depan dengan \varnothing 5 mm (4 lubang)	Pengeboran

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
5	Menyambung material/bahan yang sudah dipotong dengan cara pengelasan.	Penyambungan

3.3 Pembuatan Plat Sumbu Rangka Belakang

Desaian plat sumbu rangka belakang sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.



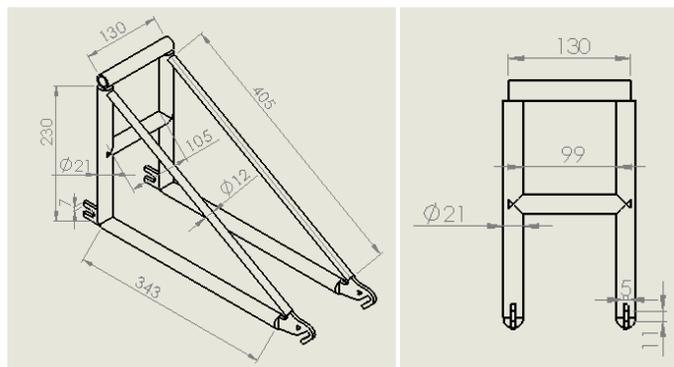
Gambar 5 Desain Plat sumbu rangka belakang

Tabel 2 Langkah pengerjaan plat sumbu rangka belakang

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan Plat Strip 5 mm	Tempat Material
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Pengeboran pat sumbu rangka belakang dengan \varnothing 11 mm (2 lubang)	Pengeboran
5	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan

3.4 Pembuatan Rangka Belakang

Desain rangka belakang sebagaimana di tunjukkan pada gambar 6.



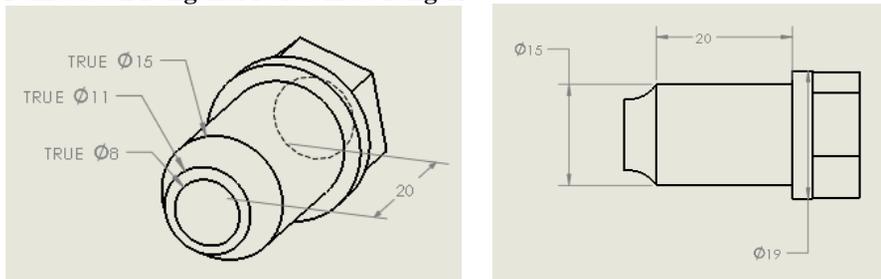
Gambar 6 Desain rangka belakang

Tabel 3 Langkah pengerjaan rangka belakang

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan plat sumbu rangka belakang 5mm yang sudah dibuat, pipa besi \varnothing 21 mm, pipa \varnothing 12, drop out	Tempat Material

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Menyambung material/bahan yang sudah dipotong dengan cara pengelasan	Penyambungan

3.5 Pembuatan Pengunci Poros Hub Tengah



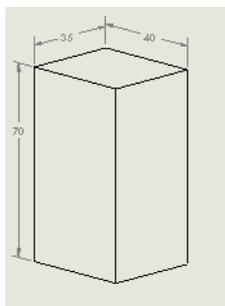
Gambar 7 Desain pengunci poros hub tengah

Tabel 4 Langkah pengerjaan pengunci poros hub tengah

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan besi silinder pejal Ø 26 mm, Mur M 10	Tempat Material
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Membubut besi silinder pejal Ø26mm	Pembubutan
5	Pengeboran besi silinder pejal dengan Ø 8 mm	Pengeboran
6	Pengentapan pada besi silinder pejal sesuai gambar kerja	Pengetapan
7	Menyambung material/bahan yang sudah dipotong dengan cara pengelasan	Penyambungan

3.6 Pembuatan Rumah Kelistrikan

Desain rumah kelistrikan di tunjukkan pada gambar 8.

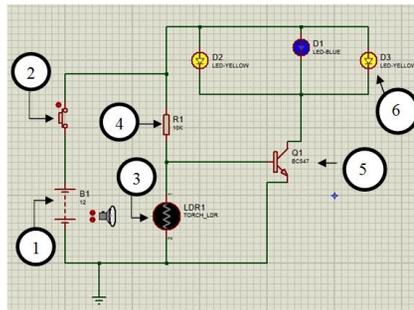


Gambar 8 Desain rumah kelistrikan

Tabel 5 Langkah pengerjaan rumah kelistrikan

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan akrilik bening (300 x 300 x 2 mm), bantalan karet	Tempat Material
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Menyambung akrilik dengan cara pengeleman	Penyambungan

3.7 Pembuatan Rangkain Kelistrikan



Gambar 9 Rangkaian kelistrikan

Tabel 6 Langkah pengerjaan rangkaian kelistrikan

NO	Urutan Pengerjaan	Layout
1	Mempersiapkan bahan material	Tempat Material
2	Mengukur material/bahan sesuai gambar kerja	Tempat Alat
3	Memotong material/bahan sesuai ukuran	Pemotongan
4	Menyambung material/bahan yang sudah dipotong dengan cara pematian	Penyambungan

3.8 Proses Assembly (perakitan)

Proses perakitan merupakan suatu rangkaian kegiatan dari proses manufaktur, di manasemua komponen-komponen sepeda di gabungkan menjadi satu kesatuan sesuai dengan bagian dan fungsinya.

3.9 Proses Finishing

Proses finishing merupakan proe akhir dari proses pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike*. Proses finishing bertujuan untukmerapikan hasil dari proses pembuatan agar tmpilan alat/mesin terlihat bagus. Adapun proses finishngdala pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* sebagai berikut : (1) Penggerindaanadalah melakukan penggerindaan untuk merapikan dan menghaluskan permukaan serta merapikan bagian-bagian mesin/alat. Waktu yang dibutuhkan untuk penggerindaan 1 jam. (2) Pendempulan meliputi : mencampurkan bahan dempul dan bahan pengerasnya jadi satu dengan secukupnya, melakukan pendempulan yang bertujuan untuk menutupi pori-pori atau hasil pengelasan yang tidak rata, biarkan sampai benar-benar kering atau keras, lakukan pengamplasan sampai halus dan rata, waktu yang diperlukan dalam pedempulan dan pengamplasan yaitu 3 jam. (3) Pengecatan meliputi : Mempersiapkan kompresor dan *spray*

gun cat, mencampur cat dan thinner dengan perbandingan 1 : 2, Melakukan pengecatan pada rangka dengan jarak \pm 30 cm, waktu pengecatan 4 jam.

3.10 Hasil pengujian

Hasil dari pengujian pada sepeda kargo minimalis *folding bike* dapat berfungsi dengan baik dan dapat menopang beban dengan baik.

- a. Ukuran sepeda kargo minimalis *folding bike*
 1. Saat tidak *difolding* : 2722 mm x 800 mm x 1000 mm (panjang x lebar x tinggi)
 2. Saat di *folding* : 1900 mm x 800 mm x 1000 mm (panjang x lebar x tinggi)
- b. Kapasitas pengemudi : max 80 kg
- c. Kapasitas muat kargo : max 40 kg

4. KESIMPULAN

Hasil dari pembuatan sepeda kargo minimalis *folding bike* adalah telah dibuat sepeda kargo minimalis *folding bike* dengan beban pengemudi max 80 kg dan kargo max 40 kg. Sepeda dapat dilipat dan disimpan ruang yang terbatas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firman, 2016. Rancang bangun sepeda listrik dengan tenaga surya sebagai kendaraan alternatif dan ramah lingkungan untuk masyarakat. , 1(2), pp.102–107.
- [2] Khoirun Nisa, A. & Iskandriawan, B., 2017. Desain Sepeda Kota dengan konsep Folding Bike untuk Ruang Penyimpanan Terbatas dengan Pengguna Mobilitas Tinggi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(2), pp.2–6
- [3] Susanti, L. & Agustion, Y.H., 2016. Perancangan Konfigurasi Tinggi Setang, Sadel, dan Pedal Sepeda yang Ergonomis. *Perancangan Konfigurasi Tinggi Setang, Sadel, Dan Pedal Sepeda Yang Ergonomis*, 14(1), p.33
- [4] Setyono, B. et al., 2016. Perancangan Dan Uji Performansi Sepeda Kargo Hybrid -. , pp.185–192.
- [5] Gusnita, D., 2010. Green Transport : Transportasi Ramah Lingkungan Dan Kontribusinya Dalam Mengurangi Polusi Udara. *Berita Dirgantara*, 11(2), pp.66–71.
- [6] Muhammad Firman, M.H. dan H.L., 2016. Rancang bangun sepeda listrik dengan tenaga surya sebagai kendaraan alternatif dan ramah lingkungan untuk masyarakat. *jurnal sains dan teknologi Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary Banjarmasin*, 1(2), pp.102–107.