

REKAYASA SISTEM LIPAT DAN LEPAS PASANG PADA SEPEDA *RECUMBENT* *TRIKE* UNTUK *TOURING*

Mukhammad Efendi dan Andhika Estiyono

Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

email: efendi.desain@gmail.com

Abstrak – *Recumbent trike* berarti sepeda roda tiga yang dikendarai dengan posisi duduk bersandar dengan kaki di depan sehingga lebih nyaman dan santai di gunakan oleh *bike-packer* untuk *touring*. *Recumbent trike* memiliki dimensi yang besar di bandingkan dengan sepeda pada umumnya, sedangkan salah satu kebutuhan *bikepacker* adalah dapat membawa sepeda untuk menyeberang pulau maupun negara dengan transportasi pendukung seperti kapal laut maupun pesawat terbang. Untuk itu dibutuhkan sepeda *recumbent* yang ringkas saat sepeda dikemas dan hendak di bawa menggunakan transportasi lain. Maka untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu adanya suatu rekayasa sistem yang dapat menjawab permasalahan dan memenuhi kebutuhan para *bikepacker* pada *recumbent trike*. Pengembangan inovasi desain pada sepeda *recumbent* dengan sistem lipat dan lepas pasang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan para *bikepacker* sehingga *bikepacker* lebih mudah saat membawa maupun mengangkut sepeda dengan transportasi pendukung. Hal ini juga akan sangat berguna untuk efisiensi penyimpanan saat sepeda tidak sedang digunakan.

Kata kunci: *bikepacker*, *recumbent trike*, *touring*, lipat, dan lepas-pasang

Abstract - *Recumbent trike* means a tricycle that is driven in a sitting position leaning with the legs in front so it is more comfortable and relaxed in use by *bike-packer* for *touring*. *Recumbent trike* has a large dimension compared to bicycles in general, while one of the needs of *bike-packer* is to be able to bring bicycles to cross the island or country with supporting transportation such as ships and aircraft. That requires a compact *recumbent bicycle* when the bicycle is packed and is about to be carried using other transportation. Therefore to meet these needs there requirements to be a system engineering that can answer the problem and meet the essential of the *bike-packer* in the *recumbent trike*. The development of design innovations on *recumbent bikes* with folding and removable systems aims to meet the needs of *bike-packer* so that *bike-packer* is easier when carrying or carrying bicycles with supporting transportation. This will also be very useful for storage efficiency when the bike is not being used.

Keywords: *bike packer*, *recumbent trike*, *touring*, folding, and knock down

I. PENDAHULUAN

Traveling saat ini sudah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat, bahkan mengalami pengembangan cukup pesat pada tahun 2016. Sehingga memunculkan tren *bike-packer* [1]. *Bike-packer* adalah orang yang memiliki hobi berpetualang jarak jauh menggunakan alat transportasi berupa sepeda sebagai transportasi utama dengan maksud dan tujuan tertentu seperti menikmati keindahan alam, mengenal lebih dalam budaya dan kuliner daerah tertentu, menambah wawasan dan mempererat tali persaudaraan di berbagai daerah yang dilewati, Serta mendukung kegiatan *green environment* dan mencegah pemanasan global. Jenis *bike-packer* dapat dikategorikan menjadi dua, salah satunya berdasarkan jarak tempuh yaitu *long journey* dan *short journey*. Perbedaan yang signifikan terletak pada jarak dan jumlah barang bawaan. Jenis *long journey* kuantitas barang bawaan lebih banyak dibandingkan *short journey* [2] dan [3]. *Recumbent trike* dapat menjadi pilihan dalam mengakomodasi kebutuhan *touring*. Karena *recumbent trike* dinilai sebagai sepeda yang nyaman dengan posisi kemudi yang rileks. *Recumbent trike* juga memiliki kestabilan yang bagus, sehingga pengemudi dapat lebih memfokuskan tenaga untuk mengayuh tanpa perlu memikirkan lagi keseimbangan sepeda [4]. Perjalanan *touring* merupakan perjalanan dengan jarak tempuh yang sangat panjang dan melintasi banyak variasi medan, sehingga memerlukan sepeda yang fleksibel dan dapat melintasi berbagai medan [5]. Hal-hal seperti ini kemudian merujuk pada semakin dibutuhkannya inovasi baru pada *recumbent trike* untuk memenuhi kebutuhan para *bikepacker* dalam melakukan perjalanan *touring*. *Touring* merupakan perjalanan panjang dengan mengunjungi beberapa tempat atau lebih untuk melakukan petualangan maupun liburan, dalam perjalanan *tour* beberapa tempat tujuan tidak dapat ditempuh hanya dengan sepeda, seperti perjalanan lintas pulau atau perjalanan lintas negara, sehingga *bikepacker* akan menggunakan transportasi pendukung seperti ketera api, kapal laut maupun pesawat terbang [6]. Dalam hal ini sepeda perlu untuk dikemas menjadi serigkas mungkin untuk menekan biaya pengiriman. *Recumbent trike* memiliki dimensi sepeda yang lebar sehingga akan memakan banyak tempat sekaligus biaya dalam proses pengiriman, untuk meminimalisir biaya serta efektifitas tempat maka perlu adanya rekayasa sistem yang memungkinkan agar dimensi *recumbent trike* menjadi lebih kecil saat tidak digunakan. Oleh sebab itu penggunaan *part* yang mudah untuk dilepas pasang akan menjadi solusi dan memanfaatkan

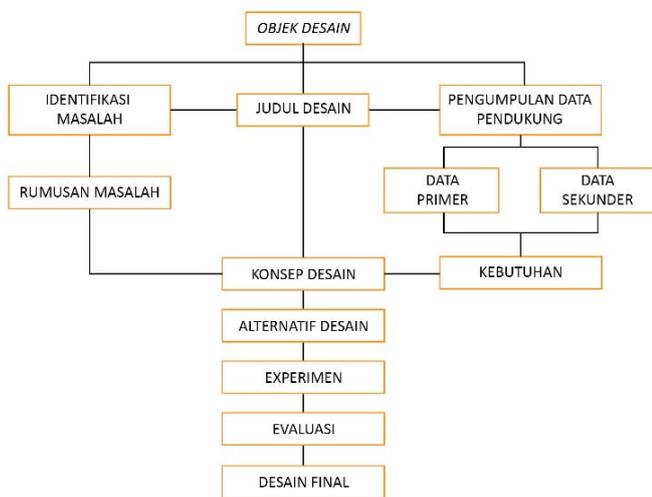
lipatan pada *swing arm* bagian depan agar dimensi sepeda menjadi lebih kecil.

A. Permasalahan

Recumbent trike memiliki dimensi yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan sepeda konvensional. Merupakan tantangan tersendiri, bagaimana agar *recumbent trike* tidak memerlukan banyak ruang penyimpanan saat tidak dipergunakan.

Dalam perjalanan dengan sepeda tidak menutup kemungkinan akan menggunakan transportasi pendukung seperti pesawat, kapal laut untuk menyeberang antar pulau, ataupun perahu untuk menyebrangi sungai, sehingga bagaimana agar *recumbent trike* mudah untuk dipindahkan, ringan dan mudah untuk disimpan dalam kargo agar tidak memakan tempat untuk menekan biaya pengiriman.

II. URAIAN PENELITIAN



Gambar 1. Skema metodologi penelitian.

A. Metode pengumpulan data

1. Literature review

Studi literatur merupakan data sekunder yang didapatkan dari jurnal ilmiah, buku teks, majalah, artikel, internet, dan lain-lain. Tinjauan literatur digunakan untuk menyaring informasi dari sumber terkait, mengambil esensi penelitian dari proyek-proyek sebelumnya [7].

2. Picture cart

Merupakan metode dengan menampilkan gambar/foto yang diabadikan oleh *bikepacker* ketika sedang melakukan *travelling* dengan menggunakan sepeda. Dengan tujuan mendapat *feedback* dari *user/bikepacker* untuk menceritakan momen dibalik gambar/foto yang ditampilkan.

3. Deep interview

Deep interview bertujuan untuk mendapat data rinci mengenai *user experience* serta kebutuhan dan keinginan *user* [8]. Hal ini dapat dilihat melalui kecenderungan minat dalam cerita mereka mengenai pengalaman mereka bersepeda.

B. Metode penelitian

Seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Hal pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan objek

dari penelitian yang akan ditinjau lebih lanjut untuk menentukan judul dari penelitian. Selanjutnya dilakukan tinjauan lapangan dan eksisting sepeda *touring* yang digunakan di Indonesia. Sekaligus melalui observasi dan wawancara *user* untuk mengidentifikasi masalah. Selanjutnya yang dilakukan adalah menganalisis hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas dan kebutuhan yang didapat melalui metode *deep interview*, *story telling* dan *picture card* sebagai data primer dan mencari beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian sebagai data sekunder. Berdasarkan hasil dari identifikasi masalah dan kebutuhan *user* maka di tentukan konsep desain untuk mengatasi permasalahan dan memenuhi kebutuhan *user*. Dari konsep desain akan menghasilkan beberapa alternatif sketsa ide dan desain digital tiga dimensi sebagai acuan dalam proses desain selanjutnya. Kemudian dari beberapa alternatif akan di lakukan *experiment* dan di evaluasi. Tahap akhir yaitu *prototyping* produk yang dimana dapat dioperasikan dan dapat diuji secara langsung sebagai hasil dari studi.

III. PEMBAHASAN

Tabel 1. Aktivitas dan kebutuhan *user*.

No	Gambar	Aktivitas	Kebutuhan
1		Melakukan perbaikan sepeda saat sepeda mengalami kerusakan, pergantian ban maupun <i>spare part</i> lainnya.	Membutuhkan sepeda yang mudah dalam melakukan pergantian dan perbaikan part yang mengalami kerusakan.
2		Menyebrang antar tempat menggunakan transportasi pendukung.	Membutuhkan sepeda yang ringkas, dan tidak memakan banyak tempat dalam penyimpanan.
3		Melakukan pengiriman sepeda ke suatu tempat dengan kereta api maupun mobil.	Sepeda yang ringkas dan mudah di bongkar pasang terutama pada bagian roda untuk memperkecil dimensi sepeda.

A. Studi aktivitas dan kebutuhan

Studi aktivitas difokuskan pada aktivitas dan kebutuhan *user* saat melakukan perawatan sepeda dan saat menggunakan transportasi pendukung untuk membawa sepeda recumbent (Tabel 1).

Tabel 2. Alternatif sistem lipat dan lepas pasang

Alternatif 1			
1		Saat <i>frame</i> dalam kondisi di lepas. Dapat menjadi 6 bagian. Terdiri dari roda belakang, 2 roda depan, 2 <i>fork</i> dan <i>frame</i> .	
Alternatif 2			
2		Saat <i>frame</i> dalam kondisi di lepas terbagi menjadi 6 bagian dan 6 lipatan. Dimana 6 bagian terdiri dari roda belakang, 2 roda depan, 2 <i>fork</i> dan <i>frame</i> . dan 6 lipatan terdapat pada 2 di <i>swing arm</i> bagian bawah, 2 lipatan di <i>swing arm</i> bagian atas dan 2 lipatan pada <i>headtube</i> .	
Alternatif 3			
3		Saat <i>frame</i> dalam kondisi di lepas terbagi menjadi 6 bagian dan 4 lipatan. Dimana 6 bagian terdiri dari roda belakang, 2 roda depan, 2 <i>fork</i> dan <i>frame</i> . dan 4 lipatan terdapat pada 2 lipatan di <i>swing arm</i> bagian atas dan 2 lipatan pada <i>headtube</i> .	
Parameter	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Kecepatan melepas	5	4	5
Kecepatan mengemas	4	5	4
Dimensi	3	5	3
Kelincahan gerak	3	5	3
kekuatan	5	5	3
Total	20	24	18

B. Konsep desain

Sistem lipat dan lepas pasang di ambil untuk memenuhi kebutuhan *user/bikepacker* pada saat sepeda *recumbent* harus dikemas saat perjalanan lintas pulau dan negara yang tidak bisa ditempuh dengan perjalanan darat. Saat sepeda *recumbent* hendak dipaketkan maka sepeda akan dilepas tiap komponennya kemudian dilipat pada bagian *swing arm* agar proses pengemasan bisa seringkas mungkin untuk efektifitas tempat dan biaya pengiriman. Dengan konsep lepas pasang

dengan sistem *quick release* pada semua bagian roda maka proses *packing* akan lebih efektif. Selain itu dengan adanya konsep lipat dan lepas pasang juga akan memudahkan *user/bikepacker* untuk menyimpan sepeda *recumbent* saat tidak sedang digunakan.

C. Alternatif sistem lipat dan lepas pasang

Alternatif sistem lipat berhubungan dengan sistem *tilting* pada *recumbent trike*, karena sistem lipat ini digunakan pada sepeda *recumbent* yang menggunakan sistem *tilting* (Tabel 2).

Kesimpulan:

Alternatif 2 merupakan sistem yang cocok di gunakan karena sistem ini lebih ringkas saat dilipat pada *swing arm* bagian atas dan bawah semuanya memungkinkan untuk dilipat sehingga dimensi sepeda akan lebih kecil.

D. Eksperimen

Eksperimen dilakukan pada desain bagian *swing arm* dan komponen *tilting* yang akan diterapkan pada sistem lipat dan lepas pasang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Proses eksperimen.

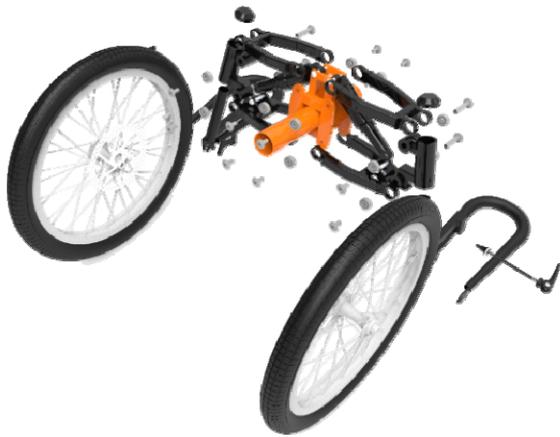
No	Gambar	keterangan
1		Perbandingan <i>swing arm</i> yang menggunakan koneksi <i>bearing</i> dan tanpa <i>bearing</i> . Dilakukan untuk optimalisasi lipatan dan pertimbangan biaya produksi.
2		Eksperimen penggunaan <i>fork</i> pada roda depan agar dapat dipasangkan sistem <i>quick release</i> pada roda. Hal ini juga bertujuan untuk menekan biaya produksi karena <i>part</i> yang digunakan sama dengan <i>part</i> sepeda konvensional, sehingga pengguna lebih mudah untuk melakukan perawatan sepeda.
3		Eksperimen sistem lipat pada <i>swing arm</i> saat menggunakan koneksi <i>bearing</i> . Dengan hasil <i>swing arm</i> lebih mudah untuk dilipat.

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil *experiment* pada table diatas, agar sistem lipat pada sepeda *recumbent* lebih maksimal maka diperlukan *bearing* pada setiap bagian koneksi sehingga

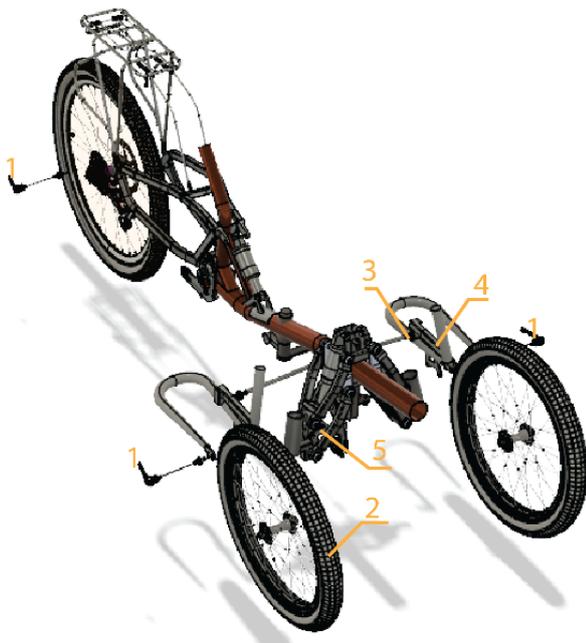
swing arm akan lebih mudah untuk dilipat. Kemudian untuk sistem lepas pasang diperlukan adanya sistem *quick release* pada bagian roda depan sepeda agar proses lepas pasang lebih efisien sehingga perlu adanya proses ujicoba penggunaan *fork* pada roda depan.

IV. HASIL



Gambar 2. Gambar urai dari sistem tilting pada recumbent trike yang menggunakan konsep lipat dan lepas pasang.

Pada setiap bagian koneksi *swing arm* menggunakan *bearing* untuk kemudahan dalam melipat sekaligus sepeda akan memiliki gerakan yang lebih lincah saat bermanuver (Gambar 2). Dari Gambar 3 dapat dijelaskan tahapan dari proses lipat dan lepas pasang pada *recumbent trike*.



Gambar 3. Tahapan proses pelepasan part sepeda sebelum dilakukan pengemasan.

Keterangan Gambar 3:

1. Melepas *quick release* pada bagian roda depan dan belakang.
2. Melepas ketiga roda sepeda.

3. Melepas baut pada *stering* bagian luar.
4. Melepas *headset* dan *fork*.
5. Melepas baut suspensi depan bagian bawah.

Setelah kelima tahapan seperti tersebut selesai dikerjakan maka pada bagian *swing arm* sepeda *recumbent* dapat dilipat untuk mengurangi lebar *frame*. Tabel 4 menjelaskan lebih detail konsep lipat dan lepas pasang pada sepeda *recumbent*.

Tabel 4. Penjelasan sistem yang di gunakan untuk menerapkan konsep lipat dan lepas pasang pada sepeda *recumbent*.

No	Gambar	Keterangan
1		<p>Sepeda ini menggunakan sistem <i>quick release</i> pada roda depan, dengan tujuan untuk memudahkan saat melepas pasang dalam kondisi sepeda akan dikemas atau disimpan. Karena adanya sistem <i>quick release</i> ini maka sepeda perlu menggunakan <i>fork</i> pada roda depan, hal ini juga berpengaruh pada efektivitas produksi dan biaya perawatan.</p>
2		<p>Agar bagian depan sepeda yang awalnya lebar bisa menjadi lebih kecil saat di <i>packing</i>, maka <i>swing arm</i> bisa dilipat dengan cara melepas satu baut bagian bawah ataupun atas pada suspensi. Saat baut selesai di lepas maka <i>swing arm</i> dan suspensi dapat dilipat ke bawah sehingga dimensi sepeda menjadi lebih kecil.</p>
3		<p>Penggunaan <i>bearing</i> pada setiap koneksi <i>swing arm</i> akan memudahkan proses lipat sepeda. Gambar disamping merupakan tampilan tampak depan saat <i>frame</i> sedang terlipat.</p>

Dengan adanya sistem lepas pasang maka menghasilkan perubahan yang signifikan pada ukuran *recumbent* saat sebelum dan sesudah dikemas. Pada Gambar 4 dan 5 merupakan pengembangan dari alternatif sistem lipat dan lepas pasang pada alternatif nomor 2. Dengan sistem lipat dan lepas pasang membuat dimensi sepeda lebih kecil dan lebih ringkas saat di kemas dari dimensi 2050 x 900 x 1400 mm sebelum dilepas dan dilipat, menjadi 1650 x 500 x 1000 mm sesudah di lepas dan di lipat.



Gambar 4. Dimensi *recumbent trike* ketika belum dilepas dan di lipat.



Gambar 5. Posisi serta dimensi sepeda saat di packing.

V. KESIMPULAN

Konsep sistem lipat dan lepas pasang pada *recumbent trike* merupakan sebuah terobosan baru untuk memenuhi kebutuhan *user/bikepacker* dalam hal keringkasan saat mengemas sepeda.

Dengan adanya sistem lipat dan lepas pasang yang dikombinasikan dengan *part* sepeda konvensional pada *recumbent trike* akan semakin menarik minat para *bikepacker* untuk menggunakan *recumbent trike* sebagai moda transportasi touring.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Desain Produk Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah mendukung proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT. Indonesia Bike Works yang merupakan mitra dari proses *experiment* dan pembuatan *prototype*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Supriyatna, "Polygon Luncurkan Sepeda Touring," 2 April 2017. [Online]. Available: <https://sportku.com/read/20194/polygon-luncurkan-sepeda-touring>.
- [2] Alff, D, How to Become A Bicycle Touring Pro. Chicago: Go Bicycle Touring (2014).
- [3] Andrew. Bike Touring Basics. Chicago: Travelling Two (2012).
- [4] H. Thomas, "Jetrike an Open Design," 9 November 2007. [Online]. Available: <http://www.jetrike.com/why-ride-a-trike.html>.
- [5] A. Kurniawan, "Implementation of Electric Bicycle Design and Environment-Friendly Energy Utilization," in *Department of Industrial Design*, Surabaya (2015)
- [6] S. Lord, "Bike Touring Basic," *Adventure Cycle-Touring Handbook*, p. 38 (2015)
- [7] H. Bruce & M. Bella. "Universal Methods of Design" 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions, in the United States of America in 2012 by Rockport Publishers
- [8] M. Stuart & H. Nicola. "Research Methods Handbook" Introductory guide to research methods for social research. In Centre for Local Economic Strategies