



Rancang Bangun Sistem Pengereman dan Mekanisme Pembelok Pada Rancang Bangun Prototipe *Front Fork* Sepeda Motor Matic Roda Tiga Menggunakan Prinsip Parallelogram

Muhammad Kevin Hardiansyah¹, Rastana Hendriasyah¹, Fajar Mulyana²,
Isnanda Nuriska Sari³,

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425

Abstrak

Tujuan penulisan ini untuk mendapatkan rancangan sistem pengereman yang stabil, mendapatkan mekanisme pembelok yang efektif, menganalisa perhitungan dari sistem pengereman dan mekanisme pembelok, serta mendapatkan hasil kinerja dari rancangan tersebut. Sistem pengereman berfungsi untuk memperlambat dan atau menghentikan sepeda motor dengan cara mengubah tenaga kinetik/gerak dari kendaraan tersebut, sedangkan mekanisme pembelok berfungsi membantu pergerakan suspensi parallelogram ketika ditikungan. Tahapan yang dilakukan dalam penulisan yaitu mengidentifikasi masalah, melakukan studi lapangan dan studi literatur, melakukan desain, analisa perhitungan, dan uji kinerja. Metode yang digunakan adalah ATM (amati, tiru, modifikasi) dengan komponen standar pabrikan astra honda motor untuk sepeda motor beat 110cc. Semua rancangan dibuat untuk membantu penyandang disabilitas tuna daksa di Indonesia.

Kata-kata kunci: Sistem Pengereman, Mekanisme Pembelok, Perancangan, Analisa Perhitungan, Uji Kinerja, Amati Tiru Modifikasi, Honda Beat 110cc, Disabilitas Tuna Daksa

Abstract

This paper aims to obtain a stable braking system design, obtain an effective turning mechanism, analyze the calculation of the braking system and turning mechanism, and obtain performance results from the design. The braking system serves to slow down and or stop the motorcycle by changing the kinetic energy/motion of the vehicle, while the deflector mechanism serves to assist the movement of the parallelogram suspension when cornered. The stages of writing are identifying problems, conducting field studies and literature studies, doing design, calculation analysis, and performance tests. The method used is ATM (observe, imitate, modify) with standard components of astra honda motor manufacturer for beat 110cc motorcycle. All plans are made to help disabled people with disabilities in Indonesia.

Keywords: Braking system, turning mechanism, Design, Calculation Analysis, Performance Test, observe imitate modification, Honda Beat 110cc, Motion Disabilities

* Corresponding author E-mail address: fajar.mulyana@mesin.pnj.ac.id & isnanda.nuriskasari@mesin.pnj.ac.id

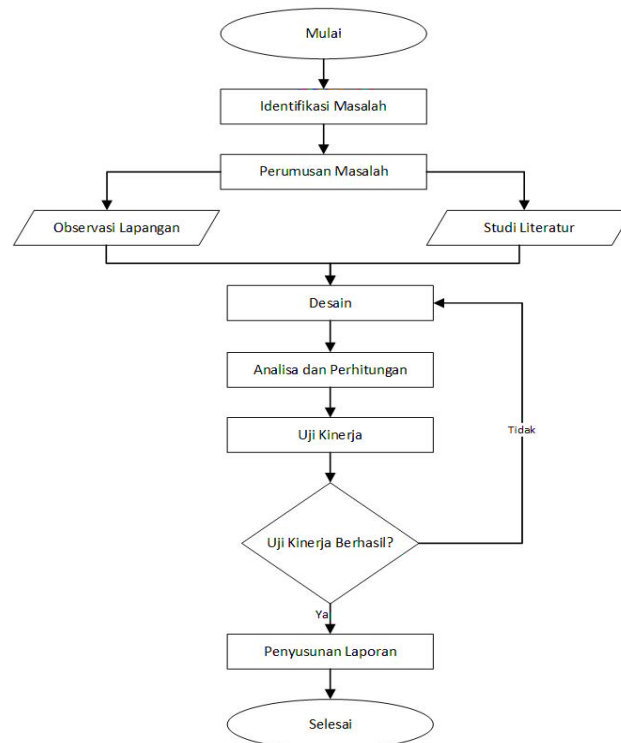
1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mengingat Indonesia merupakan negara yang padat penduduk dengan keragaman kepribadian, suku, ras dan agama, maka pemerintah memiliki kebijakan dan program tersendiri yang memenuhi kebutuhan dasar setiap kelompok penduduk, termasuk penyandang disabilitas. Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik (BPS) 2018, terdapat 30,38 juta penyandang disabilitas di seluruh provinsi di Indonesia. [1] Dalam hal ini, pemerintah terus meningkatkan akses pelayanan dasar angkutan umum. Kelompok yang terkena dampak langsung adalah penyandang disabilitas fisik, yaitu penyandang disabilitas berjalan. Peran negara dalam membantu penyandang disabilitas dijelaskan dalam Pasal 6 Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1997 tentang “Hak dan Kewajiban Penyandang Disabilitas”, namun penyediaan sarana dan prasarana sangat minim. Selama bertahun-tahun, penyandang disabilitas terkendala oleh mahalnya biaya taksi dan kebutuhan akan transportasi yang sulit dijangkau, atau mengubah mobil keluarga menjadi sepeda roda tiga yang dimaksudkan untuk memudahkan berkendara. Rintangan untuk memperbaiki adalah sumber seperti majalah, buku, dan desain komparatif yang tidak mencakup sistem pengereman atau mekanika rotasi. [2]

Saat menyetel garpu depan roda tiga, aspek keselamatan harus didukung oleh berbagai sistem dan mekanisme, seperti sistem rem yang baik dan mekanisme putaran. Sistem rem berfungsi untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan. Sistem ini penting karena berfungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin keselamatan pengendara sepeda. Kendaraan tidak dapat dihentikan dengan mengerem hanya dengan engine brake, kelemahan ini harus dikurangi untuk mengurangi kecepatan kendaraan hingga berhenti total. Kerja rem disebabkan oleh gesekan antara bantalan rem dan sistem putaran cakram. [3] Sistem rem kendaraan merupakan sistem yang sangat penting karena berkaitan dengan faktor keselamatan berkendara. Sistem pengereman bekerja untuk memperlambat dan/atau menghentikan kendaraan dengan mengubah energi kinetik/gerak kendaraan menjadi panas. Perubahan daya ini disebabkan oleh gesekan antara bagian yang bergerak yang dipasang pada roda sepeda motor dan bahan yang dirancang khusus untuk menahan gesekan. Gesekan merupakan faktor utama dalam pengereman. mekanisme putaran, penulis bermaksud menggunakan bantuan komponen yang dirancang khusus untuk memudahkan putaran sekaligus proses pengereman. [4]

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Sistem Pengereman dan Mekanisme Pembelok

Berdasarkan Gambar 1, maka berikut adalah metode yang penulis lakukan

Penelitian dimulai dari mengidentifikasi masalah yang terjadi pada motor standar roda dua beat yang digunakan untuk disabilitas tuna daksa mengalami ketidakstabilan dalam berkendara, dari hasil observasi disimpulkan bahwa mekanisme pembelok dan sistem pengereman yang digunakan tidak efektif dan efisien sehingga dilakukan modifikasi, yaitu dengan merancang *front fork* menjadi dua lapis dan dua ban dengan menggunakan sistem paralelogram.

Selanjutnya penulis melakukan *improvement* dibagian sistem pengereman dan mekanisme pembelok untuk menguji apakah ketidakstabilan dapat dihilangkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa perancangan sistem pengereman serta mekanisme pembelok menggunakan *software* SolidWorks 2020, untuk data desain penulis menggunakan teknik ATM (adopsi, tiru, modifikasi) dengan diikuti referensi dari publikasi jurnal dan buku.

Kemudian perhitungan yang dilakukan meliputi melihat gaya yang menghasilkan tekanan pada minyak rem, gaya gesek yang dihasilkan, dan beban maksimal yang dapat ditahan oleh mekanisme pembelok, setelah dilakukan perhitungan dan dinyatakan aman maka selanjutnya dilakukan proses perakitan sistem pengereman dan mekanisme pembelok.

Terkahir, kesimpulan dan saran. Di bagian ini dibuat kesimpulan dan penulisan yang dilakukan. Kesimpulan mencakup ini pembahasan secara singkat, dan penulisan saran diharapkan menjadi masukan untuk pengembangan dikemudian hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem Pengereman

Perancangan ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran, *part-part* apa yang perlu dipersiapkan dalam proses perakitan.



Gambar 2. Desain Sistem Pengereman

Pada Gambar 2 dapat dilihat perancangan menggunakan komponen standar honda beat 110 cc yang dimodifikasi jumlah dan peletakan komponen, seperti jumlah kaliper yang sebelumnya hanya satu sekarang dijadikan dua, otomatis kebutuhan selang rem menjadi dua tetapi tetap mempertahankan komponen standar master silinder. Adapun komponen yang terpasang pada rancangan sistem pengereman sebagai berikut

Tabel 1. Komponen Pendukung Perancangan Sistem Pengereman

No	Nama Part	Kode Part	Kegunaan	Jumlah
1	Tuas rem	45126K25901	Memberikan tekanan pada minyak rem	1

2	Master silinder	F5- K81	Membuat tekanan dari tuas tuas rem naik saat diarik	1
3	<i>Hand grip</i>	45126K25805	Alas tangan supaya tidak bergesekan langsung dengan besi kemudi	2
4	Selang rem	45126K25902	sebagai media menyalurkan minyak rem dari master silinder rem ke kaliper.	3
5	Terminal T selang	-	Menggabungkan dua selang rem menjadi satu <i>master cylinder</i>	1
6	Kaliper	45150K1AN21	Meneruskan tekanan yang di tranfer melalui selang fleksibel dan kemudian menggerakkan piston pada kaliper mendorong pad rem untuk menjepit atau menggesek piringan	2
7	Piringan cakram	45351K0JN01	Sebagai media yang terdapat pada poros roda untuk menciptakan gesekan yang akan menghentikan laju putaran dari rem	2
8	Kampas rem	06455KPPN02	Sebagai media saling bergesekan dengan piringan untuk menghasilkan daya pengereman	2
9	Ban	44650K59A70ZA	Lapisan karet penggerak yang bersentuhan langsung dengan jalan	2

Proses Perakitan Sistem Pengereman

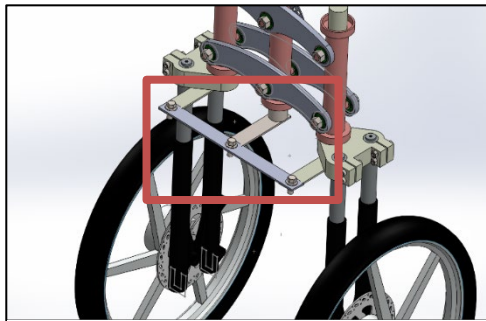
1. Pasang tuas rem dan master silinder pada bagian stir sebelah kanan menggunakan bantuan kunci L. Pastikan semua terpasang dengan kencang.
2. Selanjutnya pasang selang rem pada master silinder menggunakan baut bandjo dengan bantuan kunci pas 10, pastikan ring terpasang agar tidak ada kebocoran.
3. Kemudian selang rem yang telah dipasang dengan master silinder, dipasang terminal T diujungnya lalu pasang dua selang lainnya sama seperti proses tadi.
4. Kencangkan ujung selang rem yang telah terpasang pada kaliper.
5. Pasangkan kaliper ke masing-masing cakram yang sudah terpasang roda, pastikan kampas rem menjepit cakram.
6. Buka penutup master silinder, lalu masukkan minyak rem untuk membantu penekanan kampas rem pada piringan cakram
7. Uji apakah semua komponen menjalankan fungsinya, dengan cara mendorong *front fork* lalu tarik tuas rem. Apabila kedua ban berhenti bersamaan maka sistem pengereman berhasil.



Gambar 3. Hasil Perakitan Sistem Pengereman

Perancangan Mekanisme Pembelok

Perancangan ini dengan menambahkan plat baja dibawah pipa link paralelogram, dan segitiga *shock*, Desain dari mekanisme pembelok adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Desain Mekanisme Pembelok

Menggunakan plat baja st 37 ketebalan 3 mm dengan jumlah 4 buah yang mempunyai ukuran beragam, disambung menggunakan baut M8 x 1.25 sebanyak 3 buah. Adapun ukuran plat baja sebagai berikut.

Tabel 2. Komponen Pendukung Perancangan Mekanisme Pembelok

No	Deskripsi	Ukuran	Material
1	Plat penghubung segitiga kanan	150 mm x 30 mm x 3 mm	Baja St 37
2	Plat penghubung tabung	150 mm x 30 mm x 3 mm	Baja St 37
3	Plat penghubung segitiga kiri	150 mm x 30 mm x 3 mm	Baja St 37
4	Plat penghubung tengah	220 mm x 30 mm x 3 mm	Baja St 37
5	Baut M8 x 1.25	8 x 1.25	SS304
6	Tabung silinder pejal	Ø66,5 x 3 mm	Baja St 37

Proses Perakitan Mekanisme Pembelok

1. Pasang tabung silider pejal pada tabung paralelogram bagian tengah menggunakan sambungan, tabung ini digunakan untuk menambah menyamakan *clearance*.
2. Kemudian pasang plat besi baja satu persatu pada segitiga suspense menggunakan teknik pengelasan, dan pasang baut M8 x1.25 disetiap pertemuan plat besi baja.
3. Kencangkan mur menggunakan kunci pas berukuran 10 dan pastikan juga hasil pengelasan tidak mengalami keretakan/ belum tersambung sempurna
4. Uji berbelok menggunakan stir dan gerakan bebas ke kanan kiri, apabila semua uji bisa dilakukan maka fungsi mekanisme pembelok berhasil.



Gambar 5. Hasil Perakitan Mekanisme Pembelok

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Diperoleh desain sistem pengereman dan mekanisme pembelok menggunakan bantuan aplikasi *SolidWorks* versi 2020 yang dapat diaplikasikan langsung ke motor beat 110cc,

Pada proses perakitan menggunakan banyak komponen standar astra honda motor seperti kaliper, selang rem, kampas rem, master silinder, hingga ke ban dan untuk part modifikasi seperti pengunci rem tengah, terminal T dan bracket untuk terminal T. Sehingga dalam proses pemasangan tidak memerlukan waktu yang lama serta pemasangan yang mudah.

Hasil uji kinerja menunjukkan bahwa sistem pengereman yang dipasangkan pada kedua roda dapat menahan laju roda bersamaan hanya dengan satu master silinder dan untuk mekanisme pembelok, plat baja yang terpasang dapat membantu proses berbelok dan mampu menahan beban yang diberikan pada saat terjadi peredaman suspensi ketika berbelok.

Saran

Untuk mendapatkan pengujian yang lebih maksimal terkait rancang bangun sistem kemudi ini, disarankan pengembangan lebih lanjut terkait rem dan mekanisme pembelok, dengan durasi waktu yang lebih panjang.

Beberapa gaya dan tekanan tidak disarankan untuk melebihi kapasitas maksimal yang sudah ditentukan demi mendapatkan durabilitas yang baik.

Masih banyak catatan untuk pengembangan sistematika pembelok terutama kelenturan pada saat bermanuver.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jajaran dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendidik dan membekali penulis dengan ilmu-ilmu yang bermanfaat, dan juga kedua orang tua yang selalu memberi dukungan moril dan materil kepada penulis.

REFERENSI

- [1] A. N. A. Ansori, "Jumlah Penyandang Disabilitas di Indonesia Menurut Kementerian Sosial," 10 September 2020. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/disabilitas/read/4351496/jumlah-penyandang-disabilitas-di-indonesia-menurut-kementerian-sosial..>
- [2] F. M. K. a. B. K., "Perancangan Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Kaum Difabel," pp. 284-290, 2016.
- [3] Sutantra, *Teknologi Otomotif Teori dan Aplikasinya*, Surabaya: Guna Widya, 2001.
- [4] D.A.S.G.Chan, *Review of Otomotif Brake Friction*, Australia: University Of Western Australia, 2004.
- [5] Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- [6] Hafid, "Gaya Tekan Pad Rem Terhadap Disk Rotor Pada Kendaraan Mini Buggy," *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, Edisi terbit I*, pp. 29-30, April 2016.
- [7] U. M. Sugeng, *PERHITUNGAN LENGAN EKSAVATOR KAPASITAS 450 KG UNTUK LABORATORIUM.*, Jakarta: Institut Sains dan Teknologi Nasional., 2020.
- [8] "hondacengkareng.com," Honda, 25 July 2022. [Online]. Available: <https://www.hondacengkareng.com/produk/hose-comp-fr-brake-45126k25901/>. [Diakses 25 July 2022].
- [9] F. J. & H. E. Bueche, *Schaum's Outlines Teori dan Soal-soal Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*, Jakarta: Erlangga, 2006.
- [10] "Astra Honda," [Online]. Available: <http://www.astra-honda.com/>.