

Studi Penyebab Gangguan dan Solusi Perbaikan Sistem Kemudi Pada Sepeda Motor HONDA CRF SERI 150L KAPASITAS 150CC

Riki Candra Putra^{1*}, Ali Rosyidin²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang
E-mail: ¹rikiumt@gmail.com

Submitted Date: Agustus 24, 2023

Reviewed Date: Agustus 30, 2023

Revised Date: Agustus 30, 2023

Accepted Date: Agustus 31, 2023

Abstract

One of the vehicle systems that must be designed to provide safety and comfort while driving is a good steering system. One of the characteristics of a good steering system is the balance of the rotation of the steering system when used. At this time the problem with the steering system is the motorbike steering wheel which is difficult to balance and control due to damage to the steering area, especially on the Honda CRF type 150L motorbike. So this research will look for a solution to the problem. This research uses the method of literature study, field study, observation and discussion in the data collection process. The purpose of this study is to analyze the causes of damage to the steering wheel, make a design plan for composite fastener nuts as well as covering the steering area, and create a steering system maintenance program for the steering system area. With the results of the analysis that has been carried out on the steering system in the steering area, alternative solutions are obtained to prevent damage to the steering wheel by designing the steering wheel adjustment nut and maintaining the steering system in the steering area..

Keywords: energy conversion, design, manufacture, materials processing, mechanical engineering.

Abstrak

Salah satu sistem kendaraan yang harus dirancang agar memberikan keamanan dan kenyamanan saat berkendara adalah sistem kemudi yang baik. Salah satu ciri sistem kemudi yang baik adalah seimbangannya putaran sistem kemudi saat digunakan. Pada saat ini masalah mengenai sistem kemudi adalah pada komstir sepeda motor yang sulit diseimbangkan dan dikendalikan karena terjadinya kerusakan pada area komstir terutama pada sepeda motor honda CRF tipe 150L. Sehingga penelitian ini akan dicari solusi dari masalah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka, studi lapangan, observasi dan diskusi dalam proses pengumpulan data. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa penyebab terjadinya kerusakan pada komstir, membuat perencanaan desain mur pengencang komstir sekaligus sebagai penutup area komstir, dan membuat program perawatan sistem kemudi pada area komstir. Dengan hasil analisa yang telah dilakukan pada sistem kemudi di area komstir diperoleh solusi alternatif untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komstir dengan membuat desain mur setelan komstir dan perawatan sistem kemudi pada area komstir.

Kata kunci: Komstir, sistem kemudi, motorcycle, desain, perawatan.

I. Pendahuluan

Pada saat ini penggunaan sepeda motor merupakan kendaraan unggulan masyarakat untuk mempermudah menjalankan rutinitas sehari-hari. Sehingga keberadaan sepeda motor sekarang menjadi kebutuhan utama untuk mempersingkat waktu tempuh perjalanan dan membuat aman serta nyaman saat berkendara. Salah satu sistem kendaraan yang dirancang dengan tujuan memberikan keamanan dan

kenyamanan saat berkendara adalah sistem kemudi yang baik.

Salah satu ciri sistem kemudi yang baik adalah seimbangannya putaran sistem kemudi saat digunakan. Akhmadi (2016) menyampaikan bahwa sistem kemudi yang diperkenalkan pertama kali adalah *tiller* yang mempunyai bentuk sangat sederhana dengan fungsi hanya membelokkan ke kanan dan ke kiri saja.

Merujuk pada berbagai sumber yang informasinya tidak banyak disampaikan

pada sumber-sumber ilmiah, seperti yang disampaikan oleh website otosigna (2022) definisi komstir mengacu pada kata bahasa inggris yaitu *cone steer* yang apabila di deskripsikan merupakan komponen bola-bola kecil atau gotri yang bergerak bersamaan. Singkatan komstir sendiri di dapat dari gabungan kata komponen stir yang merupakan komponen garpu depan yang dipasang pada tangkai stir.

Yuwono et al (2023) mengatakan kendaraan yang aman dan nyaman memerlukan perawatan secara total dan terjadwal pada semua bagian komponen yang kecil dan besar agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Pemeriksaan secara berkala dilakukan untuk memastikan kinerja kendaraan selalu baik dan umur kendaraan menjadi lebih panjang dan tahan lama.

Sistem kemudi merupakan salah satu sistem yang berperan penting saat mengemudikan kendaraan, untuk itu sistem ini harus di desain secara teliti agar tidak terjadi kesalahan. Akhmadi (2016) mengatakan pada umumnya kesalahan sistem kemudi adalah ketidak seimbangan putaran yang diakibatkan oleh penggunaan komponen sistem kemudi yang tidak sesuai, hal ini banyak terjadi di periode tahun 80an yaitu terjadinya pergerakan sistem kemudi yang lebih cenderung bergerak ke kanan atau ke kiri saja sehingga mengakibatkan pengemudi tidak nyaman dalam mengemudikan kendaraan.

Sistem kemudi transmisi manual adalah sistem kemudi yang masih belum terdapat komponen-komponen pendukung yang dapat menjadikan kemudi seimbang secara konsisten. Sehingga sistem kemudi manual tidak banyak digunakan karena dibutuhkan tenaga yang tidak sedikit untuk mengemudikannya.

Berbagai masalah banyak terjadi pada sistem keseimbangan kemudi sepeda motor sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengembangan pada sistem kemudi agar di dapat keseimbangan dan pengendalian secara penuh oleh pengemudi. Didukung oleh pengembangan sistem kendali kemudi

pada sepeda motor yang dilakukan oleh Yokoyama & Masato Yamagishi (2022) untuk meningkatkan kestabilan penuh pada kemudi pada sepeda motor menggunakan suspensi *spring* dan *damper* pada stang motor dan pengendalian untuk menghindari jatuh dalam keadaan darurat didesain menggunakan teknik *Linear Quadratic Regulator (LQR)* dan teori *Integral Sliding Mode Control (ISMC)*.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Piantini et al (2020) yang membuat simulasi secara 3D penggunaan cairan magnetik MRF pada peredam stir (*steering damper*) sehingga didapatkan keuntungan-keuntungan seperti nilai torsi yang tinggi, dimensi radial yang terbatas, integrasi penuh ke dalam tabung stir sepeda motor, kemudahan dalam fabrikasi dan daya tahan *seal* yang lebih lama karena tidak ada kontak antara *seal* dengan *magnetorheological fluid (MRF)*.

Meskipun belum banyak penelitian yang mengungkapkan kerusakan-kerusakan pada komponen-komponen stir atau komstir, namun beberapa penelitian yang relevan dengan komstir seperti yang dilakukan oleh Bartolozzi et al (2023) adalah membuat model rakitan stir (*steering assembly model*) untuk memperkirakan torsi kemudi (*steering torque*) secara analitis untuk mendapatkan pergerakan saat belok yang stasioner, manufer yang baik dan efek dinamika lateral (*lateral dynamics*) yang baik.

Berbeda pada penelitian dari Damon et al (2019) yang membuat estimasi dinamika lateral (*lateral dynamics*) pada sistem kemudi dengan memvalidasi *non linier* pengamatan *Luenberger* yang disimulasikan dengan simulator *BikeSim*.

Dari beberapa kasus sistem kemudi yang pernah dilakukan oleh peneliti lain, pada penelitian ini mendapatkan permasalahan pada gangguan pada komstir karena ketidak seimbangan sistem kemudi sepeda motor honda CRF seri 150L dengan kapasitas 150CC dan Bagian penutup komstir yang sering mengalami kerusakan sehingga memudahkan debu dan kotoran

masuk kedalam komponen komstir karena desain penutup komstir yang kurang tepat.

Salah satu kasus yang ada pada era saat ini mengenai sistem kemudi adalah komstir sepeda motor yang sulit diseimbangkan dan dikendalikan karena terjadinya korosi pada komstir terutama pada sepeda motor honda CRF tipe 150L.

Korosi terjadi kemungkinan disebabkan adanya kotoran dan air yang masuk ke dalam komstir sehingga komstir menjadi rusak, sedangkan harga pergantian komstir sepeda motor sangatlah mahal. Oleh karena itu pada penelitian ini diambil judul studi penyebab gangguan dan kerusakan komstir karena penelitian ini masih tahap awal untuk analisa perbaikan pada komstir untuk mencegah masuknya air dan kotoran.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan faktor dan penyebab dari mudahnya korosi pada bagian komstir dan membuat desain penutup komstir supaya tidak mudah rusak yang akan mengakibatkan kebocoran kotoran dan air.

- Mesin bubut, mesin frais, yang digunakan untuk membuat penutup komstir.
- *Carb Clean* merupakan cairan perontok karat yang tidak menyebabkan polusi.
- *Software Solidworks 3D*, yang digunakan untuk membuat desain penutup atau pelindung sil karet.
- Amplas.

Setelah alat dan bahan sudah siap, selanjutnya sepeda motor yang akan di bongkar bagian komstirnya di bawa ke bengkel motor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



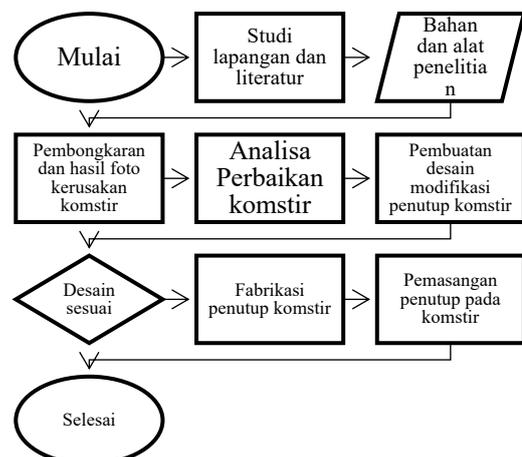
Gambar 1. Sepeda motor honda CRF seri 150L

II. Metode Penelitian

Untuk melakukan pembongkaran komstir, menganalisa kondisi komponen komstir dan pembuatan penutup komstir diperlukan alat dan bahan sebagai berikut:

- Kunci komstir, yaitu kunci khusus yang digunakan untuk mengendurkan dan mengencangkan mur setelan komstir.
- Kunci penggunaan umum seperti kunci kombinasi, obeng Kembang, kunci socket ukuran 8 mm, 10 mm, 12 mm, kunci L, kunci Pas.
- Mikroskop digital, yang digunakan untuk mengamati dan mempelajari mikrostruktur dari komstir yang sudah dilepas.
- Material benda kerja, yang digunakan dalam pembuatan modifikasi *thread steering head top* atau penutup komstir adalah *stainless steel* 416 karena di nilai tahan akan korosi dan oksidasi,
- Jangka sorong atau kaliper.

Tahapan-tahapan penelitian ini adalah berawal dari studi literatur tentang sistem kemudi sepeda motor kemudian dilanjutkan dengan memeriksa kondisi komstir secara langsung dan pembuatan desain penutup komstir. Secara umum metode penelitian ini dapat dilihat pada aliran penelitian seperti Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

Pembongkaran komstir

Tahapan awal pekerjaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah melepaskan komstir dari sistem kemudi sepeda motor, kemudian dilakukan pengamatan pada komstir dan poros kemudi sepeda motor Honda CRF 150L. Kondisi komstir setelah dilepas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Renggang antara kerangka dan mur setelan komstir

Dari pemeriksaan visual didapatkan fakta bahwa terjadinya korosi pada komstir dan poros kemudi berawal dari adanya renggang antara bagian kerangka sepeda motor dan mur setelan komstir. Panjang renggangannya adalah ± 70 mm. Jika diamati lebih teliti akan terlihat lebih jelas renggang yang mengakibatkan masuknya air atau kotoran ke dalam komstir.

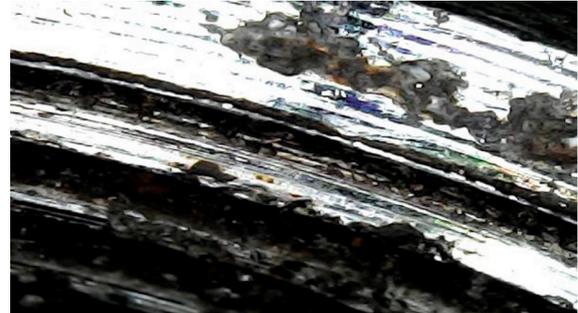
Setelah mur setelan komstir di lepaskan dari sepeda motor terdapat beberapa kotoran-kotoran dan karat-karat yang menempel pada mur setelan komstir yang sudah membentuk lapisan yang kering, menjadi keras dan sulit untuk di bersihkan. Bentuk mur setelan komstir setelah dilepas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Mur setelan komstir

Pemeriksaan Mikroskop Digital

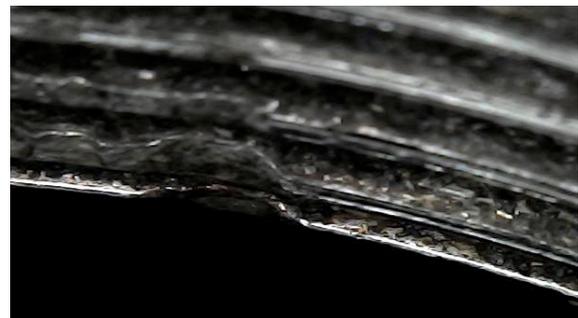
Pada pemeriksaan dengan menggunakan mikroskop digital di daerah permukaan bagian dalam ulir terdapat bukti terjadinya proses korosi dengan di temukannya bagian-bagian karat yang ada pada mur setelan komstir yang dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil pengecekan ini pun dapat menyimpulkan bahwa air dan kotoran dapat masuk ke dalam mur setelan komstir.



Gambar 5. Karat Pada Mur Setelan Komstir

Setelah itu dilakukan pemeriksaan menggunakan mikroskop digital juga dilakukan pada bagian ulir mur setelan komstir yang dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada bagian ini terdapat kerusakan ulir yang menyebabkan air atau kotoran terjatuh ke bagian komstir dan menempel diporos kemudi sepeda motor. Masalah ini adalah salah satu contoh penyebab terjadinya korosi seperti Gambar 5. Penyebab rusaknya ulir ini karena material yang kurang bagus untuk menahan beban selama kendaraan berjalan dan kemudi.



Gambar 6. Kerusakan Ulir Pada Mur Setelan Komstir

Namun kerusakan yang terjadi pada mur komstir dapat dimungkinkan juga diakibatkan karena adanya pembebanan

yang berlebih yang disebabkan oleh benturan saat sepeda motor dijalankan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Afiff dkk (2022) yang melakukan perbandingan jenis material pada *steering stem* sepeda motor skuter matik. Pada *steering stem* sebelumnya menggunakan material baja cor SC450 dirubah menjadi aluminium cor AC4CH, pembebanan statis dan impak dilakukan pada kedua jenis material tersebut dan dianalisis menggunakan metode elemen hingga dengan perangkat lunak Ansys.

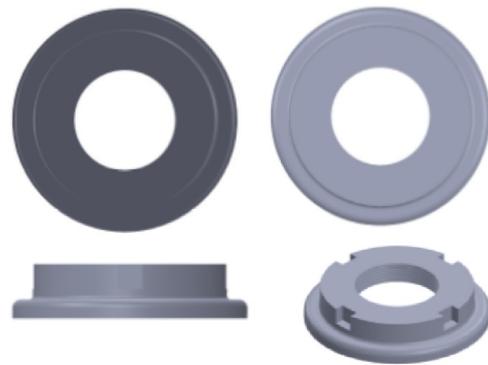
Desain Modifikasi Mur Setelan Komstir

Untuk mengurangi percepatan terjadinya korosi yaitu dengan merancang dan membuat ulang *thread steering head top* atau bagian mur pengencang komstir sesuai dengan gambar yang telah dibuat. Berikut ini adalah proses pembuatan mur pengencang komstir. Rancangan atau desain ini dibuat dengan menggunakan solidwork 2019.

Perancangan memang sangat diperlukan sebelum prototype atau benda kerja dibuat, sama halnya permodelan dan simulasi dengan program MATLAB pada sistem kemudi sepeda motor roda tiga yang dilakukan oleh Nurrahman dkk (2018) untuk mendapatkan stabilitas yang baik apabila digunakan oleh penyandang cacat. Kestabilan kemudi tersebut sangat penting agar para penyandang cacat lebih mudah dan nyaman menggunakan sepeda motor roda tiga.

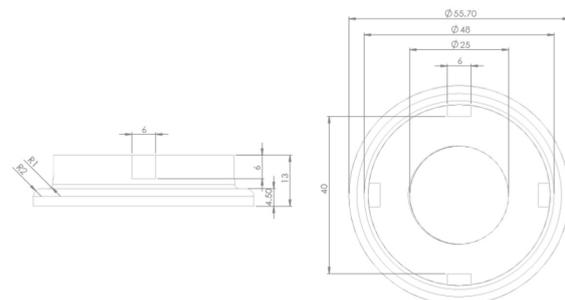
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sifat dari material pada mur setelan komstir asli yang digunakan diketahui tidak kuat terhadap benturan dan korosi. Bukti itu dapat dilihat dari Gambar 4 terlihat kerusakan yang terjadi pas mur setelan komstir.

Pada pembuatan desain mur setelan komstir yang baru ditambahkan penutup atau pelindung perapat (*seal*) karet yang menutup sampai masuk ke dalam bagian kerangka sepeda motor seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Modifikasi mur setelan komstir tampak depan, atas, bawah dan isometrik

Kemudian dimensi rancangan mur setelan komstir dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Gambar dimensi rancangan mur setelan komstir

Rancangan yang dibuat juga menggunakan ulir untuk mengencangkan komstir karena terjadinya korosi pada ulir dan rusaknya ulir adalah salah satu penyebab mudahnya komstir dan poros kemudi rusak. Langkah yang diambil untuk proses perbaikan ini adalah dengan memilih material yang kuat terhadap benturan dan korosi. Sehingga ulir tidak mudah rusak dan karat.

Proses fabrikasi

Setelah dilakukan perancangan menggunakan software Solidworks 2019 selanjutnya dilakukan pembuatan komponen dengan menggunakan alat-alat yang telah disebutkan di bagian metodologi penelitian. Tahapan-tahapan pembuatan komponen modifikasi mur setelan komstir adalah sebagai berikut.

- Pengukuran dan pemotongan
Sebelum melakukan pembubutan dan proses milling pada benda kerja langkah

pertama adalah melakukan pengukuran dan pemotongan benda kerja menggunakan gerinda potong.

- Proses pembubutan
Setelah benda kerja di potong selanjutnya benda kerja akan ditaruh pada bagian spindle untuk proses pembubutan. Proses pembubutan ini berfungsi untuk membentuk produk pada benda kerja dan membuat ulir pada bagian tengah.
- Proses di mesin milling
Sebelum proses finishing adalah membuat pengait yang berjumlah 4 buah pada bagian kiri, kanan, depan, dan belakang menggunakan mesin milling.
- Proses *finishing* dan pemasangan.
Proses terakhir pada bagian desain modifikasi mur setelan komstir adalah proses finishing dan pemasangan. Setelah melalui proses permesinan bubut dan milling kemudian produk di haluskan menggunakan batu gosok 150 dan kemudian di haluskan menggunakan amplas 800 agar hasil produk menjadi halus.

Hasil pembuatan komponen setelah dilakukan *finishing* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil pembubutan dan *milling* setelan komstir

Komponen modifikasi mur setelan komstir yang telah terpasang pada poros kemudi sepeda motor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Proses Pemasangan Pada Sepeda Motor

Perawatan Berkala Untuk Komstir Sepeda Motor Honda CRF 150L

Bagian ini merupakan salah satu kunci kenyamanan saat berkendara, maka untuk mendapatkan kunci dari kenyamanan tersebut pengendara pun harus mau melakukan perawatan sistem kemudi secara berkala dan berkelanjutan khususnya di area komstir. Perawatan dilakukan dengan cara membersihkan komstir dengan cairan pembersih karat dan pengamplasan.

Melepas komstir dari poros kemudi dilakukan dengan membongkar bagian di sistem kemudi, dengan tahapan melepaskan beberapa komponen yang melekat pada sistem kemudi seperti *bracket* selang rem, kaliver, roda bagian depan, spakbor, *head lamp*, soket kelistikan antara *head lamp* dengan sambungan aki, *Speedometer*.

Pemeliharaan terjadwal pada komstir sepeda motor Honda CRF 150L dilakukan pengecekan atau pengontrolan pada *part-part* yang terdapat dalamnya agar sebelum terjadi kerusakan part yang sudah tidak layak sudah diganti atau diperbaiki terlebih dahulu sebelum memperparah kerusakan pada komstir. Maka untuk proses perawatan pada sistem kemudi khususnya di area komstir akan dilakukan setiap 6 bulan sekali.

IV. Kesimpulan

Penyebab terjadinya korosi pada komstir dan poros kemudi disebabkan oleh renggangan antara mur setelan komstir (*thread steering head top*) dengan kerangka sepeda motor dan rusak serta korosi di bagian ulir mur menyebabkan air dan kotoran masuk ke dalam komstir dan poros kemudi. Hasil desain modifikasi mur setelan komstir diubah dengan menambahkan bagian pelindungi *seal* karet komstir atas sampai ke sebagian kerangka sepeda motor. Untuk material yang digunakan adalah *stainless steel* 416 karena memiliki sifat yang kuat dan tidak mudah korosi.

Daftar pustaka

- Afiff Muhammad Jamal, Sukarnoto Tono, dkk (2022). Analisis defleksi dan kekuatan pada steering stem sepeda motor dengan metode simulasi elemen hingga. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, Vol. 17 No. 1, hal. 72-77.
- Akhmadi Nur Amin (2016). *Analisa Kerusakan Sistem Kemudi Pada Motor Spyder Roda Tiga*. *Jurnal Nozzle* Volume 5 Nomor 2 hal 127-130
- Bartolozzi Mirco, Savino Giovanni, et al. (2023). *Motorcycle steering torque estimation using a simplified front assembly model: experimental validation and manoeuvrability implications*. *International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility*, Italy.
- Damon Pierre-Marie, Ichalal Dalil, et al. (2019). *Steering and Lateral Motorcycle Dynamics Estimation: Validation of Luenberger LPV Observer Approach*. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles* PP(99):1-1, Volume: 4, Issue: 2, 277 – 286, France.
- Nurrahman Adi, Dewanto Yohanes, dkk (2018). *Pemodelan dan Simulasi Stabilitas Sistem Kemudi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Penyandang Disabilitas*. *Jurnal Ilmiah TEKNOBIZ* Vol. 8 No. 2, hal 69-75.
- Piantini Simone, Giorgetti Alessandro, et al. (2020). *Design of a Motorcycle Steering Damper for a Safer Ride*. *Machines* 2020, 8, 24, Italy.
- Yokoyama Makoto and Yamagishi Masato (2022). *Development of Steering Control System for Motorcycles*. *IFAC-*

PapersOnLine Volume 55, Issue 27, Pages 448-453, Japan.

- Yuwono Triyogi, et al. (2023). Urgensi Perawatan Sepeda Motor bagi Masyarakat Desa Pojok Kecamatan Campurdarat Kabupaten Tulungagung. *SEWAGATI, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1).

Informasi dari <https://www.otosigna.com/komponen-komstir-sepeda-motor/> (diakses pada tanggal 23 Juli 2023)