

ISSN 2087-3336 (Print) | 2721-4729 (Online)

TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 9, Nomor 1, Januari 2022, hlm. 40-46

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: 10.37373

Identifikasi Kebocoran Suspensi Teleskopik Fork Kendaraan Roda Dua Menggunakan Metode Fishbone Diagram

Identification Leakage Telescopic Suspension Fork Two Wheel Vehicle Using Fishbone Analysis Method

Khoidul Umam¹, Ahmad Aji Kurniawan², Barlan Tahiti Saufa³, Wilarso^{4*}

^{1,2,3,4*} Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi

^{1,2,3,4*} Jl. Angrek No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820

*Koresponden Email: wilarso@stmcileungsi.ac.id

ABSTRAK

Kebocoran oli pada shockbreaker kendaraan roda dua bagian depan berdampak pada ketidak nyamanan dalam berkendara, terutama kondisi jalan yang berlubang atau jalan berbatu. Keandalan shockbreaker yang menurun, akan berdampak juga pada kondisi mesin maupun komponen motor itu sendiri dan pengendara. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan akar penyebab terhadap kebocoran oli pada shockbreaker dan metode perawatan yang harus dilakukan, supaya kejadian yang sama berkurang atau tidak terulang kembali. Dalam penelitian ini untuk mempermudah proses yang dilakukan menggunakan metode fishbone diagram. Adapun hasil penelitian kebocoran yang terjadi pada shockbreaker bagian depan disebabkan oleh kontaminasi debu, saat shockbreaker bekerja terdapat kontaminasi debu dan kontak dengan seal bagian atas, sehingga mengakibatkan gesekan dan merusak seal shockbreaker. Scratch pada poros disebabkan gesekan seal yang rusak, dan oli yang berada di tabung keluar dan menimbulkan kebocoran. Agar kejadian kebocoran tidak terulang kembali adalah mengganti secara berkala oli shock breaker dan seal, supaya keandalan komponen shock breaker meningkat, serta kenyamanan pengemudi terjaga.

Kata Kunci: Suspensi, Kebocoran oli, Kontaminasi, shock breaker.

ABSTRACT

Oil leaks in the front shock breaker of two-wheeled vehicles have an impact on driving discomfort, especially road conditions with potholes or rocky roads. The decreased reliability of the shock breaker will also have an impact on the condition of the engine and the components of the motor itself and the rider. This study aims to determine the root cause of oil leakage at the shock breaker and the treatment methods that must be carried out so that the same incident is reduced or does not happen again. This study, to simplify the process carried out using the fishbone analysis method. The results of the research on the leakage that occurred in the front shock breaker were caused by dust contamination, when the shock breaker was working there was dust contamination and contact with the top seal, causing friction and damaging the stockbroker seal. The Scratch on the shaft is caused by the friction of the damaged seal, and the oil that is in the tube comes out and causes a leak. So that the leakage does not happen again, is to periodically replace the shock absorber oil and seal, so that the reliability of the shock absorber component increases and the driver's comfort is maintained.

Keywords: Suspension, Oil leakage, Contamination, Shockbreaker.



TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi & Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Untuk kenyamanan dalam berkendara dibutuhkan keandalan komponen-komponen pada kendaraan bermotor. Kerusakan komponen kendaraan bermotor akan menurunkan kehandalan dan memperpendek umur kendaraan itu sendiri.

Sistem suspensi adalah salah satu komponen terkait kenyamanan. Letaknya di antara *body* kendaraan roda dua. Sistem suspensi dirancang untuk menyerap kejutan dari permukaan jalan sehingga menambah kenyamanan dan stabilitas dalam berkendara beserta memperbaiki kemampuan cengkram roda terhadap jalan. Suspensi terdiri dari pegas, shock absorber, dan oli sebagai peredam kejutan, pendingin, transfer tenaga, dan penyerap panas. Sistem suspensi atau peredam kejut adalah perangkat mekanis yang dirancang untuk menghaluskan atau meredam impuls kejut, dan menghilangkan energi kinetik. Tugas peredam kejut adalah menyerap atau menghilangkan energi[1].

Suspensi tipe teleskopik jenis fork adalah suspensi yang terkena beban ekstrim dan harus mampu beradaptasi di kondisi jalan yang tidak stabil atau tidak beraturan. Karakteristik peredam kejut berbeda tergantung pada kriteria desain dan jenis kendaraan yang bersangkutan[2].

Pada sepeda motor Yamaha Jupiter terdapat 2 unit shock absorber roda belakang, sehingga defleksi maksimum pada shock absorber sepeda motor Yamaha Jupiter terjadi jika beban mencapai 1500 kg[3]. Sistem suspensi merupakan bagian dari sepeda motor yang berfungsi untuk meredam getaran dan guncangan permukaan jalan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan saat berkendara[4].

Sepeda motor yang menggunakan sistem shock breaker ganda yang dianalogikan dengan sistem dua pegas yang disusun secara paralel. Sistem suspensi sepeda motor model ini menggunakan solusi persamaan diferensial untuk kondisi suspensi *underdamped*, yaitu sistem suspensi akan diisolasi beberapa saat sebelum mencapai posisi kesetimbangan. Oleh karena itu, laju redaman yang dihasilkan sepeda motor belum optimal. Penelitian ini menemukan redaman optimal untuk setiap model sistem suspensi. Tingkat akurasi metode *runge-kutta* orde empat untuk analisis model sistem suspensi cukup tinggi dengan error <0,1 dan waktu analisis lebih cepat daripada metode analitik. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain atau variabel masukan lain untuk hasil analisis yang lebih akurat[5].

Shock Absorber Sistem dengan redaman yang baik untuk gaya yang timbul akibat kondisi jalan yang dibutuhkan untuk menunjang kenyamanan berkendara. Namun tak jarang terjadi kegagalan akibat penggunaan Shock Absorber. Salah satu jenis kegagalan yang terjadi yaitu *Rolling Damper Area Crack*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa retak pada area *Rolling Damper* yang timbul akibat nilai tegangan melebihi tegangan lelah material *Rolling Damper* *Rolling Damper*[6].

Berbagai parameter proses yang mempengaruhi karakteristik kualitas shock absorber selama proses tersebut diidentifikasi menggunakan diagram Ishikawa dan dengan mode kegagalan dan analisis efek. Parameter proses yang teridentifikasi adalah parameter proses pengelasan (*squeeze*, *heat control*, kecepatan roda, dan tekanan udara), parameter proses penyegelan damper (beban, tekanan hidrolik, tekanan udara, dan tinggi *fixture*), parameter proses pencucian (total alkalinitas, suhu, pH nilai air bilasan, dan waktu), dan parameter proses pengecatan (kemampuan alir, ketebalan lapisan, titik, dan suhu) [7].

Daya regeneratif rata-rata mencapai 220 Watt dan efisiensi hidrolik yang sesuai mencapai 30%, pada input getaran frekuensi 3 Hz dan amplitudo 7mm. Selain itu, pengaruh komponen hidrolik yang berbeda pada efisiensi hidrolik juga dipelajari secara eksperimental, untuk memandu desain HESA di masa mendatang [8].

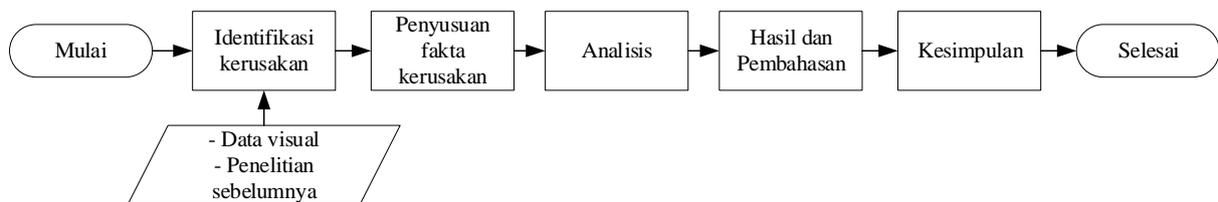
Penelitian ini bertujuan menganalisis kebocoran oli pada shockbreaker untuk menentukan akar penyebab kerusakan dan memberikan rekomendasi perbaikan yang berkelanjutan, supaya kenyamanan dalam berkendara aman.

2. METODE

Untuk menentukan akar penyebab kebocoran oli pada suspensi teleskopik fork digunakan metode *fishbone analysis* [9]. Penggunaan metode *fishbone* untuk mencari akar penyebab masalah kerusakan pada shockbreaker. Metode *fishbone analysis* merupakan diagram yang menunjukkan penyebab-penyebab dari suatu masalah.

Berikut ini alir penelitian terjadinya kebocoran oli pada suspensi roda depan jenis teleskopik fork yang nantinya akan kita masukan untuk melengkapi diagram *fishbone*:

- A. Identifikasi shockbreaker untuk mengetahui kerusakan yang terjadi dan komponen apa saja yang mengalami kerusakan.
- B. Penyusunan fakta kerusakan, di sini membuat urutan temuan yang didapat untuk dilakukan analisis.
- C. Analisis kerusakan setiap bagian dari shockbreaker dan faktor eksternal yang memungkinkan terjadi.
- D. Hasil dan pembahasan dari analisis ini nanti pembahasan setiap temuan dan menentukan akar penyebab kerusakan kebocoran oli shockbreaker.
- E. Kesimpulan dari hasil dan pembahasan terhadap fakta yang dianalisis kemudian memberikan rekomendasi perbaikan yang harus dilakukan.



Gambar 1. Alir penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Shockbreaker yang mengalami kebocoran oli telah dilakukan pengecekan secara visual dengan melepas komponen shockbreaker. Temuan yang didapat pada as shock breaker ada yang luka atau baret yaitu pada suspensi pada tabung shockbreaker sebelah kiri.



Gambar 2. Temuan kebocoran oli pada tabung sebelah kiri.

Poros shockbreaker merupakan tempat fluida sistem suspensi. Tabung garpu (as shockbreaker) dan seal shockbreaker sebagai sealing supaya oli tidak bocor. Dan berbagai kasus seal shockbreaker memiliki pengaruh sangat besar terhadap kasus kebocoran oli pada suspensi jenis teleskopik ini. Standar pengisian oli suspensi honda new tiger adalah 135 ml setiap tabungnya.

Jika kebocoran oli ini dibiarkan maka oli pada tabung suspensi akan berkurang dan efeknya suspensi akan terasa tidak nyaman. Akibat lainnya adalah dengan dibiarkan oli suspensi ini terus keluar maka debu atau kerikil kecil akan menempel di area seal dan juga dust seal. Jika debu atau kerikil kecil tersebut dibiarkan akan menyebabkan goresan pada as shockbreaker. Jika hal ini dibiarkan maka goresan tersebut akan semakin besar dan dalam dan mengakibatkan oli suspensi keluar dan as shockbreaker rusak. Hasilnya shockbreaker tidak bisa digunakan lagi.

Dari penelitian yang telah dilakukan, ditemukan penyebab kebocoran oli suspensi shockbreaker roda depan adalah terjadi baret pada as shockbreaker. Pada gambar 3 menjelaskan di sisi mana ditemukan scratch pada as shockbreaker.



Gambar 3. As shockbreaker yang *scratch*.

Setelah ditemukan adanya scratch pada as shockbreaker kemudian kita ukur lebar scratch pada as tersebut. Di sini ditemukan baret atau scratch as shockbreaker berukuran ± 10 mm



Gambar 4. Ukuran scratch pada As shockbreaker.

Setelah dilakukan pengecekan pada seal shock ditemukan debu atau kerikil kecil yang menggumpal di seal tersebut. Di sini kita bisa menarik kesimpulan terjadinya as shockbreaker yang baret disebabkan karena adanya debu atau kerikil kecil yang sudah menggumpal di sudut seal shockbreaker.

Saat shock breaker bekerja naik turun, debu atau kerikil kecil yang tersangkut di seal shock breaker akan melukai as shock breaker dan membuat as shockbreaker baret. Sehingga oli keluar dari sistem suspensi.

Untuk mencegah hal tersebut, di area as shockbreaker perlu dilakukan perawatan berkala seperti pengecekan dust seal dengan cara melihat ada tidaknya debu atau kerikil kecil yang menempel pada dust seal. Jika di area dust seal terdapat debu atau kerikil kecil harus segera dibersihkan. Untuk penemuan debu atau kerikil kecil yang menggumpal juga kita temukan berukuran hampir sama seperti baret yang terjadi di as shockbreaker yaitu berukuran ± 10 mm



Gambar 5. Seal shockbreaker terdapat debu yang telah menggumpal.

Debu atau kerikil kecil tersebut dapat tersaring oleh *dust seal*, namun dalam penelitian ini ditemukan dust seal dalam kondisi sudah keras dan rusak.

3.1. Mekanisme dust seal di sistem suspensi shockbreaker roda depan

Sebagai penahan kotoran dari luar atau mengcover debu agar tidak masuk kedalam sistem hidrolik pada suspensi [10].



Gambar 6. *Dust seal*.

3.2. *Fishbone analysis*

Kebocoran oli pada shockbreaker roda depan dapat menyebabkan oli keluar dan bocornya oli suspensi, membuat berkendara tidak nyaman, karena ban depan terasa seperti kurang angin, padahal tidak [11]. Dalam analisis menggunakan metode *fishbone analysis* ini ada beberapa hal yang dianalisis di antaranya.

A. Lingkungan.

Lingkungan yang berdebu akan mempengaruhi kinerja komponen kendaraan bermotor, terutama yang ada keterkaitan dengan sistem hidrolik. Sistem hidrolik yang ada di shockbreaker harus terlindungi dari kontaminasi debu. Kemudian pada saat dilakukan perbaikan shockbreaker tempat untuk memperbaiki harus terhindar dari kontaminasi.

B. Mesin.

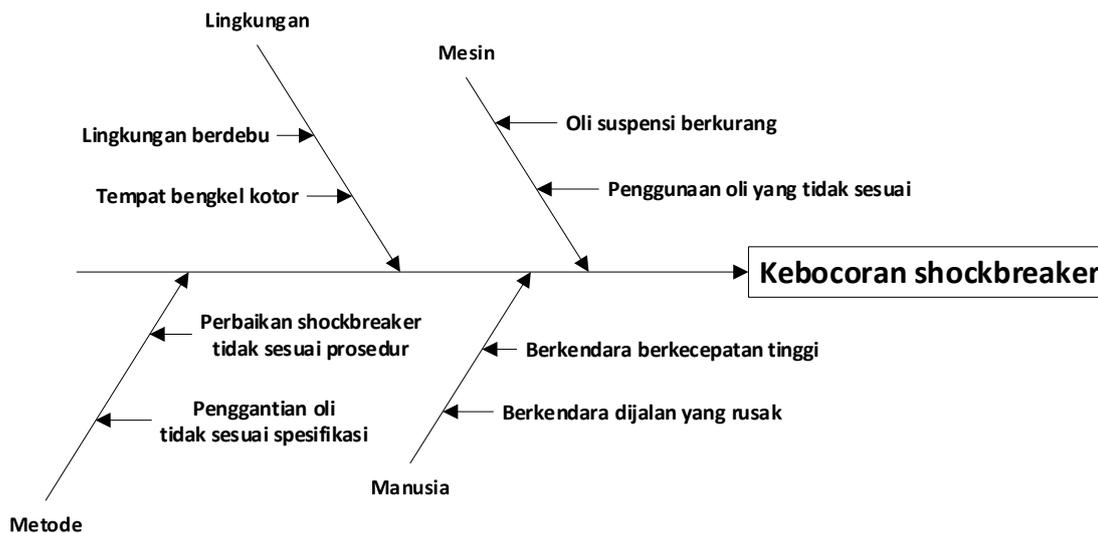
Kekurangan oli shockbreaker akan mempengaruhi kinerja alat tersebut, dimana shockbreaker ini untuk meredam hentakan dari energi kinetic. Kesalahan dalam penggunaan oli shockbreaker juga akan merusak shockbreaker itu sendiri,

C. Metode.

Dalam melakukan perbaikan shockbreaker jika tidak sesuai dengan prosedur perbaikan, akan mengakibatkan kerusakan. Hal yang harus dilakukan adalah perbaikan shockbreaker harus sesuai dengan prosedur dari manufaktur. Kemudian penggantian oli shockbreaker juga harus dilakukan secara berkala sesuai dengan panduan manufaktur.

D. Manusia.

Berkendara menggunakan kendaraan bermotor juga harus diperhatikan terhadap cara mengoperasikan, agar kendaraan tidak mudah rusak. Terutama saat berkendara di jalan yang berlubang atau berbatu, jika berkendara dalam kecepatan di atas rata-rata maka akan merusak komponen motor. Terutama bagian shockbreaker maupun komponen mesin itu sendiri. Jika berkendara dengan beban berlebih akan mengakibatkan beban shockbreaker akan berat [6]. Model dinamis dari prototipe daur ulang energi dibangun, dan dua fungsi utama diverifikasi melalui alat uji. Dibandingkan dengan data uji bangku, hasil simulasi terbukti tersedia untuk memandu desain peralatan untuk menangkap energi getaran dari peredam kejut dan simulasi juga menunjukkan kelayakan untuk mendaur ulang energi getaran [12].



Gambar 7. Diagram *fishbone analysis*.

4. KESIMPULAN

Kondisi kebocoran oli suspensi ini disebabkan oleh as shockbreaker yang scratch atau luka, sehingga seal shockbreaker tidak bisa menahan oli suspensi. Penyebab as shockbreaker scratch pada seal shockbreaker terdapat debu yang sudah menggumpal berukuran ± 10 mm yang sudah keras. Kontaminasi debu mengakibatkan gesekan dengan shockbreaker. Untuk meminimalisasi kerusakan pada shockbreaker harus ditutup dengan kain khusus, supaya piston pada shockbreaker tidak terkontaminasi. Untuk memperbaiki suspensi ini harus dilakukan penggantian as shockbreaker dan

sealnya dengan yang baru. Dalam penelitian ini bisa dikembangkan lagi perihal scratch pada piston shockbreaker dengan pengujian metalurgi.

REFERENSI

- [1] . P. P., "Design and Analysis of a Shock Absorber," *Int. J. Res. Eng. Technol.*, vol. 01, no. 04, pp. 578–592, 2012, doi: 10.15623/ijret.2012.0104009.
- [2] R. B. S. Majanasastra, "Analisis Shock Absorber Roda Depan Kendaraan Roda Empat Jenis Suzuki Carry 1000," *J. Ilm. Tek. Mesin Unisma "45" Bekasi*, vol. 2, no. 1, p. 98054, 2014.
- [3] B. S. Majanasastra, "Analisis Defleksi Dan Tegangan Shock Absorber Roda Belakang Sepeda Motor Yamaha Yupiter," *J. Ilm. Tek. Mesin Unisma "45" Bekasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2013.
- [4] A. Noerdien, G. Rubiono, and I. Qiram, "Pengaruh Studi Karakteristik Getaran Shock Breaker Pada Sepeda Motor Matic 110 CC," vol. 3, no. 1, pp. 5–8, 2018.
- [5] U. Nurofi'atin and A. M. Abadi, "Model Analysis of Motorcycle Suspension System Using the Fourth Order of Runge-Kutta Method," *J. Eksakta*, vol. 18, no. 2, pp. 106–120, 2018, doi: 10.20885/eksakta.vol18.iss2.art3.
- [6] Tabroni, "Analisa kegagalan crack shock absorber monoshock akibat beban lebih," vol. 18, no. 2, pp. 20–23, 2017.
- [7] A. Mariajayaprakash, T. Senthilvelan, and K. P. Vivekananthan, "Optimisation of shock absorber process parameters using failure mode and effect analysis and genetic algorithm," *J. Ind. Eng. Int.*, vol. 9, no. 1, pp. 2–11, 2013, doi: 10.1186/2251-712X-9-18.
- [8] S. Guo, L. Xu, Y. Liu, X. Guo, and L. Zuo, "Modeling and experiments of a hydraulic electromagnetic energy-harvesting shock absorber," *IEEE/ASME Trans. Mechatronics*, vol. 22, no. 6, pp. 2684–2694, 2017, doi: 10.1109/TMECH.2017.2760341.
- [9] D. Indrawan, "Analisa Overheating Pada Kompresor Sullair LS16-60/75/100," *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 25–31, 2020, doi: 10.37373/msn.v1i1.14.
- [10] S. Irawan and G. Rubiono, "Pengaruh Perbandingan Oli Udara Terhadap Kinerja Peredam Kejut (Shock Absorber) Bagian Depan Sepeda Motor," vol. 2, no. 1, p. 2, 2017.
- [11] A. Susanto and R. Fadillah, "Modifikasi Shock Depan Sepeda Motor Type Teleskopik Menjadi Rasa Upside Down," *J. Pendidik. Tek. Otomotif*, vol. 13, no. 02, p. 100, 2019.
- [12] X. Liang and J. Zhao, "Heat Generation Mechanism and Failure Analysis of Shock Absorber," *SAE Tech. Pap.*, vol. 2015-April, no. April, 2015, doi: 10.4271/2015-01-0607.