

Analisis Blow-by Tinggi Pada Traktor New Holland T7.150

Sunaryo¹, Dimas Ahmad Mutaqin², Legisnal Hakim³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuanku Tambusai Tampar Kota Pekanbaru Riau 28124, Indonesia.

*Corresponding author: dimas.ahmad.mutaqin@gmail.com

Abstract

Tractors are tools that are often used in the process of tilling agricultural land, vehicles specifically designed to handle heavy pulls at low speeds. The use of tractors on a fairly large area of land of course must carry out routine maintenance, especially on engines which have a limited operating time. This study aims to better understand the causes of high blow-by by identifying engine components that are experiencing wear or damage, and suggesting corrective measures to reduce the risk of high blow-by in the future. This analysis was carried out during November 2023 - February 2024. Secondary data collection was conducted by direct observation of the Newholland T7.150 Tractor unit during the design and operation of the unit. The blow-by pressure test results showed that the blow-by pressure in the engine was at a level far exceeding the maximum limit of 20.42 cm H₂O (8.047 In H₂O), indicating a serious problem with the sealing between the piston and cylinder. When the compression test was carried out, normal compression results were found, indicating that the compression pressure in the engine was stable at a level in line with normal standards, also indicating that the components in the combustion system were functioning properly. From the analysis, phenomena related to high blow-by caused by improper ring gap and leakage of valve seals in the engine were investigated. The analysis shows that the out-of-specification ring gap and leakage at the valve seal can result in uncontrolled leakage of fuel and combustion gases into the engine crankcase.

Keywords: blow-by, engine, pressure leakage, overhaul, tractor.

Abstrak

Traktor merupakan alat yang sering digunakan dalam proses pengolahan tanah pertanian, kendaraan yang didesain khusus untuk menangani tarikan berat pada kecepatan rendah. Penggunaan traktor di lahan yang cukup luas tentunya harus melakukan perawatan rutin, terutama pada mesin yang mana memiliki batas waktu beroperasi. Penelitian ini bertujuan untuk lebih dalam memahami penyebab *blow-by* tinggi dengan mengidentifikasi komponen mesin yang mengalami keausan atau kerusakan, serta menyarankan langkah-langkah perbaikan untuk mengurangi risiko *blow-by* tinggi di masa depan. Analisis ini dilaksanakan selama bulan November 2023 – Februari 2024. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melakukan observasi langsung pada unit Traktor Newholland T7.150 saat perancangan dan pengoperasian unit. Hasil *test blow-by pressure* menunjukkan bahwa tekanan *blow-by* dalam mesin berada pada tingkat yang jauh melebihi batas maksimal yaitu 20.42 cm H₂O (8.047 In H₂O), mengindikasikan adanya masalah serius dengan penyegelan antara piston dan silinder. Saat dilakukannya tes kompresi didapati hasil kompresi yang normal, ini menunjukkan bahwa tekanan kompresi dalam mesin stabil pada tingkat yang sesuai dengan standar normal, menandakan juga bahwa komponen-komponen dalam sistem pembakaran berfungsi dengan baik. Dari hasil analisis telah diselidiki fenomena terkait dengan *blow-by* tinggi yang disebabkan oleh *ring gap* yang tidak tepat dan kebocoran pada *seal valve* pada mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa *ring gap* yang tidak sesuai spesifikasi dan kebocoran pada *seal valve* dapat mengakibatkan terjadinya kebocoran bahan bakar dan gas pembakaran yang tidak terkendali ke dalam ruang *crankcase* mesin.

Kata kunci: blow-by, engine, kebocoran tekanan, overhaul, traktor.

1. Pendahuluan

Traktor merupakan alat yang sering digunakan dalam proses pengolahan tanah pertanian, sebuah kendaraan yang didesain khusus untuk menangani tarikan berat pada kecepatan rendah, atau untuk menarik *implement* khusus yang diperlukan dalam aktivitas pertanian [1]. Penggunaan traktor

di lahan yang cukup luas tentunya harus melakukan perawatan rutin, terutama pada *engine* yang mana memiliki batas waktu beroperasi, dalam batas tertentu diperlukannya pemeriksaan komponen-komponen (*overhaul*) setelah mencapai batas waktu maksimal [2]. Pemeliharaan berkala mesin traktor memiliki dampak

besar terhadap kinerja mesin, baik pada beban rendah maupun tinggi [3]. Mesin dalam kondisi optimal akan meningkatkan kenyamanan saat digunakan, berbeda dengan mesin yang mengalami kerusakan meskipun masih dapat beroperasi, namun dapat menyebabkan kerusakan pada komponen lainnya [4].

Tahun 2023, beberapa unit traktor *Newholland* tipe T7.150 melakukan pengecekan *test blow-by* sebelum melakukan pengiriman unit, salah satu unit T7.150 mengalami *blow-by* tinggi. Terdapat beberapa permasalahan pada traktor, salah satunya pada *engine* yaitu *engine high blow-by*. Kejadian ini disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya kebocoran *ring piston engine*, terkikisnya *cylinder liner*, tersumbatnya saluran *breder engine* [5]. *Engine* merupakan salah satu bagian terpenting dalam kendaraan sebagai sumber tenaga, jika performa mesin turun maka sangat dirugikan bagi petani karena terhambatnya produktivitas [6].

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh melalui pengambilan data *test compression* dan *test blow-by*. Hasil pengujian menunjukkan adanya tekanan *blow-by* yang tinggi. Tekanan tinggi ini sering terjadi pada kendaraan alat berat, terutama pada traktor. Dampak dari kegagalan itu adalah peningkatan konsumsi oli dan bahan bakar, kehilangan daya pada mesin, hingga mesin tersebut tidak dapat digunakan kembali [7].

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab dan dampak dari masalah *blow-by* tinggi pada traktor *Newholland* T7.150 dan menetapkan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan agar performa mesin dapat ditingkatkan. Dengan melakukan analisis mendalam terhadap data *test compression* dan *test blow-by*, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai penyebab utama *blow-by* tinggi serta dampaknya terhadap produktivitas dan efisiensi mesin.

2. Metode Penelitian

Analisis ini dilaksanakan selama bulan November 2023 – Februari 2024. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melakukan observasi langsung pada unit Traktor *Newholland* T7.150 saat perancangan dan pengoperasian unit. Identifikasi dilakukan selama unit beroperasi, hal ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas *engine* pada traktor, terjadinya *engine high blow-by* serta faktor penyebabnya. Kegiatan wawancara dilakukan kepada narasumber yakni *supervisor* dan *foreman agri service* di PT tersebut. Dokumentasi kegiatan selama analisis berlangsung untuk memahami proses dan kendala yang terjadi di unit Traktor *New Holland* T7.150.

Berdasarkan observasi lapangan, identifikasi unit dan data wawancara, diperoleh bahwa traktor *Newholland* T7.150 merupakan traktor yang diproduksi oleh *Newholland* dan digunakan untuk kebutuhan pertanian. Spesifikasi pada mesin Traktor *Newholland* dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Table 1. Spesifikasi *Engine* Traktor *Newholland* T7150 [8]

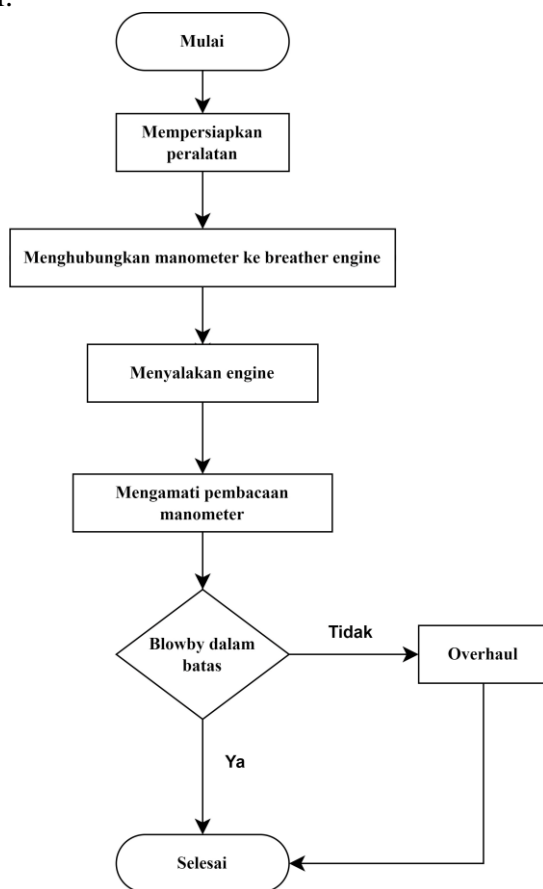
No.	Spesifikasi	Nilai
1.	Maximum Power	150HP/ 2200 rpm
2.	Max. torque	690 Nm/1400 rpm
3.	Num of cylinder	6/Turbocharged/ intercooled
4.	Displacement	6700 cm
5.	Injection Pump	Delphi
6.	Engine manuf	FPT
7.	Model series	T7
8.	Transmission	15x12

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Test *Blow-by* Pressure

Pengujian tekanan *blow-by* pada RPM 800, didapatkan hasil 9.3 inH₂O, sedangkan pada RPM 1500, tekanannya meningkat menjadi 12.1 inH₂O. Data ini menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan putaran mesin, maka tekanan *blow-by* juga

meningkat. Data hasil *test blow-by pressure* dapat dilihat pada tabel 2. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa tekanan *blow-by* dalam mesin berada pada tingkat yang jauh melebihi batas maksimal yaitu 20.42 cm H₂O (8.047 In H₂O), hal ini menunjukkan adanya masalah serius dalam penyegelan antara piston dan silinder [8]. Kondisi ini dapat menyebabkan kebocoran yang signifikan dari ruang bakar ke dalam ruang *crankcase*, mengakibatkan penurunan performa mesin, konsumsi bahan bakar yang tidak efisien, meningkatnya konsumsi oli, dan bahkan kerusakan pada komponen-komponen mesin yang lebih lanjut[9]. Dengan demikian, perlu dilakukan perbaikan dan perawatan yang menyeluruh untuk mengatasi masalah ini dan menjaga kinerja mesin agar tetap optimal[10]. Cara dan hasil dari pengukuran test *blow-by pressure* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart pemasangan manometer test *blow-by*

Table 2. Hasil Pengukuran *Test Blow-by Pressure*

No	RPM	Aktual	Max
1.	800	9.3 inH ₂ O	8.04 inH ₂ O
2.	1500	12.1 inH ₂ O	8.04 inH ₂ O



Gambar 2. Test *blow-by* pada rpm 800



Gambar 3. Test *blow-by* pada rpm 1500

3.2. Hasil Test Compression

Table 3. Hasil Pengukuran *Test Compression*

Cylinder Number	Compression test	
	BAR	PSI
1	26.5	384
2	26	377
3	27	391
4	27	391
5	26	377
6	27	391



Gambar 4. Tes kompresi *cylinder* 1

Saat dilakukannya tes kompresi didapatkan hasil kompresi yang normal, ini menunjukkan bahwa tekanan kompresi dalam mesin stabil pada tingkat yang sesuai dengan standar normal, menandakan juga bahwa komponen-komponen dalam sistem pembakaran berfungsi dengan baik[11]. Kondisi ini mendukung kinerja mesin yang optimal, serta memastikan efisiensi bahan bakar yang baik dan minimnya potensi masalah yang terkait dengan tekanan kompresi yang tidak stabil[12]. Dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan hasil tes kompresi.



Gambar 5. Tes kompresi *cylinder 2*



Gambar 6. Tes kompresi *cylinder 3*



Gambar 7. Tes kompresi *cylinder 4*



Gambar 8. Tes kompresi *cylinder 5*



Gambar 9. Tes kompresi *cylinder 6*

3.3. Hasil Overhaul

Dengan melihat hasil *test blow-by pressure* maka dilakukannya *overhaul* pada *engine*. Pada *overhaul* ditemukannya *ring gap* pada enam silinder mesin. Silinder pertama, ketiga, dan keempat, *ring gap* yang terukur adalah 0.60 mm. Sementara itu, pada silinder kedua, kelima dan keenam, *ring gap* yang terukur adalah 0.70 mm. Dari data ini terlihat bahwa *ring gap* pada silinder memiliki variasi, yaitu antara 0.60 mm dan 0.70 mm, data tersebut dapat dilihat pada tabel 4. Penyebab *ring gap* piston dapat bermacam-macam, termasuk penggunaan bahan material yang tidak tepat, suhu operasi yang berlebihan, pemakaian yang intensif, dan keausan yang berlebihan[13]. Faktor-faktor ini dapat mengakibatkan ekspansi termal yang berlebihan pada ring piston, menyebabkan celah antara ujung-ujungnya menjadi melebar[14]. Selain itu, pemilihan ring piston yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin juga bisa menjadi penyebabnya[15]. Hasil pengukuran ring gap dapat dilihat pada tabel 4 dibawah

Table 4. Hasil Pengukuran *ring gap*

Cylinder Number	Pengukuran Ring Gap
1	0.60 mm
2	0.70 mm
3	0.60 mm
4	0.60 mm
5	0.70 mm
6	0.70 mm



Gambar 10. Pengukuran Ring gap

Hasil *overhaul* berikutnya adalah *seal valve*, terdapat beberapa *ring* pada *seal valve* patah. Keadaan ini mengakibatkan terjadinya kebocoran pada *seal valve* yang bisa menyebabkan bahan bakar dan udara bocor tanpa terkendali ke dalam ruang bakar mesin[16]. Hal ini dapat meningkatkan tekanan di dalam ruang *crankcase* dan menyebabkan *blow-by* yang tinggi, di mana gas-gas pembakaran akan bocor ke dalam *crankcase* mesin melalui celah-celah yang ada antara piston dan silinder. Sebagai hasilnya, tekanan *crankcase* meningkat, menyebabkan *blow-by* yang lebih tinggi[9].



Gambar 11. Kondisi *seal valve*

Dalam rangkaian proses *overhaul* yang dilakukan, salah satu tindakan yang diambil adalah penggantian komponen *ring* piston dan *seal valve*. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk memperbaiki atau mengganti komponen-komponen yang telah

mengalami keausan atau kerusakan guna memastikan bahwa mesin beroperasi dengan optimal dan efisien setelah proses perbaikan dilakukan. Prosedur ini penting dilakukan untuk memastikan kinerja mesin yang maksimal dan mencegah terjadinya masalah lebih lanjut di masa mendatang.

3.4. Analisis Hasil

Setelah melakukan analisis, ditemukan bahwa masalah *blow-by* tinggi yang terjadi disebabkan oleh ketidaktepatan *ring gap* piston dan kebocoran *seal valve*. Proses analisis telah mengidentifikasi kedua faktor ini sebagai penyebab utama dari masalah tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan proses *overhaul* pada unit. Selanjutnya, setelah selesai dilakukan *overhaul*, dilakukan pengukuran kembali terhadap tingkat *blow-by* untuk mengevaluasi efektivitas dari perbaikan yang telah dilakukan. Hasil dari pengukuran test *blow-by pressure* dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Table 5. Hasil Test *Blow-by* Setelah *Engine Overhaul*

No	RPM	Aktual	Max
1	800	0.2 inH ₂ O	8.04 inH ₂ O
2	1500	0.2 inH ₂ O	8.04 inH ₂ O



Gambar 12. Hasil Test *Blow-by* setelah *Overhaul*

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis telah diselidiki fenomena terkait dengan *blow-by* tinggi yang disebabkan oleh *ring gap* yang tidak tepat dan kebocoran pada *seal valve* pada mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa

ring gap yang tidak sesuai spesifikasi dan kebocoran pada *seal valve* dapat mengakibatkan terjadinya kebocoran bahan bakar dan gas pembakaran yang tidak terkendali ke dalam ruang *crankcase* mesin. Hal ini meningkatkan tekanan di dalam *crankcase* dan menyebabkan terjadinya *blow-by* yang tinggi, di mana gas-gas pembakaran bocor ke dalam *crankcase* melalui celah-celah di antara piston dan silinder. Sebagai hasilnya, tekanan *crankcase* meningkat dan menyebabkan peningkatan *blow-by*, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan kinerja mesin, konsumsi bahan bakar yang tidak efisien, meningkatnya konsumsi oli dan kerusakan pada komponen-komponen mesin yang lebih lanjut. Dengan demikian, perbaikan dan pemeliharaan yang tepat pada *ring gap* dan *seal valve* penting dilakukan untuk mencegah terjadinya *blow-by* yang tinggi dan menjaga kinerja serta keandalan mesin.

Referensi

- [1] J. Denni, "MODIFIKASI TRAKTOR MINI PENGGERAK MOTOR BENSIN 6 , 5 HP DENGAN PENAMBAHAN POMPA AIR MULTIFUNGSI PADA PERTANIAN," vol. 3814, pp. 8–12, 2023.
- [2] T. Rahman, "INTEGRASI SIX BIG LOSSES DAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DALAM PERAWATAN," vol. 2, no. March 2022, pp. 57–73, 2023.
- [3] R. Ratnawati, M. Septiani, and F. Fitria, "Analisa Pengaruh Berat Roda Daya terhadap Akselerasi Kendaraan Toyota Kijang 7K," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 8–14, 2019, doi: 10.24127/trb.v8i1.911.
- [4] P. Rad, D. Živkovi, T. College, and N. Beograd, "OPERATIONAL READINESS OF THE AGGREGATES," pp. 25–30, 2011.
- [5] V. Vellandi, P. Namani, S. S. Bagavathy, and M. C. Mahindra, "On ly - N Pr ev ot for Di s tr tio Pr for Di s tr ibu tio - N ot n," 2020, doi: 10.4271/2020-28-0344.Development.
- [6] A. N. Mumtazi and B. M. Putra, "Analisis Penyebab Keterlambatan Pengadaan Komponen pada Sistem Repair Order Proyek Engine CFM56-7B ESN," no. November, pp. 1–10, 2020.
- [7] Whoodstockpowercompany, "What Is Engine Blow-by? What Does it Mean," *woodstockpower.com*, 2018. <https://woodstockpower.com/blog/what-is-engine-blow-by/> (accessed Mar. 15, 2024).
- [8] Newholland Agriculture, *Manual book T7.150*, no. August. United States, 2023.
- [9] D. J. Sribantolo and B. Suharnadi, "Analisis Kerusakan Engine High Blow-By Pressure Pada Mesin SA6D125E-2 UNIT bulldozer D85ESS-2A," *J. Mater. Teknol. Proses War. Kemajuan Bid. Mater. Tek. Teknol. Proses*, vol. 2, no. 2, p. 17, 2021, doi: 10.22146/jmtp.69458.
- [10] Newh. Agriculture, *Service Bulletin*, no. MAY. 2019.
- [11] I. Wahyudi and K. Humaidi, "PENGARUH MODIFIKASI KOMPRESI RUANG BAKAR PADA MOBIL HEMAT ENERGI THE EFFECT OF COMPRESSION MODIFICATION ON ENERGY SAVING CAR," vol. 6, no. 2, pp. 147–158, 2024, doi: 10.20527/jtamrotary.v7i.
- [12] B. and N. D. S. Mănescu, "Dynamic analysis of a mechanism of an engine with variable compression ratio Dynamic analysis of a mechanism of an engine with variable compression ratio," 2019, doi: 10.1088/1757-899X/564/1/012118.
- [13] Billy, "Celah Ring Piston, Tentukan Kompresi," *Gridoto*, 2011. <https://otomotifnet.gridoto.com/read/231069556/celah-ring-piston-tentukan-kompresi> (accessed Mar.

- 20, 2024).
- [14] D. Efektif *et al.*, “Pengaruh Keausan Ring Piston Terhadap Kinerja Mesin,” vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2017.
- [15] A. Maajid, A. Banna, and A. R. Ramadhani, “High Blow-By Pressure Failure Quantification of Doosan Excavator DX300LCA Using Bayesian Network Kuantifikasi High Blow-By Pressure pada Doosan Excavator DX300LCA Menggunakan Bayesian Network,” pp. 593–606, 2023.
- [16] Auto2000, “Kenali Ciri-Ciri Seal Klep Mobil Rusak dan Temukan Solusinya Bersama Auto2000,” *Auto2000*, 2023. <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/ciri-seal-klep-mobil-rusak-tips> (accessed Mar. 21, 2024).