



Ranah Research :

Journal of Multidisciplinary Research and Development

+62 821-7074-3613



ranahresearch@gmail.com



<https://jurnal.ranahresearch.com/>



Perbandingan Tingkat Kebisingan Berbagai Bahan Peredam pada Knalpot Sepeda Motor Racing

Surya Ryanta Bhaskara¹, Boni Sena²

¹Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia, uryaryanta1@gmail.com

²Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia, boni.sena@ft.unsika.ac.id

Corresponding Author: uryaryanta1@gmail.com¹

Abstract: *The use of racing exhausts on motorised vehicles can cause uncomfortable and dangerous noise pollution if it exceeds the threshold set by the Minister of Environment. Based on the Decree of the Minister of Environment No 07/2009, the noise limit for motorbikes with engine capacity below 80 cc is 77 dB, 80-175 cc is 80 dB, and above 175 cc is 83 dB. This study aims to observe the comparison of noise levels of various silencer materials on racing motorbike exhausts in order to find the most effective material in reducing noise in accordance with these regulations. The noise measurement method follows the ISO 5130 standard, carried out when the engine is running idle and at engine speed range from 0 to 8000 RPM with a variety of different damping materials. The results show that at idle conditions, yellow Glasswool is the best damping material with the lowest noise level of 90.31 dBA, while Stainless wool shows the worst performance with an average noise level of 100.81 dBA. In contrast, in the 0-8000 RPM rotation condition, Stainless wool became the most superior silencer material with a noise level of 105.4 dBA, while grandma's hair Glasswool (fibreglass) became the worst with the highest noise level of 106.4 dBA. The conclusion of this study is that the optimal choice of silencer material can differ depending on the operating conditions of the racing exhaust, with yellow Glasswool being more effective at idle conditions and Stainless wool being more effective at maximum revs.*

Keyword: *Noise level, silencer, glasswool, racing exhaust, decibels.*

Abstrak: Penggunaan knalpot racing pada kendaraan bermotor dapat menyebabkan polusi suara yang tidak nyaman dan berbahaya jika melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 07/2009, batas kebisingan untuk sepeda motor dengan kapasitas mesin di bawah 80 cc adalah 77 dB, 80-175 cc adalah 80 dB, dan di atas 175 cc adalah 83 dB. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perbandingan tingkat kebisingan berbagai bahan peredam pada knalpot sepeda motor racing guna menemukan bahan yang paling efektif dalam mengurangi kebisingan sesuai dengan peraturan tersebut. Metode pengukuran kebisingan mengikuti standar ISO 5130,

dilakukan pada saat mesin berjalan diam (idle) dan pada rentang putaran mesin dari 0 hingga 8000 RPM dengan variasi bahan peredam yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi idle, Glasswool kuning merupakan bahan peredam terbaik dengan tingkat kebisingan terendah sebesar 90,31 dBA, sedangkan Stainless wool menunjukkan kinerja terburuk dengan tingkat kebisingan rata-rata 100,81 dBA. Sebaliknya, pada kondisi putaran 0-8000 RPM, Stainless wool menjadi bahan peredam paling unggul dengan tingkat kebisingan 105,4 dBA, sedangkan Glasswool rambut nenek (fibreglass) menjadi yang terburuk dengan tingkat kebisingan tertinggi sebesar 106,4 dBA. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pilihan bahan peredam yang optimal dapat berbeda tergantung pada kondisi operasi knalpot racing, dengan Glasswool kuning lebih efektif pada kondisi idle dan Stainless wool lebih efektif pada putaran maksimum.

Kata Kunci: Tingkat kebisingan, peredam, glasswool, knalpot racing, desibel.

PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah alat transportasi yang sangat diminati di banyak negara, termasuk Indonesia. Tingginya penggunaan sepeda motor disebabkan oleh beberapa faktor seperti kemudahan mobilitas, efisiensi bahan bakar, dan biaya yang lebih terjangkau dibandingkan dengan mobil. Namun, sepeda motor juga membawa beberapa dampak negatif, salah satunya adalah kebisingan yang dihasilkan, terutama pada sepeda motor balap yang menggunakan knalpot khusus untuk meningkatkan performa mesin. Biasanya, knalpot racing digunakan dalam balapan motor karena tidak ada hambatan dalam sistem pembuangan gas sisa pembakaran, sehingga menghasilkan performa dan tenaga yang lebih besar. Namun, saat ini tidak hanya pembalap yang menggunakan knalpot racing. Banyak pengendara motor biasa juga menggunakannya. Penggunaan knalpot racing pada kendaraan bermotor dapat menyebabkan polusi suara atau kebisingan yang tidak nyaman dan bahkan berbahaya jika melebihi ambang batas yang ditetapkan. Tingkat kebisingan kendaraan telah diatur oleh Menteri Lingkungan Hidup. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 07/2009 tentang ambang batas kebisingan kendaraan bermotor, batas kebisingan yang diizinkan adalah sebagai berikut: 1) Sepeda motor dengan kapasitas mesin di bawah 80 cc memiliki ambang batas kebisingan 77 dB, 2) Sepeda motor dengan kapasitas mesin 80-175 cc memiliki ambang batas kebisingan 80 dB, dan 3) Sepeda motor dengan kapasitas mesin di atas 175 cc memiliki ambang batas kebisingan 83 dB. Tingkat kebisingan dapat dikurangi dengan menggunakan bahan peredam pada saluran buang, sehingga suara yang dihasilkan kendaraan bermotor lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan peraturan Menteri Lingkungan Hidup. Oleh karena itu, peneliti akan mengamati perbandingan tingkat kebisingan berbagai bahan peredam pada knalpot sepeda motor racing.

Peruntukan daerah / lingkungan kegiatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
A. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan / pemukiman	55
2. Perdagangan jasa	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
Bandara / Pelabuhan	70
Cagar budaya	60
B. Lingkungan kegiatan	
1. Rumah sakit dan sejenisnya	55
2. Sekolah dan sejenisnya	55
3. Tempat ibadah dan sejenisnya	55

Gambar 1. Baku mutu lingkungan untuk tingkat kebisingan berdasarkan Kep. Men. LH No. Kep.48/MENLH/11/1996

Berbagai penelitian sebelumnya terkait tentang bahan peredam dan tingkat kebisingan telah banyak dilakukan berbagai peneliti. Subandono et al. (2017) melakukan penelitian dengan menganalisis tingkat kebisingan knalpot sepeda motor produk industri kecil. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 1000-5000 rpm dalam kondisi idle. Pengumpulan data kebisingan dilakukan dengan variasi putaran mesin. Selain itu, pengujian kebisingan dilakukan untuk menilai pengaruh redaman glass wool dan silencer terhadap tingkat kebisingan yang dihasilkan. Volume glass wool yang diuji bervariasi, termasuk penuh, setengah penuh, dan kosong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan putaran mesin menyebabkan peningkatan kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot sepeda motor. Tingkat kebisingan knalpot racing secara signifikan lebih tinggi dibandingkan knalpot standar, dengan kebisingan tertinggi pada knalpot HRP dan terendah pada knalpot Tegal. Pengisian glass wool dalam muffler knalpot dapat mengurangi kebisingan pada keempat jenis knalpot racing, dengan pengisian penuh memberikan pengurangan yang signifikan. Jumlah dan dimensi silencer pada knalpot juga sangat mempengaruhi tingkat kebisingan, di mana semakin banyak jumlah lubang pada silencer, semakin efektif meredam kebisingan.

Surip et al. (2023) melakukan penelitian tentang pengaruh knalpot racing pada kendaraan roda dua yang bising di kota Bima. Peneliti menggunakan metode pendekatan konsep (*conceptual approach*) digunakan untuk menyelaraskan persepsi atau pemahaman terhadap bahasa hukum yang sering memiliki banyak interpretasi. Hasilnya penegakan hukum terhadap knalpot racing tetap dilaksanakan sesuai dengan UU No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, khususnya pada pasal 285 ayat (1). Bagi pihak-pihak yang keberatan terhadap penegakan hukum ini, mereka dapat menguji peraturan perundang-undangan yang ada. Polisi akan terus mengacu pada peraturan perundang-undangan yang berlaku dalam menindak subyek hukum yang menggunakan knalpot racing.

Essifa dan Setjiogiarto (2022) membahas tentang analisis dan aplikasi rockwool pada muffler untuk menyerap kebisingan pada diesel. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak material yang ditambahkan, semakin rendah suhu yang diredam oleh rockwool dan glasswool. Rata-rata suhu yang diredam oleh rockwool adalah 26,945°C, sementara glasswool adalah 35,78°C. Rockwool lebih efektif dalam meredam panas karena memiliki massa jenis 100 kg/m³, sedangkan glasswool yang digunakan memiliki massa jenis 80 kg/m³. Rockwool juga memiliki kemampuan rata-rata menyerap kebisingan sebesar 72,69 dB, yang hampir setara dengan glasswool yang memiliki nilai 72,70 dB. Dari sini dapat disimpulkan bahwa rockwool memiliki penyerapan kebisingan yang hampir sama dengan glasswool dan juga lebih unggul dalam penyerapan panas.

Syarifudin (2016). melakukan penelitian terkait pengaruh penggunaan knalpot standart dengan racing terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Mio GT Soul. Berdasarkan hasil pengujian konsumsi bahan bakar antara knalpot standar dan knalpot racing, diperoleh data bahwa pada kecepatan 1000 RPM, konsumsi bahan bakar knalpot standar adalah 40 ml selama 60 detik. Sedangkan untuk knalpot racing, konsumsi bahan bakarnya mencapai 75 ml selama 60 detik. Dengan demikian, konsumsi bahan bakar menggunakan knalpot racing lebih besar 90% dibandingkan knalpot standar. Hal ini terjadi karena knalpot standar memiliki skat yang menahan sisa pembakaran yang belum sempurna di dalam tabung silinder, sehingga sisa tersebut dapat dibakar kembali pada langkah usaha berikutnya.

Djasbah et al. (2018) memodifikasi peredam suara pada knalpot mesin diesel ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh modifikasi mesin diesel terhadap tingkat kebisingan traktor dan efektivitas penggunaan batu zeolit pada knalpot ramah lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi knalpot mesin diesel dapat mengurangi tingkat kebisingan, dengan rata-rata kebisingan maksimal turun dari 94,77 dB menjadi 94,59 dB dan rata-rata minimal dari 90,23 dB menjadi 89,51 dB. Selain itu, penggunaan batu zeolit pada knalpot ramah lingkungan terbukti efektif, menurunkan nilai rata-rata dari 0,026868 menjadi 0,010633.

Dalam perkembangannya, berbagai model knalpot berfungsi sebagai perangkat untuk meningkatkan performa kendaraan bermotor, termasuk knalpot jenis racing yang banyak digemari oleh anak muda dan sering ditemui di jalan. Karena knalpot racing dikenal dengan suara dan tingkat kebisingan yang sangat tinggi sehingga mengganggu banyak orang, digunakan berbagai macam bahan peredam untuk menahan suara yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat kebisingan dari berbagai bahan peredam yang tersedia di pasaran pada knalpot racing, sehingga dapat diketahui bahan mana yang paling efektif dalam menekan suara knalpot racing sesuai dengan peraturan yang berlaku.

METODE

Bahan

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian kebisingan kebisingan pada knalpot racing Yamaha Mio Sporty yang memiliki diameter 107mm, menggunakan saringan berukuran 3mm serta menggunakan berbagai jenis peredam diantaranya adalah:

a) Glasswool kuning



Gambar 2. Glasswool yang dipasangkan pada knalpot

b) Glasswool rambut nenek (fibreglass)



Gambar 3. Glaswool rambut nenek yang dipasangkan pada knalpot

c) Stainless wool



Gambar 4. Stainless wool yang dipasangkan pada knalpot

d) Glasswool putih yang sudah dianyam (Fibreglass wool)



Gambar 5. Fibreglass wool yang sudah dianyam

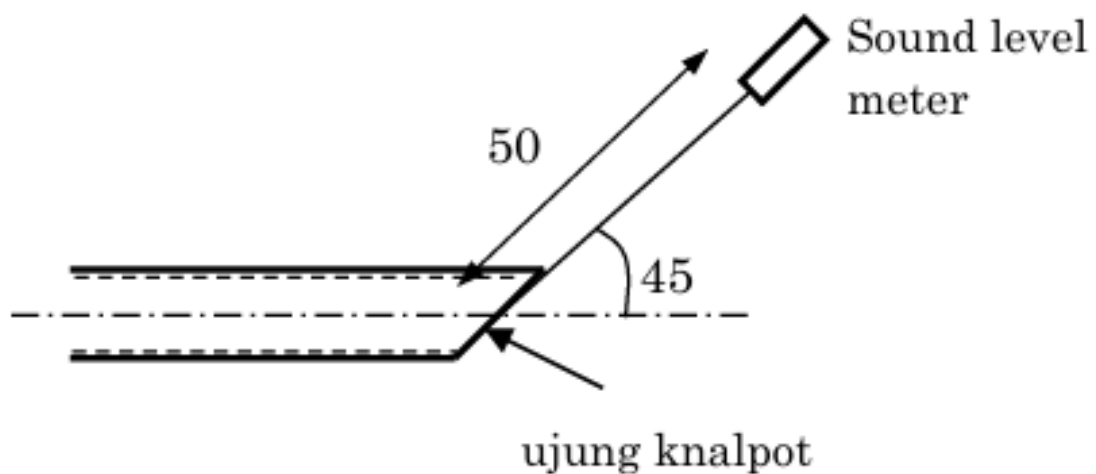
e) Rockwool



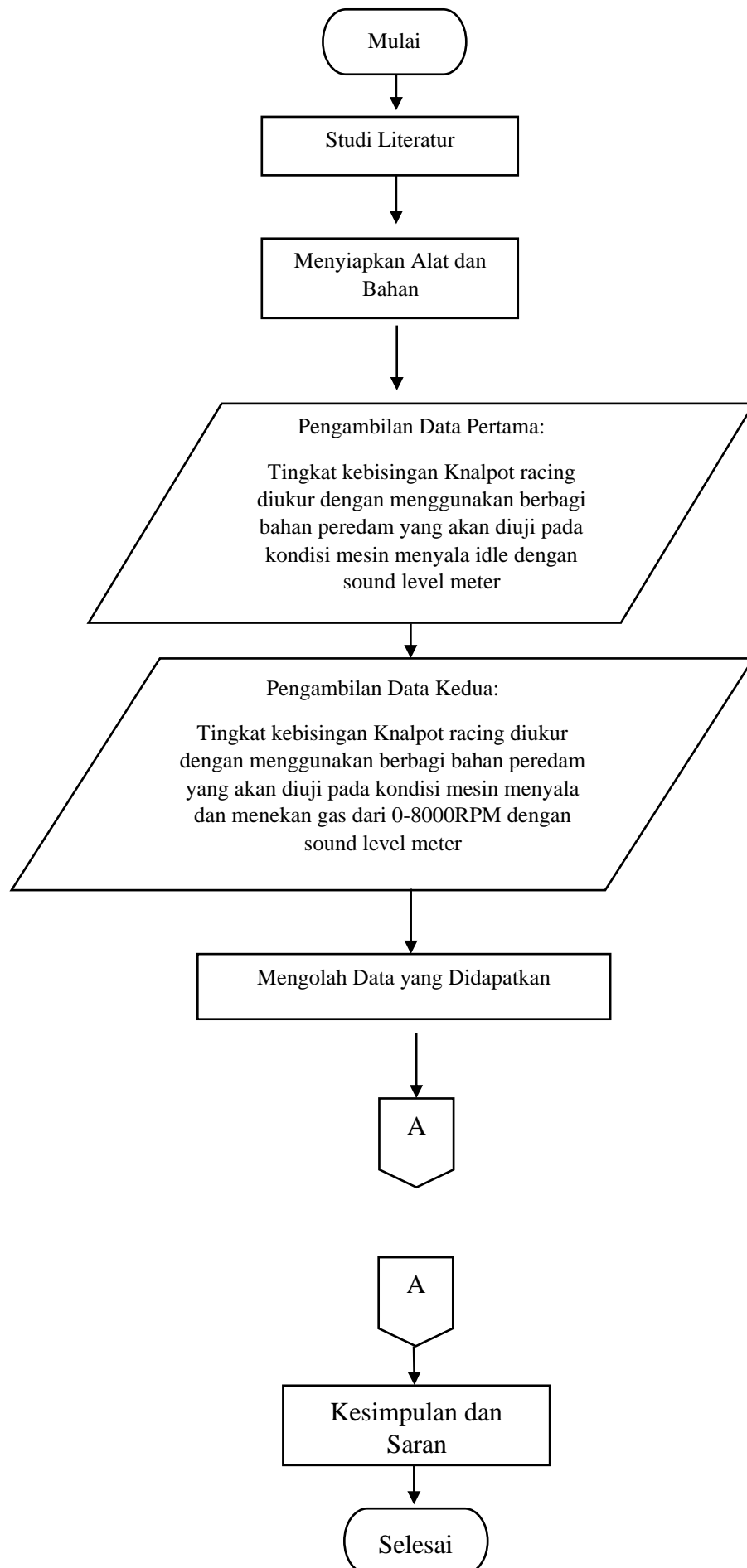
Gambar 6. Rockwool pada knalpot

Pengujian

Metode pengukuran kebisingan mengikuti standar ISO 5130 (White dan Walker, 1982) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 dengan menggunakan sound level meter. Pengujian 5 bahan peredam suara menggunakan motor dan knalpot yang sama secara beragntian.



Gambar 7. Skema pengujian tingkat kebisingan



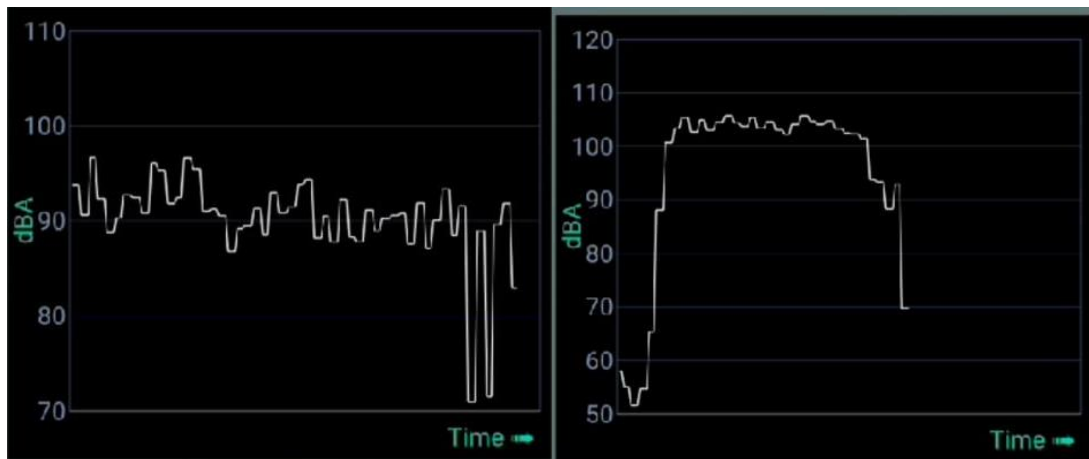
Gambar 8. Flowchart

Pengujian dilakukan pada saat mesin berjalan diam (idle) dan pada rentang putaran mesin dari 0 hingga 8000 RPM. Data kebisingan diambil dengan variasi penggunaan bahan peredam yang berbeda. Pengujian juga dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari berbagai jenis bahan peredam yang tersedia di pasaran terhadap tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh motor yang menggunakan knalpot racing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 9 kiri menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan bahan peredam Glaswool kuning pada kondisi idle. Pengujian dilakukan pada putaran rendah tanpa beban. Hasilnya menunjukkan pergerakan grafik naik turun konstan bahwa bahan peredam glasswool kuning akan menghasilkan tingkat kebisingan rata-rata 90,31 dBA yang dihasilkan oleh knalpot racing. Sound level meter mencatat bahwa tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan bahan peredam ini ada pada 96,6 dBA.

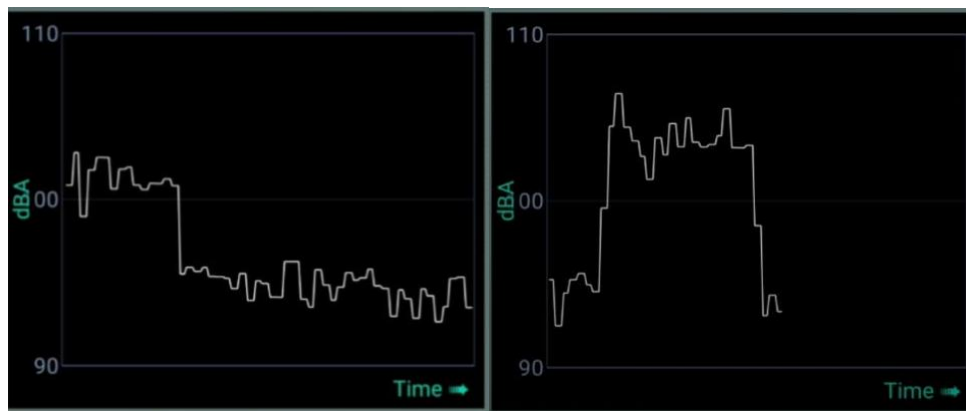
Gambar 8 kanan juga menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan Glaswool kuning tetapi pada kondisi putaran tinggi 0-8000 RPM. Pengujian dilakukan pada putaran rendah ke tinggi tanpa beban. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan peredam glasswool kuning menunjukkan tingkat kebisingan dari 60 Dba dengan grafik naik hingga kebisingan maksimum 105,7 dBA.



Gambar 1. Tingkat kebisingan knalpot racing dengan bahan peredam glasswool kuning pada kondisi idle (kiri) dan pada kondisi putaran 0-8000 RPM (kanan)

Gambar 10 kiri menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan bahan peredam Glasswool rambut nenek (fibreglass) pada kondisi idle. Pengujian dilakukan pada putaran rendah tanpa beban. Hasilnya menunjukkan pergerakan grafik naik turun konstan bahwa bahan peredam Glasswool rambut nenek (fibreglass) akan menghasilkan tingkat kebisingan rata-rata 94,41 dBA yang dihasilkan oleh knalpot racing. Sound level meter mencatat bahwa tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan bahan peredam ini ada pada 102,8 dBA.

Gambar 10 kanan juga menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan Glasswool rambut nenek (fibreglass) tetapi pada kondisi putaran tinggi 0-8000 RPM. Pengujian dilakukan pada putaran rendah ke tinggi tanpa beban. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan peredam Glasswool rambut nenek (fibreglass) menunjukkan tingkat kebisingan dari 90 dBA dengan grafik naik hingga kebisingan maksimum 106,4 dBA

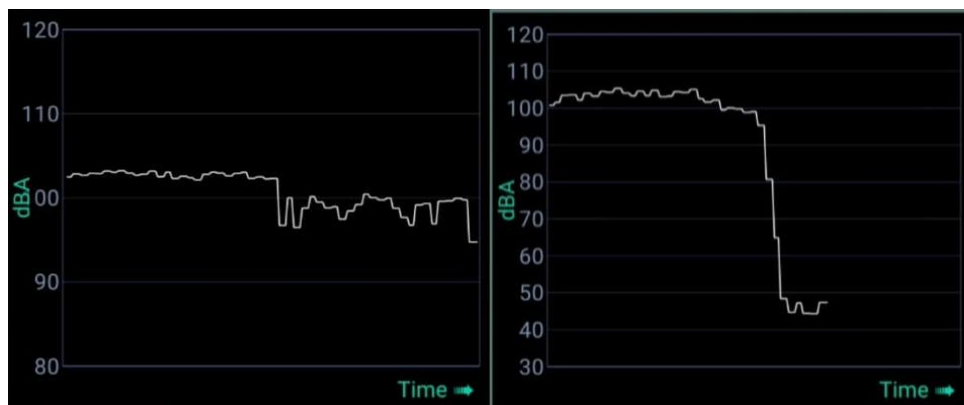


Gambar 10. Tingkat kebisingan knalpot racing dengan bahan peredam glasswool rambut nenek (fibreglass) pada kondisi idle (kiri) dan pada kondisi putaran 0-8000 RPM (kanan)

Gambar 11 kiri menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan bahan peredam Stainless wool pada kondisi idle. Pengujian dilakukan pada putaran rendah tanpa beban. Hasilnya menunjukkan pergerakan grafik naik turun konstan bahwa bahan peredam Stainless wool akan menghasilkan tingkat kebisingan rata rata 100,81 dBA yang dihasilkan oleh knalpot racing. Sound level meter mencatat bahwa tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan bahan peredam ini ada pada 103,3 dBA.

Gambar 11 kanan juga menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan Stainless wool tetapi pada kondisi putaran tinggi 0-8000 RPM. Pengujian dilakukan pada putaran rendah ke tinggi tanpa beban. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan peredam Stainless wool menunjukkan tingkat kebisingan maksimum 105,4 dBA.

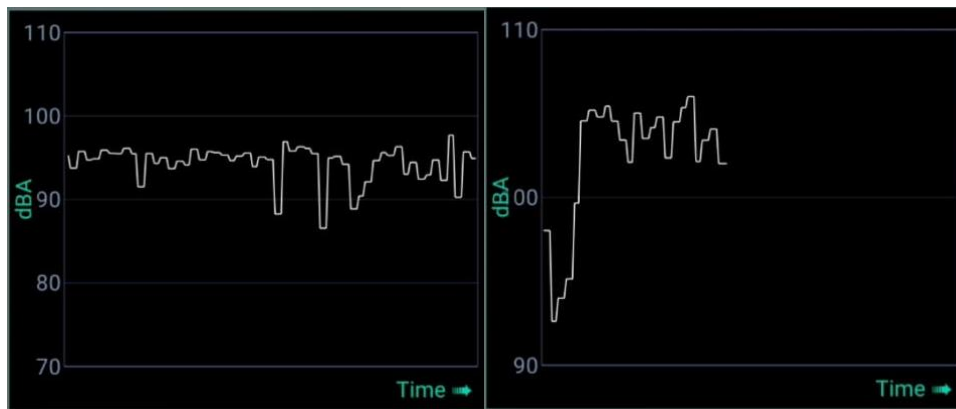
Gambar 11. Tingkat kebisingan knalpot racing dengan bahan peredam stainless wool pada kondisi idle



(kiri) dan pada kondisi putaran 0-8000 RPM (kanan)

Gambar 12 kiri menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan bahan peredam Glasswool putih anyaman (fibreglass wool) pada kondisi idle. Pengujian dilakukan pada putaran rendah tanpa beban. Hasilnya menunjukkan pergerakan grafik naik turun konstan bahwa bahan peredam Glasswool putih anyaman (fibreglass wool) akan menghasilkan tingkat kebisingan rata rata 95,24 dBA yang dihasilkan oleh knalpot racing. Sound level meter mencatat bahwa tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan bahan peredam ini ada pada 102 dBA.

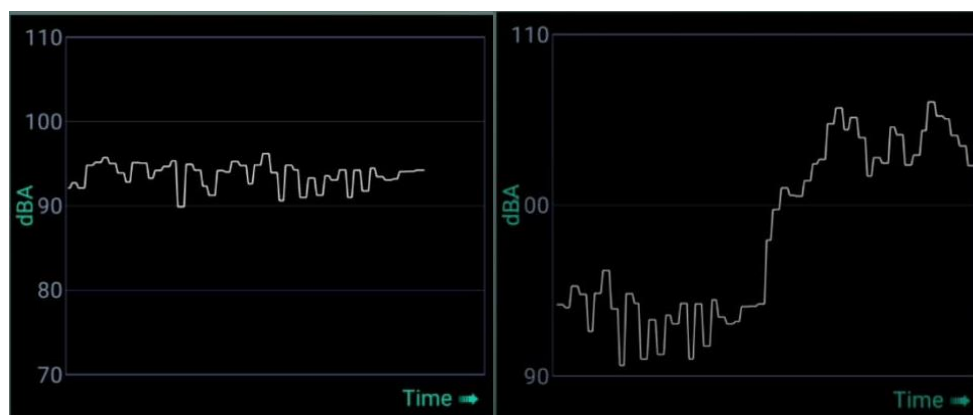
Gambar 12 kanan juga menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan Glasswool putih anyaman (fibreglass wool) tetapi pada kondisi putaran tinggi 0-8000 RPM. Pengujian dilakukan pada putaran rendah ke tinggi tanpa beban. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan peredam Glasswool putih anyaman (fibreglass wool) menunjukkan tingkat kebisingan dari 90 dBA dengan grafik naik hingga kebisingan maksimum 106 dBA.



Gambar 12. Tingkat kebisingan knalpot racing dengan bahan peredam glasswool putih anyaman (fibreglass wool) pada kondisi idle (kiri) dan pada kondisi putaran 0-8000 RPM (kanan)

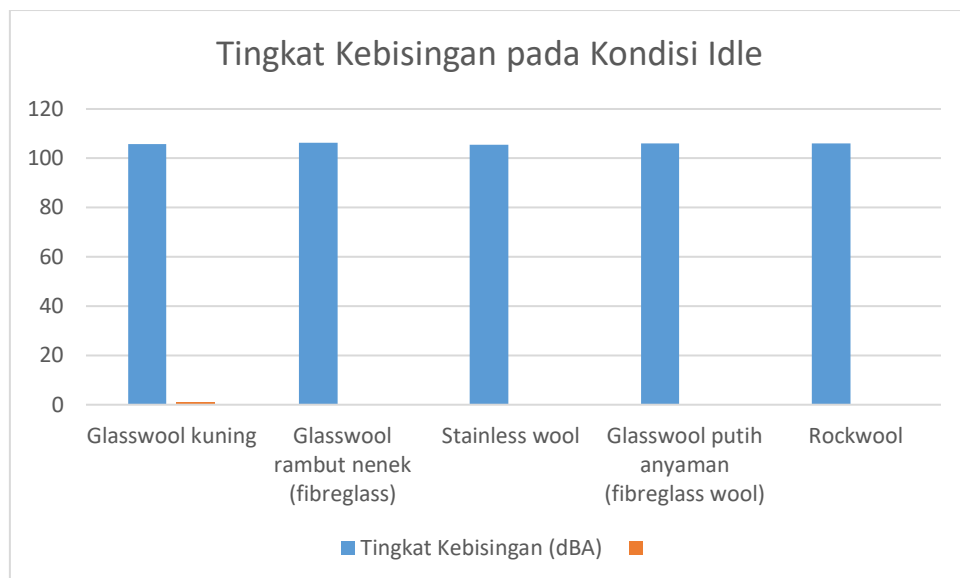
Gambar 13 kiri menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan bahan peredam Rockwool pada kondisi idle. Pengujian dilakukan pada putaran rendah tanpa beban. Hasilnya menunjukkan pergerakan grafik naik turun konstan bahwa bahan peredam Rockwool akan menghasilkan tingkat kebisingan rata-rata 93,65 dBA yang dihasilkan oleh knalpot racing. Sound level meter mencatat bahwa tingkat kebisingan maksimum yang dihasilkan bahan peredam ini ada pada 96,2 dBA.

Gambar 13 kanan juga menunjukkan tingkat kebisingan yang dihasilkan dari knalpot racing dengan menggunakan Rockwool tetapi pada kondisi putaran tinggi 0-8000 RPM. Pengujian dilakukan pada putaran rendah ke tinggi tanpa beban. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan peredam Rockwool menunjukkan tingkat kebisingan dari 89 dBA dengan grafik naik hingga kebisingan maksimum 106 dBA.



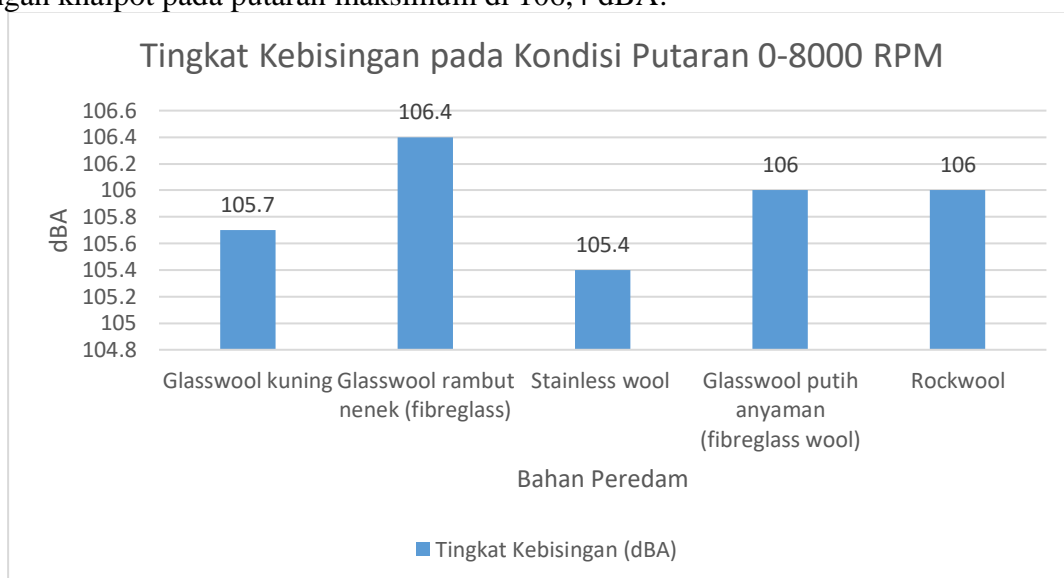
Gambar 13. Tingkat kebisingan knalpot racing dengan bahan peredam Rockwool pada kondisi idle (kiri) dan pada kondisi putaran 0-8000 RPM (kanan)

Keseluruhan data pengujian tingkat kebisingan knalpot racing pada kondisi idle dengan bahan peredam yang berbeda bisa dilihat di Gambar 14. Berdasarkan grafik, bahan peredam Glasswool kuning menjadi bahan peredam yang terbaik bagi peredaman suara knalpot racing dengan mampu menahan rata-rata tingkat kebisingan pada kondisi idle di 90,31 dBA. Sementara itu, bahan peredam yang paling buruk menyerap suara knalpot racing adalah Stainless wool dengan rata-rata tingkat kebisingan di 100,81 dBA. Hal ini membuat perbedaan yang terlihat pada perbedaan bahan peredam yang dipakai pada knalpot racing.



Gambar 14. Grafik perbandingan tingkat kebisingan knalpot racing dengan keseluruhan bahan peredam pada kondisi motor idle

Gambar 15 berisikan grafik tingkat kebisingan knalpot racing pada putaran 0-8000 RPM dengan keseluruhan bahan peredam. Bahan peredam stainless wool menjadi bahan peredam yang lebih unggul dalam menyerap suara knalpot racing pada putaran maksimum di 105,4 DbA. Sedangkan, bahan peredam glaswool rambut nenek (fibreglass) menjadi bahan peredam dengan penyerapan paling buruk diantara bahan lain dalam menahan tingkat kebisingan knalpot pada putaran maksimum di 106,4 dBA.



Gambar 15. Grafik perbandingan tingkat kebisingan knalpot racing dengan keseluruhan bahan peredam pada kondisi motor putaran 0-8000 RPM.

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan data pengujian tingkat kebisingan knalpot racing, ditemukan bahwa efektivitas bahan peredam suara bervariasi tergantung pada kondisi pengujian. Pada kondisi idle, bahan peredam Glasswool kuning terbukti menjadi yang terbaik dalam mengurangi kebisingan, dengan rata-rata tingkat kebisingan terendah sebesar 90,31 dBA. Sebaliknya, Stainless wool menunjukkan kinerja terburuk dalam kondisi ini, dengan tingkat

kebisingan rata-rata 100,81 dBA. Namun, pada kondisi putaran 0-8000 RPM, Stainless wool menjadi bahan peredam yang paling unggul, mampu menahan kebisingan pada tingkat 105,4 dBA. Di sisi lain, Glasswool rambut nenek (fibreglass) menunjukkan kinerja paling buruk dalam kondisi ini, dengan tingkat kebisingan tertinggi sebesar 106,4 dBA. Kesimpulannya, pilihan bahan peredam yang optimal dapat berbeda tergantung pada kondisi operasi knalpot racing, dengan Glasswool kuning lebih efektif pada kondisi idle dan Stainless wool lebih efektif pada putaran maksimum.

REFERENSI

- Djasbah, S., Lahming, L., & Jamaluddin, J. P. (2018). Modifikasi Peredam Suara (Knalpot) Mesin Diesel Traktor Ramah Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 49. <https://doi.org/10.26858/jptp.v4i0.6912>
- Essifa, M. A., Eko, N., & Dipl, S. (2022). Muffler untuk Menyerap Kebisingan pada Diesel. [Journal name if available], [Page numbers]
- Hasan, A. A., Maksum, H., & Fernandez, D. (2020). Analisis Perbandingan Penggunaan Bahan Peredam Suara Glass Wool, Stainless Wool dan Fibre Glass Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Sepeda Motor Empat Langkah. [Page numbers]
- Subandono, E., Sukoco, & Syamsiro, M. (2017). Analisis Tingkat Kebisingan Knalpot Sepeda Motor Produk Industri Kecil. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 2(2), 21–26.
- Surip, S., Hendra, H., Junaidin, J., Asmiatiningsih, S., & Muhamadong, M. (2023). Pengaruh Knalpot Racing Pada Kendaraan Roda Dua Yang Bising Di Kota Bima. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 7(1), 675–679. <https://doi.org/10.58258/jisip.v7i1.4503>
- Syarifudin, S. (2018). Pengaruh Penggunaan Knalpot Standart Dengan Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Mio GT Soul Tahun 2012. *Nozzle: Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 106–108. <https://doi.org/10.30591/nozzle.v5i1.803>
- White, J. G., & Walker, R. G. (1982). *Noise and Vibration*. Chichester, West Sussex, England: Ellis Horwood Ltd.