

PENGGUNAAN ANTARA THERMAL FOAM ALUMINIUM 5MM DAN KARPET 5MM UNTUK MEREDAM KEBISINGAN DIBERBAGAI KECEPATAN KENDARAAN MESIN DIESEL KONVENSIONAL 2446CC PADA KABIN PENGEMUDI

M H Richard Gelar Gumelar¹, Marji², Muchammad Harly³
¹⁻³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang
¹richardrere509@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan pada kabin pengemudi mesin diesel konvensional 2446cc. Metode yang digunakan berupa metode penelitian eksperimental, yaitu metode yang digunakan dapat dipakai untuk menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau tingkat kebisingan pada kabin kendaraan roda empat bermesin diesel 2446cc dengan menggunakan thermal foam aluminium dan karpet. Hasil yang diperoleh antara lain: 1) Kebisingan desibel pada kecepatan 10km/jam kabin standar 73,52 db, thermal foam aluminium 65,92 db dan karpet 70,86 db. Kebisingan decibel pada kecepatan 30km/jam kabin standar 76,24 db, thermal foam aluminium 72 db, dan karpet 75,04 db; 2) Frekuensi hz pada kecepatan 10km/jam kabin standar 39,04 hz, thermal foam aluminium 27,72 hz, dan karpet 37,46. Pengukuran frekuensi hz pada kecepatan 30 km/jam kabin standar 74,04 hz, thermal foam aluminium 46,42 hz, dan karpet 69,46 hz.

Kata kunci: kebisingan, diesel, kabin

Abstract

This study aims to determine the noise level in the driver's cabin of a conventional 2446cc diesel engine. The method used is an experimental research method, the method used can be used to test the effect of a treatment or noise level in the cabin of a 2446cc diesel engine four-wheeled vehicle using thermal foam aluminum and carpet. The results obtained include: 1) Decibel noise at a speed of 10km/hour standard cabin 73.52 db, aluminum thermal foam 65.92 db and carpet 70.86 db. Decibel noise at speed of 30km/hour standard cabin 76.24 db, aluminum thermal foam 72 db, and carpet 75.04 db; 2) Frequency Hz at a speed of 10km/hour standard cabin 39.04 Hz, aluminum thermal foam 27.72 Hz, and carpet 37.46. Measurement of frequency Hz at a speed of 30 km/hour standard cabin 74.04 Hz, aluminum thermal foam 46.42 Hz, and carpet 69.46 Hz.

Keywords: noise, diesel, cabin

Kendaraan bermesin diesel yang secara umum digunakan oleh kebanyakan orang di jalanan adalah kendaraan roda empat yang bermesin diesel konvensional 2446cc karena memiliki karakteristik dan bodi serta penggunaan yang sama seperti pada kendaraan yang menggunakan mesin berbahan bakar bensin. Sebaliknya, suara mesin diesel biasa lebih keras daripada suara mesin bensin. Ini karena proses pembakaran, yang melibatkan pencampuran udara bertekanan, suhu tinggi, dan tekanan dengan bahan bakar diesel, yang menghasilkan ledakan hebat (Rizani, 2021). Sehingga suara keras yang kemitik ini dapat masuk kedalam kabin pengemudi sehingga dapat mengganggu pendengaran.

Seiring dengan banyaknya jumlah kendaraan bermesin diesel khususnya yang

bermesin indirect diesel atau biasa disebut dengan diesel konvensional yang akan menimbulkan dampak masalah yang dapat mengganggu khususnya bagi pengemudi dan penumpang didalam kabin kendaraan. Dampaknya yaitu kebisingan, kebisingan yang tinggi menimbulkan masalah yaitu menyebabkan pusing, mengganggu ketika pengemudi didalam kabin saling berbicara dengan penumpang, kurang sensitif pendengaran, ketidaknyamanan pendengaran, mudah marah, gampang tersinggung dan yang paling parah yaitu tuli permanen yang tidak ada obatnya. Ketidaknyamanan akibat kebisingan harus diperhitungkan karena dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan, tak terkecuali kejenuhan.

Pada kendaraan roda empat khususnya mpv bermesin diesel konvensional 2446cc di dalam kabin pengemudi. Suara yang dihasilkan dari kemlitik mesin diesel konvensional 2446cc yang masuk kedalam kabin pengemudi mencapai 72,6 desibel dengan kondisi mesin stasioner tanpa digas dan saat berhenti tidak berjalan pada kecepatan 0Km/jam. Suara 72,6 desibel yang dihasilkan dari kendaraan bermesin diesel konvensional 2446cc termasuk kedalam suara yang keras. Dikutip dari hello sehat suara sedang yaitu dari 40 desibel hingga 70 desibel contohnya yaitu suara curah hujan, percapakan biasa, pengering pakaian, mesin cuci piring, bunyi sangat keras dari 70 desibel hingga 90 desibel contohnya yaitu kemacetan lalu lintas, penyedot debu, jam alarm, pengering rambut, dan blender (Nurin, 2021).

Dampak negatif dari suara kebisingan yang masuk didalam kabin pengemudi sebesar 72,6 desibel yang dihasilkan dari kendaraan roda empat mesin diesel konvensional 2446cc menimbulkan masalah yang dapat mengganggu pendengaran khususnya bagi pengemudi dan penumpang. Pendengaran kebisingan yang terpapar secara terus menerus dapat mengakibatkan gangguan kesehatan dapat meningkatkan tekanan pembuluh darah, membuat pusing, tidak konsentrasi dan merasa tidak nyaman. Bahkan suara kebisingan mesin diesel konvensional yang tinggi dapat mengganggu ketika pengemudi didalam kabin saling berbicara dengan penumpang.

Bahan tambahan untuk mengurangi suara kemlitik yang bising yang dikeluarkan oleh mesin diesel yaitu berbentuk karpet dan thermal foam alumunium sebagai penyerap dan sebagai bahan yang dapat menahan panas dari mesin diesel konvensional yang tinggi. Untuk tujuan tersebut maka karpet dan thermal foam alumunium digunakan agar kebisingan yang dikeluarkan dari mesin diesel konvensional tidak begitu besar, artinya karpet dan foam alumunium mampu menyerap suara dari kemlitik mesin diesel konvensional 2446cc yang dihasilkan dari kendaraan. Salah satu dari penyebab utama suara bising mesin terutama pada mesin kendaraan roda empat khususnya pada kendaraan bermesin diesel konvensional 2446cc yang berbahan bakar dari biosolar. Oleh karena itu peneliti melakukan solusi alternatif

supaya dapat menurunkan suara bising mesin mobil diesel konvensional yang masuk kedalam kabin pengemudi dengan menggunakan thermal foam alumunium dan karpet yang ditempelkan pada kap mobil, dinding bodi kendaraan dan didalam kabin pengemudi.

Untuk mengatasi masalah ini, penulis telah mengusulkan sebuah studi baru berjudul "Penggunaan antara Thermal Foam Alumunium dan Karpet untuk Meredam Kebisingan Diberbagai Kecepatan Kendaraan Mesin Diesel Konvensional 2446cc pada Kabin Pengemudi" berdasarkan informasi yang disajikan sejauh ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur variabilitas tingkat kebisingan decibel dan frekuensi hz di kabin pengemudi kendaraan diesel konvensional 2446cc yang melaju dengan berbagai kecepatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menguji kendaraan roda empat bermesin diesel 2446cc yang diuji dengan menggunakan alat uji desibel meter (sound meter) dan alat uji frekuensi hz sound analyzer basic. Untuk menguji pengaruh suatu perlakuan atau tingkat kebisingan pada kabin kendaraan roda empat bertenaga diesel 2446cc menggunakan aluminium thermal foam dan karpet, penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental. Kendaraan tanpa thermal foam alumunium dan karpet atau standar, kendaraan menggunakan thermal foam alumunium dan karpet.

Dalam penelitian eksperimental, peneliti membandingkan temuan mereka, dan analisis statistik digunakan untuk menilai kebisingan mesin kendaraan. Penelitian ini menggunakan variabel kontrol. Tabel 1 menunjukkan desain penelitian ini.

Tabel 1. Desain Penelitian Eksperimental Terhadap Kebisingan

Treatment	Pengukuran
Kabin kendaraan bermesin diesel 2446cc konvensional standart tanpa thermal foam alumunium dan karpet	Kebisingan (db) Getaran (hz)
Kabin kendaraan bermesin diesel 2446cc menggunakan thermal foam alumunium	Kebisingan (db) Getaran (hz)
Kabin kendaraan bermesin diesel 2446cc menggunakan karpet	Kebisingan (db) Getaran (hz)

Variabel Penelitian

Peneliti telah menentukan banyak variabel untuk membangun hubungan antara variabel untuk melakukan penelitian. Gambar antara variabel diantaranya: 1) Variabel bebas: jenis redaman kabin pengemudi dan kecepatan kendaraan, 2) Variabel terikat: a) tingkat kebisingan (db), dan b) tingkat frekuensi (hz); 3) Variabel kontrol: a) kendaraan mesin diesel 2446cc tanpa thermal foam aluminium atau standart, b) menggunakan bahan bakar biosolar dengan sectane 48CN dengan kandungan sulfur 3500ppm, c) temperature suhu kerja mesin 820-920 celcius, d) viskositas oli mesin dengan kadar kekentalan 10W40, dan e) subjek penelitian menggunakan mobil Toyota kijang kapsul diesel 2446cc.

Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah Mobil kijang kapsul diesel 2446cc dengan spesifikasi standar.

-Spesifikasi Kendaraan

Tabel 2. Spesifikasi Kijang Diesel LGX

	Kijang Diesel LGX
Seri mesin	2L4D
Mesin	2.446cc 4-silinder indirect diesel segaris
Tenaga	82 hp 4.200 rpm
Torsi	160 Nm 2.400 rpm
Transmisi	RWD manual 5 speed
dimensi	Panjang 4.495 x lebar 1.670 x tinggi 1.775
wheelbase	2.650 mm
Ukuran ban	195/70 R14

Sumber: Buku Manual Toyota Kijang Kapsul Diesel 2L

-Bahan Pengujian

Bahan pengujian ini memakai komponen dari kabin kendaraan yaitu dengan melakukan penambahan bahan yang berupa thermal foam aluminium dan karpet.

-Alat Pengujian

-Sound Level Meter

Alat pengujian kebisingan pada penelitian ini menggunakan sound level meter atau desibel meter yang digunakan untuk mengukur intensitas kuat suara kebisingan suatu benda atau mesin. Sound meter ini dapat mengukur tingkat kebisingan secara statis dan dinamis. Spesifikasi pada sound level meter dijelaskan dibawah.



Gambar 1. Sound Level Meter Krisbow KW06-290

Tabel 3. Spesifikasi Sound Level Meter

Sound level meter Krisbow KW06-290	
Standar	IEC651 type 2
Rentang frekuensi	31.5 Hz – 8KHz
Rentang pengukuran	35 – 130 Db
Layar	LCD 4 digits
Mikrofon	½” Kondenser
Resolusi	0.1 Db
Waktu pengukuran	Cepat (F): 125 mikrodetiik; Lambat (S): 0.5 detik
Akurasi	± 1.5 Db
Keluaran AC	0.65 Vrms at FS (batas atas dari tiap tingkat rantang)
Keluaran DC	10 m V/Db
Baterai	1 buah baterai 9V, 006P atau IEC 6F22 atau NEDA 1604
Tenaga operasi	50 (baterai alkalin)
Temperatur operasi	0-40°C (32-104°F)
Kelembapan operasi	10-90RH

-Frequency Meter



Gambar 2. Aplikasi Frequency Sond Meter

Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah prosedur yang harus diikuti untuk melakukan penelitian ini: 1) langkah persiapan, 2) identifikasi objek penelitian, 3) identifikasi waktu dan tempat pelaksanaan, 4) identifikasi bahan dan peralatan, 5) pengujian kebisingan dan aritmia jantung, 6) pengumpulan data, dan 7) analisis data.

Analisis Data

Analisis data mengubah hasil pengujian penelitian menjadi informasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan kesimpulan. Data dalam penelitian ini akan dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) menggunakan tipe Two Way Anova untuk

mendeteksi perbedaan yang signifikan antar kelompok yang diteliti. Hasil dari uji yang telah dilakukan mendapatkan sebuah kesimpulan yang nantinya akan dibahas di hasil pembahasan dibawah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

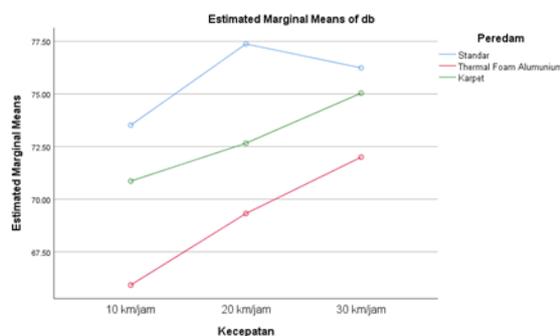
Hasil Deskripsi Data

Setelah melakukan penelitian, diperoleh data tingkat kebisingan decibel dan frekuensi hz dari 10km/jam-30km/jam dengan interval 10km/jam. Pada mobil Toyota Kijang kapsul diesel konvensional 2446cc. Data penelitian akan dianalisis dan data-data tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik untuk membandingkan tingkat kebisingan antara bahan peredam kebisingan mesin yang masuk kedalam kabin pengemudi antara thermal foam aluminium dan karpet.

Hasil Pengujian Penelitian

Data yang dihasilkan dari Toyota Kijang Kapsul 2446cc diesel konvensional antara penggunaan thermal foam aluminium dan karpet. Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar grafik hasil rata-rata sebagai berikut:

-Grafik Rata-rata Desibel



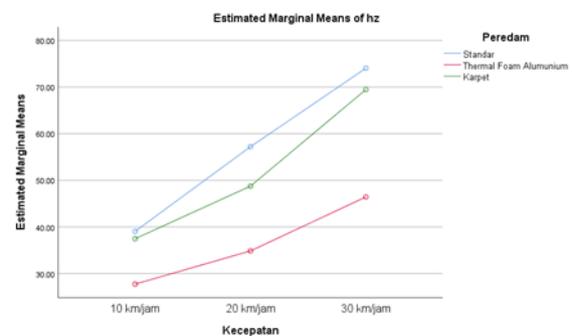
Gambar 3. Grafik Rata-rata Desibel

Dari gambar grafik 3 tentang rata-rata hasil decibel dari standart, thermal foam aluminium dan karpet menunjukkan bahwa kebisingan yang diukur menggunakan alat ukur sound lever meter untuk mengukur desibel mengalami penurunan karena perbedaan penggunaan bahan. Data yang terkumpul diambil dari kijang diesel 2446cc konvensional mulai dari kecepatan mobil 10km/jam, 20km/jam dan 30km/jam. Penggunaan bahan thermal foam aluminium merupakan bahan yang dapat mengurangi kebisingan yang paling

rendah dari standart dan karpet, sedangkan penggunaan bahan karpet kebisingan lebih rendah dari standart namun lebih tinggi dari thermal foam aluminium.

Kebisingan decibel kabin standar menghasilkan kebisingan rata-rata 76,24 db pada kecepatan 30km/jam dan menghasilkan kebisingan rata-rata 73,52 db pada 10km/jam. Kebisingan yang dapat diredam dari penggunaan karpet menghasilkan kebisingan rata-rata 75,04 db pada kecepatan 30km/jam dan kebisingan rata-rata 70,86 db pada 10km/jam. Kebisingan yang diredam menggunakan bahan thermal foam aluminium menghasilkan kebisingan rata-rata 72 db pada 30km/jam dan 65,92 db pada 10km/jam.

-Grafik Rata-rata Frekuensi Hz



Gambar 4. Grafik Rata-rata Frekuensi Hz

Dari gambar grafik 4 tentang rata-rata hasil frekuensi hz dari standart, thermal foam aluminium dan karpet menunjukkan bahwa kebisingan yang diukur menggunakan alat ukur sound analyzer basic untuk mengukur frekuensi hz mengalami penurunan karena perbedaan penggunaan bahan. Data yang terkumpul diambil dari kijang diesel 2446cc konvensional mulai dari kecepatan mobil 10km/jam, 20km/jam dan 30km/jam. Penggunaan bahan thermal foam aluminium merupakan bahan yang dapat mengurangi kebisingan frekuensi hz yang paling rendah dari standart dan karpet, sedangkan penggunaan bahan karpet kebisingan lebih rendah dari standart namun lebih tinggi dari thermal foam aluminium.

Kebisingan kabin pengemudi frekuensi hz standart menghasilkan rata-rata 39,04 hz pada 10km/jam dan 74,04 hz pada 30km/jam. Kebisingan yang diredam dari penggunaan karpet menghasilkan kebisingan rata-rata 37,46 hz pada 10km/jam dan 69,46 pada kecepatan 30 km/jam. Frekuensi paling rendah yang

dihasilkan yaitu dari bahan thermal foam alumunium yaitu 27,72 hz pada 10km/jam dan 46,42 hz pada 30km/jam.

Uji Prasyarat Analisis

Langkah awal dalam proses pengujian statistik melibatkan menjalankan uji normalitas dan homogenitas pada populasi yang bersangkutan untuk melihat apakah itu mengikuti distribusi normal. Setelah melakukan uji normalis, data akan dianalisa menggunakan two-way anova.

Hasil Uji Analisis

Uji Anova Kebisingan (db) dan Frekuensi (Hz). Kriteria pengujian: 1) Agar H_0 dapat diterima, probabilitas (Sig.) harus $> 0,05$, maknanya tidak terdapat pengaruh kebisingan db dan frekuensi hz yang signifikan dalam penggunaan variasi bahan peredam kebisingan mesin yang masuk kedalam kabin pengemudi antara karpet dan thermal foam alumunium yang berbeda. 2) Jika probabilitas (Sig.) $< 0,05$, H_0 dikesampingkan., artinya terdapat pengaruh kebisingan db dan hz yang signifikan terhadap penggunaan bahan peredam kebisingan mesin yang masuk kedalam kabin pengemudi antara karpet.

-Anova Desibel

Uji beda Db berdasarkan kelompok peredam Untuk melihat hasil uji beda bisa dilihat pada bagian Sig, pada baris Peredam. Nilai sig. yang diperoleh $(0,000) < 0,05$ berarti menerima H_1 dan H_0 ditolak, menunjukkan bahwa rata-rata ketiga kumpulan data berbeda secara signifikan. Uji Post Hoc juga digunakan untuk menguji perbedaan antara kelompok:

-Uji Beda kelompok Standar dan Thermal Foam Alumunium

Nilai Sig. $(0,000) < 0,05$ menunjukkan bahwasanya menolak H_0 dan menerima H_1 , maknanya rata-rata dari kedua kumpulan data berbeda secara signifikan secara statistik. Dibandingkan dengan kelompok Thermal Foam Aluminium (69.0800) , Db rata-rata kelompok standar (75.7133) lebih tinggi.

-Uji Beda kelompok Standar dan Karpet Sejak Sig. $(0,000) < 0,05$ menunjukkan bahwa H_0 harus ditolak dan H_1 harus diterima, jelas bahwasanya kedua kumpulan data mempunyai nilai mean yang berbeda secara signifikan. Db rata-rata kelompok standar (75.7133) lebih

tinggi dari rata-rata Db kelompok karpet (72.8533) .

-Uji Beda kelompok Karpet dan Thermal Foam Alumunium

Nilai Sig. $(0,000) < 0,05$ menyiratkan bahwa menolak H_0 dan menerima H_1 , yang menunjukkan rata-rata dari dua kumpulan data berbeda secara statistik. Db kelompok Thermal Foam Aluminium lebih tinggi (72.8533) dibandingkan kelompok karpet (69.0800) .

Uji beda Db berdasarkan kelompok kecepatan Untuk melihat hasil uji beda bisa dilihat pada bagian Sig, pada baris Kecepatan. Kesimpulannya, karena ketiga set data memiliki mean yang berbeda signifikan Sig. $(0,000) < 0,05$, H_0 ditolak dan H_1 disetujui.

Selain itu, uji Post Hoc digunakan untuk menguji perbedaan diantara kelompok.

-Uji Beda kelompok 10 km/jam dan 20 km/jam Nilai Sig. $(0,000) < 0,05$ menyiratkan H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang menunjukkan bahwasanya rata-rata dari kedua kumpulan data berbeda secara signifikan secara statistik. Kelompok 10 km/jam memiliki rata-rata Db lebih rendah (70.1000) dibandingkan kelompok 20 km/jam (73.1200) .

-Uji Beda kelompok 10 km/jam dan 30 km/jam Karena nilai Sig. $(0,000) < 0,05$, sebagaimana yang ditunjukkan tabel, kita dapat mengesampingkan H_0 dan menerima H_1 . Ini berarti bahwa rata-rata dari dua set data sangat berbeda. Kelompok 30 km/jam memiliki Db yang lebih tinggi (74.4267) , tetapi kelompok 10 km/jam memiliki Db yang lebih rendah $(70,1000)$.

-Uji Beda kelompok 30 km/jam dan 20 km/jam Mengingat bahwa Sig. nilainya adalah $(0,008) < 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak. Ini menyiratkan bahwasanya rata-rata dari dua set data sangat berbeda. Kelompok 20 km/jam mempunyai rerata Db yang lebih rendah (73.1200) dibanding kelompok 30 km/jam (74.4267) .

-Anova Frekuensi Hz

Uji beda Hz berdasarkan kelompok peredam Untuk melihat hasil uji beda bisa dilihat pada bagian Sig, pada baris Peredam. Karena nilai Sig. $(0,000) < 0,05$, kita dapat mengesampingkan H_0 dan menerima H_1 . Artinya rata-rata dari ketiga dataset berbeda secara signifikan.

Selain itu, untuk melihat perbedaan pada masing-masing kelompok digunakan uji Post Hoc.

-Uji Beda kelompok Standar dan Thermal Foam Aluminium

Karena nilai Sig. (0,000) < 0,05, kita dapat mengesampingkan H_0 dan menerima H_1 . Maknanya rerata dari dua set data sangat berbeda. Dibandingkan dengan kelompok Thermal Foam Aluminium (36.3267), standar Hz rata-rata lebih tinggi (56.7600).

-Uji Beda kelompok Standar dan Karpet

Sig (0,000) < 0,05, berarti H_0 ditolak sedangkan H_1 diterima. Ini menyiratkan bahwa rata-rata dari dua set data sangat berbeda. Rata-rata kelompok standar (56.7600) lebih tinggi dari kelompok karpet (51.8867).

-Uji Beda kelompok Karpet dan Thermal Foam Aluminium

Jika Sig (0,000) < 0,05 alhasil diperoleh kesimpulan bahwasanya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, rata-rata kedua kumpulan data tersebut cukup berbeda. Dibandingkan dengan grup Thermal Foam Aluminium (36,3267), Hz rata-rata grup karpet lebih tinggi (51,8867).

Uji beda Hz berdasarkan kelompok kecepatan Untuk melihat hasil uji beda bisa dilihat pada bagian Sig, pada baris Kecepatan. Karena nilai Sig. (0,000) < 0,05, sebagaimana yang ditunjukkan di tabel, kurang dari 0,05, kita dapat mengesampingkan H_0 dan menerima H_1 . Artinya rata-rata dari ketiga dataset berbeda secara signifikan.

Selain itu, uji Post Hoc digunakan untuk menguji perbedaan diantara kelompok.

-Uji Beda kelompok 10 km/jam dan 20 km/jam Nilai Sig. (0,000) < 0,05 menunjukkan menolak H_0 dan menerima H_1 , yang berarti rata-rata dari kedua kumpulan data berbeda secara signifikan secara statistik. Hz rata-rata kelompok 10 km/jam (34,7400) lebih rendah dari kelompok 20 km/jam (46,9267).

-Uji Beda kelompok 10 km/jam dan 30 km/jam Karena nilai Sig. (0,000) < 0,05, kita dapat mengesampingkan H_0 dan menerima H_1 . Ini mengindikasikan bahwasanya rerata dari dua set data sangat berbeda. Dalam hal Hz, kelompok 10 km/jam memiliki rata-rata lebih rendah (34,7400) daripada kelompok 30 km/jam (63,3067).

-Uji Beda kelompok 30 km/jam dan 20 km/jam Karena Sig (0,008) < 0,05 pada tabel di atas, H_0 dikesampingkan dan H_1 diterima, terdapat perbedaan yang signifikan diantara rata-rata dua kumpulan data, seperti yang ditunjukkan. Hz rata-rata kelompok 20 km/jam lebih rendah (46.9267) dari rata-rata kelompok 30 km/jam (63.3067).

Pembahasan

Sebagai batas antara gerak beresilasi dan gerak tanpa beresilasi didefinisikan redaman kritis sebagai nilai c yang mereduksi nilai dibawah tanda akar (radikal) menjadi nol. Sekarang dianjurkan untuk memeriksa tiga keadaan itu dengan lebih teliti, dengan menggunakan besaran-besaran yang dipakai dalam praktek dan dimulai dari redaman kritis.

Redaman kritis untuk redaman kritis C_c , radikal dalam persamaan adalah nol. Intensitas merupakan energi suara yang dibawa oleh gelombang persatuan waktu melalui sebuah medium. Satuan intensitas bunyi adalah decibel (db). Kebisingan suara (loudness) juga bisa disebut intensitas energy yang terkirim melalui bidang dalam setiap detik. Intensitas suara (I). Thomson, W. T. (1992).

Perbedaan Kebisingan Desibel dan Frekuensi Hz pada Kabin Pengemudi Menggunakan Tambahan Thermal Foam

Berdasarkan hasil pengujian kebisingan kabin pengemudi yang sudah dilakukan, data kebisingan diambil menggunakan alat ukur sound level meter untuk mengukur decibel dan sound analyzer basic untuk mengukur Hz. Pengambilan data dimulai dari kecepatan 10km/jam, 20km/jam dan 30km/jam. Hasil dari pengujian kebisingan decibel dan frekuensi hz dikabin pengemudi menunjukkan bahwa kebisingan pada mobil mpv kijang bermesin diesel konvensional 2446cc menghasilkan perbedaan kebisingan kabin pengemudi antara standard dan menggunakan tambahan thermal foam aluminium.

Pada grafik kebisingan kabin dengan bahan thermal foam aluminium memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah dibandingkan dengan kabin standart, jenis thermal foam aluminium yang tahan terhadap panas dan menyerap suara. Thermal foam aluminium merupakan sebagai bahan peredam suara yang terbuat dari bahan polyurethane

foam yang dipadu dengan alumunium foil, dengan ketebalan foam 5mm. Kandungan unsur foam dan alumunium ini merupakan peredam dan pelindung utama dari gejala yang ditimbulkan untuk menyerap kebisingan dan panasnya mesin diesel.

Foam dengan ketebalan 5mm yang dipadu dengan thermal alumunium 2 lapis, dari paduan kedua bahan tersebut maka semakin sedikit kebisingan yang diredam dari mesin diesel konvensional yang masuk kedalam kabin pengemudi apabila bahan tersebut diterapkan pada kap dan kabin mobil. Bahan thermal foam alumunium lebih banyak menyerap kebisingan dibandingkan yang standard tidak ada tambahan bahan tersebut. Untuk tingkat kebisingan kabin pengemudi paling rendah yang menggunakan thermal foam alumunium pada kabin pengemudi yaitu 65,1 db dan 25,8 hz pada kecepatan dijalan raya 10km/jam dan kebisingan tertinggi 75,5 db dan 47,6 hz dengan kecepatan 30km/jam. Sedangkan kabin standard memiliki kebisingan terendah 72,5 db dan 38,2 hz pada kecepatan 10km/jam dan kebisingan tertinggi pada kecepatan 30km/jam yaitu 77 db dan 75,1 hz. Hal tersebut dikarenakan thermal foam alumunium memiliki karakter yang empuk dan lembut yang memiliki sifat menyerap suara yang tidak dapat memantulkan suara seperti benda keras. Kap dan kabin standar tidak memiliki peredam suara melainkan hanya dinding-dinding plat besi saja. empat factor mempengaruhi absorbs dissipative bunyi menghilangkan bunyi yaitu factor kekerasan, Gabriel (2001 : 172) factor konduksi panas, factor radiasi panas dan factor difusi, jadi semakin tinggi tingkat kekerasan dinding pemantul maka semakin tinggi pula bunyi yang dipantulkan, sehingga terjadi proses interverensi gelombang bunyi dimana ada dua buah/ gelombang bunyi dengan beberapa frekuensi atau panjang gelombang dikombinasikan menjadi satu gelombang, maka amplitude gelombang merupakan penjumlahan amplitude dari berbagai gelombang yang interverensi tadi.

Perbedaan Kebisingan Desibel dan Frekuensi Hz pada Kabin Pengemudi Menggunakan Karpet

Kabin dengan bahan karpet memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah dari kabin

standar, jenis karpet yang tahan panas dan menyerap suara. Karpet penyerap suara terbuat dari serat alami seperti wol dan sutra, serta sintetis polyethylene terephthalate (pet). Kandungan unsur didalam karpet ini merupakan peredam dan pelindung utama dari gejala yang ditimbulkan untuk menyerap kebisingan dan tahan terhadap panas.

Karpet dengan ketebalan 5mm yang dilekatkan didinding kap dan didalam kabin pengemudi, maka semakin sedikit kebisingan yang diredam dari mesin diesel konvensional yang masuk kedalam kabin pengemudi apabila bahan tersebut diterapkan pada kap dan kabin mobil. Bahan karpet sedikit lebih banyak menyerap kebisingan dibandingkan yang standard yang tidak ada tambahan bahan karpet. Untuk tingkat kebisingan kabin pengemudi dapat dikurangi menggunakan karpet pada kabin pengemudi yaitu 70 db dan 35,7 hz pada kecepatan rata-rata 10km/jam dijalan raya dan kebisingan tertinggi pada 30km/jam saat dikendarai dijalan raya yaitu 76,5 db dan 71,5 hz. Sedangkan pada kabin pengemudi yang standard pada kecepatan 10km/jam dijalan raya memiliki kebisingan paling rendah 72,5 db dan 38,2 hz dan kebisingan paling tinggi pada 30km/jam yaitu 77 db dan 75,1 hz.

Interaksi Antara Kebisingan Pada Kabin Pengemudi Antara Standard, Menggunakan Peredam Dan Diberbagai Kecepatan

Berdasarkan ketiga Grafik, Tabel anova desibel dan frekuensi hz diatas, bahan peredam menggunakan thermal foam aluminium dan karpet dengan masing-masing ketebalan 5mm. dengan kecepatan pengukuran 10km/jam, 20km/jam dan 30km/jam. Hasil pengujian untuk tingkat kebisingan dari antara standart, menggunakan bahan peredam dan berbagai kecepatan didalam kabin pengemudi menunjukkan bahwa kebisingan pada mobil mpv kijang bermesin diesel konvensional 2446cc menghasilkan interaksi yang saling mempengaruhi antara bahan peredam dan kecepatan.

Pengukuran kebisingan kendaraan dilakukan dijalan raya dengan kecepatan rata-rata 10km/jam, 20km/jam dan 30 km/jam dimasing-masing kecepatan untuk setiap

peredam. Pada kecepatan rata-rata di jalan raya 10km/jam mengukur dengan bahan peredam standart, thermal foam alumunium dan karpet, 20km/jam mengukur dengan bahan peredam standart, thermal foam alumunium dan karpet, 30km/jam mengukur dengan bahan peredam standart, thermal foam alumunium dan karpet. masing-masing pengukuran dilakukan dengan lima kali pengukuran dan diambil rata-rata dari setiap pengukuran. Tingkat kebisingan tergantung kepada volume lalu lintas, kecepatan lalu-lintas bergerak, dan campuran kendaraan (terutama presentase kendaraan). Kebisingan yang ditimbulkan oleh lalu-lintas jalan yang bergerak pada kecepatan yang mendekati konstan dengan sebuah volume yang sedemikian besarnya sehingga selalu terjadi arus lalu-lintas yang menerus. (Galloway dkk, 1969)

Tingkat kebisingan kabin pengemudi dipengaruhi oleh bahan peredam dan kecepatan, bahan peredam dari thermal foam alumunium lebih rendah dari standart dan menggunakan karpet. Kebisingan kecepatan 10km/jam lebih rendah dari 20km/jam dan 30km/jam. Dengan adanya hubungan interaksi antara bahan peredam dan kecepatan untuk pengukuran kebisingan pengemudi, dari uji beda *post hoc* db dan frekuensi hz pada kelompok peredam dan kecepatan saling berhubungan, semakin tinggi kecepatan semakin tinggi kebisingan yang dihasilkan. Kecepatan terendah 10km/jam dengan kebisingan desibel dan frekuensi hz terendah dari bahan thermal foam alumunium memiliki ukuran terendah yaitu 65,92 db dan 27,72 hz, pada 20km/jam 69,32 db dan 34,84 hz, dan 30km/jam 72 db dan 46,42 hz. Bahan peredam yang lebih rendah dari standart dan lebih tinggi dari thermal foam alumunium yaitu bahan peredam karpet dengan kecepatan 10km/jam 70,86 db dan 37,46 hz, 20km/jam 72,66 db dan 48,74 hz, dan 30km/jam 75,04 db dan 69,46 hz. Dengan pengukuran tertinggi diberbagai kecepatan tanpa menggunakan bahan peredam atau standart pada 10km/jam 73,52 db dan 39,04 hz, 20km/jam 77,38 db dan 57,2 hz, dan 30km/jam 76,24 db dan 77,04hz.

Dari data variabel diatas interaksi antara kebisingan dari masing-masing bahan peredam dan kecepatan selalu berhubungan. Apabila kecepatan bertambah maka semakin tinggi

tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kendaraan, sementara itu untuk setiap bahan peredam memiliki daya redam yang berbeda. Bahan peredam yang paling rendah untuk kebisingan adalah thermal foam alumunium. Berdasarkan (Fauzan, Akhmad 2015). Tingkat kebisingan ini dapat menimbulkan gangguan atau ketidaknyamanan dan menyebabkan efek pada kesehatan seperti gangguan pada sistem saraf ataupun kelelahan secara fisik dan mental yaitu 65 desibel.

Menurut Amin, Aghnia Rizqy (2021) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul "Analisis Pengaruh Kecepatan dan Volume Kendaraan Terhadap Kebisingan Di Suatu Kawasan" didapatkan hasil bahwa hubungan antara volume kendaraan dengan tingkat kebisingan dapat berubah-ubah. Apabila volume kendaraan meningkat, maka tingkat kebisingan yang dihasilkan dapat meningkat. Sementara itu pada saat volume kendaraan menurun pun tingkat kebisingan yang dihasilkan menurun. Begitu pula dengan hubungan kecepatan kendaraan dengan tingkat kebisingan juga dapat berubah-ubah. Apabila kecepatan kendaraan meningkat, maka tingkat kebisingan meningkat. Sementara itu, pada saat kecepatan kendaraan menurun pun tingkat kebisingan yang dihasilkan dapat menurun.

PENUTUP

Kesimpulan

Penggunaan bahan peredam kebisingan kabin pengemudi aluminium busa termal dan karpet pada mobil Kijang diesel 2446 cc konvensional memiliki kebisingan terendah yang diredam oleh busa termal aluminium, tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan, sesuai dengan kesimpulan studi dan pembahasan. Berikut temuan penelitian: 1) Kebisingan decibel pada kecepatan 10km/jam kabin standar 73,52 db, thermal foam alumunium 65,92 db dan karpet 70,86 db. Kebisingan decibel pada kecepatan 30km/jam kabin standar 76,24 db, thermal foam alumunium 72 db, dan karpet 75,04 db. 2) Frekuensi hz pada kecepatan 10km/jam kabin standar 39,04 hz, thermal foam alumunium 27,72 hz, dan karpet 37,46. Pengukuran frekuensi hz pada kecepatan 30 km/jam kabin

standar 74,04 hz, thermal foam alumunium 46,42 hz, dan karpet 69,46 hz.

Saran

Mengikuti temuan dan kesimpulan penelitian, para peneliti dapat menawarkan saran berikut kepada publik. 1) Bagi produsen mobil: berbagai bahan peredam akan menghasilkan tingkat kebisingan kabin yang berbeda-beda. Peredam dengan material bahan thermal foam alumunium memiliki tingkat kebisingan paling rendah dibandingkan dengan menggunakan standar dan karpet, sehingga bisa dijadikan rujukan dalam memilih bahan peredam kabin pengemudi sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan. 2) Bagi pengguna mobil diesel konvensional: penggunaan bahan peredam thermal foam alumunium dapat mengurangi kebisingan kabin pengemudi, sehingga bisa menjadi salah satu opsi bagi konsumen pengguna mobil diesel konvensional yang merasa kebisingan dari mesin bawaan pabrik terlalu tinggi bisa menggunakan bahan peredam berbahan thermal foam alumunium. 3) Bagi peneliti selanjutnya: untuk peneliti berikutnya mungkin dapat melakukan pengembangan dengan memodifikasi tebal tipisnya bahan peredam dan lebih mengkaji referensi maupun rujukan yang ada untuk menghasilkan penelitian yang dapat melengkapi penelitian untuk kemudian hari.

DAFTAR RUJUKAN

- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2016). *Kebisingan Dapat Mengganggu Kesehatan Organ Jantung*. Retrieved September 1, 2021, Dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Website: <http://dinkes.sumutprov.go.id/artikel/kebisingan-dapat-mengganggu-kesehatan-organ-jantung>
- Gabriel, J. F. (2001). *Fisika Lingkungan*. Jakarta: Hipokrates.
- Nurin, F. (2021). *Seberapa Keras Suara yang Bisa Merusak Telinga?* Retrieved September 1, 2021, Dari Hellosehat Website: <https://hellosehat.com/tht/telinga/suara-terlalu-keras-merusak-telinga/>
- Rahmat, D. B., Armen, A. H., & Prajitno, G. (2013). Pengaruh Penambahan Bahan Redam Pada Kebocoran Alat Ukur Daya Isolasi Bahan. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*,

9(2), 90. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v9i2.847>

- Rizani, N. G. El. (2021). *Cara Mudah Meredam Bisingsnya Mesin Diesel, Pakai Material Ini*. Retrieved September 1, 2021, Dari Otoseken.id Website: <https://otoseken.gridoto.com/read/342552988/cara-mudah-meredam-bisingsnya-mesin-diesel>
- Thomson, W. T. (1992). *Teori Getaran Dengan Penerapan*. Jakarta: Erlangga

