

ANALISA WAKTU DENGUNG PADA MOBIL LISTRIK NASIONAL UNS GENERASI DUA

Ade Samsoni Budiman^{1*}, Dwi Aries Himawanto¹, Wijang Wisnu Raharjo¹¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No.36A, Jebres, Kota Surakarta - Jawa Tengah 57126.[*Email: samsoni.adebudiman@gmail.com](mailto:samsoni.adebudiman@gmail.com)**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai waktu dengung pada mobil listrik. Objek penelitian ini adalah mobil listrik nasional UNS generasi dua dengan type hatchback. Metode pengujian waktu dengung mengacu pada US patent No. 4,953,219. Pengujian waktu dengung dilakukan pada frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dan 4000 Hz. Alat pengujian yang digunakan adalah sound level meter dengan dilengkapi dudukan tripod, speaker, dan software soundlab untuk pembacaan grafik waktu dengung. Sumber bunyi yang digunakan sebesar 30 dB. Pengujian dilakukan tanpa adanya penambahan panel akustik dan tanpa perlakuan tambahan. Hasil dari pengujian waktu dengung pada mobil listrik nasional generasi dua didapatkan nilai waktu dengung tertinggi sebesar 16,30 detik pada frekuensi 2000 Hz, dan nilai waktu dengung terendah 14,28 detik pada frekuensi 125 Hz.

Kata kunci: energi bunyi, kebisingan, mobil listrik nasional, panel akustik, waktu dengung

PENDAHULUAN

Suara dapat menyebar dan merambat melalui udara disebut suara udara, sedangkan suara yang merambat melalui getaran dari body mobil disebut suara struktur. Sumber suara udara dapat berasal dari suara mesin, suara gesekan antara ban mobil dengan jalan, dan keramaian di jalan raya. Kebisingan suara udara dan kebisingan suara struktur sebaiknya dikendalikan untuk mengurangi kebisingan yang terdapat di kabin penumpang (Parikh, Chen and Sun, 2006).

Waktu dengung merupakan aspek penting dalam terciptanya tingkat kejelasan suara pada suatu ruangan. Nilai waktu dengung pada suatu ruangan dapat diketahui dengan melakukan pengujian waktu dengung. Sebuah ruangan yang sudah dipasang spesimen panel akustik dilakukan pengujian waktu dengung dengan menggunakan *sound level meter*. Ketika sumber suara pada sebuah ruangan tiba-tiba dimatikan, suara pada ruangan tersebut akan dilanjutkan mendengung. Energi akustik diserap dengan tiap pantulan sampai level intensitas suara meluruh hingga mendekati nilai level intensitas ruangan. Waktu yang dibutuhkan oleh suatu bunyi yang muncul di dalam ruangan untuk meluruh atau melemah kekuatannya sebesar 60 dB disebut *reverberation time* RT_{60} (waktu dengung) (Lord, Gatley and Evensen, 1980).

Dua faktor yang mempengaruhi waktu dengung pada sebuah ruangan, yaitu (total luas permukaan penyerap bunyi) $\bar{\alpha}S$ dan (*volume* ruangan) V . Apabila $\bar{\alpha}S$ semakin besar maka suara yang diserap tiap pantulannya semakin banyak, kesimpulannya dibutuhkan lebih sedikit waktu untuk suara tersebut meluruh. Berdasarkan rumus 1 besarnya waktu dengung ditentukan sebagai berikut (Lord, Gatley and Evensen, 1980):

$$RT = \frac{0,161 V}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

RT = *Reverberation time* (s)

V = Volume ruangan (m^3)

A = Total luasan permukaan bagian dalam ruangan dikalikan koefisien serapan masing-masing (m^2)

Perlakuan akustik dibutuhkan untuk mendapatkan kualitas suara yang bagus. Waktu dengung pada suatu ruangan berkaitan dengan jumlah energi yang dipantulkan dari permukaan dalam ruangan tersebut. Jumlah energi akan mempengaruhi seberapa lama suara berdengung di dalam suatu ruangan. Suara pantulan yang lebih dominan dibandingkan dengan suara langsung, menyebabkan tingkat kejelasan suara pada ruangan akan menurun. Waktu dengung yang

tinggi dapat mengurangi kualitas suara pada ruangan. Waktu dengung pada suatu ruangan dapat dikurangi dengan penggunaan material penyerap suara. Material penyerap suara yang bagus terbuat dari bahan ramah

METODOLOGI

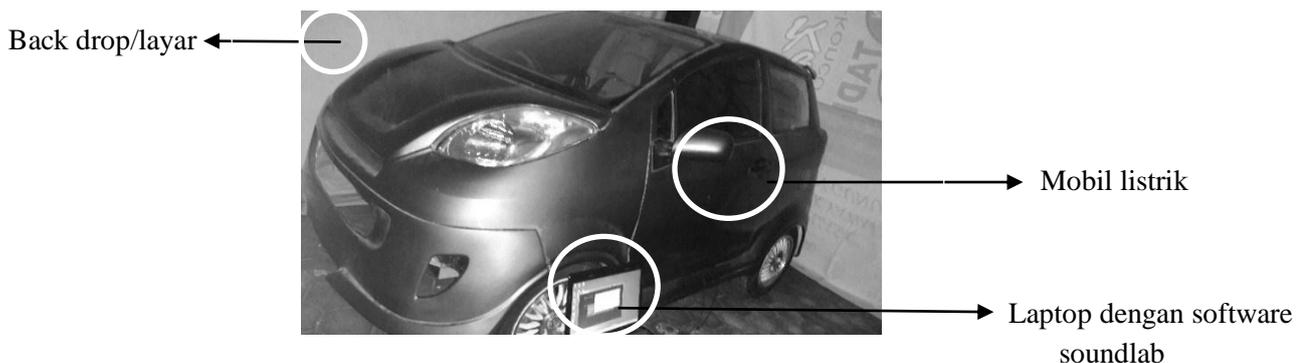
Alat yang digunakan dalam pengujian waktu dengung adalah sound level meter BESTONE nomor seri BE844 dan objek penelitian ini adalah mobil listrik nasional UNS generasi dua. Langkah pertama adalah persiapan ruang pengujian dengan ukuran (6x4x3)m dengan bentuk kubus yang disekat dengan penggunaan layar spanduk/*backdrop*. Kemudian mobil molina dimasukkan ke dalam ruangan tersebut. Setelah itu, pemasangan *speaker* sebanyak tiga buah yang diletakan di bagian depan kanan, depan tengah, dan depan kiri. Ketiga *speaker* dihubungkan pada laptop sebagai sumber bunyi. Alat ukur *sound level meter* dipasang pada *tripod* sebagai penyangga, dengan pengaturan tripod kira-kira setinggi telinga penumpang. Kemudian alat ukur *sound level meter* diletakan pada bagian tempat duduk penumpang bagian depan dan dihubungkan dengan laptop untuk membaca grafik pengujian waktu dengung.

Langkah berikutnya adalah *speaker* dan alat uji *sound level meter* dinyalakan pada posisi on. Kemudian aplikasi *soundlab* diaktifkan untuk membaca data pengujian

lingkungan dan aman bagi kesehatan (Knecht *et al.*, 2002). Berdasarkan uraian di atas, maka menarik untuk dilakukanlah penelitian mengenai analisa waktu dengung pada mobil listrik nasional UNS generasi dua. sebagai *output* dari alat *sound level meter*. Lakukan pengambilan data untuk keadaan *idle/background noise* terlebih dahulu pada molina. Setelah diketahui kondisi *idle*, kemudian aplikasi *impulse* diaktifkan sebagai sumber bunyi dengan beragam pilihan frekuensi. Frekuensi yang digunakan adalah 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz. Setiap frekuensi dilakukan pengambilan data sebanyak enam kali. Setelah menjalankan aplikasi *impuls* dengan pilihan frekuensi dimulai dari 125 Hz, volume *speaker* diatur dengan ukuran kondisi *idel* ditambahkan sebesar 30 dB. Setelah sumber bunyi konstan, maka dilakukan proses perekaman pengambilan data yang tertera pada aplikasi *soundlab*. Setelah sumber bunyi konstan, sumber bunyi dimatikan dari aplikasi *impulse*, lalu aplikasi *soundlab* akan merekam grafik waktu yang dibutuhkan untuk meluruh sebesar 30 dB menuju kondisi *idle*. Setelah menuju kondisi *idle*, stop data rekaman grafik kemudian *save* datanya. Proses pengambilan data diulangi dengan kenaikan frekuensi yang sudah ditentukan.



Gambar 1. Mobil listrik nasional UNS generasi dua

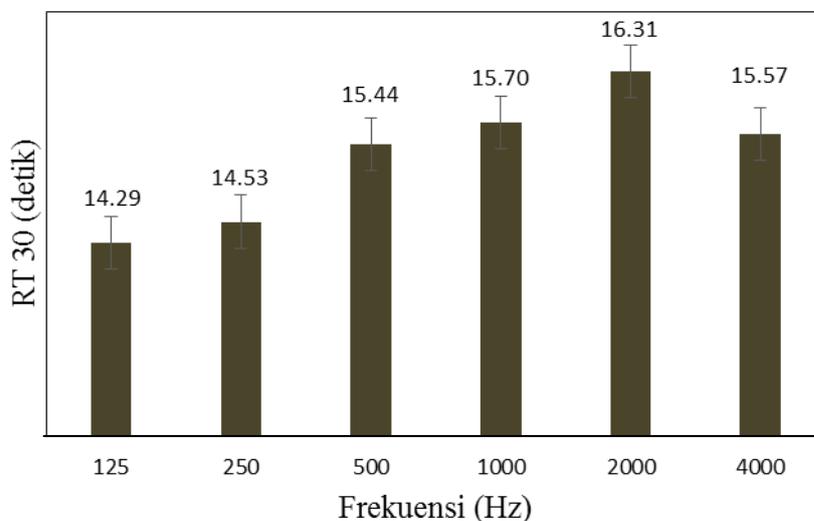


Gambar 2. Peletakan perlengkapan pengujian waktu dengung di dalam kabin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian waktu dengung dengan pada mobil listrik nasional UNS generasi dua dapat dilihat pada gambar 3.

Pada gambar 3 menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh bunyi untuk meluruh dengan nilai 30 dB dari satuan sumber bunyi terhadap frekuensi yang berbeda.



Gambar 3. Grafik hubungan frekuensi terhadap waktu dengung (RT30) dengan variasi tanpa panel akustik dan tanpa isian.

Hasil pengujian RT30 dengan frekuensi 125 Hz dihasilkan sebesar 14,29 detik. Pada frekuensi 250 Hz mengalami kenaikan yaitu 14,53 detik. Waktu dengung pada frekuensi 500 Hz naik yaitu 15,44 detik. Pada frekuensi 1000 Hz naik yaitu 15,70 detik. Waktu dengung pada frekuensi 2000 Hz naik yaitu 16,30 detik dan waktu dengung pada frekuensi 4000 Hz turun yaitu 15,57 detik. Bertambahnya frekuensi dari 125 Hz sampai dengan 4000 Hz didapatkan waktu dengung terendah pada frekuensi 125 Hz sebesar 14,28 detik, sedangkan waktu

dengung tertinggi sebesar 16,30 detik didapat pada frekuensi 2000 Hz.

Besarnya waktu dengung pada mobil listrik nasional menunjukkan bahwa energi bunyi yang dikeluarkan dari *source* banyak yang dipantulkan kembali daripada diserap ataupun diteruskan. Energi bunyi dipantulkan karena tidak adanya bahan peredam bunyi semisal panel akustik maka banyak energi bunyi yang dipantulkan kembali ke kabin MOLINA yang menyebabkan energi bunyi kembali terpantul dan waktu dengung menjadi besar. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan bahwa

energi suara yang dipantulkan mempunyai nilai yang besar maka akan semakin berdentung juga ruangan tersebut. Nilai waktu dengung yang tinggi dikarenakan banyak energi suara yang dipantulkan. Waktu dengung yang tinggi dapat diperbaiki dengan mengganti atau menambahkan elemen pelapis yang mempunyai sifat lebih menyerap energi suara (Mediastika, 2008). Pendapat lain juga dikemukakan bahwa ketika sumber suara tiba-tiba dimatikan, suara pada ruangan akan diteruskan untuk berdentung, dengan beberapa energi suara yang diserap dan dipantulkan. Hasil dari pelemahan intensitas suara akan diteruskan sampai nilainya sama pada atau mendekati kondisi *idle* ruangan (Lord, Gatley and Evensen, 1980).

Energi suara yang dikeluarkan dari *source* yang mengenai permukaan suatu

material, sebagian energi suaranya akan dipantulkan dan sebagian diserap oleh material dan ada juga yang diteruskan (Sinarep, Catur and Hafidzul, 2014)(Lord, Gatley and Evensen, 1980). Apabila energi suara yang dipantulkan itu besar maka akan semakin berdentung juga ruangan tersebut. Nilai waktu dengung yang tinggi dikarenakan banyaknya energi suara yang dipantulkan. Waktu dengung yang tinggi dapat diperbaiki dengan mengganti atau menambahkan elemen pelapis yang mempunyai sifat lebih menyerap energi suara (Mediastika, 2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa nilai waktu dengung pada mobil listrik nasional UNS generasi dua adalah:

Tabel 1. Hasil pengujian waktu dengung mobil listrik nasional UNS generasi dua

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
14,28 detik	14,53 detik	15,44 detik	15,70 detik	16,30 detik	15,57 detik

DAFTAR PUSTAKA

- Knecht, H. A., Nelson, P. B., Whitelaw, G. M. and Feth, L. L. (2002) 'Background Noise Levels and Reverberation Times in Unoccupied Classrooms', *American Journal of Audiology*, 11(2), p. 65. doi: 10.1044/1059-0889(2002/009).
- Lord, H. W., Gatley, W. S. and Evensen, H. A. (1980) *Noise Control For Engineers*. New York: McGraw-Hill Book company.
- Mediastika, C. E. (2008) 'Kualitas Akustik Panel Dinding Berbahan

Baku Jerami', *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 36(2), pp. 127–134.

- Parikh, D. V., Chen, Y. and Sun, L. (2006) 'Reducing Automotive Interior Noise with Natural Fiber Nonwoven Floor Covering Systems', *Textile Research Journal*, 76(11), pp. 813–820.

- Sinarep, Catur, A. D. and Hafidzul, M. (2014) 'Redaman Suara Pada Komposit Sandwich Polyester Berpenguat Serat Sisal Dengan Core Styrofoam', *Dinamika Teknik Mesin*, 4(1), pp. 30–37.