

# **PENENTUAN TINGKAT KEBISINGAN SEPEDA MOTOR KNALPOT STANDAR DAN MODIFIKASI**

**Nasib, Erwin, Juandi M**

**Jurusan Fisika**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*S.sinasib@yahoo.com*

## **ABSTRACT**

The noise level produced by standard and modified motorcycles exhaust has been investigated. In this research, there were three types of motorcycles used namely Honda, Suzuki and Yamaha. Noise levels that generated by those motorcycles were measured using Sound Level Meter (SLM) SL 4112. In order to eliminate noise from other sources 5 different angles ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ , and  $180^\circ$ ) were used, then the measurement of noise from the motorcycles exhaust was done 2m from the exhaust. The results of the measurement showed that sound intensity generated by standard motorcycle exhaust at angle of  $90^\circ$  produced maximum value of 78,17 dB, 79,62 dB and 97,55 dB for Honda, Suzuki and Yamaha respectively. By modifying the exhaust, the noise level produced of Honda, Suzuki and Yamaha were 97,48 dB, 97,62 dB and 97,55 dB respectively. The significant increase of noise level for modified exhaust with muffler was caused by several factors such as muffler and diameter of exhaust. The range value of noise level for the standard exhaust was measured at the angle of  $90^\circ$  and the engine variation of 5000 rpm was 78,66 dB while for the modified exhaust produced an average value of 97,55 dB with the same position and engine variation.

Keywords: Noise, modifications exhausts, motorcycles, standard exhaust

## **ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tingkat kebisingan yang disebabkan oleh bunyi sepeda motor untuk knalpot standar dan modifikasi. Sepeda motor yang digunakan terdiri dari 3 merek sepeda motor yaitu Honda, Suzuki dan Yamaha. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada posisi yang berbeda ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$ ). jarak pengukuran 2 meter dari knalpot dengan menggunakan Sound Level Meter(SLM) SL 4112. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor knalpot standar pada sudut  $90^\circ$  memberikan nilai maksimum yaitu 78,17 dB, 79,62 dB dan 78,20dB dan knalpot modifikasi menghasilkan nilai intensitas 97,48 dB, 97, 62 dB dan 97,55 dB untuk masing-masing sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya penyalarsan bunyi oleh knalpot dalam arah garis lurus sehingga tekanan yang ditimbulkan lebih besar dibandingkan dengan arah lainnya. Pengukuran yang dilakukan untuk ketiga merek sepeda motor knalpot standar memberikan nilai rata-rata 78,66 dB pada posisi sudut  $90^\circ$  dan putaran mesin 5000 rpm,

sementara untuk knalpot modifikasi memberikan nilai rata-rata 97,55 dB pada posisi sudut 90° dan putaran mesin yang sama.

Kata kunci: kebisingan, sepeda motor, knalpot standar, knalpot modifikasi.

## PENDAHULUAN

Penggunaan sepeda motor di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun. Tahun 2011 jumlah ini mencapai 68.839.341 dan di tahun 2012 meningkat menjadi 76.381.183 unit sepeda motor. Berdasarkan data tersebut dapat diartikan bahwa jumlah pengguna sepeda motor di Indonesia naik secara signifikan sekitar 12 % pada tahun 2012. (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2013).

Pertambahan jumlah sepeda motor ini menimbulkan permasalahan baru yaitu polusi dan kebisingan. Pekanbaru merupakan salah satu kota besar di Sumatera dengan Jumlah penduduk mencapai 937.939 jiwa pada tahun 2011 dengan persentase pertambahan pertahun mencapai 4.06 %. (Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, 2013).

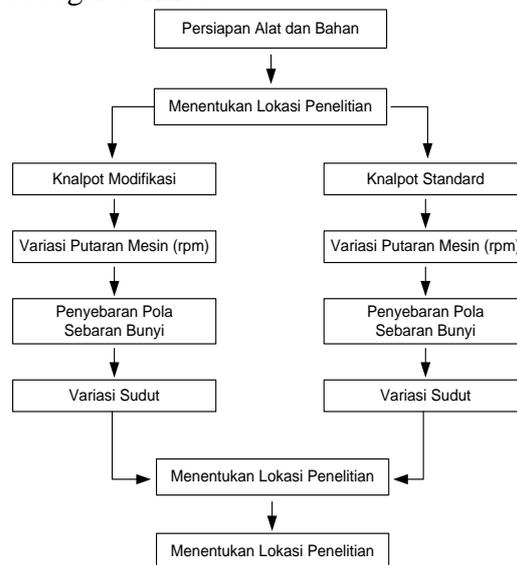
Pertambahan jumlah sepeda motor memiliki korelasi yang tinggi dengan pertambahan jumlah penduduk. Umumnya masyarakat di kota Pekanbaru menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi lokalnya. Akibat dari penggunaan sepeda motor ini maka kebisingan tidak dapat dihindari dan menjadi persoalan yang harus diatasi. Beberapa lokasi yang biasa terkena dampak kebisingan ini adalah sekolah, pasar tradisional, kompleks perumahan warga, rumah sakit, kantor pemerintahan, pusat bisnis dan lain-lain.

Kebisingan dapat menyebabkan kerusakan pendengaran, hipertensi dan gangguan lainnya. (Van, *et al*, 2002; Finkelstein *et al*, 2004; Selander *et al*, 2009). Secara umum, pabrik sepeda

motor telah mendesain sistem pembuangan gas sisa pembakaran (knalpot) dari sepeda motor yang diproduksinya. Namun banyak dari masyarakat yang mengganti knalpot tersebut dengan knalpot yang telah dimodifikasi dan menyebabkan timbulnya kebisingan yang cukup tinggi sehingga mengganggu pendengaran masyarakat. Sampai saat ini belum ada kajian saintifik tentang pengukuran tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh sepeda motor dengan knalpot modifikasi tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen dengan langkah-langkah yang ditunjukkan oleh bagan alir sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sound Level

Meter (SLM) sebagai alat ukur sumber bunyi, sepeda motor knalpot standar dan modifikasi merek Honda, Yamaha dan Suzuki sebagai sumber bunyi, laptop sebagai alat untuk mengolah dan menampilkan data pengujian, meteran sebagai alat mengukur jarak.

Pengambilan data dilakukan pada 5 Titik sudut yang berbeda yaitu pada sudut  $0^0$ ,  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135$  dan  $180^0$ . Selanjutnya perbandingan diambil melalui penelitian dengan menggunakan sepeda motor knalpot standar.

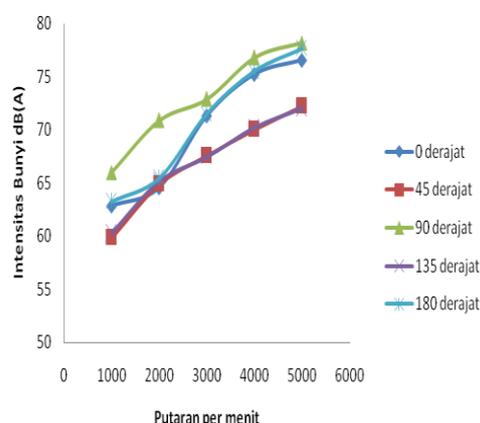
Intensitas bunyi diukur secara langsung pada 5 titik sudut. Pengukuran tingkat intensitas dengan menggunakan Sound Level Meter (SLM) analog diukur dengan tekanan bunyi dB (A).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

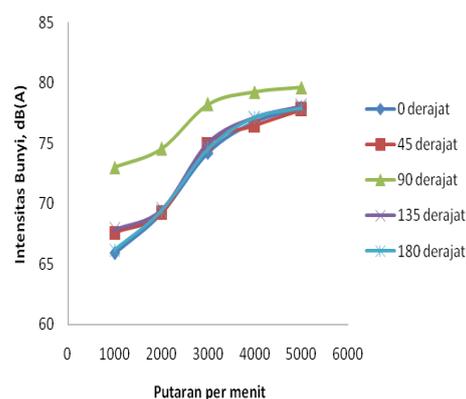
Hasil penelitian ini membahas tentang hasil dan analisa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha knalpot modifikasi kemudian dibandingkan dengan sepeda motor knalpot standar.

### a. Hasil pengukuran intensitas bunyi sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha knalpot standard an Modifikasi.

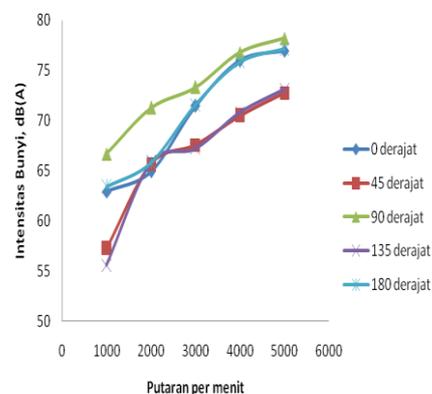
Gambar 2 sampai Gambar 7 menunjukkan grafik hubungan antara tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh knalpot sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha dalam (dB) terhadap sudut pengamatan yaitu  $0^0$ ,  $45^0$ ,  $90^0$ ,  $135^0$ , dan  $180^0$  berturut-turut untuk knalpot standar (Gambar 2 sampai Gambar 4), dan modifikasi (Gambar 5 sampai Gambar 7).



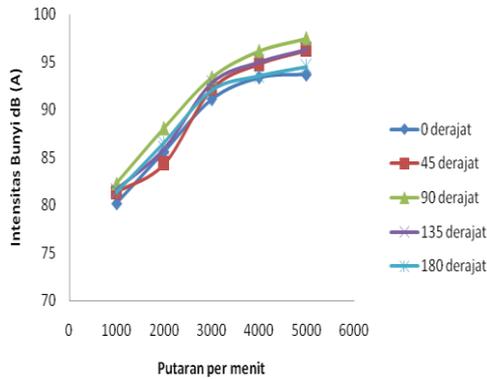
Gambar 2. Grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot standar merek Honda



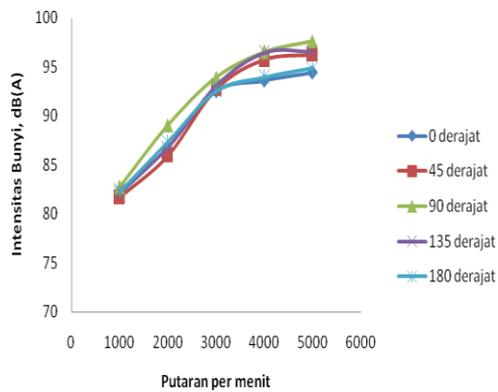
Gambar 3 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB(A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot standar merek Suzuki



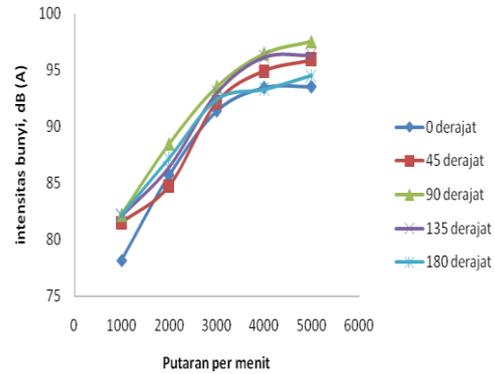
Gambar 4 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot standar merek Yamaha



Gambar 5 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Honda



Gambar 6 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Suzuki



Gambar 7 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Yamaha

Kebisingan yang disebabkan oleh sepeda motor knalpot standar untuk sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha diukur berdasarkan sudut pengukuran dijelaskan pada Gambar 2 sampai Gambar 4 menampilkan hubungan antara intensitas bunyi yang diukur berdasarkan sudut pengamatan ( $0^{\circ}$  sampai  $180^{\circ}$ ) dan putaran mesin (1000 rpm sampai 5000 rpm). Gambar tersebut memperlihatkan bahwa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh knalpot standar merek sepeda motor tersebut meningkat seiring dengan peningkatan putaran mesin dari motor tersebut. Hal ini membuktikan bahwa kecenderungan dari intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh knalpot standar untuk sudut pengukuran  $0^{\circ}$  dan  $180^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  dan  $135^{\circ}$  adalah meningkat dan memberikan karakteristik yang hampir sama. Secara umum, intensitas bunyi dari ketiga merek sepeda motor tersebut nilainya maksimum diukur pada sudut  $90^{\circ}$  atau tepat dibelakang sepeda motor. Nilai maximum ini disebabkan oleh tekanan bunyi yang lebih besar sebagai akibat adanya perjalanan langsung dari gas buang melalui saluran knalpot,

sementara intensitas bunyi pada sudut lainnya ( $0^\circ$  dan  $180^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $135^\circ$ ) nilainya lebih kecil dibandingkan dengan intensitas bunyi pada sudut  $90^\circ$ .

Ketiga merek sepeda motor dengan knalpot standar ini ternyata intensitas bunyi yang diukur tepat dibelakang sepeda motor memiliki nilai paling tinggi yaitu 79,62 dB untuk sepeda motor merek Suzuki dengan putaran maksimum yaitu 5000 round per minutes (rpm)., sedangkan untuk dua jenis sepeda motor merek lainnya yaitu Honda dan Yamaha memberikan nilai yang hampir sama yaitu masing masing 78,17 dB dan 78,20 dB untuk putaran mesin maksimum yaitu 5000 rpm.

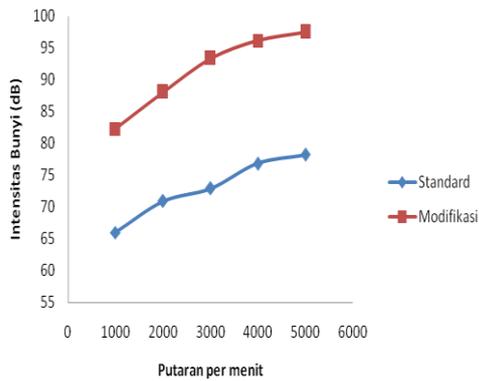
Hubungan antara nilai intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh knalpot standar sepeda motor merek Honda dan Yamaha dengan putaran mesin adalah menunjukkan hubungan hampir linear, sementara untuk sepeda motor merek Suzuki pada putaran di bawah 2000 rpm tidak banyak mengalami perubahan, sedangkan untuk putaran mesin 3000 rpm, intensitas bunyi mengalami peningkatan secara signifikan yaitu dari 74,55 dB ke 78,25 dB, namun untuk putaran mesin tinggi yaitu 4000 rpm sampai 5000 rpm, intensitas bunyi tidak banyak mengalami perubahan. Perbandingan antara Honda dan Yamaha dengan Suzuki untuk putaran mesin yang sama yaitu 3000 rpm bahwa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor Honda dan Yamaha memberikan nilai masing masing sebesar 72,92 dB dan 73,33 dB. Tingginya nilai intensitas bunyi yang disebabkan oleh sepeda motor merek Suzuki dengan knalpot standar ini karena rancangan dan desain dari knalpot yang berbeda yaitu lebih keras dibandingkan dengan knalpot Honda dan Yamaha.

Grafik hubungan antara intensitas bunyi dan putaran mesin sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha dengan knalpot modifikasi diukur berdasarkan sudut pengamatan ditunjukkan pada Gambar 5 sampai Gambar 7. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa *trend* dari grafik adalah sama dengan *trend* pada knalpot standar pada Gambar 2 sampai Gambar 4 dimana intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor ini nilainya meningkat. Kecendrungan intensitas bunyi mengalami kenaikan untuk setiap sudut pengukurannya. Nilai intensitas bunyi tertinggi juga berada pada titik pengukuran  $90^\circ$  tepat berada di belakang sepeda motor, namun untuk pengukuran intensitas bunyi yang dilakukan dengan menggunakan knalpot modifikasi ini mengalami peningkatan signifikan untuk putaran mesin 1000 rpm dengan intensitas bunyi sekitar 80 dB dibandingkan dengan pengukuran yang dilakukan pada knalpot standar yaitu sekitar 65,98 dB, 73,00 dB dan 66,67 dB untuk masing-masing sepeda motor Honda, Suzuki dan Yamaha. Peningkatan nilai intensitas ini disebabkan oleh diameter lobang knalpot modifikasi yang lebih besar dibandingkan dengan knalpot standar. Peningkatan putaran mesin di atas 4000 rpm menghasilkan intensitas bunyi yang tidak mengalami banyak perubahan.

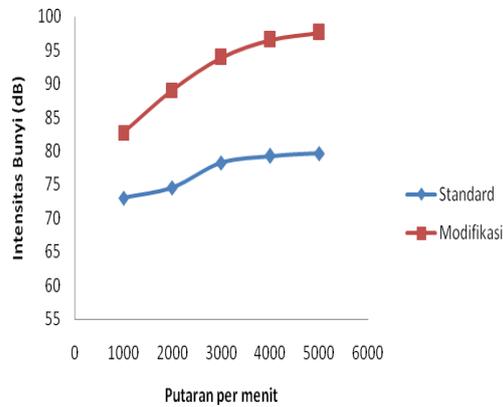
#### **b. Perbandingan intensitas bunyi sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha knalpot standar dan Modifikasi pada sudut $90^\circ$ dan Putaran Mesin 5000 rpm**

Gambar 8 sampai Gambar 11 menampilkan grafik data dalam Tabel 7 sampai Tabel 8 yang merupakan

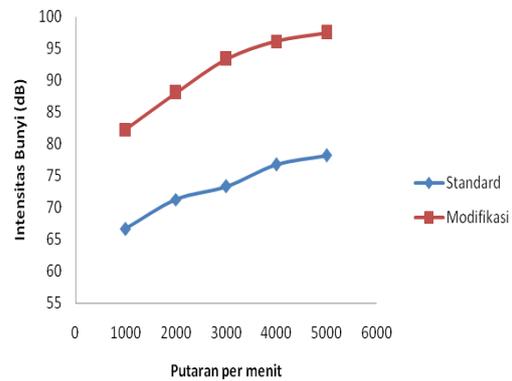
hubungan antara tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot sepeda motor Merek Honda, Suzuki dan Yamaha dalam (dB) untuk posisi dibelakang sepeda motor atau pada sudut pengamatan yaitu 90° terhadap putaran mesin permenit (rpm).



Gambar 8 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Honda



Gambar 9 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Suzuki



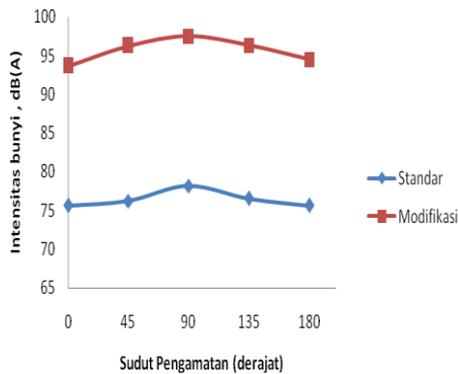
Gambar 10 grafik hubungan antara intensitas bunyi dB (A) terhadap jumlah putaran mesin per menit untuk sepeda motor knalpot modifikasi merek Yamaha

Perbandingan antara intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha sebagai fungsi putaran mesin untuk sudut 90° ditunjukkan pada gambar 8 sampai 10. Berdasarkan Gambar tersebut dapat dilihat bahwa tingkat intensitas bunyi dari knalpot modifikasi memiliki kecenderungan yang hampir sama yaitu meningkatnya nilai intensitas bunyi seiring dengan peningkatan jumlah putaran mesin, namun untuk knalpot modifikasi ini nilai intensitas bunyi yang ditimbulkannya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan knalpot standar.

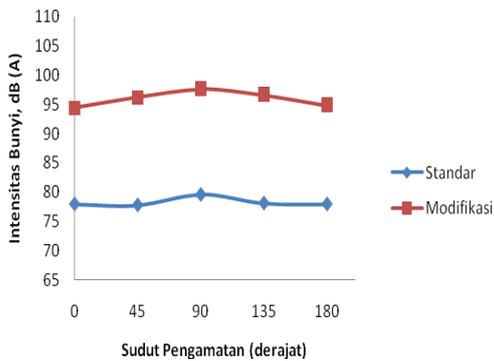
**c. Perbandingan intensitas bunyi sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha knalpot standar dan Modifikasi pada sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180° dan Putaran Mesin 5000 rpm**

Gambar 4.10 sampai gambar 4.12. menampilkan grafik data dalam Tabel 4.9 sampai Tabel 4.12 yang merupakan hubungan antara tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot

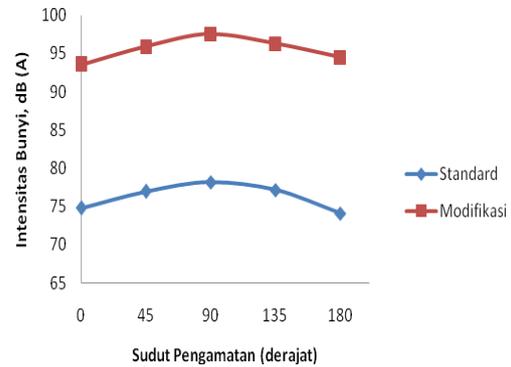
standar dan modifikasi secara berturut-turut untuk sepeda motor Merek Honda, Suzuki dan Yamaha dalam (dB) untuk posisi sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180° terhadap putaran mesin permenit ( 5000 rpm).



Grafik perbandingan antara intensitas bunyi dalam dB(A) untuk knalpot standard dan modifikasi untuk sepeda motor merek Honda diukur pada sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180°



Grafik perbandingan antara intensitas bunyi dalam dB(A) untuk knalpot standard dan modifikasi untuk sepeda motor merek Suzuki diukur pada sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180°

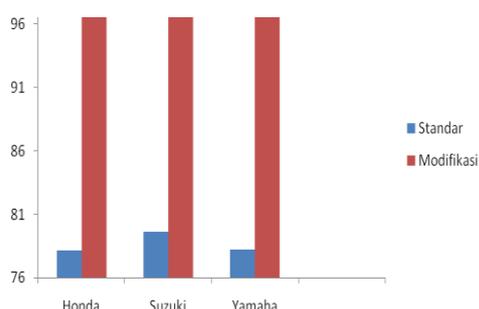


Grafik perbandingan antara intensitas bunyi dalam dB(A) untuk knalpot standard dan modifikasi untuk sepeda motor merek Yamaha diukur pada sudut 0°, 45°, 90°, 135°, dan 180°

Perbandingan antara intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha sebagai fungsi sudut untuk putaran mesin 5000 rpm ditunjukkan pada Gambar 4.10 sampai Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa tingkat intensitas bunyi dari knalpot modifikasi memiliki kecenderungan yang hampir sama yaitu memiliki nilai yang sangat tinggi di titik pengukuran 90° atau tepat di belakang motor, sedangkan untuk titik pengukuran 0° dan 90° serta 45° dan 135° memiliki nilai yang hampir sama, namun lebih kecil dari pada nilai yang ditimbulkan di titik pengukuran 90°. Perbedaan yang sangat signifikan antara knalpot standar dan modifikasi jelas tampak pada nilai intensitas yang ditimbulkannya, dimana knalpot sepeda motor yang telah di modifikasi menghasilkan nilai maksimum di titik 90° yaitu masing-masing 97,48 dB, 97,62 dB dan 97,55 dB. untuk sepeda motor merk Honda, Suzuki dan Yamaha. Sepeda motor knalpot standar memberikan intensitas bunyi maksimum yaitu 78,17 dB, 79,62 dB dan 78,20 dB

untuk masing-masing merek sepeda motor Honda, Suzuki dan Yamaha.

**d. Perbandingan intensitas bunyi sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha knalpot standar dan Modifikasi pada sudut 90° dan Putaran Mesin 5000 rpm**



Gambar 4.14 Grafik perbandingan antara intensitas bunyi dalam dB(A) untuk knalpot standard dan modifikasi untuk sepeda motor merek Suzuki putaran mesin 500 rpm pada titik pengukuran 90°

Perbandingan antara intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh ketiga merek sepeda motor untuk knalpot standar dan modifikasi pada putaran mesin 5000 rpm pada titik pengukuran 90° ditunjukkan pada Gambar 4.13, dari grafik dapat dilihat bahwa perbedaan nilai intensitas bunyi yang dihasilkan antara knalpot standar dan modifikasi sangat jauh berbeda. Nilai intensitas untuk sepeda motor motor merek Honda Yamaha dan Suzuki knalpot standar berturut-turut adalah 78,17 dB, 79,62 dB dan 78,20 dB, sedangkan untuk sepeda motor merek Honda Suzuki dan Yamaha knalpot modifikasi memiliki nilai intensitas berturut-turut adalah 97,48 dB, 97,62 dB dan 97,55 dB. Nilai intensitas yang melebihi angka 80 dB tentu akan menjadi sumber

bising yang akan merusak pendengaran manusia, dimana pendengaran manusia hanya mampu mendengar rata-rata kebisingan 80 dB.

**KESIMPULAN**

Intensitas bunyi yang diukur tepat dibelakang untuk ketiga merek sepeda motor dengan knalpot standar memiliki nilai paling tinggi yaitu 79.62 dB untuk sepeda motor merek Suzuki dengan putaran maksimum yaitu 5000 round per minutes (rpm)., sedangkan untuk dua jenis sepeda motor merek lainnya yaitu Honda dan Yamaha memberikan nilai yang hampir sama yaitu masing masing 78,17 dB dan 78,20 dB untuk putaran mesin maksimum yaitu 5000 rpm.

Intensitas bunyi dari mesin sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha dengan knalpot modifikasi diukur berdasarkan sudut pengamatan memperlihatkan nilai intensitas bunyi tertinggi berada pada titik pengukuran 90° tepat berada di belakang ujung knalpot, untuk putaran mesin 1000 rpm dengan intensitas bunyi sekitar 80 dB.

Perbandingan antara intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh sepeda motor merek Honda, Suzuki dan Yamaha sebagai fungsi putaran mesin untuk sudut 90° ternyata bahwa tingkat intensitas bunyi dari knalpot modifikasi memiliki kecendrungan yang hampir sama yaitu meningkatnya nilai intensitas bunyi seiring dengan peningkatan jumlah putaran mesin.

Nilai intensitas knalpot standar berdasarkan variasi sudut 0°, 45°, 90°, 135° dan 180° berturut-turut adalah 75,63 dB 78,17 dB, 76,55 dB dan 75,65 dB (sepeda motor merek Honda), 77,95 dB, 77,77 dB, 79,62 dB , 78,01 dB dan 77,95 dB (sepeda motor merek Suzuki),

dan 72,77 dB, 76,97dB, 78,20 dB, 77,15 dB dan 73,10 dB (sepeda motor merek Yamaha) sedangkan untuk sepeda motor knalpot modifikasi memiliki nilai berturut-turut 93,68 dB, 96,23 dB, 97,48 dB, 96,33 dB dan 94,52 dB (sepeda motor merek Honda), 94,42 dB, 96,23 dB, 97,62 dB, 96,57 dB dan 94,85 dB (sepeda motor merek Suzuki), 93,53 dB, 95,90 dB, 97,55 dB, 96,32 dB dan 94,52 dB (sepeda motor merek Yamaha).

Nilai intensitas untuk sepeda motor motor merek Honda Yamaha dan Suzuki knalpot standar berdasarkan putaran mesin 500 rpm pada titik pengukuran 90° berturut-turut adalah 78,17 dB, 79,62 dB dan 78,20 dB, sedangkan untuk sepeda motor merek Honda Suzuki dan Yamaha knalpot modifikasi memiliki nilai berturut-turut 97,48 dB, 97,62 dB dan 97,55 dB.

*Noise Exposure and Blood Pressure and Ischemic Heart Disease: a Meta-Analysis.* Environmental Health Perspectives, Vol.110.No.3, pp.307 -317.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Republik Indonesia melalui [http://www.bps.go.id/tab\\_subview.php?tabel=1&id\\_subyek=17&otab=12](http://www.bps.go.id/tab_subview.php?tabel=1&id_subyek=17&otab=12). [Februari/10/2014]

Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru melalui [default/files/flipbook/statda/statda%20pecah2012/penduduk/index.html](http://default/files/flipbook/statda/statda%20pecah2012/penduduk/index.html) [Februari/10/2014]

Finkelstein, M.M., Jerrett, M., Sears, M.R., 2004. *Traffic Air Pollution and Mortality Rate Advancement Periods*. American Journal of Epidemiology, Vol.160.No.2, pp.173-177.

Van Kempen, E., Kruize, H., Boshuizen, H.C., Ameling, C.B., Staatsen, B.A.M., de Hollander, A.E.M., 2002. *The Association Between*