

PERUBAHAN VARIASI DIAMETER PIPA INNER PADA MUFFLER TIPE THREE PASS TUBE TERHADAP KEBISINGAN SEPEDA MOTOR TIPE MESIN SOHC 125 CC

David Dwi Sumarda, Sumarli, Windra Irdianto, Partono
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang (UM)
Jl. Semarang 5, Malang (65145)
E-mail: David.as.cross@gmail.com

Abstrak. Perkembangan dunia otomotif yang meningkat terutama sepeda motor membuat kemacetan terjadi dimana-mana sehingga membuat kebisingan cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kebisingan antara penggunaan “muffler standar” dengan “muffler three pass tube diameter inner diperkecil dan diperbesar” terhadap kebisingan pada mesin tipe SOHC 125 cc. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali setiap putaran mesin 2000 rpm – 5000 rpm dengan kenaikan 500 rpm. Uji hipotesis menggunakan metode one-way ANOVA dengan uji prasyarat uji normalitas dan homogenitas data pada SPSS.

Kata Kunci: diameter inner muffler, muffler standart, tingkat kebisingan

Abstract. The increasing development of the automotive world, especially motorcycles, makes traffic jams happen everywhere, making noise quite high. This study aims to determine the difference in noise between the use of "standard mufflers" with "three pass tube mufflers with reduced and enlarged inner diameter" on noise on a 125 cc SOHC engine. Data retrieval was carried out 5 times per engine speed of 2000 rpm - 5000 rpm with an increase of 500 rpm. Hypothesis testing using the one-way ANOVA method with prerequisite tests for normality and homogeneity of data on SPSS.

Keywords: inner muffler diameter, standard muffler, noise level

Pentingnya peran transportasi dalam memberikan akses terhadap barang dan jasa yang sangat berpengaruh bagi kehidupan seseorang atau kelompok, yang semakin mendapat perhatian dalam kajian transportasi. Solusi umum untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat adalah dengan memberikan pelayanan transportasi publik. Namun dalam kondisi rendahnya pelayanan transportasi publik, kepemilikan kendaraan pribadi menjadi salah satu solusi yang tidak dapat dihindarkan. Sepeda motor, dengan harganya yang relatif murah dan fleksibilitas yang ditawarkan kendaraan pribadi, menjadi pilihan banyak masyarakat dengan pendapatan menengah-rendah untuk memenuhi kebutuhan pergerakannya (Herwangi, dkk., 2015). Pentingnya peran transportasi dalam memberikan akses terhadap barang dan jasa yang sangat berpengaruh bagi kehidupan seseorang atau kelompok, yang semakin mendapat perhatian dalam kajian transportasi. Solusi umum untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat adalah dengan memberikan pelayanan transportasi publik. Namun dalam kondisi rendahnya pelayanan transportasi publik, kepemilikan kendaraan pribadi menjadi salah satu solusi yang tidak dapat dihindarkan. Sepeda motor, dengan harganya yang relatif murah dan fleksibilitas yang ditawarkan kendaraan pribadi, menjadi pilihan banyak masyarakat dengan pendapatan menengah-rendah untuk memenuhi kebutuhan pergerakannya (Herwangi, dkk., 2015).

Kecenderungan peningkatan jumlah kendaraan akan menambah beban lalu lintas dan menimbulkan berbagai permasalahan yang dapat mengganggu masyarakat. Salah satu permasalahan adalah suara kebisingan yang berasal dari kendaraan baik itu kendaraan roda 2, kendaraan roda 4 ataupun kendaraan berat yang menyebabkan kebisingan. Kebisingan tersebut disebabkan dari klakson dan suara knalpot karena tiap-tiap kendaraan memiliki kebisingan yang berbeda. (Rudini & Pristiano 2018). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 07 Tahun 2009 disebutkan dengan mesin berkapasitas 80 cc maksimal kebisingan adalah 80 desibel (dB) kemudian mesin dengan volume mesin 80 – 175 cc maksimal kebisingan adalah 90 dB. Sedangkan mesin dengan volume yang besar sekitar 175 cc maksimal kebisingannya adalah 90 dB. Dampak kebisingan yang tinggi membuat pengemudi kurang fokus dalam berkendara. Kebisingan pada kendaraan juga disebabkan oleh mesin kendaraan itu sendiri. Setiap mesin memiliki tingkat kebisingan yang berbeda-beda tergantung dari beberapa faktor yang ada di dalam mesin. Mesin dengan volume yang besar dan kompresi yang tinggi memiliki kebisingan mesin cukup tinggi juga. Kebisingan tersebut dapat diredam dengan sebuah sistem pembuangan yang ada di kendaraan, peredam kebisingan tersebut disebut dengan muffler.

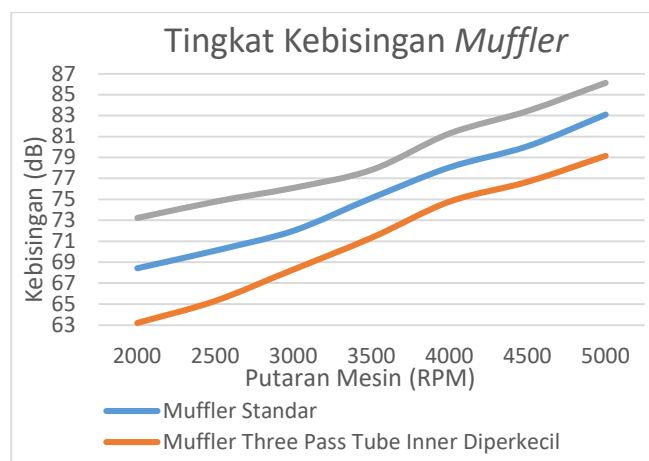
Muffler merupakan salah satu sistem dalam sistem pembuangan (knalpot) yang juga berfungsi untuk meredam kebisingan, baik itu sepeda motor dan mobil. Sistem pembuangan dirancang sedemikian rupa diharapkan mampu meredam kebisingan yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Kebisingan di luar ambang batas dapat mengganggu kesehatan dan konsentrasi manusia sehingga menurunkan kinerja dan tingkat produktivitas manusia, selain itu merusak telinga dan bisa menaikkan tekanan darah serta dampak lainnya. (Tarigan & Suhadi, 2015). Muffler mempunyai sistem gas buang yang berbeda-beda akan mempengaruhi redaman suara dan unjuk kerja mesin. cara yang paling tepat untuk mendapatkan bentuk rancangan muffler dengan percobaan dan pengalaman yang praktis. Penggunaan muffler yang kurang tepat dapat berpengaruh pada mesin itu sendiri maupun lingkungan sekitarnya karna yang terpengaruh adalah orang-orang tertentu (Pardadi, 2005). Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan maka penelitian yang ingin dilakukan adalah tentang “Perubahan Variasi Diameter Pipa Inner Pada Muffler Tipe Three Pass Tube Terhadap Kebisingan Sepeda Motor Tipe Mesin SOHC 125 cc”. Tujuan penelitian dilakukan adalah mengetahui tingkat kebisingan pada muffler pada kendaraan tipe mesin SOHC 125 cc, yaitu. 1). Untuk mengetahui tingkat kebisingan muffler standar. 2). Untuk mengetahui tingkat kebisingan muffler three pass tube inner diperkecil. 3). Untuk mengetahui tingkat kebisingan muffler three pass tube inner diperbesar. 4). Untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan tingkat kebisingan antara muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, dan muffler three pass tube inner diperbesar.

METODE PENELITIAN

Penetapan rancangan penelitian yang dipakai menggunakan penelitian quasi-experimental. Penelitian ini dilakukan pengontrolan sehingga hasil pengujian karena faktor lain dapat diminimalisir. Penelitian ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kebisingan menggunakan muffler three pass tube diameter inner diperkecil, muffler standar, dan muffler three pass tube diameter inner diperbesar pada kendaraan dengan tipe mesin SOHC 125 cc karburator. Format Pengumpulan Data Kebisingan Pada Kendaraan Tipe Mesin SOHC 125 cc. Dengan Pengontrolan Putaran Mesin Menggunakan Muffler Standar, Muffler Three Pass Tube Diameter Inner Diperkecil, dan Muffler Three Pass Tube Diameter Inner Diperbesar, Objek penelitian yang akan dilakukan penelitian adalah dengan menggunakan Muffler standar kendaraan dan muffler tipe tree pass tube. Analisis data merupakan perubahan data sebagai informasi yang dapat dijadikan sebuah kesimpulan. Analisis data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan ANOVA (Analysis Of Variance) dengan jenis One Way Anova. Dengan prasyarat uji normalitas dan uji homogenitas, sehingga penelitian ini akan diketahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang dilakukan pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang di Gedung G5. Pengambilan data tentang kebisingan kendaraan menggunakan muffler standar, muffler tree pass tube inner diperkecil, dan muffler tree pass tube inner diperbesar. Suhu mesin dipertahankan antara 80 – 90°C menggunakan thermometer dan kipas angin. Menggunakan bahan bakar Peralite dengan Octane 90. Penelitian ini menggunakan 5 kali percobaan dari sisi belakang kendaraan dimana sisi tersebut merupakan bagian yang langsung menghadap mulut muffler. Hasil dari ke-5 percobaan tersebut mendapatkan sebuah hasil tingkat kebisingan yang kemudian diambil rata-rata hasil percobaan tingkat kebisingan kendaraan, sehingga hasil valid dan mudah dibaca. Pengambilan data tingkat kebisingan kendaraan dimulai dari rpm 2000 sampai rpm 5000 dengan tahap kenaikan 500 rpm. Grafik tingkat kebisingan yang digambarkan dalam grafik merupakan data rata-rata dari setiap muffler, grafik kebisingan sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik tingkat kebisingan

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa muffler three pass tube inner diperkecil kebisingan lebih rendah dari muffler standar dan muffler three pass tube inner diperbesar mempunyai kebisingan paling tinggi. Tingkat kebisingan yang dihasilkan muffler standar dari rpm 2000 adalah 68,42 dB. Rpm 2500 menghasilkan kebisingan sebesar 70,12 dB. Rpm 3000 menghasilkan kebisingan sebesar 72,02 dB. Rpm 3500 menghasilkan kebisingan sebesar 75,14 dB. Rpm 4000 menghasilkan kebisingan sebesar 78,04 dB. Rpm 4500 menghasilkan kebisingan sebesar 80,10 dB. Rpm 5000 menghasilkan kebisingan sebesar 83,12 dB.

Penggunaan muffler tree pass tube inner diperkecil pada rpm 2000 menghasilkan kebisingan sebesar 63,20 dB. Rpm 2500 menghasilkan kebisingan sebesar 65,32 dB. Rpm 3000 menghasilkan kebisingan sebesar 68,30 dB. Rpm 3500 menghasilkan kebisingan sebesar 68,32 dB. Rpm 4000 menghasilkan kebisingan sebesar 74,50 dB. Rpm 4500 menghasilkan kebisingan sebesar 76,70 dB. Rpm 5000 menghasilkan kebisingan sebesar 79,18 dB.

Penggunaan Muffler tree pass tube inner diperbesar pada rpm 2000 menghasilkan kebisingan sebesar 73,24 dB. Rpm 2500 menghasilkan kebisingan sebesar 75,50. Rpm 3000 menghasilkan kebisingan sebesar 76,12 dB. Rpm 3500 menghasilkan kebisingan sebesar 77,82 dB. Rpm 4000 menghasilkan kebisingan sebesar 81,30 dB. Rpm 4500 menghasilkan kebisingan sebesar 83,46 dB. dan Rpm 5000 menghasilkan kebisingan sebesar 86,16 dB.

Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data kebisingan muffler Standar, muffler three pass tube inner diperkecil dan muffler three pass tube inner diperbesar dari rpm 2000 sampai rpm 5000 dengan kenaikan 500 rpm. Hasil uji normalitas kebisingan disajikan dengan bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

| | Muffler | Statistic | Df | Sig. |
|------------|--|-----------|----|--------|
| Kebisingan | Muffler standar | 0.155 | 7 | 0.200* |
| | Muffler three pass tube inner diperkecil | 0.138 | 7 | 0.200* |
| | Muffler three pass tube inner diperbesar | 0.168 | 7 | 0.200* |

Tabel 1 adalah hasil dari uji normalitas data dari tingkat kebisingan kendaraan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov. Nilai data tingkat kebisingan kendaraan menggunakan muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, muffler three pass tube inner diperbesar yaitu 0,200, 0,200, dan 0,200. Hasil uji normalitas ini menunjukkan hasil yang lebih besar dari nilai signifikansi diterapkan yaitu 0,05. Sehingga data tentang tingkat kebisingan kendaraan adalah normal.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas menentukan apakah suatu data tersebut merupakan data yang sama atau tidak. Hasil homogenitas Data Kebisingan Muffler Standar, Muffler three pass tube inner diperkecil dan Muffler three pass tube inner diperbesar dari rpm 2000 sampai rpm 5000 dengan kenaikan 500 rpm. Hasil uji homogenitas kebisingan disajikan dengan bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Hogenitas Tingkat Kebisingan

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|-------|
| 0.182 | 2 | 18 | 0.835 |

Tabel 2 hasil uji normalitas test of homogeneity of variances tingkat kebisingan muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil dan muffler three pass tube inner diperbesar pada dari rpm 2000 sampai 5000 dengan kenaikan 500 rpm adalah hasil dari uji homogenitas data dari tingkat kebisingan kendaraan menggunakan metode test of homogeneity of variances. Nilai data tingkat kebisingan kendaraan menggunakan muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, muffler three pass tube inner diperbesar yaitu 0.835.

Hasil uji homogenitas ini menunjukkan hasil yang lebih besar dari nilai signifikansi diterapkan yaitu 0,05. Sehingga data tentang tingkat kebisingan kendaraan adalah homogen atau sama.

Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil dan muffler three pass tube inner diperbesar, karena hasil dari uji prasyarat pada pembahasan sebelumnya adalah berdistribusi normal dan homogen. Maka uji hipotesis dapat dilakukan, hipotesis pada penelitian ini adalah "Ada perbedaan kebisingan yang signifikan antara muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, dan muffler three pass tube inner diperbesar". Hasil pengujian hipotesis pertama disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Uji Hipotesis

| Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | |
|----------------|---------|-------------|---------|-------|-------|
| Between Groups | 211.061 | 2 | 105.530 | 3.616 | 0.058 |
| Within Groups | 525.303 | 18 | 29.184 | | |
| Total | 736.364 | 20 | | | |

Tabel 3 merupakan hasil uji perbedaan kebisingan dengan menggunakan metode One-way ANOVA yang bertujuan untuk menjawab hipotesis penelitian. Berdasarkan Tabel 3 diketahui hasil uji signifikansi adalah 0,058. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian maka hipotesis H_0 ditolak maka hipotesis adalah tidak ada perbedaan kebisingan yang signifikan antara muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, dan muffler three pass tube inner diperbesar.

Hasil pengujian kebisingan yang telah dilakukan di gedung G5 Teknik Otomotif Universitas Negeri Malang, tentang perbandingan kebisingan antara penggunaan muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, dan muffler three pass tube diameter inner diperbesar. Melalui hasil analisis penemuan akan didapat penjelasan secara ilmiah bagaimana penggunaan dari tiga muffler tidak terdapat hasil kebisingan yang signifikan. sebelumnya yaitu pada gambar grafik tingkat kebisingan sebagai berikut.

Selisih tersebut dapat dilihat pada gambar 1 adanya penurunan kebisingan menggunakan diameter pipa inner yang diperkecil sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin kecil diameter pipa inner maka kebisingan pada kendaraan semakin rendah. Kebisingan kendaraan menurun menggunakan muffler three pass tube diameter inner diperkecil karena didalam muffler three pass tube semakin banyak pantulan-pantulan karena gelombang bunyi mencari celah untuk meneruskan rambatan gelombang bunyi tersebut sehingga gelombang suara menabrak dinding dan dipantul-pantulkan. Gelombang bunyi yang semakin sering atau semakin banyak dipantulkan menimbulkan

tumbukan gelombang sehingga terjadilah tumbukan-tumbukan dari gelombang bunyi tersebut dan akan menurunkan kebisingan. Seperti yang dijelaskan oleh Chandan (2016) mengatakan bahwa gelombang yang disempitkan dan dipantulkan membuat pemantulan gelombang-gelombang tersebut dapat saling membatalkan atau merusak.

Infrensi destruktif menunjukkan dimana tabrakan gelombang tersebut adalah dengan bertemunya gunung dengan lembah, lembah bertemu dengan gunung sehingga hasil gelombang adalah tenang. Teori yang telah dijelaskan oleh Santoso (2012) reactive muffler bekerja dengan cara memantul-mantulkan gelombang bunyi dan membuat gelombang-gelombang bunyi tersebut saling bertumbuk-tumbukan atau gelombang dipantulkan kembali ke sumber suara sehingga gelombang suara saling meniadakan dan membuat kebisingan dapat diturunkan. Pada penelitian yang telah dilakukan pada kendaraan bermesin SOHC 125 cc, selisih tingkat kebisingan akan semakin kecil apa bila rpm pada mesin berputar semakin cepat. Semakin cepat rpm pada mesin dan dengan menggunakan diameter pipa inner yang diperkecil akan menyebabkan tekanan yang tinggi didalam muffler dan menyebabkan kecepatan udara yang keluar dari dalam muffler semakin tinggi juga, dengan semakin tinggi tekanan didalam muffler dan dengan semakin cepat aliran gas sisa hasil pembakaran maka tingkat kebisingan pada kendaraan akan semakin tinggi. Kecepatan gas sisa hasil pembakaran yang meningkat menjadikan tingkat kebisingan semakin tinggi seperti yang dijelaskan oleh Putra, dkk (2015) muffler merupakan suatu komponen pada sistem gas buang yang bekerja sebagai komponen penurun suhu gas sisa pembakaran pada mesin dan umumnya bekerja sebagai penurun tingkat kebisingan pada kendaraan bermotor, mengurangi zat-zat yang berbahaya yang terbawa oleh gas sisa hasil pembakaran mesin, menurunkan aliran gas sisa hasil pembakaran mesin, dan meningkatkan performa pada mesin kendaraan bermotor.

Hasil pengujian kebisingan pada muffler standar yang dibandingkan dengan muffler three pass tube diameter inner diperbesar adalah tidak ada selisih kebisingan yang sangat besar. Selisih kebisingan terlihat pada gambar grafik tingkat kebisingan, dimana selisih tersebut terlihat ada peningkatan kebisingan dengan penggunaan diameter pipa inner yang diperbesar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar diameter pipa inner yang dipakai pada muffler maka semakin tinggi juga tingkat kebisingan pada kendaraan tersebut. Tingkat kebisingan yang lebih tinggi tersebut karena keluarnya gas sisa hasil pembakaran dari mesin bisa keluar dengan lebih bebas dan dengan penggunaan diameter pipa inner yang lebih besar pada muffler akan meningkatkan suara yang dikeluarkan oleh mesin. Muffler three pass tube merupakan sebuah muffler yang termasuk dalam tipe reactive muffler dimana prinsip kerja didalam muffler three pass tube tersebut yang hanya mengandalkan tumbukan-tumbukan gelombang bunyi sehingga kebisingan dapat diturunkan.

Penggunaan diameter pipa inner diperbesar maka tumbukan-tumbukan antara gelombang bunyi terjadi hanya sedikit, karena gelombang bunyi segera menemukan sebuah celah untuk meneruskan gelombang suara tersebut hingga keluar dari muffler.

Menggunakan diameter pipa yang lebih besar maka pada muffler three pass tube inner diperbesar turbolensi yang terjadi akan semakin kecil hal tersebut juga membuat tingkat kebisingan pada kendaraan hanya sedikit yang diturunkan. Seperti penjelasan oleh Nugroho & Hamijaya (2015) Muffler dengan sistem memungkinkan turbolensi yang semakin banyak maka tingkat kebisingan dapat semakin diredam. Dengan demikian apabila menggunakan diameter pipa inner yang semakin besar turbolensi didalam muffler semakin kecil karena udara segera menemukan sebuah celah untuk keluar dari muffler. Muffler three pass tube yang termasuk dalam muffler tipe reactive muffler bekerja dengan memantulkan suara kembali ke sumber bunyi dan memantulkan kesegala arah sehingga suara diserap oleh pantulan-pantulan dan gelombang saling bertabrakan sehingga dapat meredam bunyi dengan saling meniadakan. Seperti yang dijelaskan bahwa semakin disempitkan dan dipantulkan akan membuat pemantulan gelombang saling merusak, membatalkan, dan atau saling meniadakan. Dengan penggunaan diameter pipa inner muffler yang semakin besar maka penjelasan dari Chandan adalah sama dengan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan hasil tingkat kebisingan lebih tinggi dari penggunaan muffler standar.

Gelombang bunyi yang ada didalam muffler dengan amplitudo yang tinggi ketika melewati sebuah pipa maka amplitudo dari gelombang suara tersebut diturunkan dan juga pemantulan gelombang bunyi didalam pipa juga terjadi, maka gelombang suara telah terjadi penurunan juga didalam pipa inner muffler. Hal tersebut sangat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sanata (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan muffler dengan diameter pipa inner diperbesar maka suara yang dihasilkan semakin tinggi. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Sanata penggunaan diameter pipa inner standar kebisingan kendaraan meningkat hanya selisih 10% dengan penggunaan diameter muffler diperbesar.

Penggunaan muffler three pass tube inner diameter pipa diperbesar dan atau diperkecil dapat digunakan untuk pengganti muffler standar dari kendaraan. Sehingga penggunaan muffler three pass tube inner diameter pipa diperbesar dan atau diperkecil masih memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sesuai dengan peraturan menteri negara lingkungan hidup nomor 07 tahun 2009 tentang ambang batas kebisingan kendaraan bermotor tipe baru. Peraturan pemerintah tersebut mempunyai kelas volume mesin yang dibagi menjadi tiga kelas. Kelas pertama, dimana volume mesin 80 cc kebawah maksimal ambang batas adalah 77 dB. Kemudian dikelas kedua, dimana volume mesin 80 cc sampai dengan 175 cc maksimal kebisingan adalah 80 dB. Sedangkan pada kelas yang ketiga, mesin kendaraan roda dua dengan

volume mesin 175 cc keatas maksimal kebisingan adalah 83 dB. dengan demikian penggunaan muffler three pass tube inner diameter pipa diperbesar dan atau diperkecil masih dapat digunakan pada kendaraan dengan tipe mesin SOHC 125 cc yang masuk dalam kelas kedua karena dikelas kedua volume mesin 80 sampai dengan 175 cc maksimal adalah 80 dB.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dibahas pada bab IV dan bab V, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan muffler standar dengan muffler three pass tube diameter inner diperkecil atau diperbesar pada engine tipe SOHC 125 cc. Adapun hasil dari penelitian sebagai berikut:

1. Tingkat kebisingan pada muffler standar pada kendaraan yang dikeluarkan pabrikan dari rpm 2000 sampai dengan 5000 rpm dengan peningkatan 500 rpm, masih dalam batas kebisingan kendaraan yang ditetapkan pemerintah. Tingkat kebisingan dibawah 85 dB. tingkat kebisingan kendaraan tertinggi 83.12 dB pada putaran 5000 rpm.
2. Tingkat kebisingan pada muffler standar pada kendaraan yang dikeluarkan pabrikan dari rpm 2000 sampai dengan 5000 rpm dengan peningkatan 500 rpm, masih dalam batas kebisingan kendaraan yang ditetapkan pemerintah. Tingkat kebisingan dibawah 85 dB. tingkat kebisingan kendaraan tertinggi 79.18 dB pada putaran 5000 rpm.
3. Tingkat kebisingan pada muffler standar pada kendaraan yang dikeluarkan pabrikan dari rpm 2000 sampai dengan 5000 rpm dengan peningkatan 500 rpm, masih dalam batas kebisingan kendaraan yang ditetapkan pemerintah. Tingkat kebisingan sedikit diatas 85 dB. tingkat kebisingan kendaraan tertinggi 86.16 dB pada putaran 5000 rpm.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang perubahan variasi diameter pipa inner pada muffler three pass tube terhadap kebisingan sepeda motor tipe mesin SOHC 125 cc. Dapat diberikan saran sebagai berikut.

1. Kegunaan teoritis

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan dapat memberikan kegunaan secara teoritis yang bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran bagi peneliti yang lain apabila meneliti hal yang mungkin sama

2. Kegunaan praktis

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan dapat memberikan kegunaan secara teoritis bagi beberapa individu maupun instansi. Sebagai berikut. Muffler three pass tube inner diperkecil atau diperbesar merupakan sebuah inovasi yang dapat dikembangkan lebih lanjut mungkin meneliti bagaimana pengaruh pada daya dan torsi kendaraan. Penggunaan muffler dengan mode kombinasi dari muffler tipe three pass tube dan muffler absorptive, dimana muffler tersebut sedang dikembangkan. Bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti muffler three pass tube dengan sebuah jalur aktif pada putaran tinggi supaya tekanan balik tidak terlalu besar.

3. Untuk Peminat Bidang Otomotif

Berdasarkan hasil analisis anantara muffler standar, muffler three pass tube inner diperkecil, dan muffler three pass tube inner diperbesar tidak ada perbedaan yang signifikan diantara ketiga muffler tersebut. oleh sebab itu muffler three pass tube inner diperkecil atau diperbesar dapat digunakan sebagai pengganti apabila menginginkan peningkatan daya atau torsi pada putaran rendah atau atas pada kendaraan, atau menggantikan muffler standar yang telah rusak.

DAFTAR RUJUKAN

- Chandan, S 2016. Technical Aspects: Muffler/Silencer. (Online).(<https://midday.-cardekho.com/others-guide/technical-aspects-mufflersilencer.html>). Diakses 3 juli 2019.
- Herwangi. Yori, dkk. 2015. Peran dan Pola Penggunaan Sepeda Motor Pada Masyarakat Berpendapatan Rendah di Kawasan Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* vol. 26, no. 3, hlm. 166-176, Desember 2015 DOI: 10.5614/jpwk.2015.26.3.2 ISSN.
- Nugroho. A & Hamijayo. K. 2015. Pengaruh Struktur Bagian Dalam Knalpot Standart dan Knalpot Modifikasi Diesel Stationer Terhadap Tingkat Kebisingan Lingkungan. *Mechatronic at-aub* Volume 9, Desember 2015. ISSN : 1907-3321.
- Pardadi, Janu. 2005. Pengaruh rancangan muffler terhadap peredam suara dan unjuk kerja mesin. *Jurnal Mesin da Industri*, Volume 2, Nomor 2, Edisi mei 2005, ISSN 1693 – 704X, Hal. 19-24.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009 Tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Permenlh 7 2009 (Online), ([Http://Hukum.Unsrat.Ac.Id/Lh/Permenlh_7_2009.Pdf](http://Hukum.Unsrat.Ac.Id/Lh/Permenlh_7_2009.Pdf)), Di-akses tanggal 22 Januari 2019.
- Putra, S.P.R, dkk. 2015. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Knalpot (Muffler) Terhadap Kualitas Gas Buang Dan Tingkat Kebisingan Pada Mobil Toyota Avanza Type 1.3 G Manual Tahun 2012. *Automotive Engineering Education Journals*. ejournal.unp.ac.id, 2015, Hlm. 1-3.
- Rudini & Pristianto. H. 2018. Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Dijalan Ahmad Yani Kota Sorong. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Sorong*. Hal. 1-5.
- Sanata, Andi. 2011. Pengaruh Diameter Pipa Saluran Gas Buang Tipe Straight Throw Muffler Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah. *Jurnal Rotor*, Volume 4 Nomor1. 32-39.
- Santoso, Muhammad. A. 2012. Studi Pengaruh Konfigurasi Desain Knalpot Terhadap Fenomena Backpressure pada Sistem Pembuangan-Gas Mesin Diesel. (Online). (<https://muhammadagungsantoso.wordpress.com/2012/04/23/studi-pengaruh-konfigurasi-desain-knalpot-terhadap-fenomena-backpressure-pada-sistem-pembuangan-gas-mesin-diesel/>), diakses 30 juni 2019.

Tarigan, Kristian. & Amin Suhadi. S, 2015. Pengaruh Jenis Aliran Silencer Muffler Knalpot Terhadap Tingkat Kebisingan dan Emisi Gas Buang pada Kendaraan Roda Empat Kapasitas 1600 Cc. *Jurnal Ilmiah Teknobiz* Vol. 5 No.2.