

KARAKTERISTIK PAPARAN CAHAYA DAN PAPARAN SUARA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125 HELM IN PGM-FI TAHUN 2012 DENGAN LAMPU LED 3 SISI 25 WATT DAN KNALPOT R9 MISANO

Mochamad Miftah^a, Sudarja^b, Bambang Riyanta^c

^a Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia (55183)
Telephone/fax 0274-387656
e-mail: mochamadmiftah29@gmail.com

^{b,c} Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia (55183)
Telephone/fax 0274-387656

INTISARI

Lampu dan knalpot merupakan bagian yang sangat penting dari sepeda motor. Lampu digunakan sebagai penerangan pada sepeda motor dan knalpot sebagai saluran gas buang serta peredam suara yang ditimbulkan oleh kerja mesin. Intensitas paparan cahaya yang dibawah ketentuan peraturan perundang-undangan dapat mengurangi jarak pandang dan apabila intensitas paparan cahaya terlalu terang dapat menimbulkan resiko kecelakaan lalu lintas dan intensitas paparan suara tinggi yang ditimbulkan dari knalpot dapat menimbulkan gangguan ke lingkungan sekitar dan gangguan kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat intensitas paparan cahaya lampu utama standar dan lampu utama LED 3 sisi serta untuk mengetahui tingkat intensitas paparan suara yang dihasilkan dari knalpot standar dan knalpot *racing* R9 Misano pada sepeda motor Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI tahun 2012.

Penelitian intensitas paparan cahaya lampu utama sepeda motor dilakukan di Jalan Lintas Selatan, Bantul dan intensitas paparan suara knalpot dilakukan di Stadion Sultan Agung, Bantul. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur luxmeter dan sound level meter. Data yang diperoleh dengan cara pengukuran secara langsung pada lampu utama standar dan lampu utama LED 3 sisi dengan variasi reflektor -5° , 0° dan $+5^\circ$ dengan jarak 0-100 meter dan ke kanan 2-3 meter serta pengukuran secara langsung pada knalpot standar dan knalpot *racing* R9 Misano dengan variasi tanpa dB killer, menggunakan dB killer, dan berat *glasswool*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa intensitas paparan cahaya dari lampu utama standar cenderung lebih kecil dari lampu utama LED 3 sisi. Semakin bertambahnya jarak saat pengukuran maka paparan cahaya dari lampu utama standar dan lampu utama LED 3 sisi yang dihasilkan semakin redup. Intensitas paparan suara knalpot standar lebih rendah dari knalpot *racing* R9 Misano. Penambahan berat *glasswool* dan variasi menggunakan dB killer pada knalpot R9 Misano dapat menurunkan tingkat kebisingan.

Kata Kunci: Intensitas paparan cahaya, intensitas paparan suara, lampu, knalpot

ABSTRACT

There are some important parts in motorcycle like lamps and exhaust. Lamps are used as lighting while exhaust is used as a way out of gas and as a silencer that caused by machine. The intensity of exposure to light under the terms of legislation can diminish the visibility and if the intensity of exposure of the lamps are too bright then it can cause some risks of traffic accident. While if the sound from exhaust is too loud then it can cause disruption of surrounding environment and health problems. Therefore, this

research needs to be done which aims to know the level of light exposure intensity of standard headlamps and 3 sides LED main light as well as to know the level of sound intensity resulted by the standard exhaust and racing exhaust R9 Misano on Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI motorcycle in 2012.

The research of light intensity of motorcycle main light has done in Jalan Lintas Selatan, Bantul and sound intensity of exhaust in Stadium of Sultan Agung, Bantul. This research has done by using measuring instrument luxmeter and sound level meter. The data is obtained by direct measurement of standard headlamps and 3 sides LED main light with variation of -5° , 0° and $+5^\circ$ reflector angle with a distance of 0-100 meters and to the right 2-3 meters as well as direct measurement of standard exhaust and racing exhaust R9 Misano with variations without db killer, using db killer and glasswool weight.

The result of this research shows that exposure intensity of light from standard headlight tends smaller than the 3 sides LED main light. As the distance increases in measurement, the exposure of the light from the standard headlamps and the 3 sides LED main lights are dimmed. Furthermore, the standard exhaust sound exposure is lower than the Misano R9 racing exhaust. The addition of glasswool weight and variations using db killer on the Misano R9 exhaust can reduce the noise level.

Keywords: Intensity of light exposure, intensity of exposure to sound, lights, exhaust

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini di Indonesia kemajuan teknologi berkembang semakin pesat dari tahun ke tahun. Salah satunya di dunia transportasi khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta. Menurut Tribun Jogja (2016) pada tanggal 3 Oktober 2016 disebutkan bahwa hingga tahun 2015 jumlah kendaraan bermotor tercatat sejumlah 2,2 juta unit. Data ini didominasi oleh sepeda motor dan mobil. Sepeda motor mendominasi sejumlah 1,9 juta dan jumlah tersebut masih mengalami pertumbuhan hingga 7,9% per tahun, sementara untuk kendaraan roda empat sejumlah 206,7 ribu unit dan jumlah tersebut terus mengalami pertumbuhan hingga 10,7% sementara itu sisanya adalah bus, mobil beban, dan lainnya. Data tersebut hingga tanggal 28 September 2016 terdapat 84.312 kendaraan bermotor baru di Yogyakarta. Sepeda motor masih mendominasi berjumlah 71.566 unit dan kendaraan roda empat berjumlah 12.746 unit.

Sepeda motor sangat diminati oleh masyarakat dikarenakan harganya yang terjangkau dari kalangan menengah atas sampai menengah kebawah yang sangat efisien dalam penggunaannya, baik untuk digunakan pribadi maupun digunakan untuk bisnis. Dalam industri sepeda motor bersaing untuk memberikan yang terbaik untuk konsumen. Salah satunya penggunaan sistem pembuangan pembakaran atau yang disebut dengan knalpot dan penerangan lampu pada sepeda motor.

Penerangan lampu pada sepeda motor adalah bagian yang sangat penting dari sepeda motor yang digunakan untuk penerangan sepeda motor pada siang dan malam hari. Sesuai dengan pasal 107 Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang mewajibkan pengguna sepeda motor untuk menyalakan lampu pada siang dan malam hari. Lampu sepeda motor juga memiliki dampak yang berbahaya apabila lampu yang digunakan tidak sesuai dengan standar yang diterapkan oleh pemerintah seperti lampu *Light Emitted Diode* (LED). Lampu LED dapat membahayakan pengguna sepeda motor dan pengendara kendaraan lainnya. Lampu LED memiliki nilai intensitas yang tinggi. Jenis dan bentuk lampu dapat berpengaruh terhadap besar intensitas pencahayaan (Agam, 2015). Intensitas cahaya sangat dipengaruhi oleh Interferensi Cahaya. Semakin tinggi nilai interferensi cahaya maka semakin tinggi nilai intensitas cahaya yang dihasilkan (Tim Edukatif HTS, 2013). Intensitas pencahayaan dipengaruhi oleh jarak pengukuran, semakin terlalu jauh jarak maka semakin kecil intensitas cahaya yang dihasilkan (Kustijono, 2014). Sudut datang cahaya dapat mempengaruhi intensitas pencahayaan yang dihasilkan (Abdillah, 2014).

Knalpot juga merupakan bagian yang sangat penting dari sepeda motor yang berfungsi sebagai pembuangan hasil pembakaran di dalam mesin sepeda motor dan untuk meredamkan suara yang dihasilkan dari suara mesin sepeda motor (Sunitra, 2008). Knalpot mempunyai beberapa bagian yaitu *header*, *resonator*, dan *silencer*.

Knalpot menimbulkan efek kebisingan yang dapat membahayakan pengguna sepeda motor dan lingkungan sekitar salah satunya dengan penggantian dari knalpot standar knalpot *racing* yang melebihi ambang batas kebisingan hanya ingin untuk menghasilkan daya torsi yang lebih tinggi. Faktor dari volume knalpot, bentuk dan konstruksi knalpot, bahan yang digunakan knalpot, peredam suara dan berat *glasswool* pada knalpot dapat mengakibatkan intensitas suara knalpot yang dihasilkan (Pasaribu, 2016). Variasi berat *glasswool* dalam *silincer* knalpot dan ukuran volume knalpot dapat mempengaruhi nilai intensitas suara knalpot (Surojo & Siswanto, 2005). Perbedaan variasi jenis sepeda motor, variasi knalpot, kecepatan dapat mempengaruhi nilai intensitas suara knalpot pada sepeda motor (Nasib, Erwin, & M, 2014)

Dari penjelasan di atas, maka penelitian tentang Karakteristik Paparan Cahaya dan Paparan Suara Sepeda Motor Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI Tahun 2012 dengan Lampu LED 3 Sisi 25 Watt dan Knalpot R9 Misano perlu dilakukan. Maka dari itu dari hasil penelitian yang akan dilakukan, penulis mengharapkan agar masyarakat lebih mengetahui pengaruh variasi jenis lampu, sudut reflektor lampu, jarak pengukuran, dan ketinggian pengukuran terhadap intensitas cahaya penggunaan lampu LED serta pengaruh variasi tanpa menggunakan dB killer, dengan menggunakan dB killer, berat *glasswool* terhadap intensitas suara penggunaan knalpot *racing* R9 Misano pada sepeda motor.

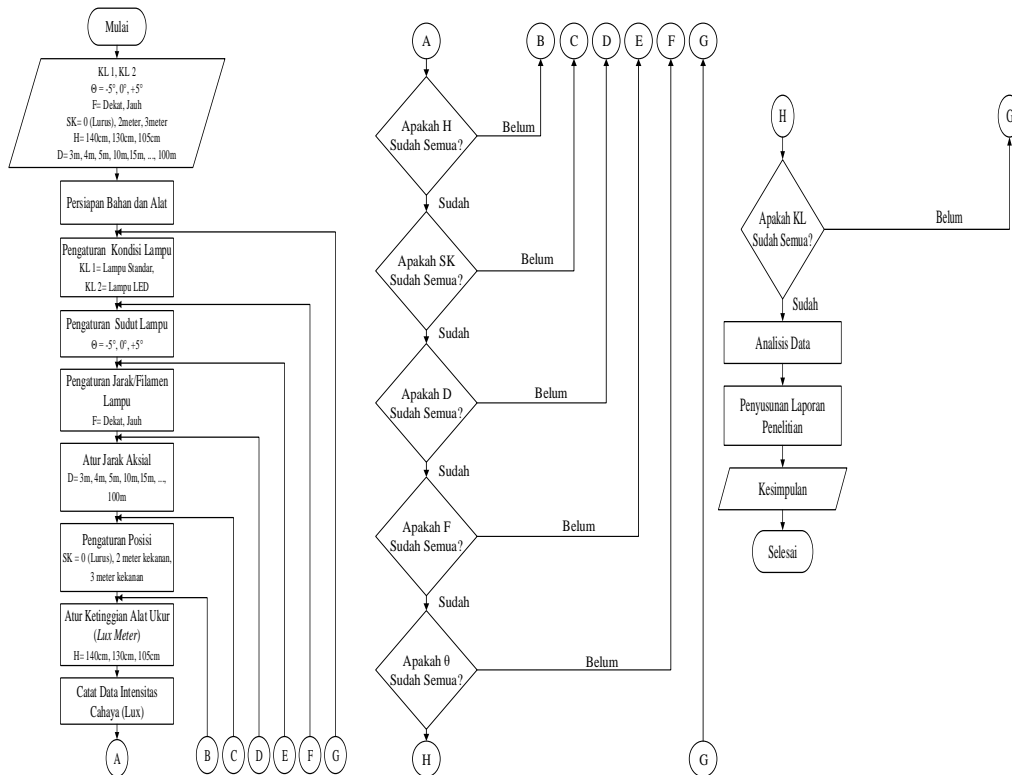
2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah dua lampu standar, dua lampu LED 3 sisi, knalpot standar, knalpot *racing* R9 Misano, *glasswool*, dB killer, dan sepeda motor Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI tahun 2012.

2.2 Diagram Alir Penelitian Intensitas Cahaya

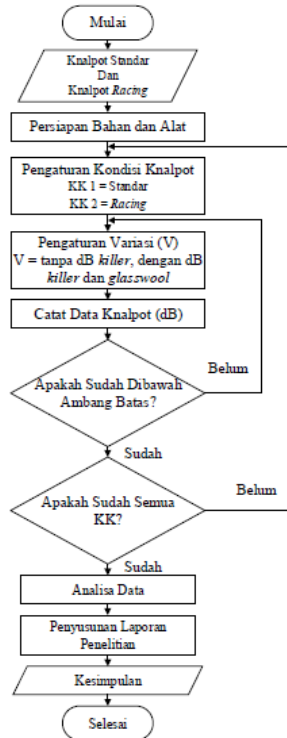
Penelitian intensitas cahaya ini dilakukan dengan eksperimen seperti Gambar 2.1 :



Gambar 2.1 Diagram alir penelitian intensitas cahaya

2.3 Diagram Alir Penelitian Intensitas Suara Knalpot

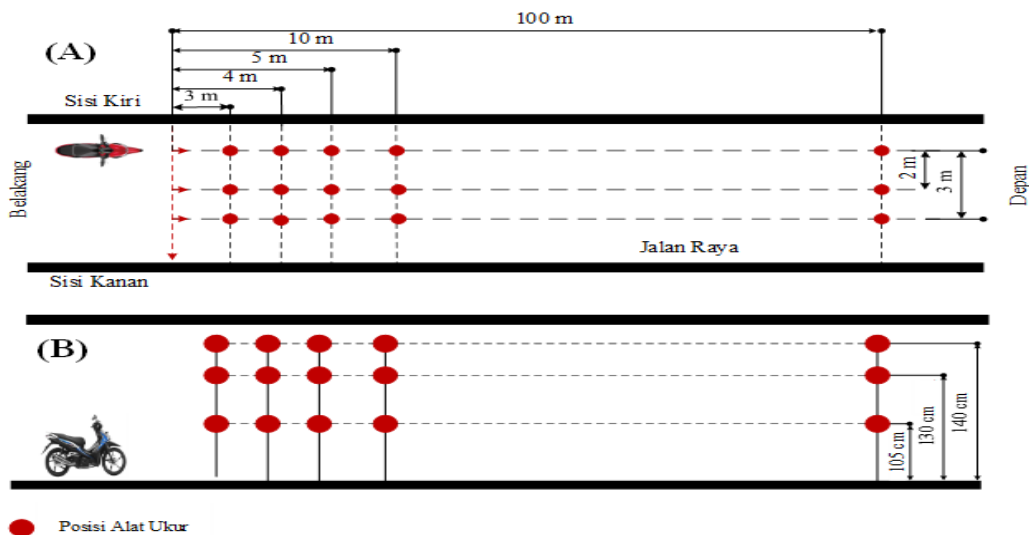
Penelitian intensitas cahaya ini dilakukan dengan eksperimen seperti Gambar 2.2 :



Gambar 2.2 Diagram alir penelitian intensitas suara knalpot

2.4 Skema Penelitian Intensitas Cahaya

Skema penelitian intensitas cahaya dapat dilihat dari Gambar 2.3 berikut :

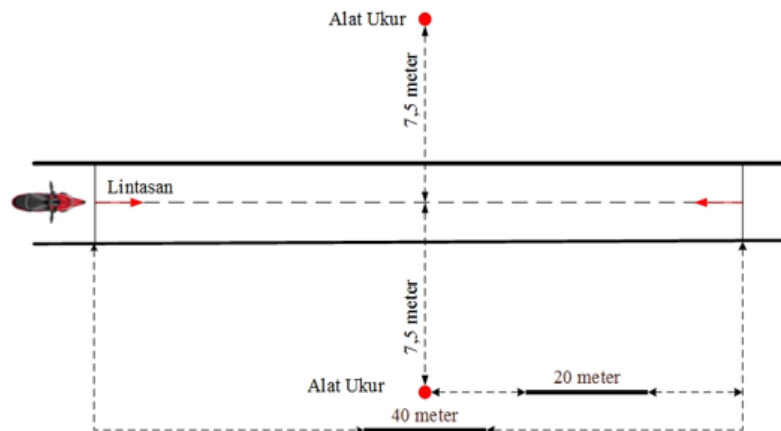


Gambar 2.3 Skema penelitian intensitas cahaya

Dari Gambar 2.3 penelitian intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan alat ukur *luxmeter* dan jenis lampu utama standar dan lampu utama LED ONS 3 sisi. Penelitian dilakukan dengan mengatur sudut lampu -5° , 0° , dan $+5^\circ$, variasi filame lampu jarak dekat dan jauh, pengaturan kondisi ketinggian alat ukur 140 cm, 130 cm, dan 105 cm. Pengaturan posisi jarak alat ukur 3,4,5,10,15,...100 meter dan pengukuran lurus ke depan, 2 meter, dan 3 meter ke samping kanan.

2.5 Skema Penelitian Intensitas Suara Knalpot

Skema penelitian intensitas suara knalpot dapat dilihat dari Gambar 2.4 berikut :



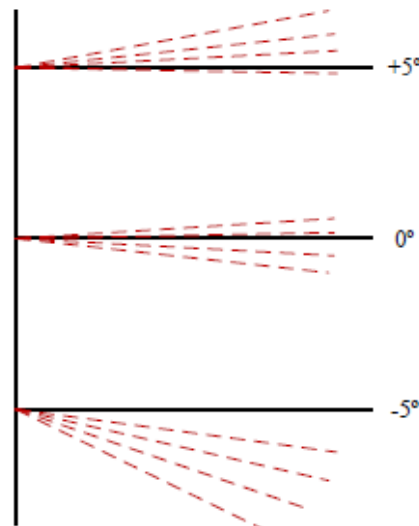
Gambar 2.4 Skema penelitian intensitas suara knalpot

Dari Gambar 2.4 penelitian intensitas suara knalpot yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur *sound level meter*. Tempat penelitian dengan jarak lurus 40 meter dengan menempatkan alat ukur di 20 meter dari awal tempat pengukuran dan alat ukur berada di kiri dan kanan 7,5 meter. Motor berjalan dengan kecepatan 50 km/ jam dengan transmisi 2 sebanyak 5 kali pengukuran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

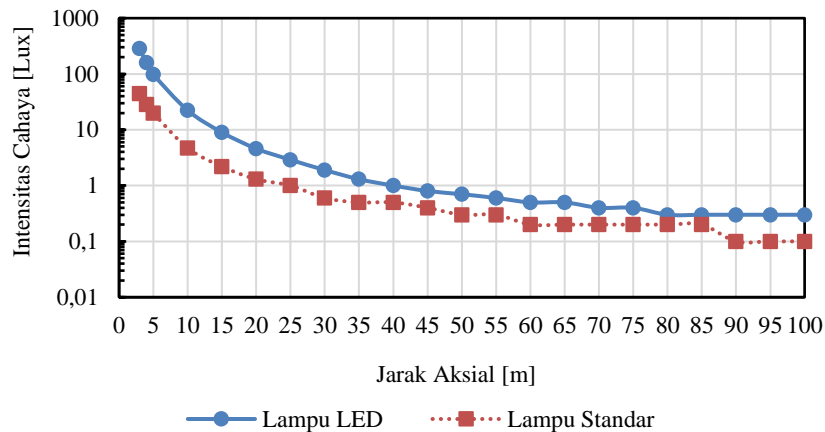
3.1 Skema Arah Paparan Cahaya

Skema arah paparan cahaya pada sudut -5° , 0° , dan $+5^\circ$ menghasilkan arah paparan yang berbeda-beda. Pada sudut reflector -5° paparan cahaya yang dihasilkan mengarah ke bawah, sudut 0° mengarah ke bagian tengah, dan sudut $+5^\circ$ cenderung mengarah ke bagian atas sepeda motor. Skema paparan cahaya ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Arah paparan cahaya lampu sepeda motor

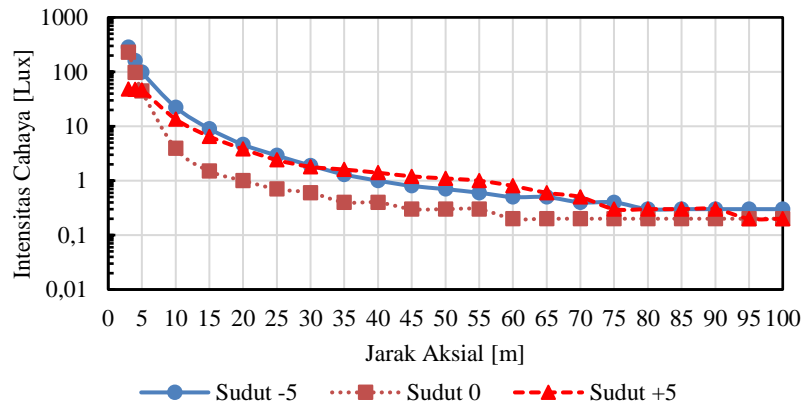
3.2 Pengaruh Jenis Lampu



Gambar 3.2 Grafik pengaruh jenis lampu dan jarak aksial terhadap intensitas cahaya, pada filamen jarak jauh, sudut -5° , ketinggian alat ukur 105 cm, SK 0

Dari Gambar 3.2 dapat dilihat bahwa lampu LED intensitas cahaya yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan lampu standar. Lampu LED paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 285 lux, sedangkan lampu standar pada jarak 3 meter paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 44,7 lux. Hal ini disebabkan karena lampu LED memiliki intensitas cahaya yang lebih besar dibandingkan dengan lampu standar. Pada jarak 10 meter paparan cahaya yang dihasilkan mengalami penurunan secara drastis. Pada jarak 100 meter paparan cahaya yang dihasilkan pada lampu LED sebesar 0,3 lux. Pada jarak 100 meter paparan cahaya yang dihasilkan dari lampu standar sebesar 0,1 lux.

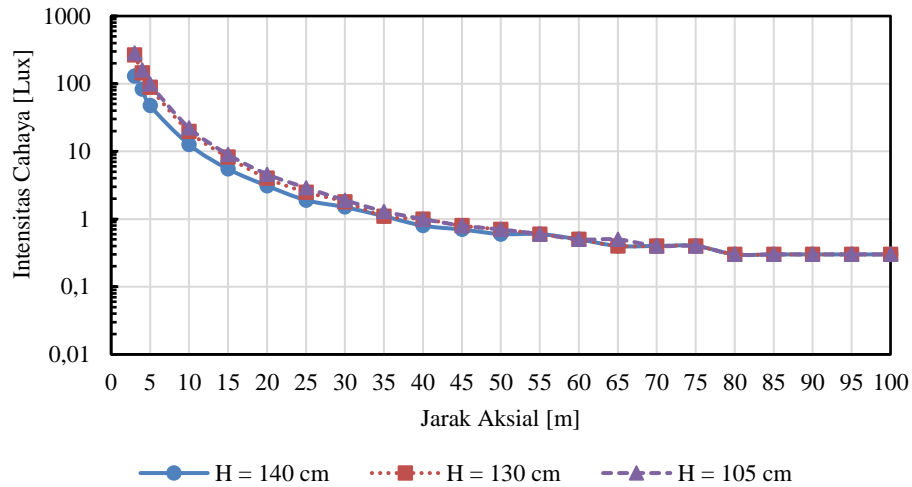
3.3 Pengaruh Sudut Reflektor



Gambar 3.3 Grafik pengaruh sudut reflektor dan jarak aksial terhadap intensitas cahaya, pada lampu LED, filamen jarak jauh, ketinggian alat ukur 105 cm, SK 0

Dari Gambar 3.3 dapat dilihat bahwa sudut reflektor -5° paparan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan sudut 0° dan $+5^\circ$. Pada sudut -5° paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 285 lux. Paparan cahaya yang dihasilkan pada sudut 0° sebesar 229 lux. Paparan cahaya yang dihasilkan pada sudut $+5^\circ$ sebesar 48 lux. Hal ini karena pada sudut -5° paparan cahaya yang dihasilkan mengarah ke bagian bawah sehingga alat ukur dapat menangkap cahaya secara maksimal. Pada sudut 0° paparan cahaya yang dihasilkan lebih kecil dari sudut 0° . Hal ini terjadi karena paparan cahaya merupakan pantulan dari reflektor lampu pada sepeda motor. Pada sudut $+5^\circ$ paparan cahaya menghasilkan lebih kecil. Hal ini terjadi karena arah paparan cahaya pada sudut $+5^\circ$ mengarah ke bagian atas.

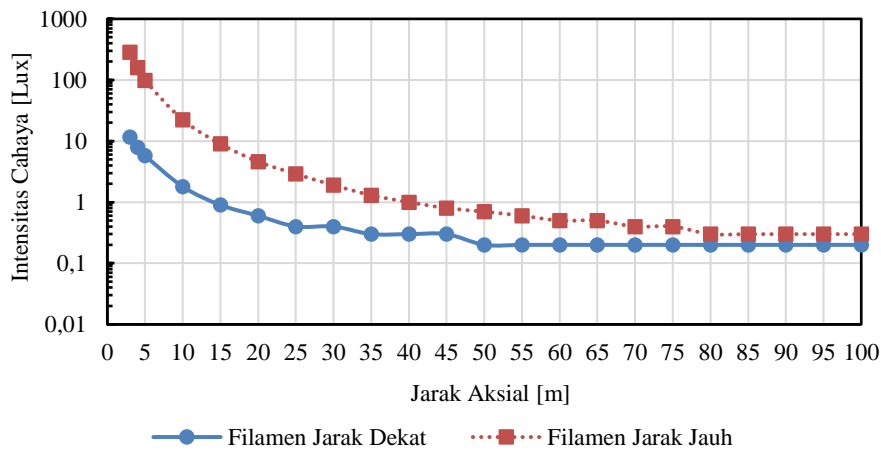
3.4 Pengaruh Ketinggian Alat Ukur (H)



Gambar 3.4 Grafik pengaruh ketinggian alat ukur (H) dan jarak aksial terhadap intensitas cahaya, pada lampu LED, filamen jarak jauh, sudut -5° , SK 0

Dari Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa pada ketinggian 105 cm paparan cahaya yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian 140 cm dan 130 cm. Pada ketinggian 105 cm paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 285 lux. Pada ketinggian 130 cm paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 267 lux dan ketinggian 140 cm paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 129 lux. Hal ini terjadi karena pada ketinggian 105 cm dekat dengan sumber cahaya dan pada ketinggian 140 cm paparan cahaya jauh dari alat ukur sehingga alat ukur tidak dapat menangkap cahaya secara maksimal.

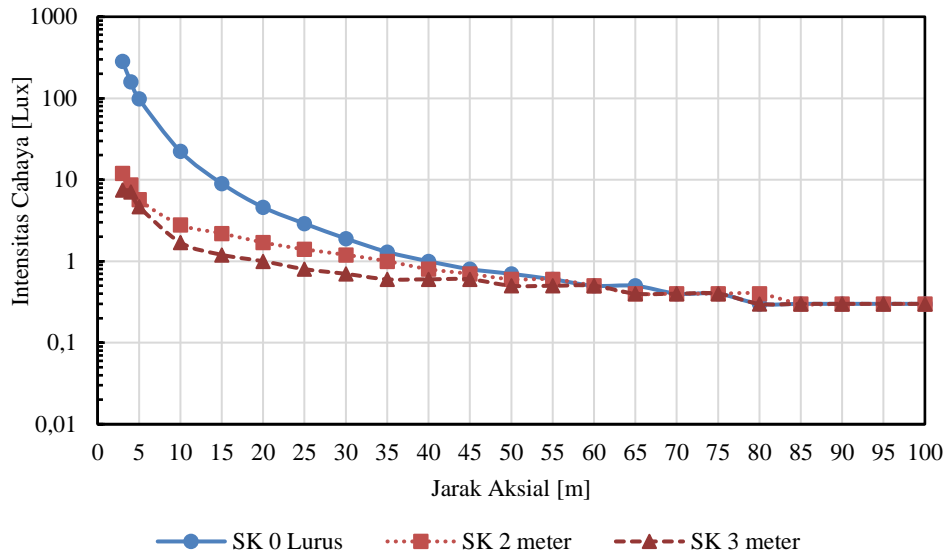
3.5 Pengaruh Filamen Lampu



Gambar 3.5 Grafik pengaruh filamen lampu dan jarak aksial terhadap intensitas cahaya, pada lampu LED, sudut -5° , ketinggian alat ukur 105 cm, SK 0

Dari Gambar 3.5 dapat dilihat bahwa paparan cahaya yang dihasilkan dari filamen jarak jauh lebih tinggi dibandingkan dengan filamen jarak dekat. Pada jarak 3 meter filamen jarak jauh paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 285 lux. Pada jarak 3 meter filamen jarak dekat paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 11,6 lux. Hal ini terjadi karena filamen jarak jauh kondisi lampu LED ketiga sisinya menyala sedangkan filamen jarak dekat kondisi lampu LED hanya 2 sisi yang menyala. Pada jarak 100 meter paparan cahaya yang dihasilkan dari filamen jarak jauh sebesar 0,3 lux sedangkan filamen jarak dekat paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 0,2 lux.

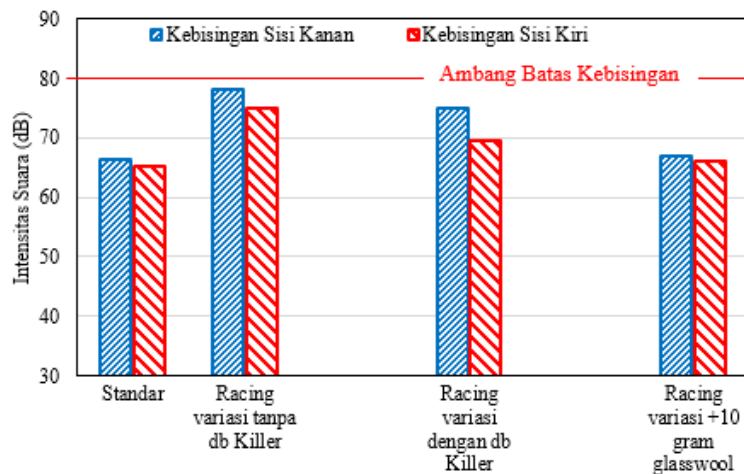
3.6 Pengaruh SK



Gambar 3.6 Grafik pengaruh SK dan jarak aksial terhadap intensitas cahaya, pada lampu LED, filamen jarak jauh, sudut -5° , ketinggian alat ukur 105 cm

Dari Gambar 3.6 dapat dilihat bahwa SK 0 lurus paparan cahaya yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan SK 2 meter dan SK 3 meter. Pada jarak 3 meter paparan cahaya yang dihasilkan dari SK 0 lurus sebesar 285 lux. Pada jarak 3 meter paparan cahaya yang dihasilkan dari SK 2 meter sebesar 12 lux dan SK 3 meter paparan cahaya yang dihasilkan sebesar 7,5 lux. Hal ini disebabkan karena pada SK 0 lurus paparan cahaya mengarah lurus dari sepeda motor sehingga alat ukur dapat menangkap paparan cahaya secara maksimal sedangkan SK 2 dan 3 meter paparan cahaya yang dihasilkan pantulan dari reflektor lampu sepeda motor. Pada jarak 100 meter paparan cahaya yang dihasilkan dari SK 0, SK 2, dan SK 3 meter sebesar 0,2 lux.

3.7 Intensitas Suara Knalpot Standar dan Knalpot racing



Gambar 3.7 Grafik Intensitas Suara knalpot standar dan knalpot racing

Dari Gambar 3.7 didapatkan perbedaan tingkat intensitas suara knalpot standar dan knalpot racing. Knalpot standar paparan suara yang dihasilkan sebesar 66,32 desibel untuk sisi kanan pada sepeda motor. Intensitas suara knalpot sisi kanan sepeda motor lebih tinggi dibandingkan sisi kiri, hal ini dikarenakan sisi kanan sepeda motor lebih dekat

dengan alat ukur *sound level meter*. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2009 menyatakan bahwa ambang batas kebisingan knalpot sepeda motor berkapasitas volume silinder antara 80cc - 175cc sebesar 80 desibel. Knalpot *racing* dengan variasi tanpa dB killer intensitas suara sisi kanan sepeda motor sebesar 78,24 desibel hampir mendekati ambang batas kebisingan. Knalpot *racing* diberi dB killer intensitas suara sisi kanan sepeda motor menurun sebesar 74,88 desibel. Knalpot diberi penambahan berat *glasswool* sebesar 10 gram intensitas suara knalpot yang dihasilkan di kedua sisi sepeda motor hampir serupa dengan knalpot standar dengan nilai 66,82 desibel. Hal ini disebabkan karena tidak ada rongga di dalam *silincer* yang membuat suara knalpot menurun. Knalpot *racing* tipe R9 Misano dinilai aman untuk digunakan dikarenakan intensitas suara yang dihasilkan dibawah ambang kebisingan yang telah ditetapkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan berupa pengambilan data dari paparan cahaya lampu utama standar dan lampu LED serta paparan suara knalpot standar dan knalpot *racing* pada sepeda motor, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Secara keseluruhan nilai intensitas cahaya yang dihasilkan dari lampu utama standar cenderung lebih rendah dibandingkan dengan nilai intensitas cahaya lampu utama LED 3 sisi. Nilai hasil pengukuran intensitas cahaya lampu utama dan lampu utama LED 3 sisi rata-rata mengalami penurunan yang signifikan dari jarak 5 meter hingga 25 meter. Penggunaan sudut reflektor yang aman untuk digunakan yaitu sudut -5° dan sudut 0° karena paparan cahaya yang dihasilkan cenderung mengarah ke bawah dan ke tengah. Ketinggian alat ukur mempengaruhi terhadap intensitas cahaya pada ketinggian 105 cm yang mewakili mobil sedan menghasilkan intensitas yang tinggi dibandingkan dengan ketinggian 130 cm yang mewakili mobil jenis mpv dan 140 cm yang mewakili pengendara sepeda motor. Oleh karena itu, mobil sedan perlu hati-hati ketika berkendara berpapasan dengan pengendara lainnya karena dapat menyebabkan kesilauan. Filamen lampu sangat mempengaruhi intensitas cahaya. Filamen jarak jauh menghasilkan intensitas yang tinggi. Oleh karena itu, pastikan kendaraan dalam kondisi filamen lampu jarak dekat ketika berkendara agar tidak menimbulkan kesilauan untuk pengendara lainnya.
- b. Nilai intensitas suara knalpot yang dihasilkan dari penelitian knalpot standar lebih rendah dibandingkan dengan knalpot *racing* tipe R9 Misano memiliki paparan suara yang cukup besar. Knalpot *racing* tanpa menggunakan peredam suara menghasilkan intensitas suara mendekati nilai ambang batas kebisingan. Oleh karena itu, perlunya pemasangan peredam suara dan penambahan berat *glasswool* pada *silincer* knalpot.
- c. Nilai intensitas cahaya lampu LED 3 sisi tipe ONS dikatakan aman untuk pengendara sepeda motor karena sesuai dengan pasal 24 peraturan pemerintah nomor 55 tahun 2012 dapat memancarkan cahaya sejauh 40 meter untuk lampu jarak dekat dan 100 meter untuk lampu jarak jauh.
- d. Knalpot *racing* tipe R9 Misano dikatakan aman untuk digunakan sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 tahun 2009 karena paparan dibawah ambang batas kebisingan.

4.2 Saran

Saran dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mencari pemilihan lokasi penelitian intensitas cahaya lampu utama sepeda motor yang sepi dan nilai intensitas cahaya lingkungan yang dihasilkan 0,1 lux atau 0 lux agar hasil penelitian yang didapatkan akurat.
- b. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mencari pemilihan penelitian intensitas suara knalpot yang sepi dari suara bising dan suara sekitar permukiman warga, sunyi tidak terlalu banyak angin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. L. (2014). Perbandingan Intensitas Cahaya Laptop terhadap Jarak Pandang dan Ukuran Berbagai Jenis Laptop. *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi*, 48.
- Agam, B. B. (2015). Pengaruh Jenis dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Efikasi Luminus. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 384-389.
- Kustijono, R. (2014). Pengaruh Intensitas Cahaya dan Jarak Sistem Augmented Reality Objek Animasi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya*, 12-14.
- Nasib, Erwin, & M, J. (2014). Penentuan Tingkat Kebisingan Sepeda Motor Knalpot Standar dan Modifikasi. *JOM FMIPA*, 117-118.
- Pasaribu, M. H. (2016). Studi Eksperimental Perbandingan Karakteristik Kebisingan Knalpot Standart Satria Fu 150 dengan Knalpot Komposit Serat Batang Kelapa Sawit Berdasarkan pada Kecepatan. *Jurnal Teknik Mesin*, 6.
- Suhariyanto, & Iskandar, A. (2016). Evaluasi Penggunaan Lampu LED sebagai Pengganti Lampu Konvensional. *Jurnal Program Studi Teknik Elektro JE-Unisla*, 16.
- Suharyanto, Karyono, & Palupi, D. S. (2009). Fisika untuk SMA dan MA kelas XII. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sunitra, E. (2008). Analisa Karakteristik Kebisingan Knalpot Komposit Pada Mobil Toyota Kijang 7K. *Jurnal Teknik Mesin*, 78-80.
- Surojo, & Siswanto, S. (2005). Pengaruh Volume Knalpot terhadap Tingkat Kebisingan pada Motor Bensin. *Jurnal Forum Teknik*, 114-115.
- Tim Edukatif HTS. (2013). *Modul Fisika SMA/MA Kelas XII*. Surakarta: CV Hayati Tumbuh Subur.
- Tribun Jogja. (2016, Oktober 3). *Tahun 2016 Tercatat Ada 84 Ribu Kendaraan Baru di Yogyakarta*. Diambil kembali dari [TribunJogja.com: https://www.google.co.id/amp/jogja.tibunnews.com/amp/2016//10/03/tahun-2016-tercatat-ada-84-ribu-kendaraan-baru-di-yogyakarta](https://www.google.co.id/amp/jogja.tibunnews.com/amp/2016//10/03/tahun-2016-tercatat-ada-84-ribu-kendaraan-baru-di-yogyakarta)

Program Studi Teknik Mesin

Lembar Persetujuan Naskah Publikasi dan Abstrak Tugas Akhir (TA)

Judul TA : **Karakteristik Paparan Cahaya dan Paparan Suara Sepeda Motor Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI Tahun 2012 dengan Lampu LED 3 Sisi 25 Watt dan Knalpot R9 Misano**

Judul Naskah Publikasi : **Karakteristik Paparan Cahaya dan Paparan Suara Sepeda Motor Honda Supra X 125 Helm In PGM-FI Tahun 2012 dengan Lampu LED 3 Sisi 25 Watt dan Knalpot R9 Misano**

Nama Mahasiswa: **Mochamad Miftah**

NIM : **20140130120**

Pembimbing 1: **Dr. Ir. Sudarja, M.T.**

Pembimbing 2: **Dr. Bambang Riyanta, S.T., M.T.**

Hal yang dimintakan pesetujuan *:

<input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Indonesia	<input checked="" type="checkbox"/> Naskah Publikasi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Inggris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*beri tanda ✓ di kotak yang sesuai

Miftah

Tanda Tangan
Mochamad Miftah

Tanggal 1 Agustus 2018

Persetujuan Dosen Pembimbing dan Program Studi

Disetujui

Sudarja

Tanda Tangan
Dr. Ir. Sudarja, M.T.

Tanggal 2 Agustus 2018

Berli

Tanda Tangan
Berli Paripurna Kamei, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

Tanggal

4/08/2018