

KARAKTERISTIK PAPARAN CAHAYA DAN PAPARAN SUARA SEPEDA MOTOR YAMAHA NEW JUPITER MX DENGAN LAMPU LED TYTO DUA SISI 16 WATT DAN KNALPOT CREAMPIE

Agung Wiyanto^a, Sudarja^b, Bambang Riyanta^c

Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Brawijaya, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia (55183)
Telephone/fax 0274-387656
agungwiyanto27@yahoo.co.id^a

INTISARI

Sepeda motor produksi standar pabrikan sebenarnya sudah diperhitungkan *safety factor* dan kelayakannya untuk digunakan dalam berbagai kondisi jalan dan cuaca. Tetapi banyak pemilik kendaraan melakukan modifikasi pada sepeda motornya. Modifikasi yang sering ditemui adalah mengganti lampu sepeda motor standar dengan lampu LED dan knalpot standar dengan knalpot *racing*. Penggantian komponen tersebut akan mempengaruhi nilai intensitas cahaya dan intensitas suara yang dihasilkan. Berdasarkan tinjauan di atas, penelitian karakteristik paparan cahaya dan paparan suara yang dihasilkan modifikasi sepeda motor perlu dilakukan, untuk mengetahui apakah modifikasi masih sesuai dengan ketentuan PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dan MenLH No. 7 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru.

Bahan yang digunakan adalah Sepeda motor, Lampu LED, Knalpot *racing*, dan *glasswool*. Alat yang digunakan adalah *Lux Meter*, *Sound Level Meter*, Anemometer, *Waterpass*, Rol Ukur, Tiang Ukur, Tripod, dan Timbangan Digital. Metode Pengujian dengan lampu standar dan LED, Sudut -5°, 0°, +5°, filamen dekat dan jauh, jarak 3-100 meter, posisi pengukuran SK 0, SK 2, SK 3 dengan masing-masing ketinggian H3=105cm, H2=130cm, dan H1=140cm. Sedangkan untuk pengujian intensitas suara sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012, menggunakan knalpot standar dan *racing*, dimana pada knalpot *racing* menggunakan variasi berat *glasswool*.

Diperoleh hasil untuk intensitas cahaya lampu standar lebih kecil dari lampu LED. Sudut lampu 0° memaparkan cahaya lampu terbaik, merata dari jarak 3-45 meter. Karena Paparan cahaya dari sudut -5° terlalu menunduk, kemudian sudut +5° terlalu menengadahkan ke atas sehingga berpotensi menyilaukan pengendara lain. Posisi pengukuran SK 0 memperoleh paparan cahaya tertinggi karena berada segaris lurus dengan sumber cahaya, sedangkan SK 2, dan 3 hanya terpapar cahaya pantulan. Untuk hasil intensitas kebisingan knalpot standar dengan nilai 57,8 dB dan kebisingan knalpot *racing* tertinggi yaitu 78 dB dengan *glasswool* 45gram, hasil ini masih berada di bawah Nilai Ambang Batas kebisingan, yaitu 80 dB untuk sepeda motor dengan kapasitas mesin <175cc menurut MenLH No. 07 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru.

Kata Kunci : Intensitas cahaya, Intensitas suara, lampu LED, Knalpot

ABSTRACT

The manufacturer's standard production motorcycle has actually been taken into account the safety factor and its feasibility for use in a variety of road and weather conditions. But many vehicle owners make modifications to their motorbikes. Modifications that are often encountered are replacing standard motorcycle lights with LED lights and standard exhaust with exhaust racing. Replacement of these components will affect the value of light intensity and the intensity of the sound produced. Based on the review above, research on light exposure characteristics and sound exposure produced by motorcycle modifications needs to be done, to find out whether the modification is still in accordance with the provisions of Government Regulations No. 55 of 2012 concerning Vehicles and Minister of Environment No. 7 of 2009 concerning New Type of Motor Vehicle Noise Threshold.

The materials used are motorbikes, LED lights, racing exhausts, and glasswool. The tools used are Lux Meter, Sound Level Meters, Anemometers, Water Passes, Measuring Rollers, Measuring Poles, Tripods, and Digital Scales. Testing methods with standard and LED lights, Angles of -5°, 0°, +5°, filaments near and far, distances of 3-100 meters, measurement positions-

SK 0, SK 2, SK 3 with each height $H_3 = 105\text{cm}$, $H_2 = 130\text{cm}$, and $H_1 = 140\text{cm}$. Whereas for sound intensity testing in accordance with Government Regulation No. 55 of 2012, using standard exhaust and racing, where the exhaust racing uses a variation of glasswool weight.

The results obtained for the standard light intensity are smaller than LED lights. The 0° light angle exposes the best light, evenly from a distance of 3-45 meters. Because the exposure of light from an angle of -5° is too low, then the angle of $+5^\circ$ is too upward so that it is potentially dazzling to other drivers. The SK 0 measurement position gets the highest light exposure because it is in a straight line with the light source, while SK 2, and 3 are only exposed to reflected light. For the results of the standard exhaust noise intensity with a value of 57.8 dB and the highest exhaust exhaust noise of 78 dB with 45grams glasswool, this result is still below the noise threshold value, which is 80 dB for motorbikes with engine capacity $<175\text{cc}$ according to Minister of Environment No. 07 of 2009 concerning the New Type of Motor Vehicle Noise Threshold.

Keywords : Light intensity, Intensity of sound, LED light, Muffler

1. PENDAHULUAN

Transportasi darat tidak terlepas dengan kendaraan bermotor, kendaraan bermotor semakin bertambah kepemilikannya, dari milik pribadi atau kendaraan umum tutur Adisasmita (2012) dalam Khairina dkk (2014). Hal ini akan sangat berpengaruh dengan semakin padatnya arus lalu lintas. Zaini (2013) dalam khairina dkk (2014) mengatakan Padatnya suatu lalu lintas transportasi bisa mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan, yaitu polusi suara (kebisingan), polusi udara, serta getaran. Setiawan, 2014 menyatakan bunyi pada tingkat yang lebih tinggi, dapat dikatakan sebagai suatu gangguan yang disebut polusi atau kebisingan.

Sepeda motor merupakan salah satu alat atau sarana transportasi yang lebih dipilih untuk digunakan karena dianggap paling efektif untuk mobilitas sehari-hari (Fithra dkk, 2014). Sepeda motor produksi standar pabrik sebenarnya sudah diperhitungkan faktor keselamatan dan kelayakannya untuk digunakan di jalan raya dengan berbagai kondisi jalan dan cuaca. Namun banyak pengguna yang ingin memodifikasi kendaraannya dengan melakukan perubahan atau penggantian part tertentu tanpa mempertimbangkan aspek keselamatan dan kelayakan setelah melakukan modifikasi. Modifikasi yang sering dilakukan adalah mengganti lampu utama bohlam dengan LED dan Knalpot standar dengan knalpot racing.

Cahaya adalah bentuk dari radiasi elektromagnet yang bisa terdeteksi oleh mata manusia, suatu sumber cahaya memancarkan energi, sebagian dari energi ini diubah menjadi cahaya tampak (visible light) menurut Pamungkas (2015). Cahaya mempunyai peranan penting dalam kehidupan sehari-hari misalnya cahaya lampu, dimana iluminasi cahaya bergantung pada jarak terhadap sumber cahaya, pungkas Hartati (2010). Mata manusia akan merasakan silau jika terpapar cahaya dengan intensitas tinggi dan dengan durasi yang lama, dan akan mengalami kebutaan sementara (*disability glare*) menurut siswanto, dalam setiawan (2016).

Lampu Lampu LED merupakan sebuah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat sehingga lebih unggul dalam hasil pencahayaan, efisiensi, dan ketahanannya (Suardi, 2014). (Slamet, 2010 dan Agam, 2017) Lampu LED adalah salah satu komponen elektronik yang banyak penggunaannya pada peralatan elektronik karena memiliki efisiensi energi lebih baik dari lampu konvensional, dan juga intensitas cahaya yang dihasilkan lebih besar. Pencahayaan pada permukaan dari lampu LED juga lebih merata dari lampu konvensional.

Pengaruh dari modifikasi lampu ini akan mengubah nilai intensitas cahaya dan intensitas suara knalpot yang dihasilkan

Berdasarkan tinjauan yang telah disebutkan di atas, maka penelitian tentang karakteristik paparan cahaya dan paparan suara yang dihasilkan oleh modifikasi sepeda motor perlu dilakukan. Untuk mengetahui pengaruh dari modifikasi dengan mengacu peraturan pemerintah nomor 55 Tahun 2012 tentang kendaraan, juga pada peraturan Menteri Negara Lingkungan hidup nomor 7 Tahun 2009 tentang ambang batas kebisingan kendaraan bermotor tipe baru.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

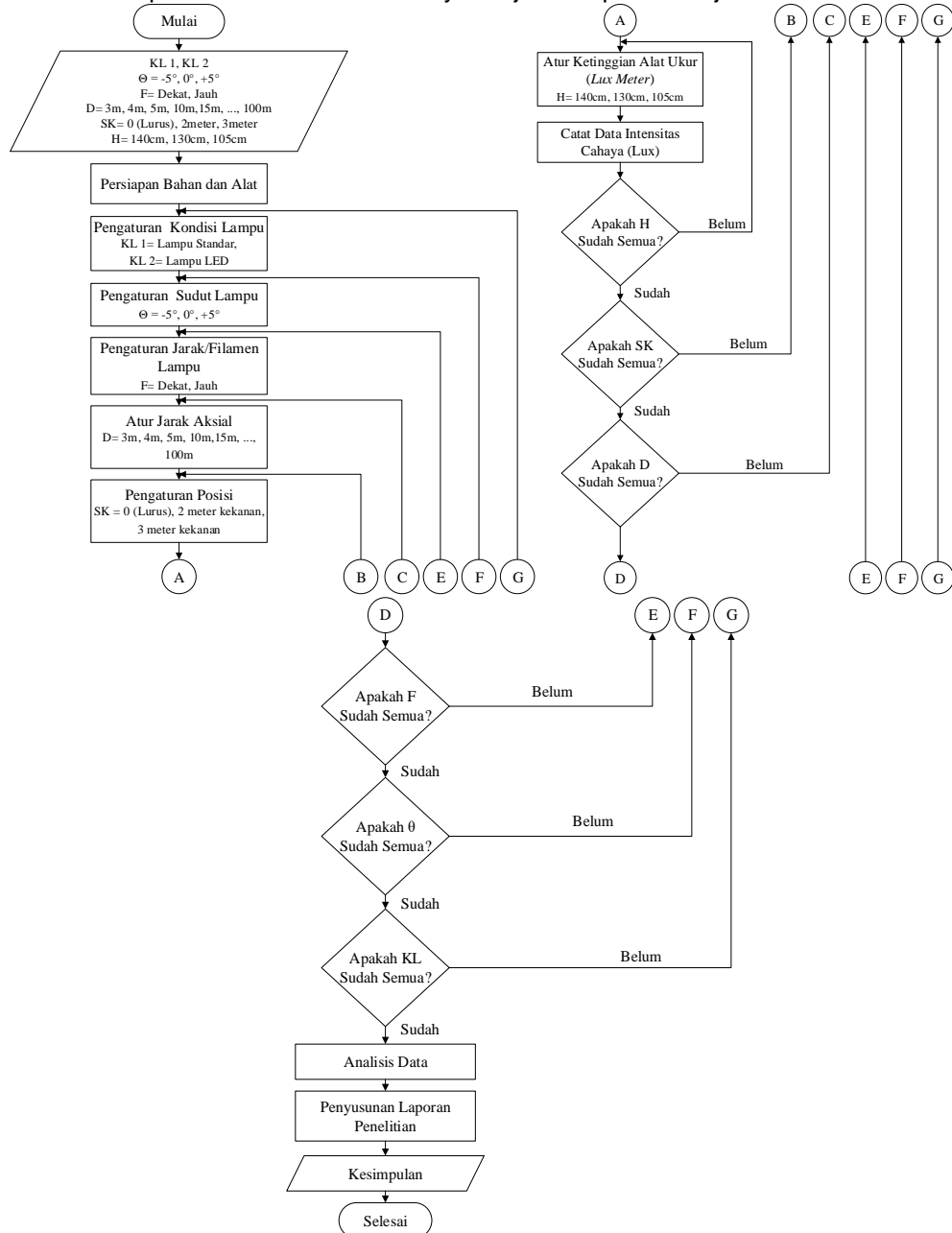
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lampu Standar, Lampu LED TYTO 2 sisi, Knalpot Standar, serat *glasswool*, dan knalpot CREAMPIE.

2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sound Level Meter (SLM)*, *Lux Meter Digital*, *Anemometer*, *Water Pass*, Rol Ukur, Tiang Ukur, Tripod, Timbangan Digital

2.3 Diagram Alir Pengujian Intensitas Cahaya

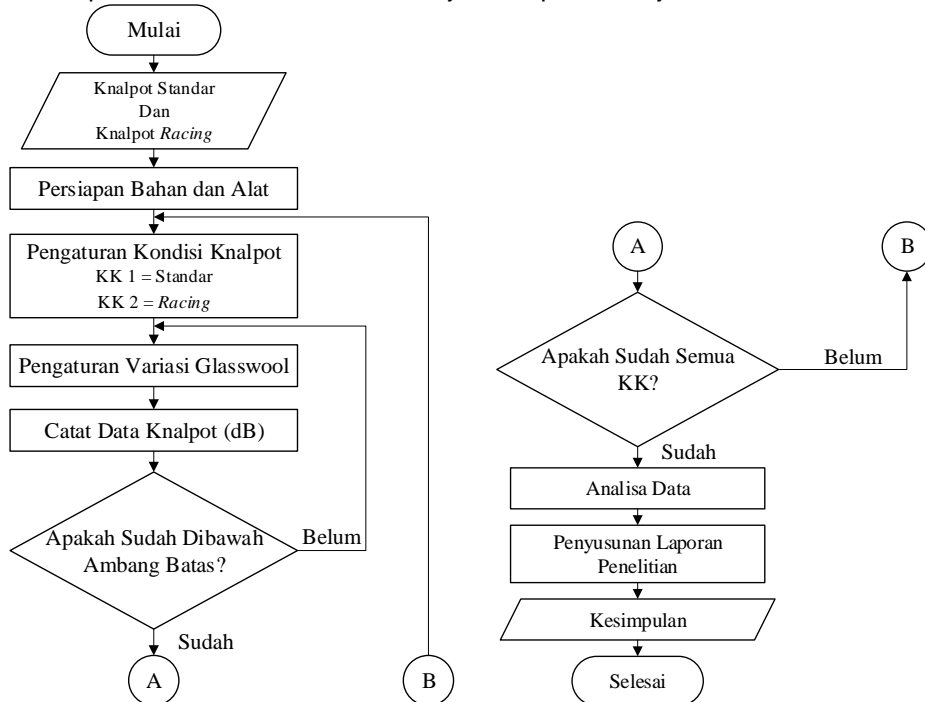
Proses penelitian Intensitas Cahaya berjalan seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian Intensitas Cahaya

2.4 Diagram Alir Pengujian Intensitas Suara

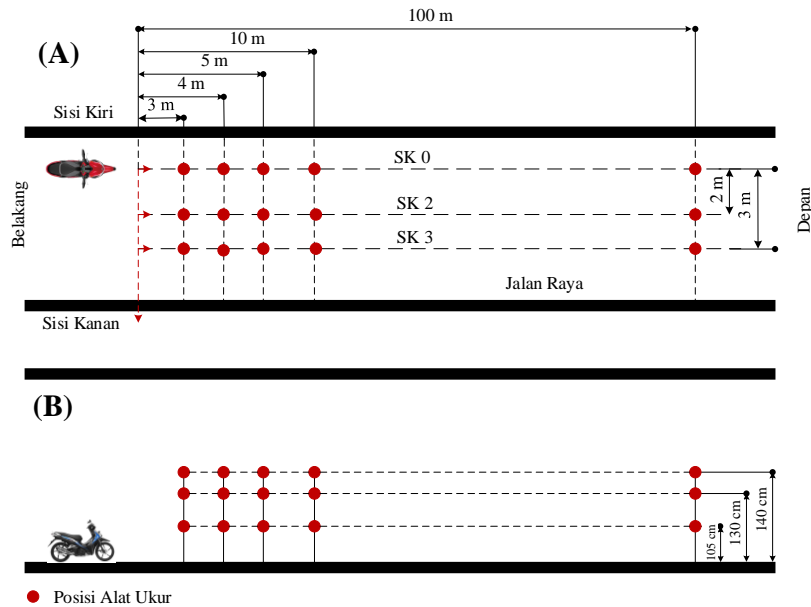
Proses penelitian Intensitas Suara berjalan seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Diagram Alir Penelitian Intensitas Suara

2.5 Skema Penelitian Intensitas Cahaya

Skema penelitian intensitas cahaya dapat dilihat pada Gambar 2.3.

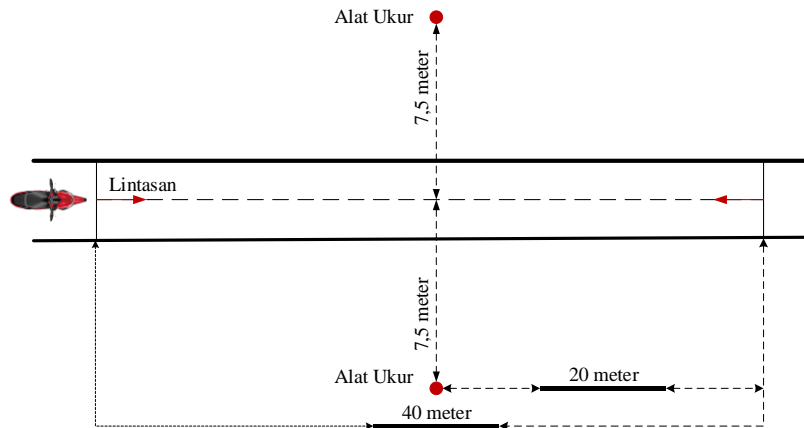


Gambar 2. 3 Skema Penelitian Intensitas Cahaya

Pengambilan data penelitian intensitas cahaya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3 yaitu pengujian menggunakan alat ukur *lux meter* untuk mengukur intensitas cahaya dari lampu standar dan LED, sudut -5° , 0° , $+5^\circ$, filamen lampu jarak dekat dan jauh, jarak-pengukuran aksial dari 3,4,5,10,15, ... 100 meter, pengukuran dari depan (lurus) ke kanan 2 dan 3 meter, dan pengaturan posisi ketinggian 140 cm, 130 cm, dan 105 cm.

2.6 Skema Penelitian Intensitas Suara

Skema penelitian intensitas suara dapat dilihat pada Gambar 2.4.



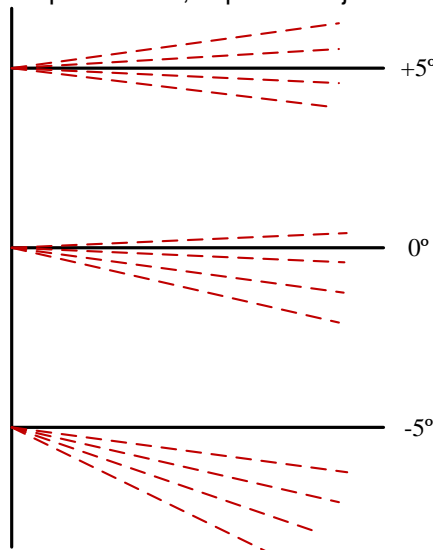
Gambar 2. 4 Skema Penelitian Intensitas Suara

Untuk pengambilan data penelitian intensitas suara seperti ditunjukkan Gambar 2.4 yaitu pengujian menggunakan lintasan sepanjang 40 meter, dengan posisi alat ukur berada sejauh 7,5 m dari tengah lintasan. Pengujian dilakukan secara bolak-balik sebanyak 5 kali, variasi pengujian menggunakan knalpot standar dan *racing*, untuk knalpot *racing* menggunakan variasi penggunaan *glasswool*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Skema Arah Paparan Cahaya

berikut merupakan simulasi arah paparan cahaya dari berbagai sudut yang dihasilkan oleh paparan cahaya lampu reflektor, seperti ditunjukkan Gambar 3.1.

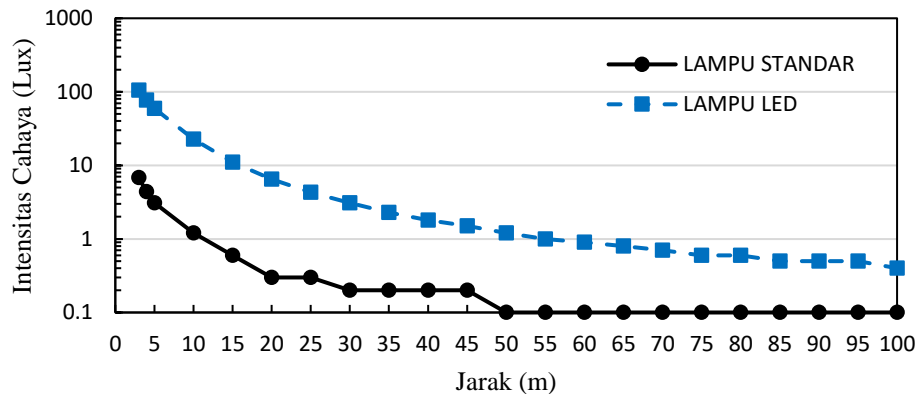


Gambar 3. 1 Skema arah paparan cahaya reflektor

Skema yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1. dapat dianalogikan bahwa arah pancaran cahaya dari berbagai sudut ialah berbeda-beda. Pada sudut -5° arah sinar cahaya jika ditarik garis lurus cenderung ke bawah, sudut 0° mengarah kebagian tengah, sedangkan sudut $+5^\circ$ arah pancaran lebih ke arah tengah dan ke atas.

3.2 Pengaruh Jenis Lampu (KL)

Penggunaan jenis lampu mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.

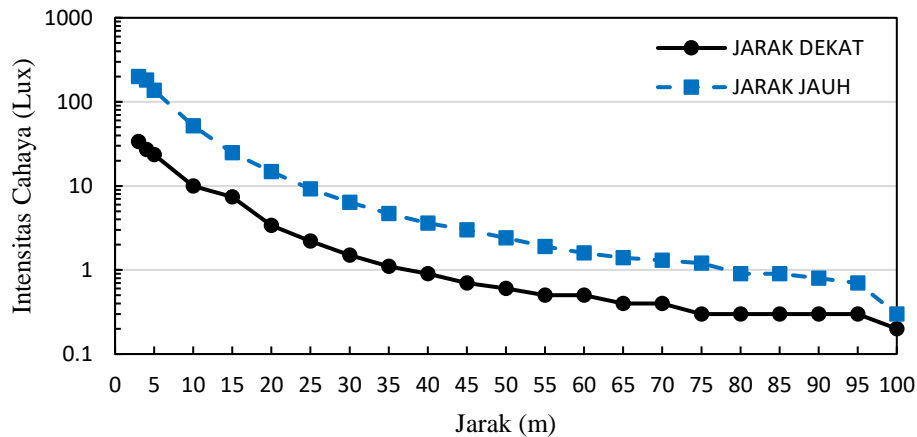


Gambar 3. 2 Pengaruh Jenis lampu, Standar dan LED, Sudut -5°, Jauh, SK 0, H3

Dapat diketahui hasil intensitas cahaya dari grafik pengaruh penggunaan jenis lampu standar dengan lampu LED (ditunjukkan pada Gambar 3.2) dimana intensitas lampu LED lebih tinggi dari lampu standar. Seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial, maka intensitas cahaya yang terbaca alat ukur semakin mengecil, penurunan intensitas cahaya lampu LED terjadi secara perlahan dan konstan, sedangkan pada lampu standar penurunan terjadi secara drastis dan tidak konsisten.

3.3 Pengaruh Filamen Lampu (F)

Variasi penggunaan Filamen lampu jarak dekat dan jarak jauh mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.

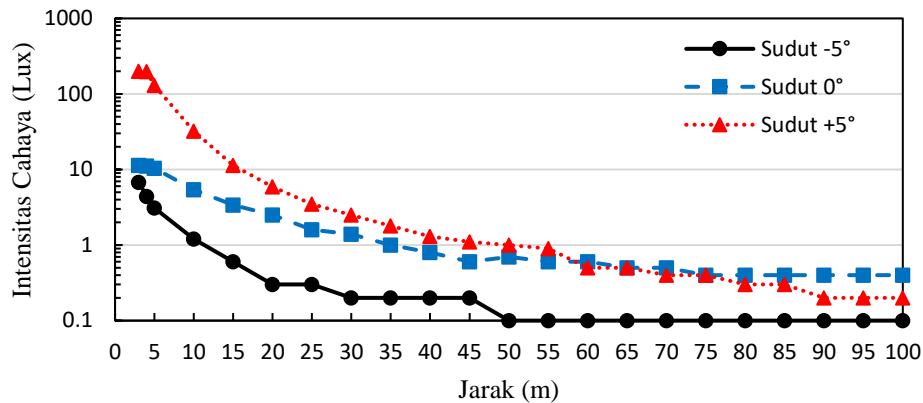


Gambar 3. 3 Pengaruh Filamen, Lampu LED, 0°, SK 0, H3

Penggunaan filamen lampu (jarak jauh dan dekat) mempengaruhi hasil intensitas cahaya (seperti ditunjukkan Gambar 3.3) dimana hasil penggunaan lampu jarak jauh lebih tinggi dikarenakan arah paparan cahaya mengarah ke atas dan mendekati titik pengukuran H3. Untuk intensitas cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat berada sedikit di bawah lampu jarak jauh, karena memang arah pancaran cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat lebih ke bawah menjauhi titik tiang ukur.

3.4 Pengaruh Sudut Reflektor (θ)

Penggunaan variasi sudut reflektor mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.

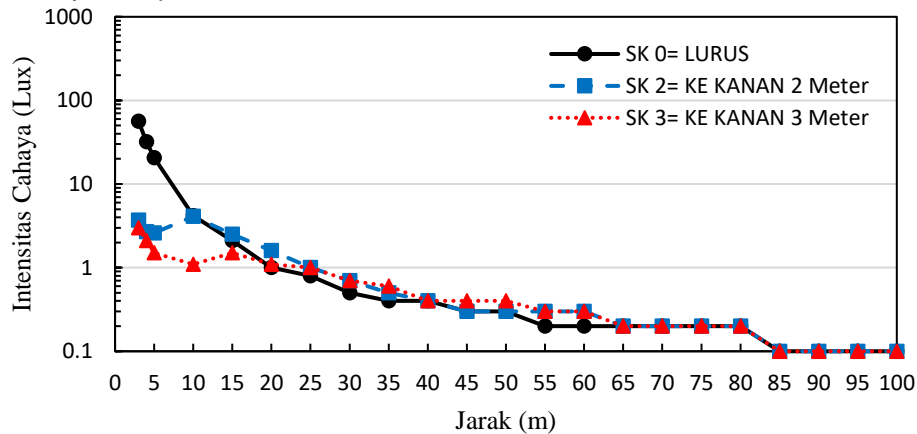


Gambar 3. 4 Pengaruh Sudut, Lampu Standar, Jauh, SK 0, H3

Pada Gambar 3.4 dapat diperoleh pengaruh intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh sudut dari reflektor. Dimana pada sudut -5° memperoleh intensitas cahaya terkecil dan terpendek yaitu sudah menyamai intensitas cahaya sekitar (0,1 lux) pada jarak 50 meter. Pada sudut 0° hasil intensitas cahaya cenderung tidak terlalu tinggi namun dapat memancarkan cahaya lebih jauh dan penurunan intensitas cahaya lebih stabil. Berbeda dengan hasil dari sudut $+5^\circ$ dimana memperoleh intensitas cahaya yang tinggi di awal jarak pengukuran, namun penurunan intensitas cahaya terjadi secara drastis bahkan lebih rendah dari sudut 0° di akhir jarak pengukuran (100 meter).

3.5 Pengaruh Posisi Pengukuran (SK)

Posisi pengukuran tiang ukur mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.5.

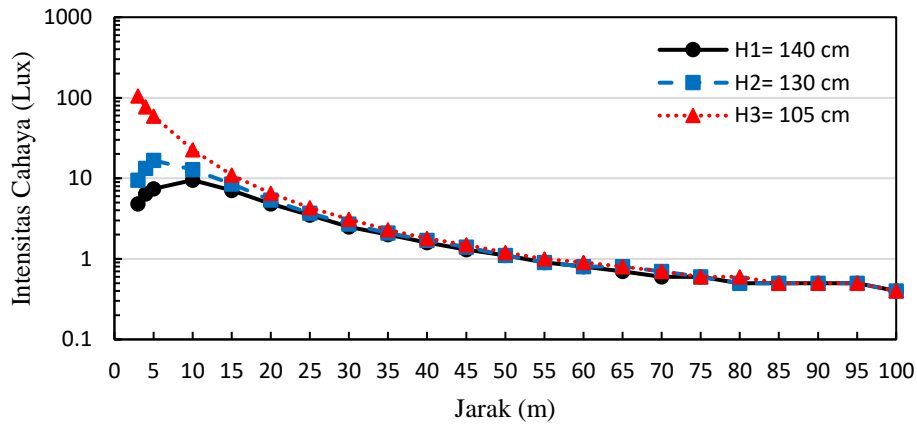


Gambar 3. 3 Pengaruh Posisi Pengukuran, Lampu LED, $+5^\circ$, Jauh, H3

Pada Gambar 3.5 pengaruh posisi pengukuran, dapat diperoleh hasil intensitas cahaya tertinggi pada awal jarak pengukuran adalah pada kondisi SK 0 karena terpapar cahaya segaris lurus dengan lampu, kemudian SK 2, dan SK 3 lebih kecil karena hanya terpapar cahaya pantulan reflektor. Pada jarak pengukuran mulai dari 20 meter sudah mulai menurun pembacaan intensitas cahaya pada semua posisi pengukuran, dikarenakan pada titik ini arah paparan cahaya sudah menjauh keatas dari tiang ukur.

3.6 Pengaruh Ketinggian Pengukuran (H)

Titik ketinggian pengukuran juga mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.6.

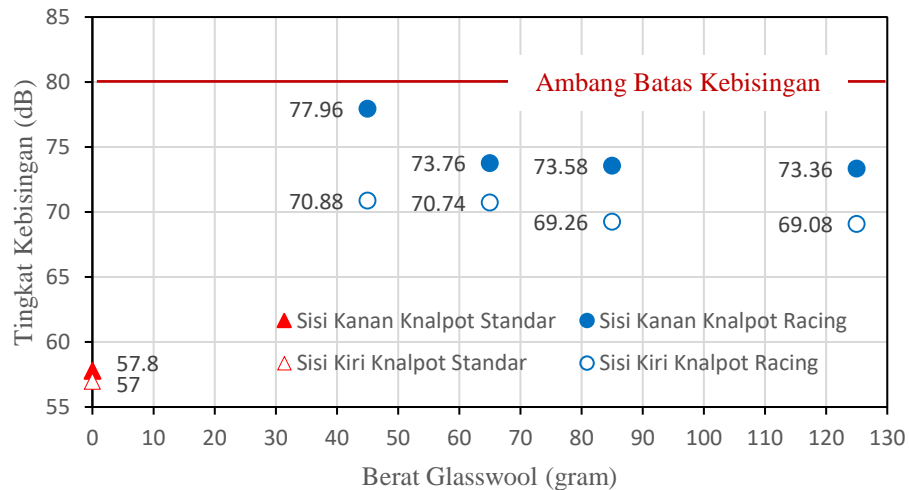


Gambar 3. 4 Pengaruh Ketinggian Pengukuran, Lampu LED, Jauh, SK 0°

Titik ketinggian pengukuran mempengaruhi hasil pembacaan intensitas cahaya, seperti ditunjukkan Gambar 3.6. intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada ketinggian H3= 105 cm, dikarenakan pada ketinggian ini paling mendekati dari arah paparan cahaya lampu, kemudian disusul H2= 130 cm, dan H1= 140 cm. Akan tetapi pada jarak 20 meter intensitas cahaya yang terbaca tiang ukur saling berdekatan karena dengan bertambahnya jarak pengukuran, cahaya semakin membias.

3.7 Intensitas Suara Knalpot Standar dan Knalpot Racing

Pengujian intensitas suara meliputi pengambilan data pengujian dari knalpot standar dan knalpot racing. Pada knalpot racing terdapat glasswool yang divariasikan jumlah penggunaan beratnya.



Gambar 3. 5 Intensitas Suara Knalpot Standar dan Knalpot Racing

Hasil pengujian intensitas suara knalpot standar dan knalpot racing yang ditunjukkan pada Gambar 3.7 memperoleh hasil tingkat kebisingan knalpot standar sebesar 57,8 dB (sisi kanan) dan 57 dB (sisi kiri). Untuk kebisingan knalpot racing tertinggi dengan 77,96 dB dengan berat glasswool 45 gram, 73,76 dB untuk berat glasswool 65 gram, 73,58 dB untuk berat glasswool 85 gram, dan 73,76 dB untuk berat glasswool 125 gram. Keseluruhan hasil pengujian intensitas suara dapat dinyatakan Aman karena masih-

berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan untuk kendaraan <175 cc adalah 80 dB berdasarkan ketentuan dari Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 07 Tahun 2009 Tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru.

4. KESIMPULAN

Dari keseluruhan pengambilan data penelitian intensitas cahaya lampu standar dan lampu LED, dan intensitas suara knalpot standar dan knalpot *racing* yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Secara keseluruhan, hasil intensitas cahaya mengalami penurunan seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial. Intensitas cahaya yang dihasilkan oleh lampu standar lebih kecil dari yang diperoleh oleh lampu LED, karena karakter dari lampu LED sendiri yang memiliki efisiensi energi lebih baik dari bohlam lampu konvensional.
Variasi pengujian Kondisi Lampu (KL), Sudut Lampu (θ), Jenis Filamen (Jauh dan Dekat), Jarak Aksial (D), Posisi Pengujian (SK), dan Ketinggian Pengukuran (H) berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang terbaca pada alat ukur.
- b. Pada semua pengujian intensitas suara, diperoleh hasil tertinggi untuk knalpot standar sebesar 57,8 dB, dan untuk knalpot *racing* sebesar 78 dB.
Variasi penggunaan *glasswool* pada knalpot *racing* berpengaruh terhadap intensitas kebisingan yang dihasilkan knalpot, dimana berat *glasswool* 45 gram memperoleh intensitas kebisingan sebesar 78 dB, *glasswool* 65 gram sebesar 73,8 dB, *glasswool* 85 gram sebesar 73,6 dB, dan *glasswool* 125 gram sebesar 73,4 dB.
- c. Seluruh pengujian intensitas cahaya dinyatakan aman sesuai dengan ketentuan Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan, karena mampu memancarkan cahaya hingga 40 meter untuk lampu jarak dekat, dan 100 meter untuk lampu jarak jauh.
- d. Seluruh pengujian intensitas suara knalpot dinyatakan Aman karena hasil tertinggi hanya 78 dB, dimana masih di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan yang diijinkan untuk kendaraan <175 cc sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru, yaitu 80 dB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agam, B. B., Yushardi, & Prihandono, T. (2015). Pengaruh Jenis Dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan Dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(4), 384–389.
- [2] Fithra, H., Burhanuddin, Fauzan, & Lizar, C. A. (2014). Analisa Probabilitas Pemilihan Moda Transportasi Antara Sepeda Motor Dengan Angkutan Umum Di Kota Lhokseumawe. *Teras Jurnal*, 4(1), 1–10.
- [3] Hartati, W., & Suprijadi. (2010). Pengembangan Model Pengukuran Intensitas Cahaya Dalam Fotometri. *J.Auto.Ctrl.Inst*, 2(2), 19–28.
- [4] Khairina, & Dkk. (2014). Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Di Kecamatan Banjarmasin Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 1(1), 24–32.
- [5] Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru*. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- [6] Pamungkas, M., Hafiddudin, & Rohmah, Y. S. (2015). Perancangan Dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. *ELKOMIKA*, 3(2), 120–132.

- [7] Presiden Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 Tentang Kendaraan*. Jakarta: Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.
- [8] Setiaji, F. D., Purnomo, D. D., & Susilo, D. (2010). Modul Lampu LED Yang Dicatu Oleh Sel Surya. *Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 9(1), 41–63.
- [9] Setiawan, A. (2014). Pengaruh Kecepatan Dan Jumlah Kendaraan Terhadap Kebisingan (Studi Kasus Kawasan Kos Mahasiswa Di Jalan Raya Prabumulih-Palembang KM 32 Indralaya Sumatera Selatan). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(4), 609–614.
- [10] Setiawan, D. (2016). Hubungan Antara Umur Dan Intensitas Cahaya Las Dengan Kelelahan Mata Pada Juru Las PT. X Di Kabupaten Gresik. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health*, 5(2), 142–152.
- [11] Slamet, P., & Budiono, G. (2016). kajian Teknis Lampu LED Type Tabung Dibandingkan Dengan Lampu TL. *Jurnal Hasil Penelitian LPPM Untag Surabaya*, 1(1), 53–60.
- [12] Suhardi, D. (2014). Prototipe Controller Lampu Penerangan Led (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya. *Jurnal Gamma*, 10(1), 116–122.