

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

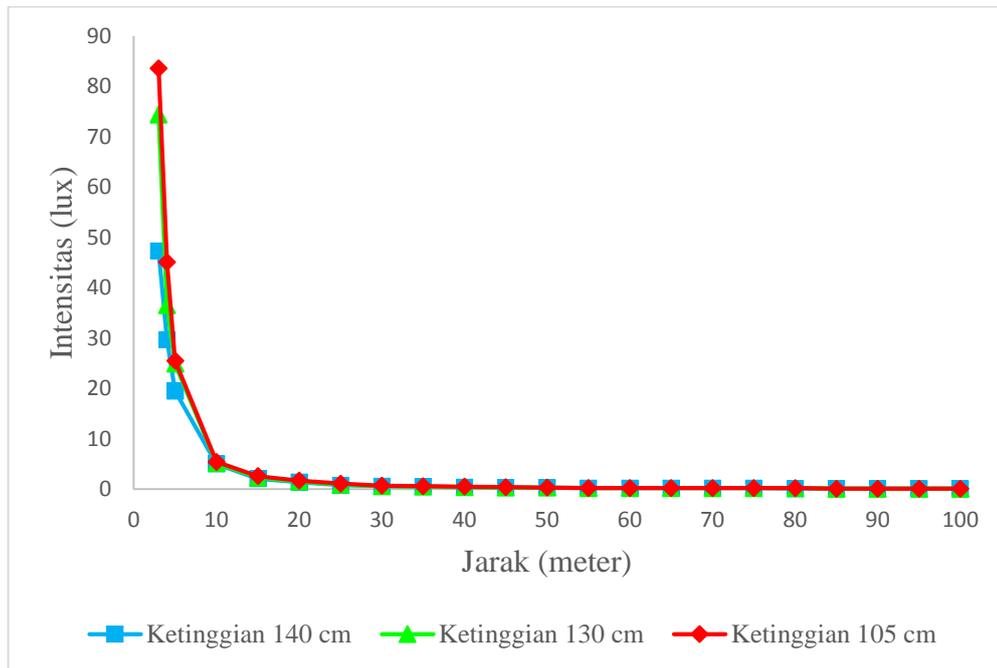
Pada bab ini akan dipaparkan data hasil dari percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh tersebut meliputi data penggunaan lampu utama dan knalpot pada sepeda motor. Berikut ini adalah data hasil percobaan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui intensitas cahaya lampu utama standar, lampu utama LED, intensitas suara knalpot standar dan knalpot modifikasi terhadap sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan kondisi mesin yang masih standar pabrik.

4.1 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0°

Dari hasil pengukuran dan pengambilan data intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan variasi sudut reflektor 0° dan variasi pengukuran ke arah depan, ke samping kanan 2 meter dan ke samping kanan 3 meter pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI akan dipaparkan sebagai berikut:

4.1.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Penelitian paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan variasi sudut reflektor 0° pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI telah dilakukan menggunakan alat ukur *lux meter* dengan arah sinar ke depan mendapatkan hasil seperti ditunjukkan pada gambar 4.1 dan akan dibahas sebagai berikut:

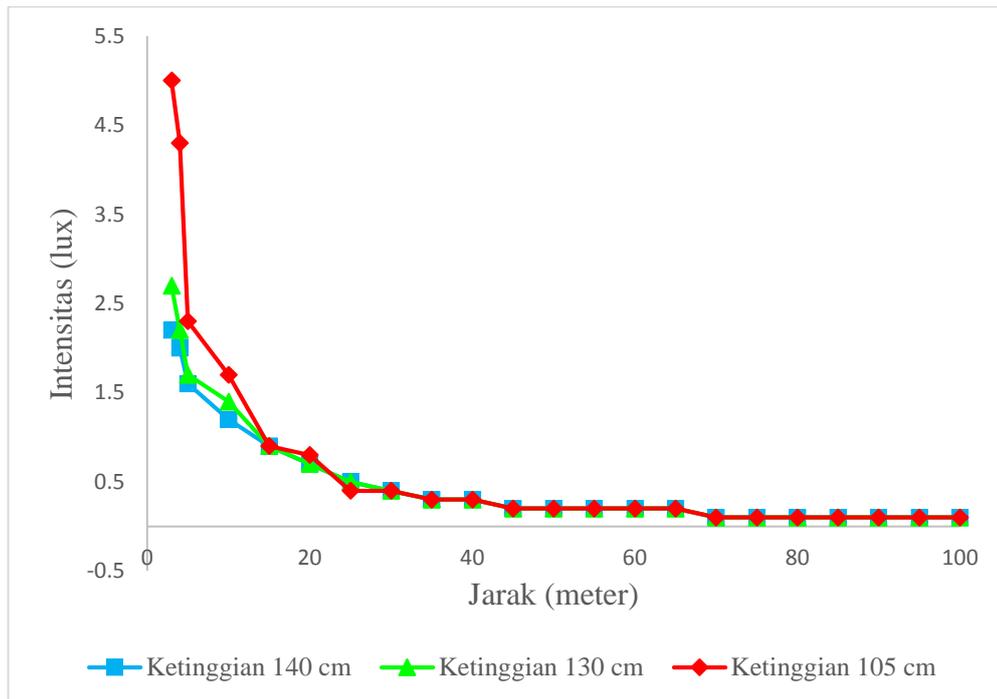


Gambar 4.1 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.1 bisa dilihat bahwa intensitas cahaya terbesar pada lampu standar jarak dekat yaitu pada jarak alat ukur 3 meter dan ketinggian 105 centimeter, yang mana pada jarak ketinggian 105 centimeter merupakan ketinggian dari mata pengendara mobil sedan. Untuk kondisi intensitas cahaya yang paling kecil yaitu pada ketinggian mata pengendara sepeda motor, karena jarak mata pada pengendara sepeda motor lebih tinggi dari sinar lampu. Ketinggian 130 centimeter diperuntukan pada jarak mata pengendar mobil minibus. Dari tiga kondisi bisa dilihat bahwa penurunan intensitas cahaya sangat besar yaitu pada jarak 3 meter hingga 15 meter dari arah depan sinar lampu. Pada jarak 20 meter hingga 100 meter penurunan intensitas cahaya tidak terlalu besar karena jarak penempatan sensor semakin jauh sehingga cahaya yang ditimbulkan cenderung tidak terlalu terang.

4.1.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Grafik nilai intensitas cahaya lampu utama dengan variasi sudut reflektor 0° jarak dekat ke samping kanan 2 meter dapat dilihat sebagai berikut:



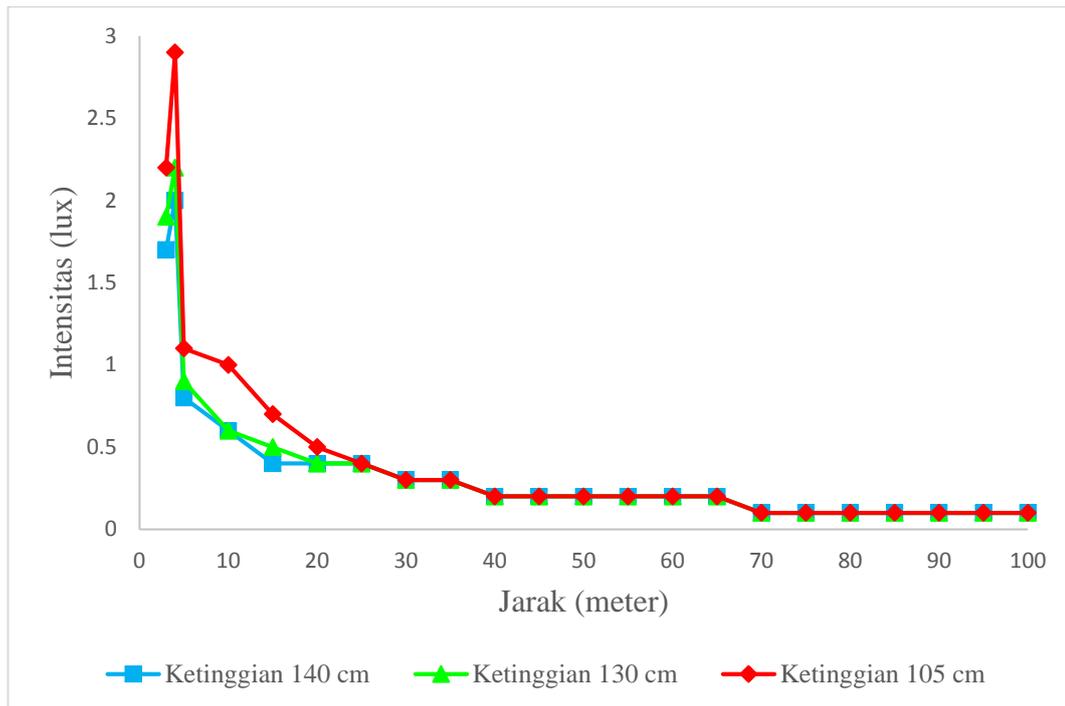
Gambar 4.2 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa intensitas cahaya terbesar terjadi pada jarak alat ukur 3 meter dengan ketinggian 105 centimeter yaitu jarak pandang pengendara mobil sedan. Dari ketiga kondisi penurunan intensitas cahaya terjadi sangat besar pada jarak ukur 3 meter hingga 40 meter, sedangkan penurunan intensitas cahaya pada jarak 45 meter hingga 100 meter tidaklah terlalu besar karena jarak alat ukur dengan sumber cahaya semakin jauh.

Nilai intensitas cahaya terbesar didapat pada jarak 3 meter yaitu 5,0 *Lux*, 2,7 *Lux* dan 2,2 *Lux* dengan ketinggian 105 centimeter pada jarak mata pengendara mobil sedan, ketinggian 130 centimeter pada jarak mata pengendara minibus dan ketinggian 140 centimeter pada jarak mata pengendara sepeda motor.

4.1.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Pada pengukuran intensitas cahaya lampu utama dengan variasi sudut 0° ke samping kanan 3 meter jarak dekat akan dipaparkan sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.3 paparan cahaya lampu standar jarak dekat dapat dilihat intensitas cahaya tertinggi terjadi pada jarak 4 meter, kemudian terjadi penurunan yang signifikan pada jarak 5 meter hingga 30 meter dan pada jarak 35 meter hingga 100 meter terjadi penurunan yang konstan secara bersamaan. Intensitas cahaya tertinggi terjadi pada jarak alat ukur 4 meter sedangkan pada jarak 3 meter lebih kecil di bandingkan dengan jarak 4 meter, karena pancaran cahaya lampu belum benar-bener terbaca oleh sensor yang mana posisi sensor berada pada 3 meter ke kanan dari sumber cahaya. Dari 3 kondisi hasil intensitas cahaya pada ketinggian 140 centimeter, ketinggian 130 centimeter dan ketinggian 105 centimeter memiliki intensitas cahaya yang berbeda-beda pada jarak alat ukur 3 meter hingga 25 meter, sedangkan pada jarak alat ukur 30 meter hingga 100 meter miliki nilai intensitas yang sama atau konstan.

Untuk penggunaan lampu utama standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0° menghasilkan nilai terendah 0,2Lux pada jarak 40 meter, karena pada alat ukur

Lux Meter menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrasi kedalam *candela* menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} I_{v(cd)} &= E_{v(lx)} \times (r(m))^2 & (4.1) \\ I_{v(cd)} &= (0,2 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2 \\ I_{v(cd)} &= 64000 \text{ cd} \end{aligned}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

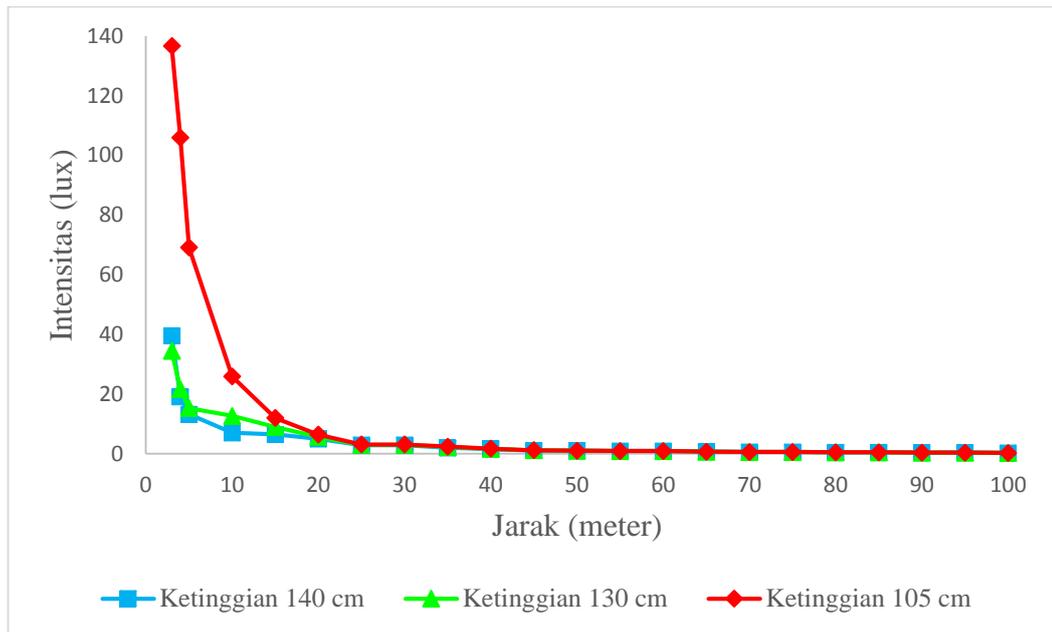
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor 0° dinilai aman.

4.2 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI akan dipaparkan sebagai berikut:

4.2.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Pembahasan nilai intensitas paparan cahaya lampu utama standar dengan variasi sudut reflektor 0° arah sinar ke depan jarak jauh.

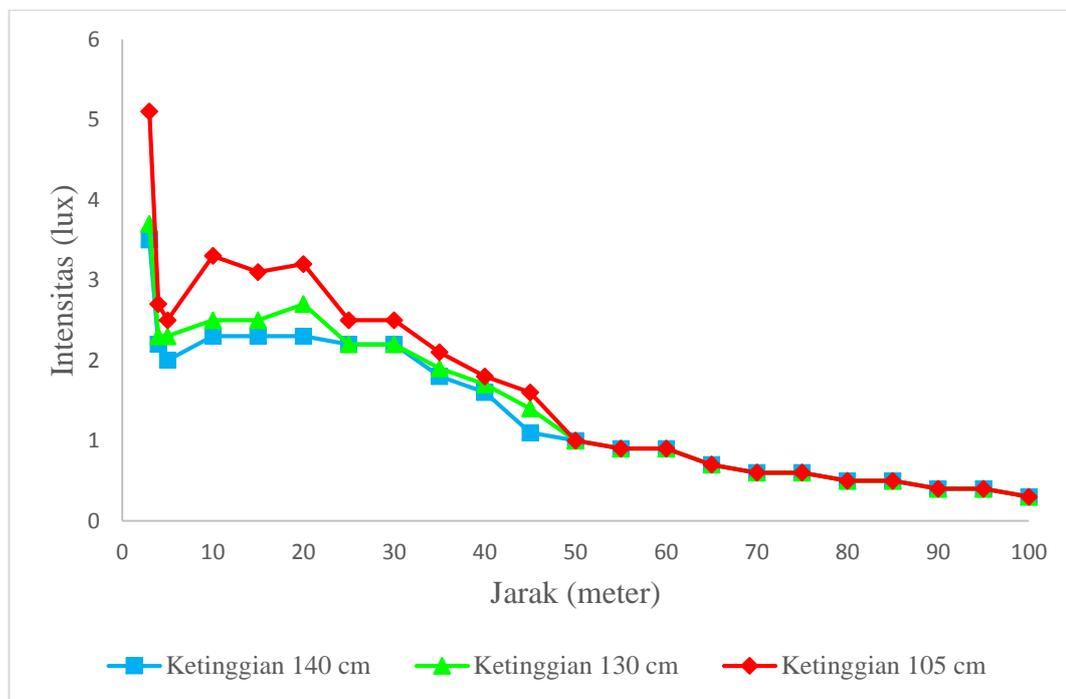


Gambar 4.4 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.4 paparan intensitas cahaya lampu utama standar bisa dilihat nilai intensitas terbesar adalah pada jarak alat ukur 3 meter ketinggian 105 centimeter, ini memiliki nilai cukup besar dibandingkan dengan ketinggian 140 centimeter dan ketinggian 130 centimeter. Hal tersebut pada jarak alat ukur 3 meter dengan ketinggian 105 centimeter jarak jauh sudut reflektor 0° pancaran cahaya atau sumber cahaya terfokus pada sensor dan menghasilkan intensitas yang cukup besar. Pancaran cahaya cenderung menagarah ketengah dan ke bawah yang mengakibatkan terfokusnya pada jarak ketinggian 105 cm. Penurunan intensitas cahaya terjadi sangat besar pada jarak alat ukur 3 meter hingga 20 meter dari ketiga kondisi tersebut. Sedangkang pada jarak 25 meter hingga 100 meter mengalami penurunan yang sama dan cenderung tidak signifikan, ini karena pancaran atau sumber cahaya semakin jauh dari alat ukur dan cahaya cenderung berkurang sehingga efek yang ditimbulkan adalah kecil.

4.2.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil pengukuran dan pembahasan untuk paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh dengan variasi sudut reflektor 0° yang menggunakan arah sinar ke samping kanan 2 meter.

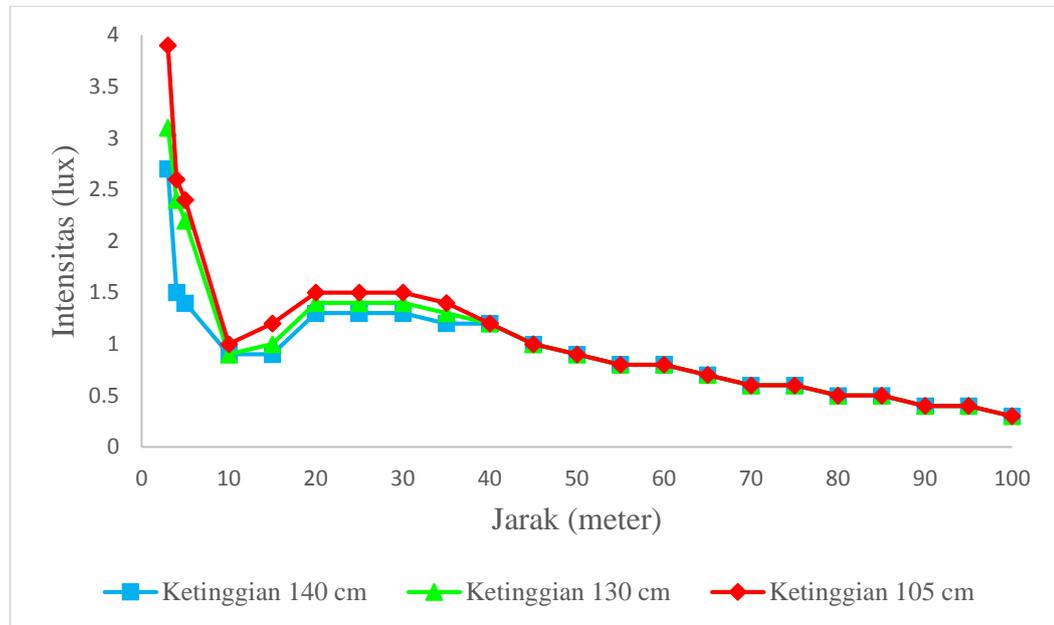


Gambar 4.5 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.5 yang mana paparan intensitas cahaya lampu standar jarak jauh sinar ke samping kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0° menunjukkan bahwa intensitas cahaya terbesar terjadi pada jarak alat ukur 3 meter. Dari ketiga kondisi nilai intensitas cahaya terbesar adalah pada ketinggian 105 centimeter dan mengalami penurunan yang signifikan pada jarak 3 meter hingga 5 meter, kemudian intensitas cahaya pada jarak 10 meter hingga 30 meter mengalami naik turun. Di jarak 25 meter hingga 100 meter nilai intensitas cahaya cenderung menurun secara bersamaan namun tidak signifikan. Hal ini terjadi karena pada jarak alat ukur 2 meter ke samping kanan cahaya fokus sudah tidak terjangkau mengakibatkan kecilnya nilai intensitas cahaya atau mengalami naik turun dan terdapat titik gelap pada jarak 5 meter hasil dari pantulan cahaya reflektor yang mengakibatkan turunya nilai intensitas cahaya dari jarak sebelumnya dan jarak selanjutnya.

4.2.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh untuk arah sinar ke samping kanan 3 meter dengan variasi sudut reflektor 0° .



Gambar 4.6 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.6 yang mana paparan intensitas cahaya lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0° untuk semua ketinggian sensor mengalami penurunan intensitas cahaya secara signifikan pada jarak 3 meter hingga 10 meter jarak alat ukur, pada jarak alat ukur 10 meter hingga 20 meter jarak alat ukur mengalami kenaikan secara perlahan. Sedangkan pada jarak 25 meter hingga 100 meter jarak alat ukur mengalami penurunan intensitas cahaya secara perlahan dan bersamaan. Hal ini terjadi karena jarak alat ukur ke samping kanan 3 meter membuat intensitas cahaya semakin kecil dan cahaya fokus sudah tidak terjangkau mengakibatkan kecilnya nilai intensitas mengalami naik turun.

Untuk penggunaan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor 0° menghasilkan nilai terendah 0,3 lux pada jarak 100 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 200 maka dikonversi atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.2)$$

$$I_{v(cd)} = (0,3 \text{ lux} \cdot 200) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 600000 \text{ cd}$$

Di mana :

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

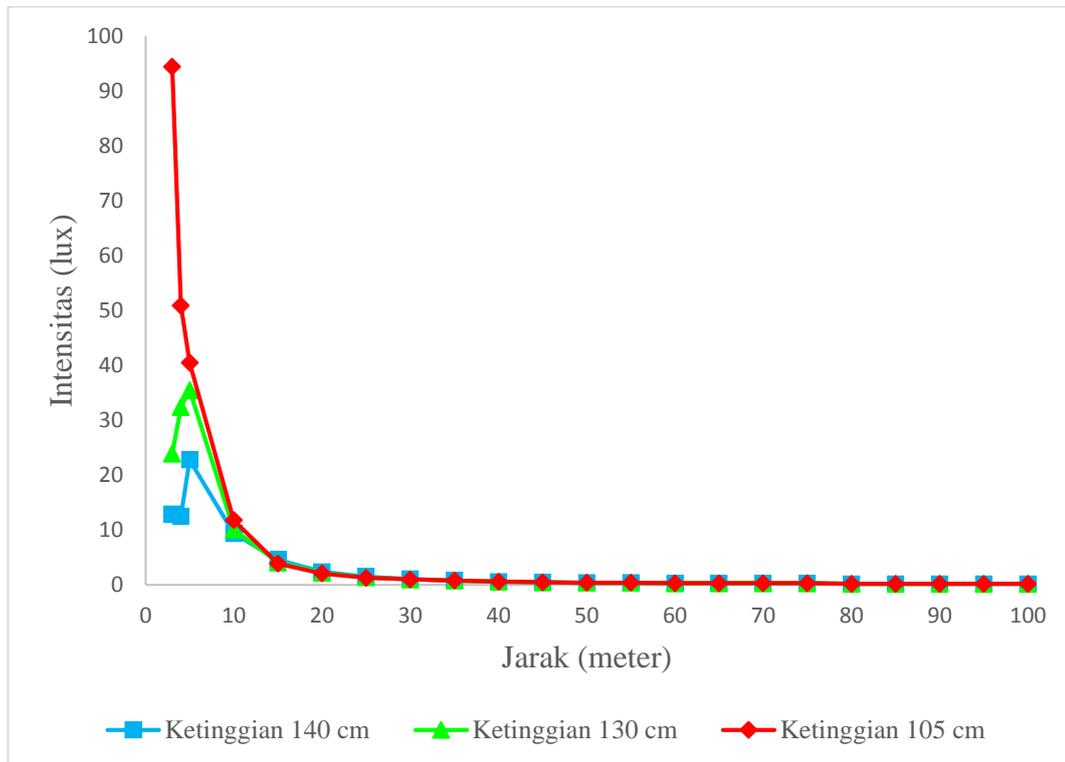
Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak jauh sudut reflektor 0° dinilai aman karena memenuhi standar.

4.3 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor -5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan variasi sudut reflektor -5° dan variasi arah sinar ke depan, ke samping kanan 2 meter dan ke samping kanan 3 meter pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI akan dipaparkan sebagai berikut:

4.3.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Penelitian intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan variasi sudut reflektor -5° pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI telah dilakukan menggunakan alat ukur *luxmeter* dengan arah sinar ke depan mendapatkan hasil seperti ditunjukkan pada gambar 4.7 sebagai berikut:

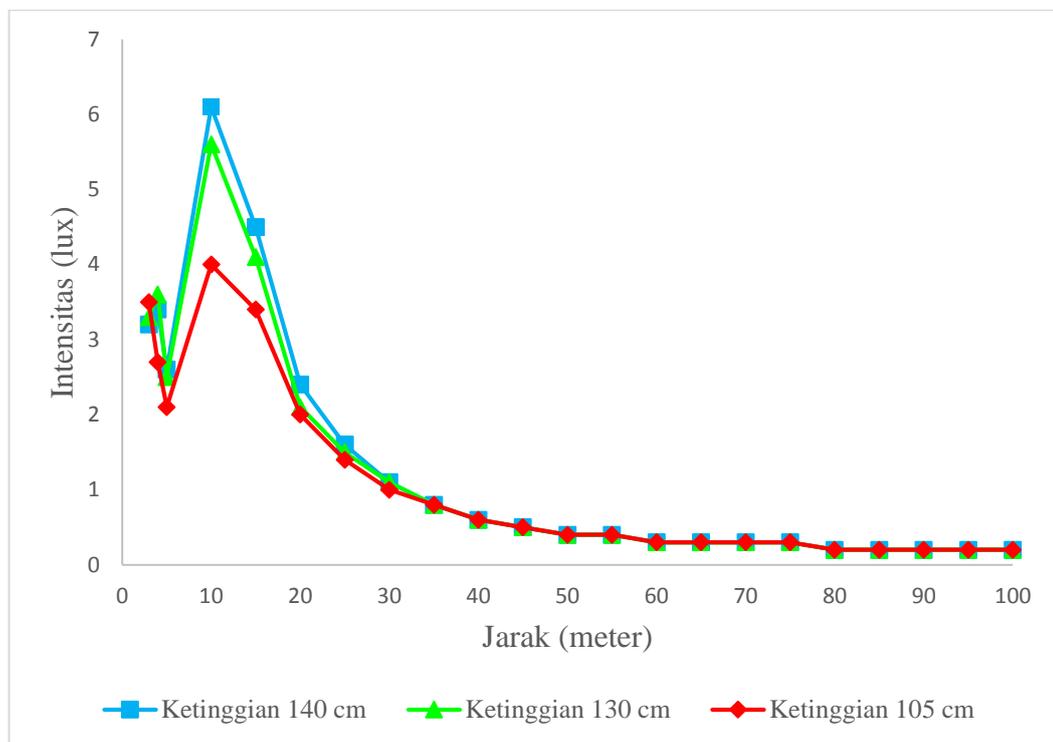


Gambar 4.7 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor -5°

Dari Gambar 4.7 paparan cahaya lampu standar jarak dekat sudut reflektor -5° menghasilkan nilai intensitas cahaya terbesar pada jarak alat ukur 3 meter dengan ketinggian sensor 105 cm, sedangkan pada ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian sensor 130 cm menghasilkan nilai intensitas cahaya yang cukup rendah. Hal ini dikarenakan cahaya memancar menyusur ke bawah secara langsung ketinggian sensor 105 cm menjadi kondisi yang terfokus pada sinar cahaya. Pada kondisi ketinggian 105 cm memiliki nilai intensitas tertinggi dan menurun secara signifikan pada jarak alat ukur 3 meter hingga 20 meter, jarak 25 meter hingga 100 meter turun secara bersamaan secara perlahan. Ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm memiliki nilai intensitas tertinggi pada jarak alat ukur 5 meter, hal ini dikarenakan pada jarak 2 meter hingga 4 meter pancaran cahaya belum terfokus pada sensor.

4.3.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat arah sinar ke samping kanan 2 meter dengan variasi sudut reflektor -5° menghasilkan data sebagai berikut:



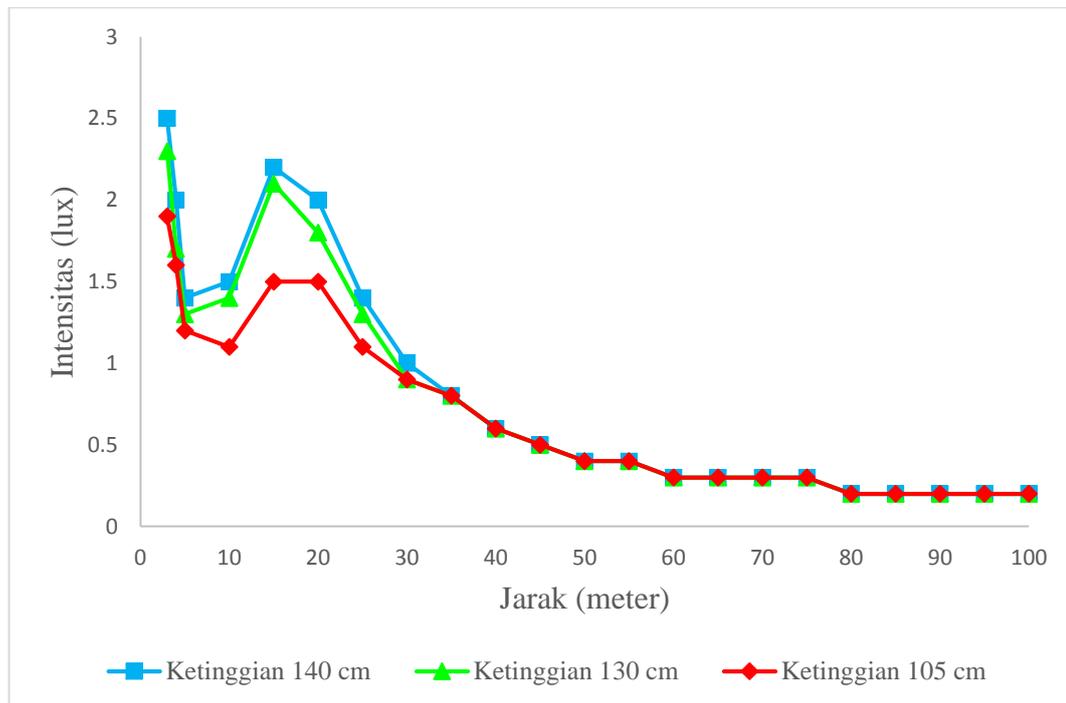
Gambar 4.8 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor -5°

Pada Gambar 4.8 menunjukan paparan intensitas cahaya pada lampu utama standar jarak dekat sudut dengan reflektor -5° yaitu nilai intensitas tertinggi dari ketiga kondisi adalah pada jarak alat ukur 10 meter. Pada jarak alat ukur 3 meter hingga 5 meter mengalami naik turun intensitas cahaya selanjutnya pada jarak alat ukur 10 meter mengalami kenaikan yang signifikan dan terjadi penurunan pada jarak alat ukur 15 meter hingga 40 meter yang cukup signifikan. Pada ketiga kondisi mengalami penurunan secara bersamaan dan berlahan di jarak alat ukur 45 meter hingga 100 meter. Hal tersebut terjadi karena pada lampu utama standar jarak dekat sudut reflektor -5° pengamatan ke kanan 2 meter titik fokus terjadi pada jarak 10 meter menimbulkan tingginya nilai intensitas cahaya. Seiring bertambahnya jarak

dari sumber cahaya maka nilai intensitas cahaya yang dihasilkan akan semakin kecil.

4.3.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Dari hasil pengujian paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 3 meter dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan akan dipaparkan sebagai berikut:



Gambar 4.9 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor -5°

Dari Gambar 4.9 grafik ini secara umum untuk ketiga ketinggian sesor rata-rata memiliki nilai intensitas tertinggi pada jarak alat ukur 3 meter dan terjadi penurunan secara signifikan pada jarak alat ukur 4 meter sampai 5 meter. Pada jarak alat ukur 10 meter hingga 15 meter terjadi kenaikan intensitas cahaya dan mengalami penurunan intensitas cahaya secara signifikan pada jarak alat ukur 20 meter sampai 35, sedangkan pada jarak alat ukur 40 meter hingga 100 meter penurunan intensitas cahaya secara perlahan dan bersamaan. Hal ini disebabkan

pada lampu standar jarak dekat sudut reflektor -5° pengukuran intensitas cahaya arah sinar ke samping kanan 3 meter titik fokus terjadi pada jarak 10 meter hingga 15 meter. Semakin jauh sensor alat ukur maka semakin kecil nilai intensitas cahaya yang dihasilkan.

Untuk penggunaan lampu utama standar jarak dekat dengan sudut reflektor -5° menghasilkan nilai terendah $0,6\text{Lux}$ pada jarak 40 meter, karena pada alat ukur *Lux Meter* menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrasi kedalam *candela* menggunakan persamaan berikut:

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.3)$$

$$I_{v(cd)} = (0,6 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 192000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

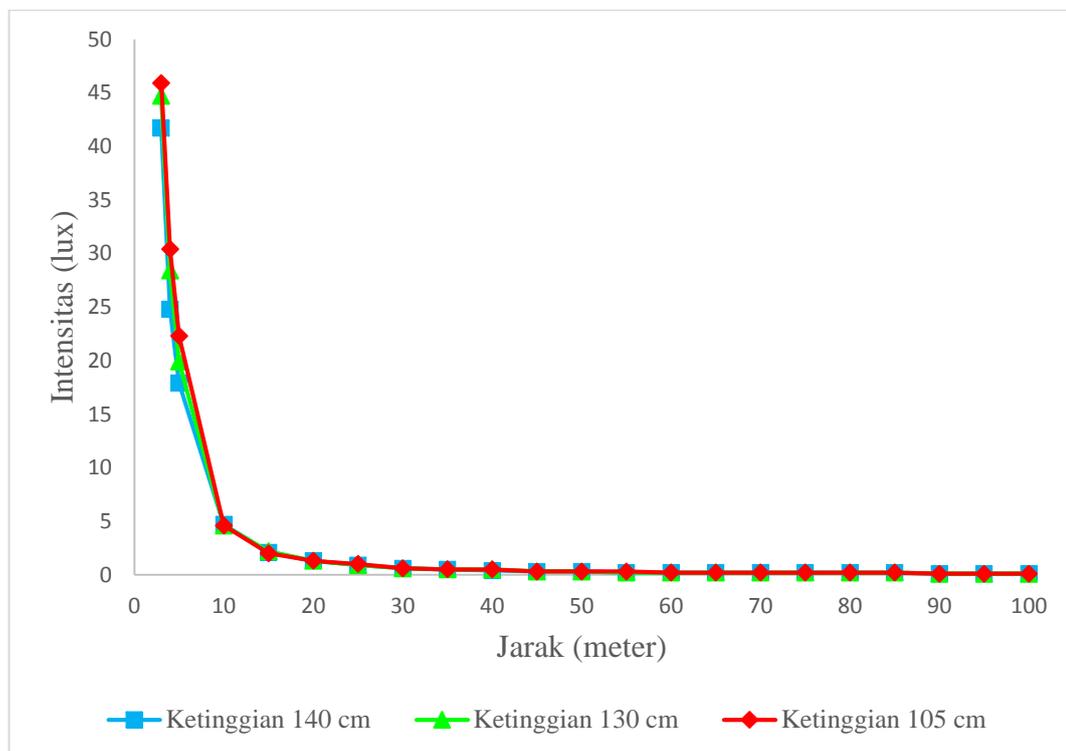
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor -5° dinilai aman digunakan.

4.4 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor -5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi arah depan, samping kanan 2 meter dan samping kanan 3 meter akan dipaparkan sebagai berikut:

4.4.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Hasil paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi sudut reflektor -5° yang menggunakan arah sinar ke depan.



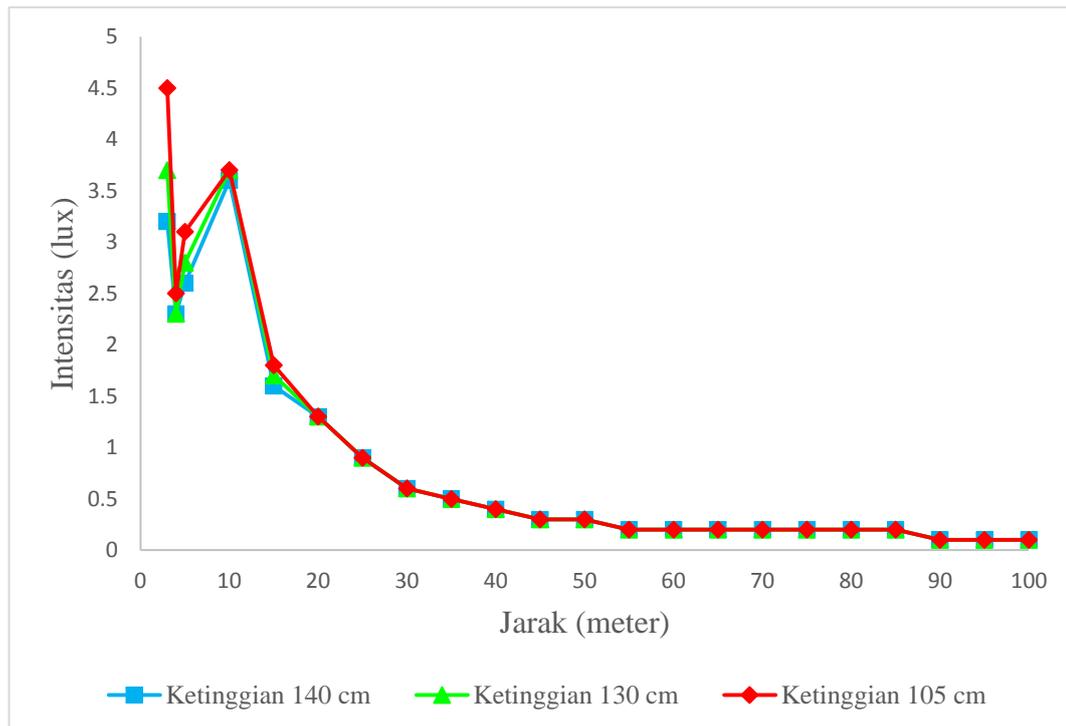
Gambar 4.10 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor -5°

Dari Gambar 4.10 menunjukan grafik paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh sudut reflektor -5° rata-rata dari ketiga ketinggian sensor alat ukur memiliki nilai intensitas cahaya yang tertinggi pada jarak alat ukur 3 meter dan mengalami penurunan yang signifikan secara bersamaan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 15 meter. Pada jarak alat ukur 20 meter sampai 100 meter mengalami penurunan secara perlahan dari ketiga ketinggian sensor tersebut. Nilai intensitas cahaya dari ketinggian sensor 140 cm, ketinggian 130 dan ketinggian 105 tidak begitu jauh bedanya, ini karena pancaran cahaya terfokus pada ketiga ketinggian sensor pada jarak 3 meter dan seiring bertambahnya jarak alat ukur mengakibatkan menurunnya nilai intensitas cahaya yang dihasilkan. Titik fokus cahaya lampu utama standar jarak jauh bisa dilihat pada Gambar 4.10 menunjukan pada jarak 3 meter

hingga 15 meter yang menjadi titik fokus dan terpaparnya intensitas cahaya yang tinggi.

4.4.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil pengujian paparan intensitas lampu utama standar jarak jauh dengan arah sinar ke samping kanan 2 meter.



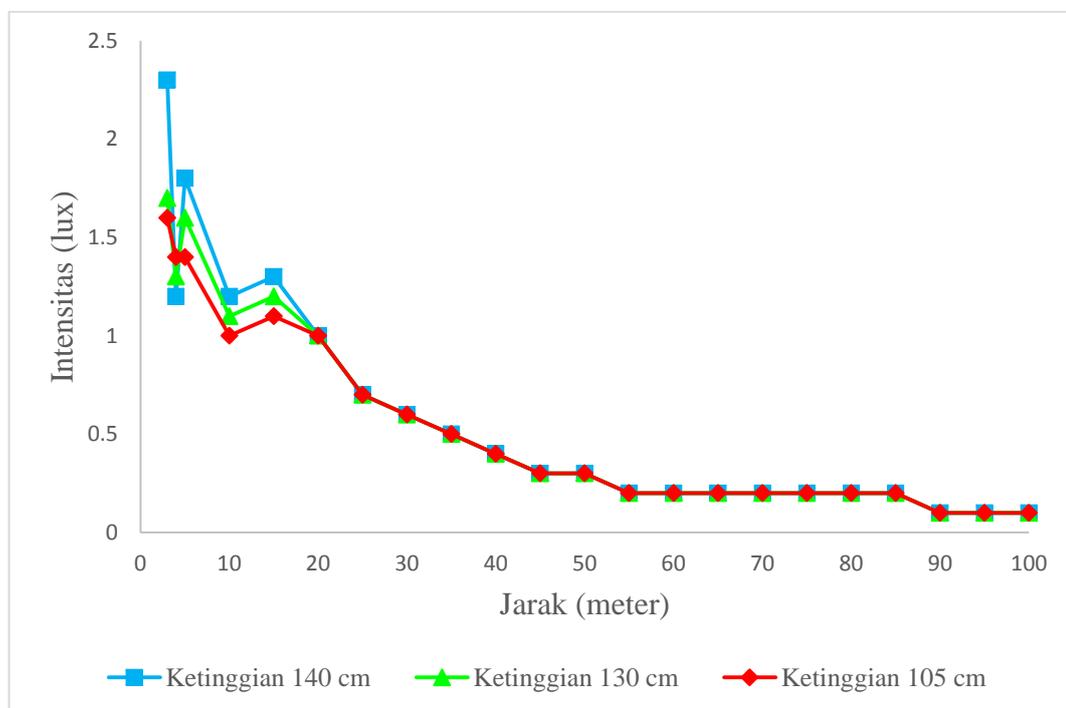
Gambar 4.11 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor -5°

Pada Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa untuk ketinggian sensor 105 cm menjadi kondisi terpapar cahaya paling tinggi pada jarak alat ukur 3 meter dari ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian sensor 130 cm. Pada jarak alat ukur 3 meter hingga 10 meter ketiga kondisi ketinggian sensor terjadipenurunan dan kenaikan intensitas cahaya, akan tetapi pada jarak alat ukur 15 meter hingga 40 meter terjadi penurunan intensitas secara signifikan dan bersamaan. Hal ini terjadi karena pada lampu utama standar jarak jauh sudut reflektor -5° pengukuran ke arah samping kanan 2 meter menghasilkan papacaran cahaya yang cenderung ke bawah dan ke tengah hingga nilai intensitas cenderung menurun dari jarak alat ukur 3 meter ke 4 meter, akan tetapi pada jarak alat ukur 4 meter hingga 10 meter terjadi

kenaikan kembali karena terjadi kenaikan nilai intensitas cahaya atau titi fokus pancaran cahaya yang dihasilkan dari lampa utama standar. Selajutnya pada jarak alat ukur 45 meter hingga 100 meter terjadi penurunan secara berlahan dan berhimpitan ini karenan semakin jauh alat ukur dengan sumber cahaya maka nilai intensitas yang dihasilkan semaki kecil.

4.4.3 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh dengan arah sinar ke samping kanan 3 meter dan variasi sudut reflektor -5° akan di bahas sebagai berikut:



Gambar 4.12 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor -5°

Pada Gambar 4.12 paparan intensitas cahaya pada lampu utama standar ke samping kanan 3 meter menunjukan nilai intensitas dari ketiga ketinggian sensor terjadi penurunan dan kenakain nilai intensitasnya pada jarak alat ukur 3 meter hingga 20 meter. Hal ini disebabkan karenan terjadinya titik gelap dan terang pada jarak tersebut sehingga menghasilkan nilai yang cenderung berubah-ubah atau naik turun, akan tetapi pada jarak alat ukur 25 meter hingga 50 meter terjadi penurunan yang signifikan dari ketiga kodisidiakibakan karena pengukuran pada arah ke samping kanan 3 meter sehingga titik fokus cahaya cenderung meredup seiring

tambah jauh alat ukur. Pada jarak alat ukur 55 meter hingga 100 meter terjadi penurunan yang tidak terlalu besar dan secara bersamaan karena pancaran cahaya yang dihasilkan tidak fokus dan menyebar ke arah tengah dan ke bawah. Titik fokus cahaya berada pada jarak alat ukur 3 meter hingga 4 meter. Nilai intensitas cahaya pada jarak samping kanan 3 meter cenderung rendah, masih tergolong aman dan tidak menyilaukan atau membahayakan pengendara lain yang ada didepannya dari jarak 100 meter hingga jarak 0 dari pengendara.

Untuk penggunaan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor -5° menghasilkan nilai terendah 0,1 lux pada jarak 100 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 200 maka dikonversi atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r(m))^2 \quad (4.4)$$

$$I_{v(cd)} = (0,1 \text{ lux} \cdot 200) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 200000 \text{ cd}$$

Di mana :

I_v = intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100 meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

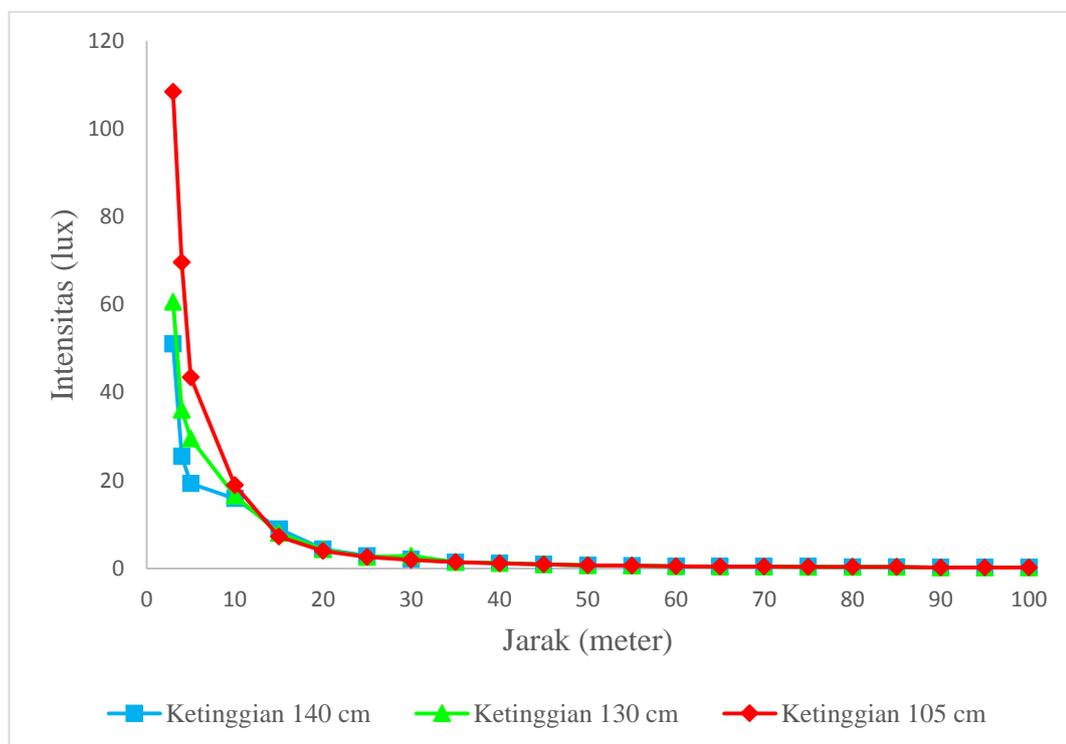
Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak jauh sudut reflektor -5° dinilai aman karena memenuhi standar yang telah ditetapkan Peraturan Pemerintah.

4.5 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor +5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI akan dipaparkan sebagai berikut:

4.5.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Hasil pengujian dan pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan arah sinar ke depan menggunakan sudut reflektor +5°.



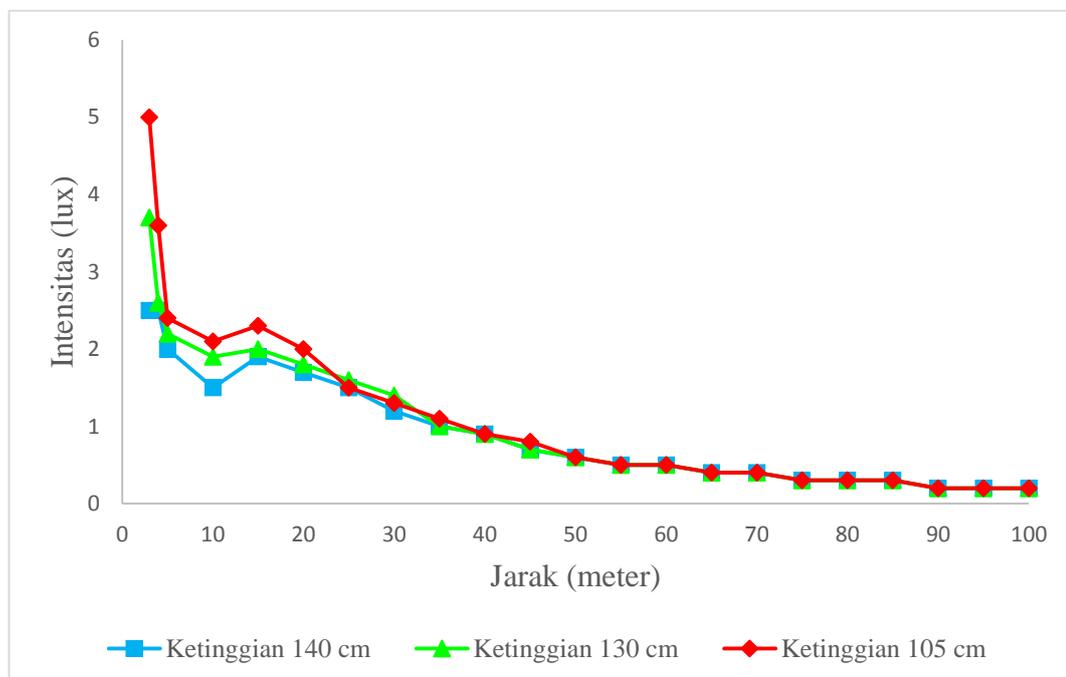
Gambar 4.13 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor +5°

Pada Gambar 4.13 terlihat grafik ketinggian sensor 105 cm menjadi kondisi nilai intensitas yang tinggi sedangkan ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian sensor 130 cm menunjukkan nilai intensitas tidak terlalu tinggi. Dari ketiga ketinggian sensor secara bersamaan terjadi penurunan yang signifikan pada jarak alat ukur 3 meter hingga 20 meter, tapi pada jarak 25 hingga 100 meter terjadi penurunan secara perlahan dan bersamaan. Hal ini terjadi disebabkan karena pada ketinggian 105 cm mewakili pengendara mobil jenis sedan yang relatif rendah sedangkan

pancaran cahaya lampu utama standar jarak dekat sudut reflektor $+5^\circ$ cenderung ke bawah, akan tetapi pada jarak 15 meter ketiga ketinggian sensor menghasilkan nilai intensitas yang berhimpitan, karena titik fokus terjadi pada jarak alat ukur 5 meter. Pada jarak alat ukur 15 meter sampai 100 meter arah sinar menyebar dan membuat cahaya meredup menghasilkan nilai intensitas cahaya semakin kecil.

4.5.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 2 meter bisa dilihat pada Gambar 4.14 sebagai berikut:



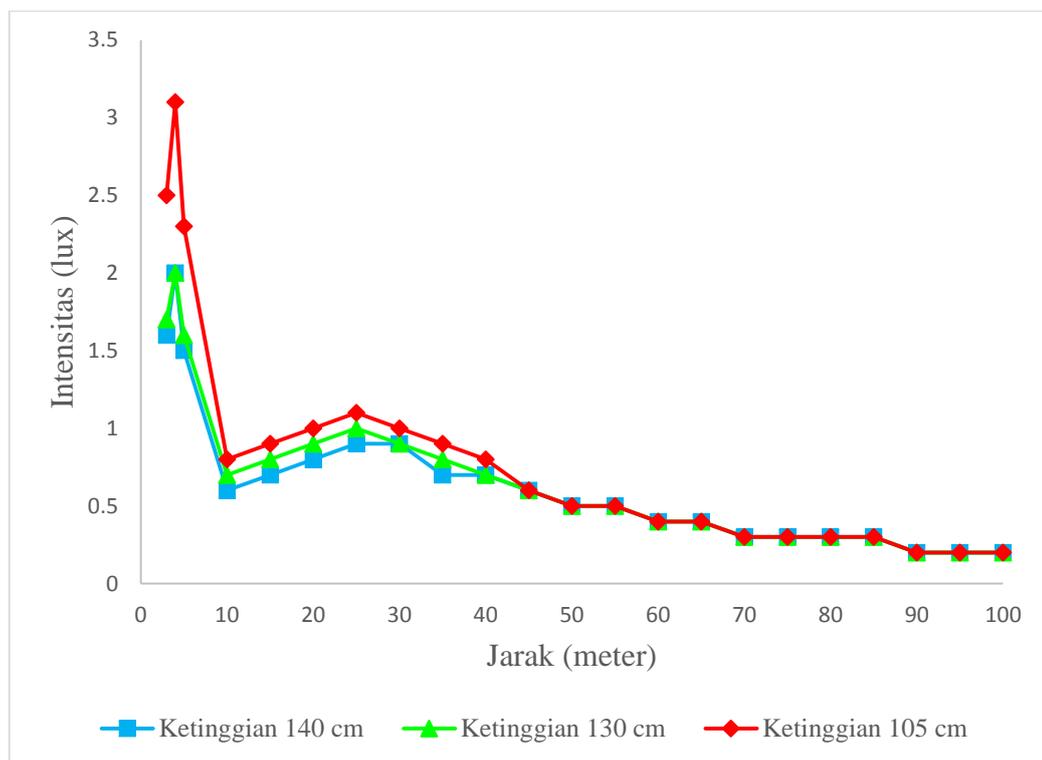
Gambar 4.14 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Dari Gambar 4.14 grafik paparan cahaya lampu utama standar untuk ketiga ketinggian sensor terjadi penurunan secara signifikan dari jarak 3 meter hingga 10 meter, akan tetapi pada jarak 15 meter mengalami kenaikan dan selanjutnya menurun secara perlahan dari jarak 20 meter hingga 100 meter bersamaan. Hal ini terjadi karena pada lampu utama jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ pengukuran ke samping kanan 2 meter titik fokus terjadi pada jarak alat ukur 3 meter hingga 15 meter mengakibatkan tingginya nilai intensitas cahaya, akan tetapi pada jarak 10

meter terdapat titik gelap yang ditimbulkan pantulan cahaya dari reflektor sehingga mengakibatkan nilai intensitas cahaya yang kecil dari sebelumnya dan sesudahnya. Pada jarak alat ukur 20 meter hingga 100 meter mengalami penurunan yang cenderung berlahan karena pancaran cahaya semakin jauh dari alat ukur dan pacaran cahaya menyebar sehingga menghasilkan nilai intensitas cahaya yang kecil secara berhimpitan dari ketiga kondisi ketinggian.

4.5.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Hasil pengujian paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 3 meter yang menggunakan sudut reflektor $+5^\circ$ ditunjukkan pada Gambar 4.15 sebagai berikut:



Gambar 4.15 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Dari Gambar 4.15 menunjukkan semua ketinggian sensor mengalami kenaikan pada jarak alat ukur 3 meter ke 4 meter, akan tetapi pada jarak 5 meter hingga 10 meter terjadi penurunan intensitas cahaya yang signifikan. Hal ini terjadi dikarenakan pacaran titik fokus pada cahaya lampu utama sudut $+5^\circ$ ke samping

kanan terjadi pada jarak 3 meter sampai 5 meter akan tetapi pada jarak 10 meter terjadi penurunan yang besar karena terdapat titik gelap yang ditimbulkan pantulan cahaya dari reflektor sehingga nilai intensitas cahaya yang rendah. Pada jarak 15 meter hingga 45 meter mengalami kenaikan dan penurunan intensitas cahaya secara bersamaan, ini karena pantulan cahaya dari reflektor tidak terfokus dan menyebar. Akan tetapi pada jarak 50 meter hingga 100 mengalami penurunan secara perlahan dan bersamaan dari ketiga ketinggian sensor karena paparan cahaya cenderung redup dan menghasilkan nilai intensitas yang kecil seiring bertambahnya jarak ukur.

Untuk penggunaan lampu utama standar jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^\circ$ menghasilkan nilai intensitas terendah $0,7Lux$ pada jarak alat ukur 40 meter, karena pada alat ukur *Lux Meter* menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrasi kedalam *Candela* menggunakan persamaan berikut:

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.5)$$

$$I_{v(cd)} = (0,7 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 224000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v = intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

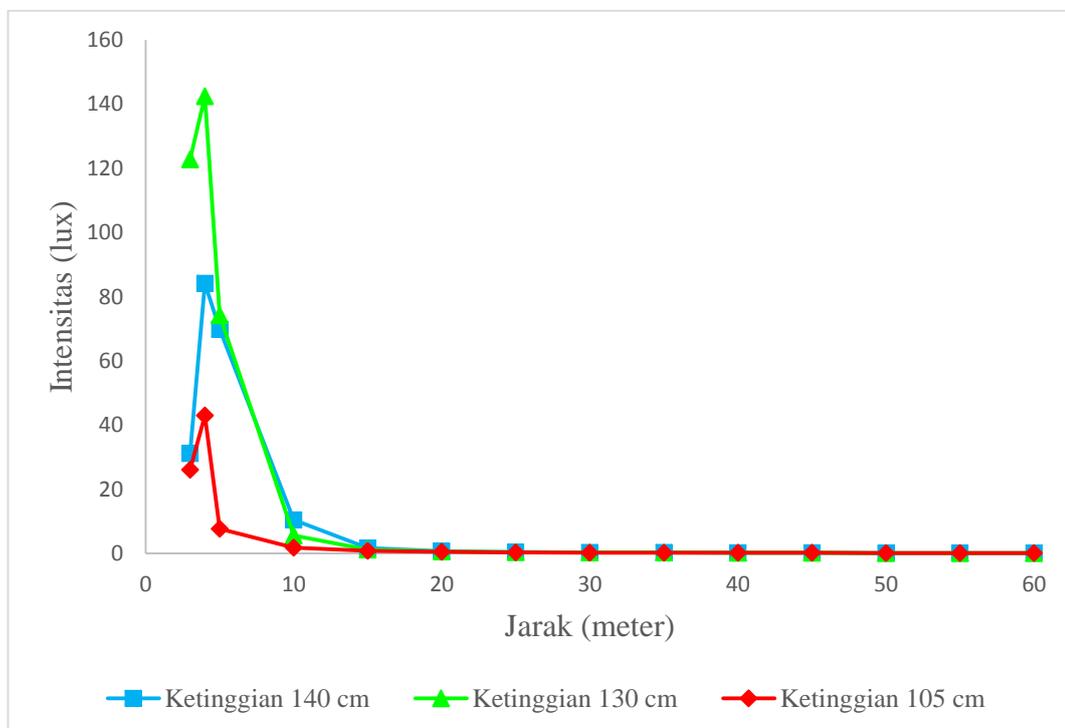
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^\circ$ dinilai aman.

4.6 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI variasi sudut reflektor akan dipaparkan sebagai berikut:

4.6.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Hasil dan pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh dengan sudut reflektor +5° yang menggunakan arah sinar ke depan.



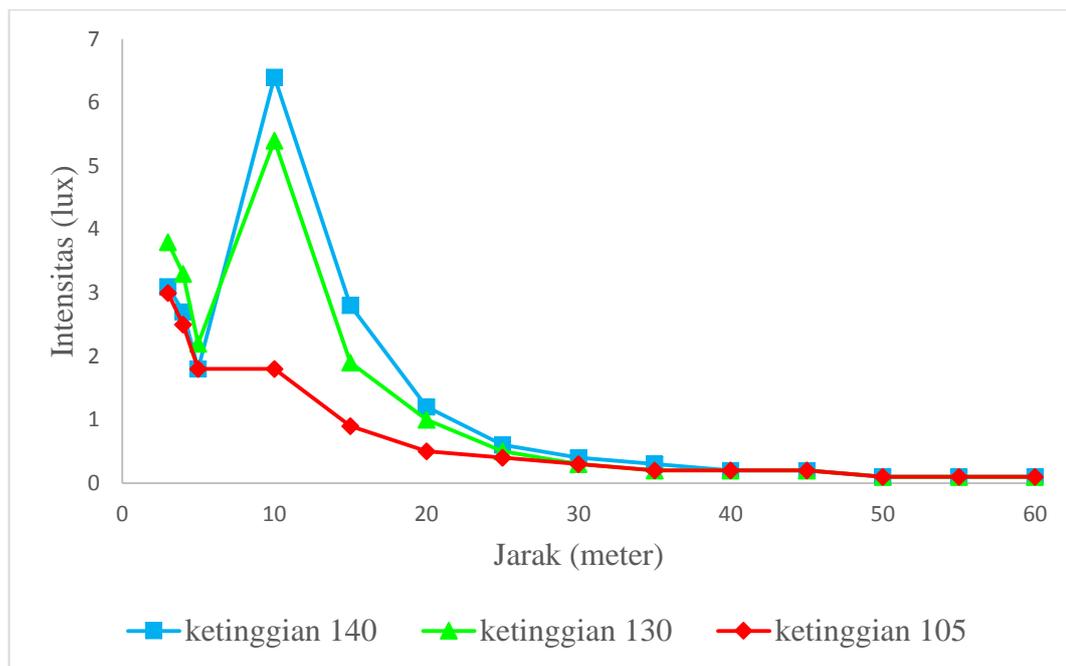
Gambar 4.16 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor +5°

Dari Gambar 4.16 bisa dilihat bahwa nilai intensitas tertinggi adalah pada ketinggian sensor 130 cm, ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama standar jarak jauh memiliki titik fokus pada ketinggian sensor 130 cm dan merupakan dari jarak pandang pengendara mobil Avanza atau sejenisnya. Pada ketinggian sensor 105 cm menjadi paling terkecil nilai intensitasnya, hal ini terjadi karena pancaran cahaya mengarah ketengah dan ke atas untuk lampu utama standar jarak jauh sudut

reflektor $+5^\circ$. Intensitas pancaran cahaya terfokus pada jarak alat ukur 4 meter dan terjadi penurunan yang signifikan pada jarak alat ukur 5 meter sampai 15 meter selanjutnya pada jarak 20 meter hingga 60 meter terjadi penurunan secara perlahan dan bersamaan, akan tetapi pada jarak 3 meter memiliki nilai intensitas yang rendah dibandingkan dengan jarak alat ukur 4 meter karena pantulan cahaya reflektor terdapat titik gelap. Paparan cahaya yang ditumbul pada lampu utama standar jarak jauh sudut $+5^\circ$ hanya sampai pada jarak alat ukur 60 meter karena pantulan cahaya ke atas dan menyebar.

4.6.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Pada pengukuran paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh yang menggunakan sudut reflektor $+5^\circ$ dan arah sinar cahaya ke samping kanan 2 meter menunjukkan hasil pada Gambar 4.17 sebagai berikut:



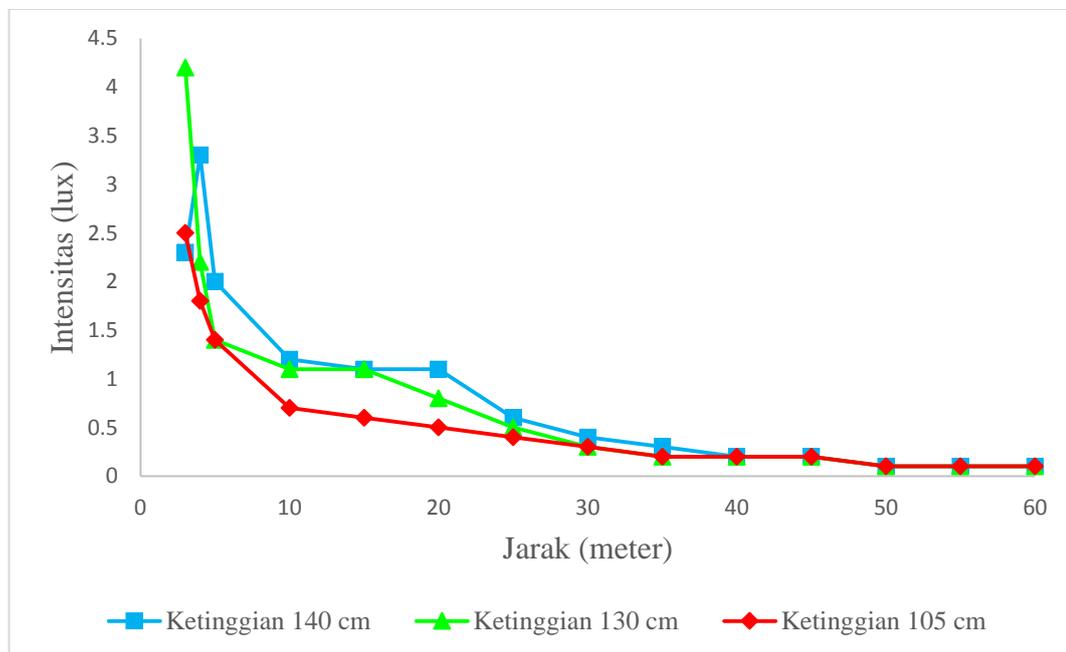
Gambar 4.17 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Pada Gambar 4.17 merupakan paparan cahaya lampu utama standar jarak jauh ke samping kanan 2 meter terlihat pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm terpapar cahaya paling tinggi sedangkan untuk ketinggian 105 cm meter terpapar cahaya paling rendah. Pada ketiga ketinggian sensor mengalami penurunan

secara bersamaan pada jarak 3 meter hingga 4 meter, akan tetapi pada jarak 10 meter terjadi kenaikan secara signifikan dan menurun kembali secara bersamaan dengan signifikan sampai jarak 30 meter hingga pada jarak 60 meter penurunan yang dialami secara perlahan. Hal ini terjadi karena pancaran cahaya terfokus pada jarak 10 meter selanjutnya pada jarak alat ukur 15 hingga hingga 30 meter cahaya sudah tidak terfokus dan menyebar, untuk pengamatan ke samping kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$. Nilai intensitas terkecil didapat pada jarak alat ukur 60 meter yang sudah setara dengan nilai intensitas cahaya lingkungan yaitu 0,1 Lux karena titik fokus yang dihasilkan pada lampu utama standar jarak jauh yaitu ke atas dan ketengah yang mengakibatkan pada jarak 60 meter sudah setara dengan nilai intensitas cahaya lingkungan.

4.6.3 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama standar jarak jauh dapat dilihat pada Gambar 4.18 dengan variasi sudut reflektor $+5^\circ$ dan arah sinar ke samping kanan 3 meter.



Gambar 4.18 Grafik paparan cahaya lampu standar jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Dari Gambar 4.18 terlihat grafik untuk ketinggian sensor 130 cm memiliki nilai intensitas tertinggi pada jarak 3 meter sedangkan pada ketinggian sensor 140 cm dan 105 cm memiliki nilai intensitas cahaya yang rendah, akan tetapi pada ketinggian 140 cm jarak alat ukur 3 meter didapat nilai intensitas yang rendah dan naik lagi pada jarak 4 meter. Hal ini terjadi karena pada ketinggian sensor 140 jarak 3 meter terdapat titik gelap akibat pantulan cahaya dari reflektor dan menghasilkan nilai intensitas yang rendah. Nilai intensitas tertinggi pada pengamatan ke samping kanan 3 meter sudut reflektor $+5^\circ$ terjadi pada jarak 3 meter dengan ketinggian sensor 130 cm ini karena cahaya terfokus pada ketinggian 130 cm dan pancaran cahaya cenderung ketengah dan ke atas secara menyebar. Dari ketiga ketinggian sensor mengalami penurunan yang signifikan pada jarak 4 meter hingga 10 meter secara bersamaan selanjutnya terjadi penurunan secara perlahan dari jarak 15 meter hingga jarak 60 cm yang nilai intensitasnya sudah mendekati nilai intensitas lingkungan sekitar sebesar 0,1 Lux. Hal ini terjadi karena pada paparan cahaya lampu uatam standar jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ menghasikan pancaran cahaya yang cenderung mengarah ke atas dan ketengah sehingga hanya menghasilkan pancaran cahaya sejauh 60 meter dan hanya menghasilkan nilai intensitas cahaya tertinggi adalah 4,2 Lux diketinggian sensor 130 cm.

Untuk penggunaan lampu standar jarak jauh dengan sudut reflektor $+5^\circ$ menghasilkan nilai terendah 0,1 lux pada jarak 60 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 200 maka dikonvesri atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.6)$$

$$I_{v(cd)} = (0,1 \text{ lux} \cdot 200) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 200000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

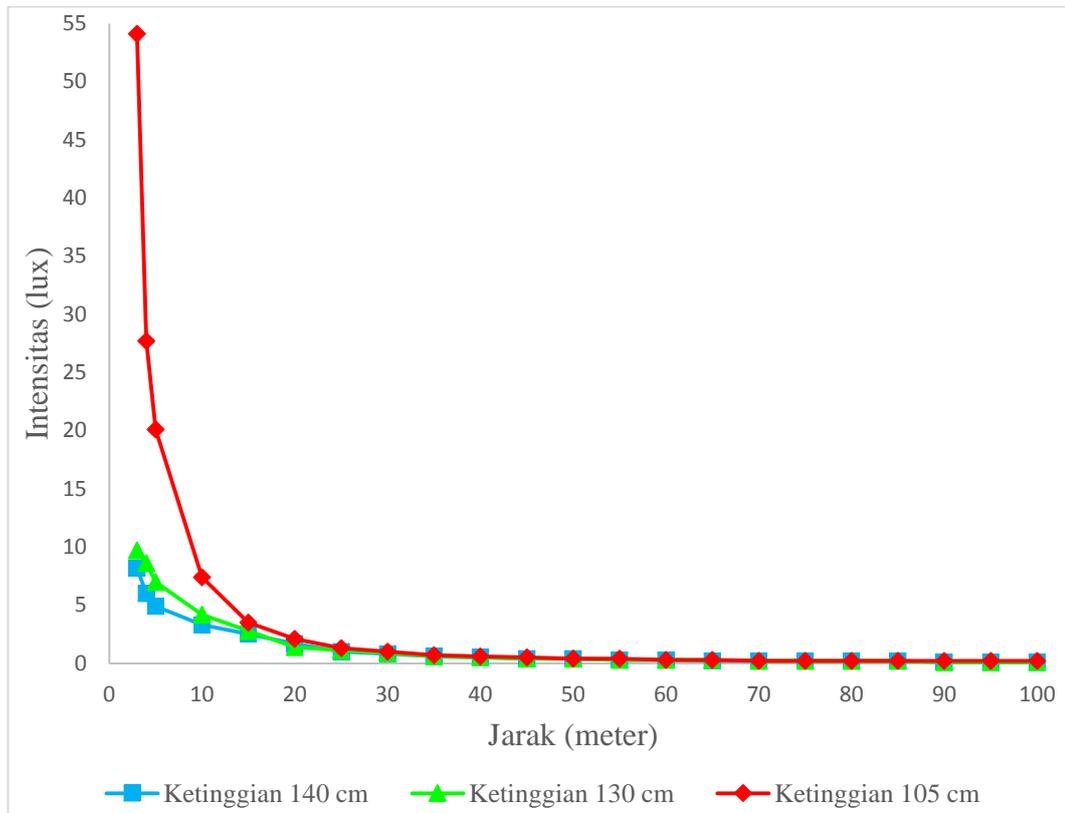
Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu standar jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ dinilai kurang aman karena daya pancar cahaya lampu utama tidak mencapai 100 meter sama seperti yang telah ditentukan pada Peraturan Pemerintah bahwa daya pancar lampu utama jarak jauh harus mencapai 100 meter.

4.7 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak dekat dengan sudut reflektor 0°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6sisi jarak dekat dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI pada variasi arah depan, ke samping kanan 2 meter dan ke samping kanan 3 meter akan dipaparkan sebagai berikut:

4.7.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Hasil pengujian dan pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat yang di pasang pada sepeda Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi sudut reflektor 0° dan arah sinar yang dikur adalah ke arah depan dengan jarak 3m, 4m, 5m, 10m, hingga dengan 100m menggunakan alat ukur Lux Meter. Hasil dari paparan intensitas cahaya lampu LED 6 sisi di tunjukan pada Gambar 4.19 sebagai berikut:

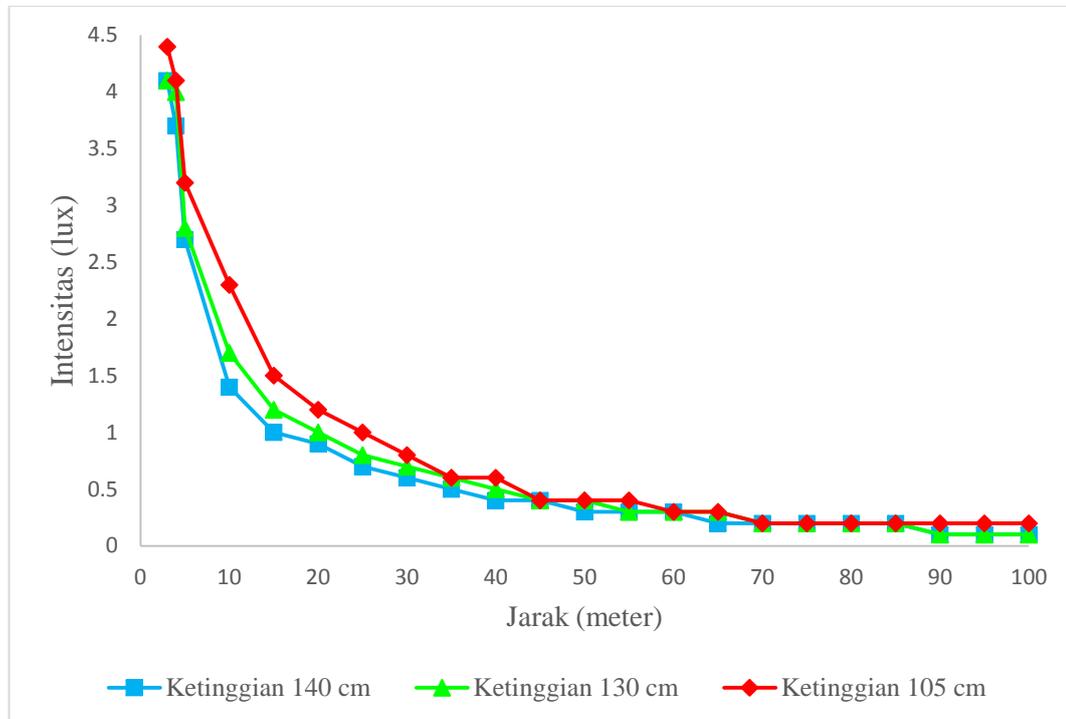


Gambar 4.19 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.19 merupakan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat dengan sudut reflektor 0° yang mana hasil nilai intensitas cahaya tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 105 cm dibandingkan dengan ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm sangat beda jauh pada jarak alat ukur 3 meter. Hal ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor 0° cenderung mengarah ke bawah sehingga intensitas cahaya terpapar pada jarak ketinggian 105 cm yang mewakili jarak pandang pengguna mobil sedan dan sejenisnya. Selanjutnya dari ketiga ketinggian sensor mengalami penurunan yang signifikan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 20 meter ini karena alat ukur semakin jauh dari sumber cahaya maka nilai yang dihasilkan semakin kecil, akan tetapi pada jarak alat ukur 25 meter hingga 100 meter mengalami penurunan secara perlahan dan berhimpitan dari ketiga ketinggian sensor karena titik fokus cahaya sudah mulai memudar dan menyebar pada jarak 25 meter.

4.7.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil penelitian paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan variasi sudut reflektor 0° dan arah sinar ke samping kanan 2 meter.

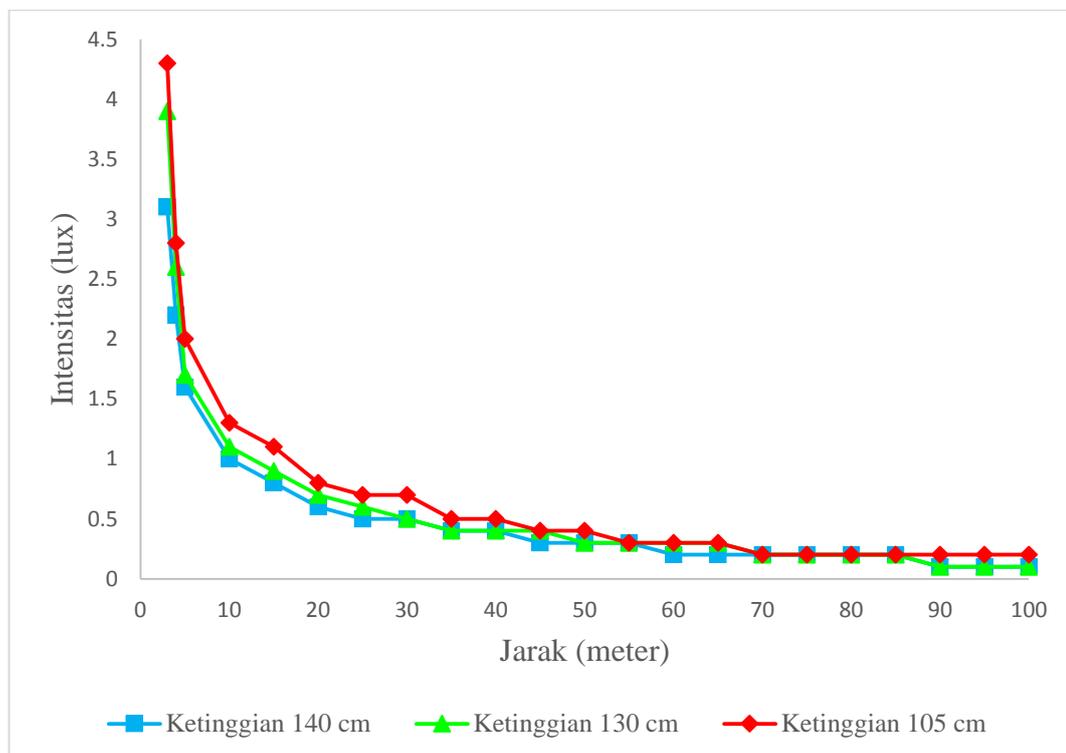


Gambar 4.20 Grafik paparan cahaya lampuLED jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0°

Pada Gambar 4.20 paparan intensitas cahaya lampu utama LED ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0° rata-rata dari ketiga ketinggian sensor memiliki nilai intensitas yang berhimpitan dari jarak alat ukur 3 meter hingga 100 meter. Nilai intensitas tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 105 cm dibandingkan pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm, ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor 0° ke samping kanan 2 meter cenderung mengarah ke bawah dan terfokus pada jarak 3 meter sampai 4 meter. Penurunan intensitas cahaya terjadi secara signifikan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 30 meter selanjutnya pada jarak alat ukur 35 meter hingga 100 meter mengalami penurunan secara perlahan dan berhimpitan dari ketiga ketinggian sensor tersebut. Hal ini terjadi karena semakin jauh alat ukur dari sumber cahaya semakin kecil nilai intensitas yang dihasilkan dan semakin jauh dari sumber cahaya maka cahaya yang dihasilkan akan meredup tidak terfokus lagi.

4.7.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 3 meter dan variasi sudut reflektor 0° ditunjukkan pada Gambar 4.21 sebagai berikut:



Gambar 4.21 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.21 bisa dilihat hampir mirip dengan Gambar 4.20 yang mana dari ketiga ketinggian sensor memiliki rata-rata nilai intensitas cahaya tertinggi pada jarak alat ukur 3 meter dan mengalami penurunan yang signifikan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 20 meter secara bersamaan dan pada jarak alat ukur 25 meter hingga 100 meter mengalami penurunan yang cenderung perlahan seiring bertambahnya jarak alat ukur dari sumber cahaya. Dari ketiga ketinggian sensor tersebut nilai intensitas tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 105 cm yang mana ketinggian itu mewakili dari jarak pandang pengguna kendaraan mobil sedan dan sejenisnya. Hal ini terjadi karena pada pancaran lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor 0° kearah samping kanan 3 meter cenderung mengarah ke bawah hingga pancaran cahaya tertinggi terfokus pada ketinggian 105 cm. Perbedaan nilai

intensitas tertinggi dari ketiga ketinggian sensor tidak jauh yaitu ketinggian 140 cm adalah 3,1 lux, ketinggian 130 cm adalah 39 lux dan ketinggian 105 adalah 4,3 lux.

Untuk penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor 0° menghasilkan nilai intensitas terendah 0,4 *Lux* pada jarak 40 meter, karena pada alat ukur *Lux Meter* menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrasi kedalam *Candela* menggunakan persamaan berikut:

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.7)$$
$$I_{v(cd)} = (0,4 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2$$
$$I_{v(cd)} = 12800 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v = intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

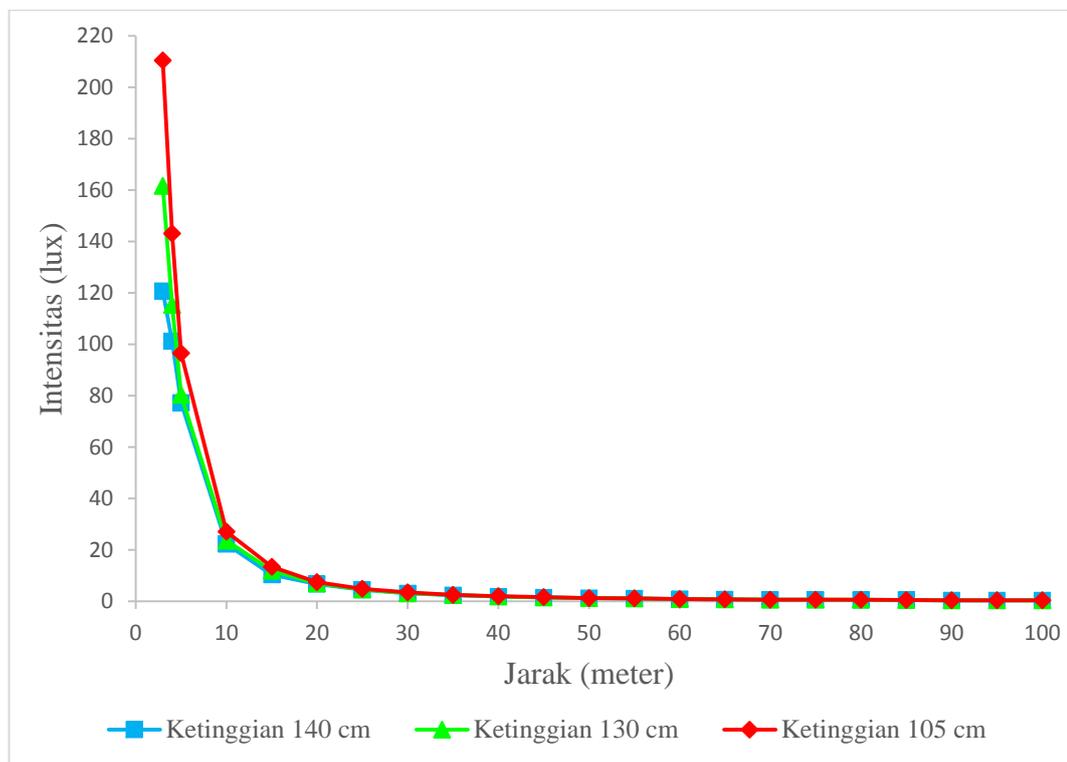
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor 0° dinilai aman untuk digunakan pada pengendara atau pun pengendara lain dari arah yang berlawanan dan tidak mengganggu pengelitan.

4.8 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak jauh dengan sudut reflektor 0°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6sisi jarak jauh dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi sudut reflektor 0°, -5° dan +5° akan dipaparkan sebagai berikut:

4.8.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Hasil dari penelitian dan pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dan arah sinar ke depan dengan variasi sudut reflektor 0° di tunjukan pada Gambar 4.22

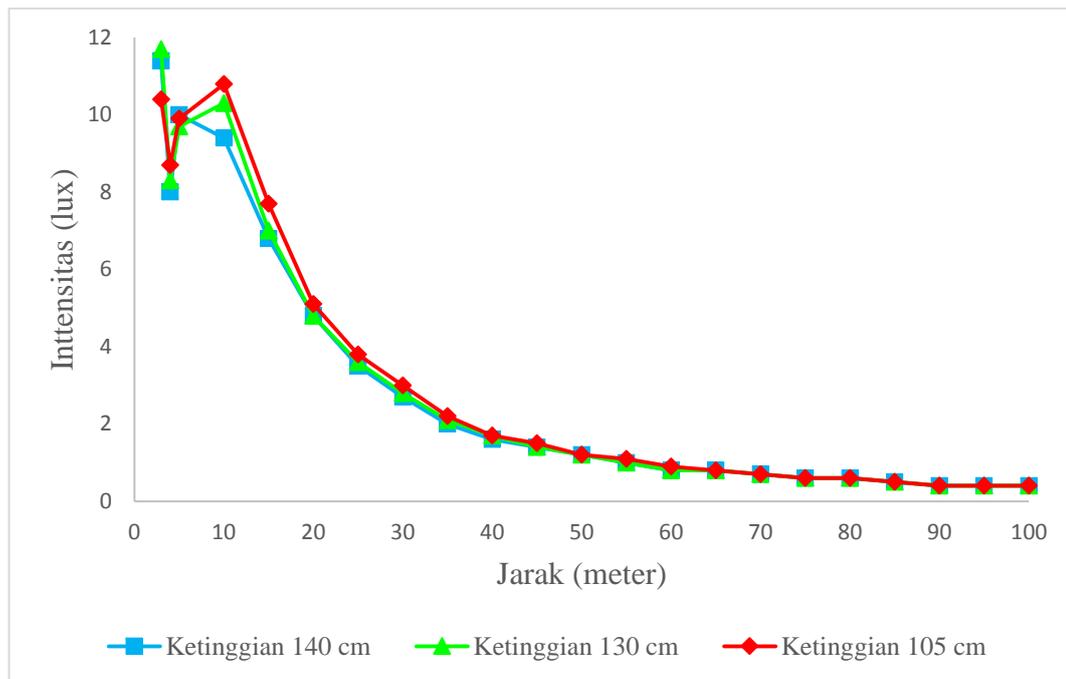


Gambar 4.22 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.22 menunjukkan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor 0° pada ketinggian sensor 105 cm memiliki nilai intensitas paling tinggi, dibandingkan dengan ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian sensor 130 cm. Hal ini terjadi karena pada sudut reflektor 0° jarak jauh pancaran cahaya cenderung lebih fokus ke arah tengah dan ke bawah sehingga menghasilkan pancaran cahaya tertinggi terjadi pada ketinggian 105 cm. Dari ketiga ketinggian sensor memiliki nilai intensitas tertinggi pada jarak alat ukur 3 meter dan mengalami penurunan yang signifikan dari jarak 4 meter hingga 20 meter secara bersamaan selanjutnya pada jarak 25 meter hingga 100 meter mengalami penurunan secara perlahan dan berhimpitan. Nilai intensitas terendah yang dicapai pada jarak alat ukur 100 meter adalah 0,4 Lux.

4.8.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dengan variasi sudut reflektor 0° dan arah sinar ke samping kanan 2 meter dari sepeda motor.



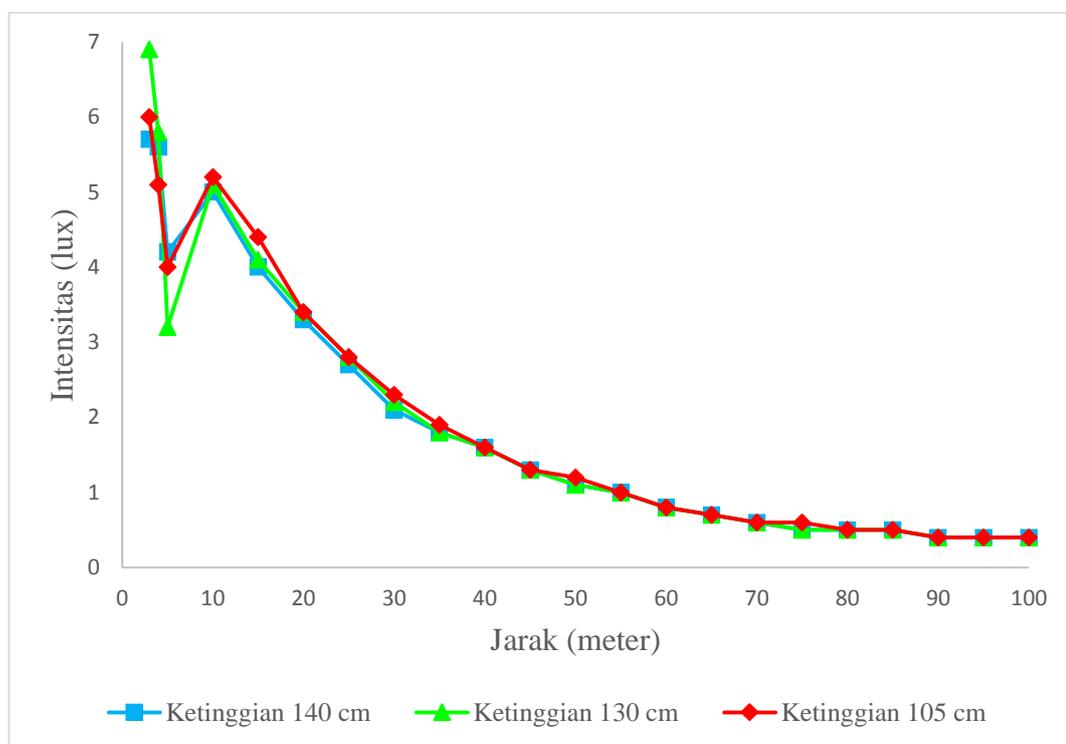
Gambar 4.23 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor 0°

Dari Gambar 4.23 bisa dilihat dari ketiga kondisi ketinggian sensor rata-rata memiliki nilai intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter yang tidak jauh nilainya dari ketinggian sensor 140 cm 11,4 lux, ketinggian sensor 130 cm 11,7 lux dan pada ketinggian 105 cm 10,4 lux. Dari ketiga ketinggian sensor mengalami penurunan dan kenaikan nilai intensitas pada jarak alat ukur 5 meter hingga 10 meter selanjutnya mengalami penurunan yang signifikan pada jarak 15 meter hingga 55 meter, akan tetapi pada jarak 60 meter hingga 100 meter terjadi penurunan secara perlahan dan bersamaan. Hal ini terjadi karena titik fokus pancaran cahaya lampu utama LED ke samping kanan 2 meter yaitu terjadi pada jarak alat ukur 5 meter sampai 10 meter dan pada jarak alat ukur 4 meter semua terjadi penurunan nilai intensitas ini karena terdapat titik gelap hasil pantulan cahaya reflektor yang mengakibatkan turunya nilai intensitas cahaya tersebut. Pada alat ukur 15 meter

hingga 55 meter terjadi penurunan yang signifikan ini karena cahaya cenderung mengarah ketengah dan kebawah, sehingga semakin jauh alat ukur dari sumber cahaya maka semakin kecil nilai intensitas yang dihasilkan, selanjutnya terjadi penurunan secara perlahan pada jarak 60 meter hingga 100 meter karena cahaya yang dihasilkan memudar dan tidak fokus lagi.

4.8.3 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh pada arah sinar ke samping kanan 3 meter dan sudut reflektor 0° dapat dibahas pada Gambar 4.24



Gambar 4.24 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0°

Pada Gambar 4.24 menunjukkan pada ketinggian sensor 130 cm terpapar intensitas tertinggi dibandingkan dengan ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian 105 cm pada jarak alat ukur 3 meter. Dari ketiga ketinggian sensor mengalami penurunan secara signifikan dari jarak 4 meter hingga 5 meter ini karena terbentuknya titik gelap cahaya yang dihasilkan dari pantulan reflektor. Kemudian terjadi kenaikan secara bersamaan pada jarak alat ukur 10 meter ini terjadi karena pancaran cahaya

terjadi sinar fokus kerah depan dengan nilai intensitas yang tidak terlalu tinggi selanjutnya pada jarak alat ukur 15 meter hingga 60 meter mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan nilai intensitas yang berhimpitan dan terjadi penurunan secara berlahan pada jarak 65 meter hingga 100 meter dengan nilai intensitas terendah yang dicapai adalah 0,4 lux di jarak alat ukur 100 meter. Dari ketiga ketinggian sensor pada lampu utama LED jarak jauh pengamatan ke samping kanan 3 meter dengan sudut reflektor 0° nilai intensitas terendah yaitu ketinggian sensor 140 cm yang merupakan dari jarak pandang pengguna sepeda motor.

Untuk penggunaan lampu utama LED jarak jauh dengan sudut reflektor 0° menghasilkan nilai terendah 0,4 lux pada jarak alat ukur 100 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 2000 maka dikonversi atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r(m))^2 \quad (4.8)$$

$$I_{v(cd)} = (0,4 \text{ lux} \cdot 2000) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 8.000.000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

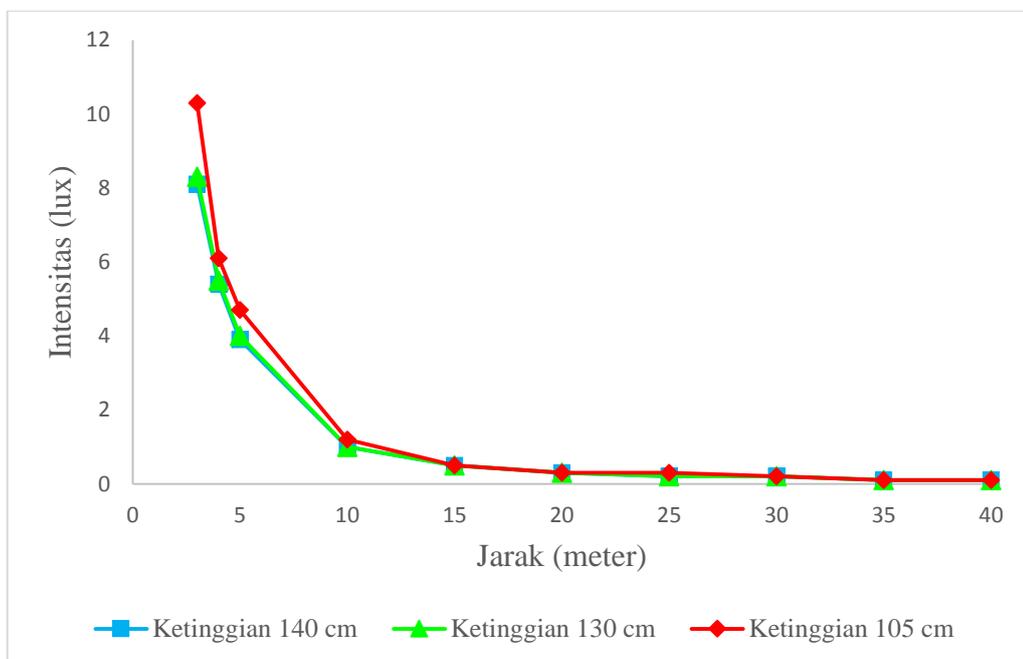
Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu LED 6 sisi jarak jauh sudut reflektor 0° dinilai kurang aman karena nilai intensitas cahaya yang dihasilkan pada jarak 100 meter lebih dari 0,1 lux.

4.9 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak dekat dengan sudut reflektor -5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi sudut reflektor 0° , -5° dan $+5^\circ$ akan dipaparkan sebagai berikut:

4.9.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Penelitian paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan variasi sudut reflektor -5° dan arah sinar ke depan pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI yang menggunakan alat Lux Meter di dapat hasil pada Gambar 4.25 sebagai berikut:



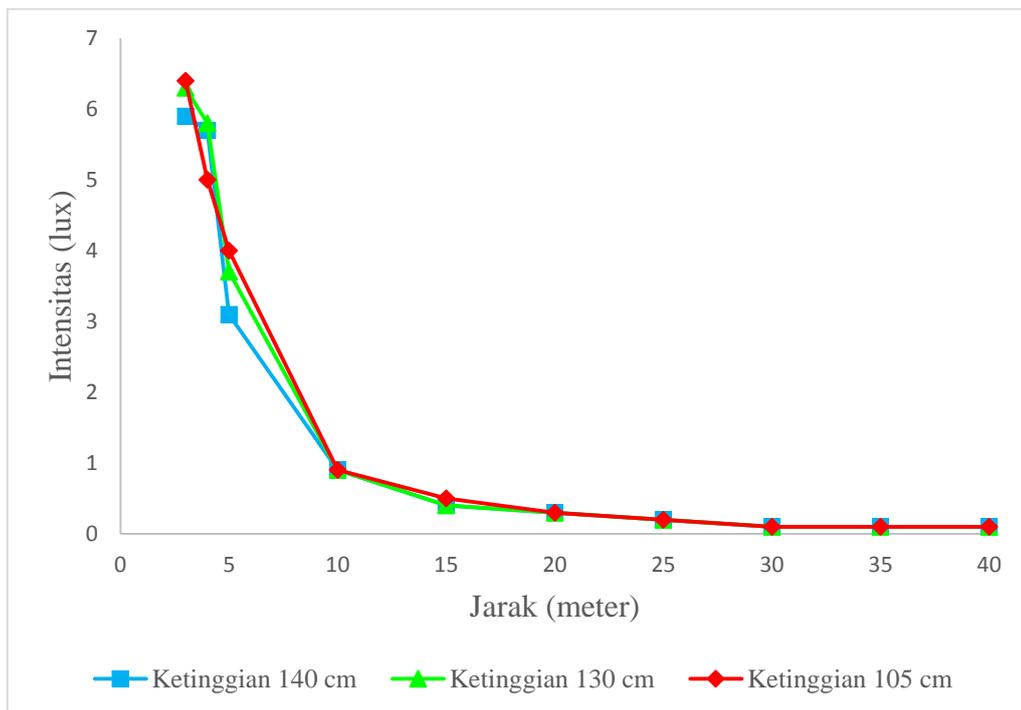
Gambar 4.25 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor -5°

Dari Gambar 4.25 adalah paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° pengamatan menghasilkan nilai intensitas terendah yaitu pada jarak alat ukur 40 meter dengan nilai intensitasnya 0,1 lux yang setara dengan nilai intensitas lingkungan. Dari ketiga ketinggian sensor rata-rata memiliki nilai intensitas yang sama yaitu nilai tertinggi pada jarak alat ukur 3 meter selanjutnya terjadi penurunan secara signifikan dari jarak 4 meter hingga 10 meter, akan tetapi

pada jarak 15 meter sampai 40 meter terjadi penurunan secara perlahan. Hal ini terjadi karena pacaran cahaya lampu utama LED jarak dekat dengan sudut reflektor -5° terfokus pada jarak 3 meter yang cenderung pancaran cahayanya mengarah ke bawah sehingga mengakibatkan paparan intensitas cahaya terbesar adalah pada ketinggian sensor 105 cm yang merupakan dari jarak pandang pengguna mobil sedan (jarak pandang paling rendah). Pada jarak alat ukur mencapai jarak 35 meter nilai intensitas cahaya yang dihasilkan sudah menunjukkan nilai 0,1 lux yang setara dengan intensitas cahaya lingkungan.

4.9.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil pengujian paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 2 meter dari sepeda motor dan variasi sudut reflektor -5° ditunjukkan pada Gambar 4.26 sebagai berikut:



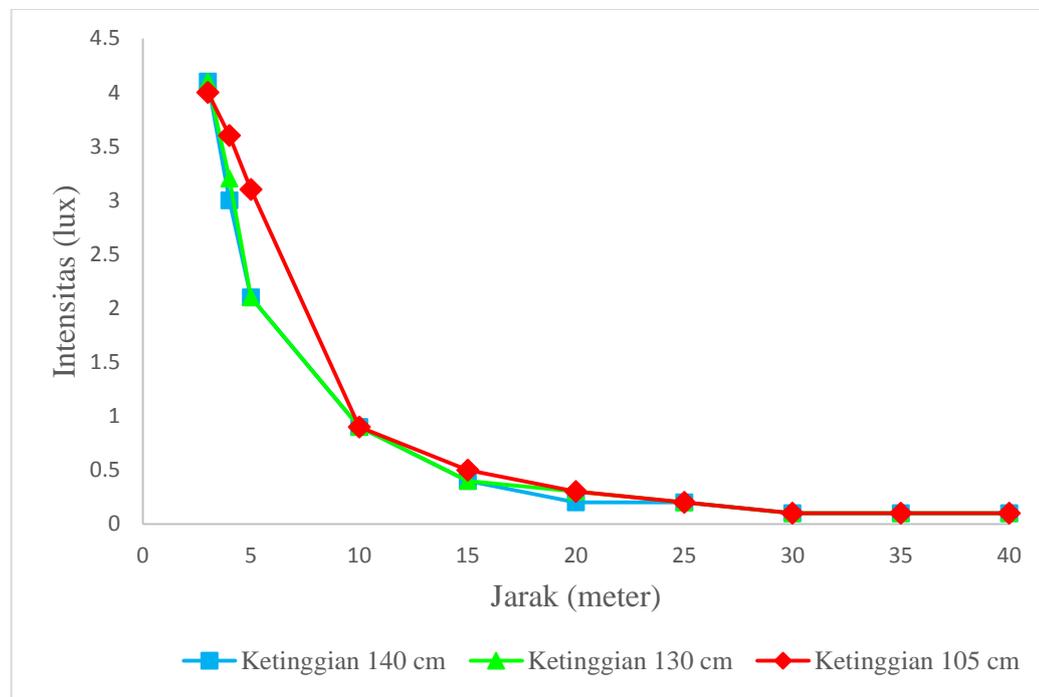
Gambar 4.26 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor -5°

Pada Gambar 4.26 menunjukkan paparan nilai intensitas cahaya lampu LED jarak dekat sudut reflektor -5° ke samping kanan 2 meter menghasilkan nilai

intensitas yang berhimpitan dari ketinggian sensor 140 cm, ketinggian sensor 130 cm dan ketinggian sensor 105 cm. Dari ketiga ketinggian sensor menunjukkan nilai intensitas tertinggi yaitu pada jarak alat ukur 3 meter kemudian terjadi penurunan yang signifikan dari jarak 4 meter hingga 10 meter, ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED hanya terfokus pada jarak 3 meter hingga 4 meter pada jarak selanjutnya pancaran cahaya sudah mulai meredup dan menyebar yang mengakibatkan penurunan nilai intensitasnya. Untuk jarak 15 meter hingga 40 meter mengalami penurunan secara perlahan dan berhimpitan, ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° pengamatan ke samping kanan 2 meter cenderung mengarah ke bawah dan pada jarak alat ukur 25 meter nilai intensitas yang dihasilkan sudah kecil. Nilai intensitas tertinggi yang dicapai adalah pada ketinggian sensor 105 cm.

4.9.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Hasil penelitian intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan arah sinar ke samping kanan 3 meter dan variasi sudut reflektor -5° .



Gambar 4.27 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor -5°

Paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° pengamatan ke samping kanan 3 meter pada Gambar 4.27 memiliki nilai intensitas cahaya yang berhimpitan yaitu dari ketinggian sensor 140 cm 4,1 lux, ketinggian sensor 130 cm 4,1 lux dan ketinggian sensor 105 cm 4,0 lux pada jarak alat ukur 3 meter. Dari ketiga ketinggian mengalami penurunan yang signifikan dari jarak alat ukur 4 meter hingga 15 meter, akan tetapi pada jarak alat ukur 20 meter hingga 40 meter penurunan yang dialami yaitu secara perlahan dan berhimpitan. Hal ini terjadi karena titik fokus pada lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° pengamatan ke samping kanan 3 meter cenderung mengarah kebawah yang mengakibatkan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 15 meter mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan jarak 20 meter hingga 20 meter. Titik fokus yang dihasilkan pada lampu utama LED yaitu pada jarak 3 meter. Pancaran cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° ke samping kanan 3 meter memiliki daya pancar hingga jarak alat ukur 40 meter saja karena cahaya yang dihasilkan cenderung mengarah ke bawah.

Untuk penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor -5° menghasilkan nilai intensitas terendah 0,1 *Lux* pada jarak 40 meter, karena pada alat ukur *Lux Meter* menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrasi kedalam *Candela* menggunakan persamaan berikut:

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r(m))^2 \quad (4.9)$$

$$I_{v(cd)} = (0,1 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 32000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

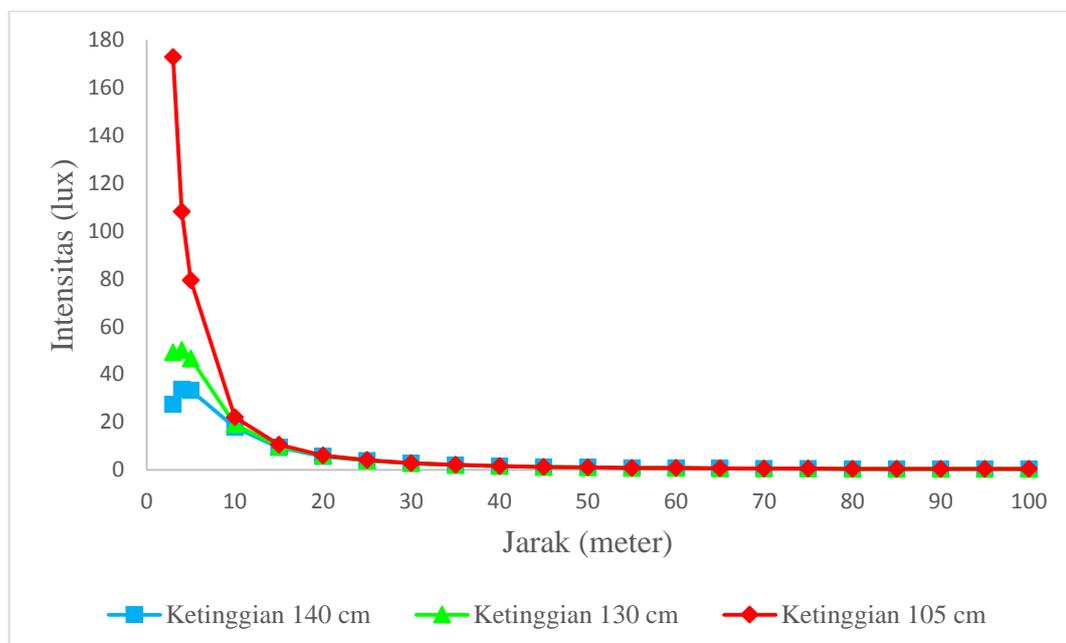
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor -5° dinilai aman untuk digunakan karena nilai intensitas cahaya yang dihasilkan pada jarak 40 meter sudah mendekati nilai intensitas cahaya lingkungan yaitu 0,1 lux.

4.10 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak jauh dengan sudut reflektor -5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi arah ke depan, ke samping kanan 2 meter dan ke samping kanan 3 meter akan dipaparkan sebagai berikut:

4.10.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Hasil pengujian dan pembahasan paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dengan variasi sudut reflektor -5° dan arah sinar ke depan.

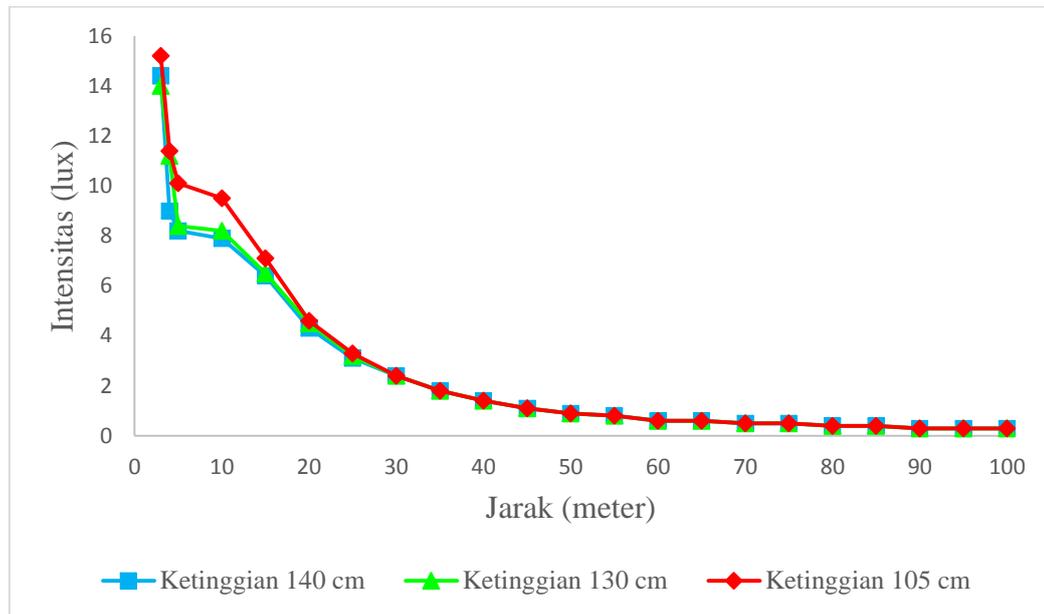


Gambar 4.28 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor -5°

Gambar 4.28 memaparkan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor -5° bisa dilihat bahwa nilai intensitas cahaya tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 105 cm pada jarak alat ukur 3 meter yang mana ketinggian jarak pandang dari pengguna mobil sedan dan sejenisnya yang memiliki ketinggian yang paling rendah. Pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm mengalami kenaikan dan penurunan intensitas cahaya pada jarak alat ukur 3 meter sampai 5 meter. Hal ini terjadi pada ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian 130 cm penggunaan lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor -5° pada jarak alat ukur 3 meter terjadi titik gelap yang dihasilkan dari pantulan cahaya reflektor yang mengakibatkan nilai intensitas cahaya lebih kecil dibandingkan pada jarak alat ukur 4 meter. Titik fokus pancaran cahaya lampu LED jarak dekat sudut reflektor -5° cenderung ketengah dan ke bawah sehingga pada ketinggian sensor 105 cm yang menjadi paparan intensitas cahaya paling tinggi. Dari ketiga ketinggian mengalami penurunan secara signifikan pada jarak alat ukur 4 meter hingga 10 meter selanjut pada jarak alat ukur 15 meter hingga 100 cenderung terjadi penurunan secara perlahan dan berhimpitan.

4.10.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil pengujian paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dengan arah sinar ke samping kanan 2 meter dari sepeda motor dan variasinya sudutnya -5° yang diukur dengan menggunakan alat ukur yaitu Lux Meter dan sepeda motor yang digunakan adalah Honda Supra X125 PGM-FI. Hasil paparan intensitas cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dan arah sinar ke samping kanan dan variasi sudut -5° ditunjukkan pada Gambar 4.29 sebagai berikut:

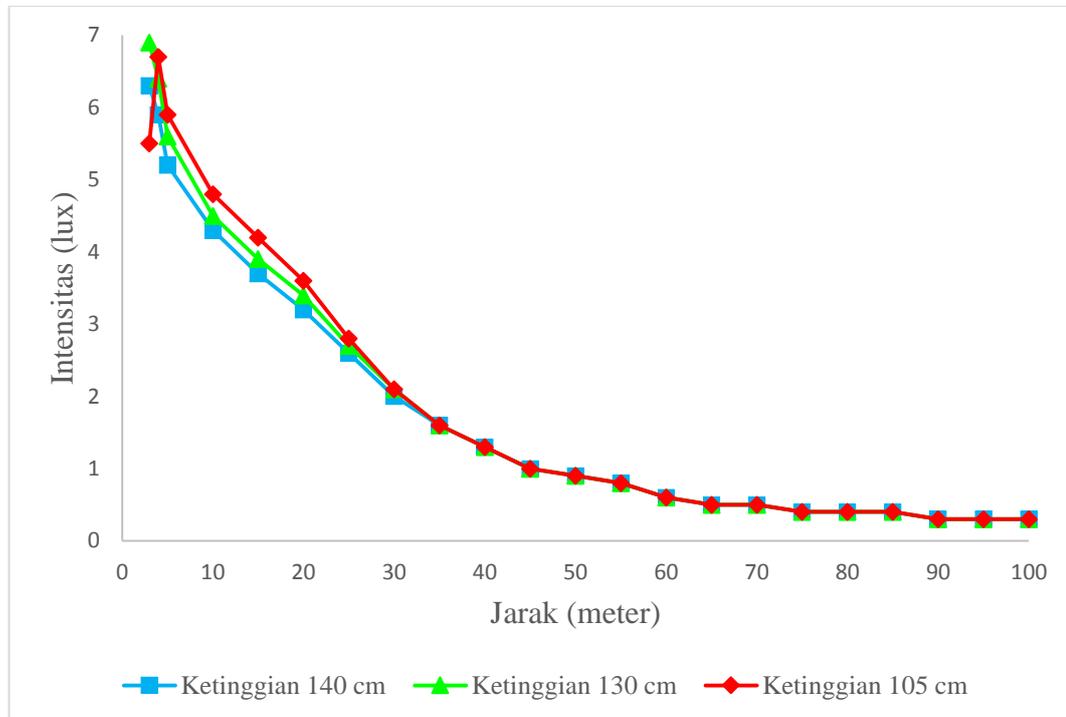


Gambar 4. 29 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor -5°

Dari Gambar 4.29 merupakan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor -5° pengamatan ke samping kanan 2 meter menghasilkan nilai intensitas rata-rata yang sama dari ketiga ketinggian sensor, yang mana nilai intensitas tertinggi terjadi pada jarak alat ukur 3 meter. Dari ketiga ketinggian sensor nilai intensitas tertinggi terjadi pada ketinggian sensor 105 cm dibandingkan dengan ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian 130 cm, ini terjadi karena pancaran pada cahaya lampu utama LED jarak sudut reflektor -5° ke samping kanan 2 meter cahaya yang dihasilkan cenderung mengarah ketengah dan ke bawah. Ketiga ketinggian mengalami penurunan nilai intensitas cukup besar pada jarak 4 meter hingga 5 meter selanjut untuk jarak 10 meter hingga 40 meter mengalami penurunan yang tidak signifikan hingga pada jarak 100 meter penurunan yang dialami secara perlahan seiring bertambahnya jauh sumber cahaya dengan sensor alat ukur. Penurunan dari ketiga ketinggian sensor tidaklah beda jauh dan selalu berhimpitan. Nilai intensitas cahaya terendah yang dihasilkan adalah 0,3 lux pada jarak alat ukur 100 meter, sedangkan untuk nilai intensitas cahaya sekitar yaitu 0,1 lux ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED yang dihasilkan cukup terang.

4.10.3 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Hasil pengujian paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi variasi sudut -5° dan arah sinar kesamping kanan 3 meter dari sepeda motor.



Gambar 4.30 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor -5°

Dari paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor -5° pengamatan ke samping kanan 3 meter nilai intensitas cahaya tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 130 cm, dibandingkan dengan ketinggian 140 cm dan ketinggian 105 cm bisa dilihat pada Gambar 4.30. Pada ketinggian sensor 105 cm mengalami penurunan intensitas cahaya pada jarak 3 meter dan kenaikan pada jarak alat ukur 4 meter, ini terjadi karena pancaran cahaya terdapat titik gelap yang dipantulkan dari cahaya reflektor yang mengakibatkan nilai intensitasnya lebih kecil dari jarak alat ukur 4 meter. Nilai intensitas dari ketiga ketinggian sensor memiliki nilai yang berhimpitan dan mengalami penurunan bersamaan secara signifikan dari jarak 4 meter hingga jarak alat ukur 55 meter, akan tetapi pada jarak alat ukur 60 meter hingga 100 meter penurunan yang terjadi secara perlahan. Hal ini terjadi karena titik fokus pancar cahaya lampu utama LED 6 sisi terfokus pada jarak

4 meter hingga 20 meter untuk pengamatan ke samping kanan 3 meter sudut reflektor -5° . Pancaran yang dihasilkan pada lampu utama LED cenderung mengarah ketengah dan ke bawah terfokus pada jarak 4 meter hingga 20 meter selanjutnya pacara cahaya tidak lagi fokus dan menyebar.

Untuk penggunaan lampu utama LED jarak jauh dengan sudut reflektor -5° menghasilkan nilai terendah 0,3 lux pada jarak alat ukur 100 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 2000 maka dikonvesri atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.10)$$

$$I_{v(cd)} = (0,3 \text{ lux} \cdot 2000) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 6.000.000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

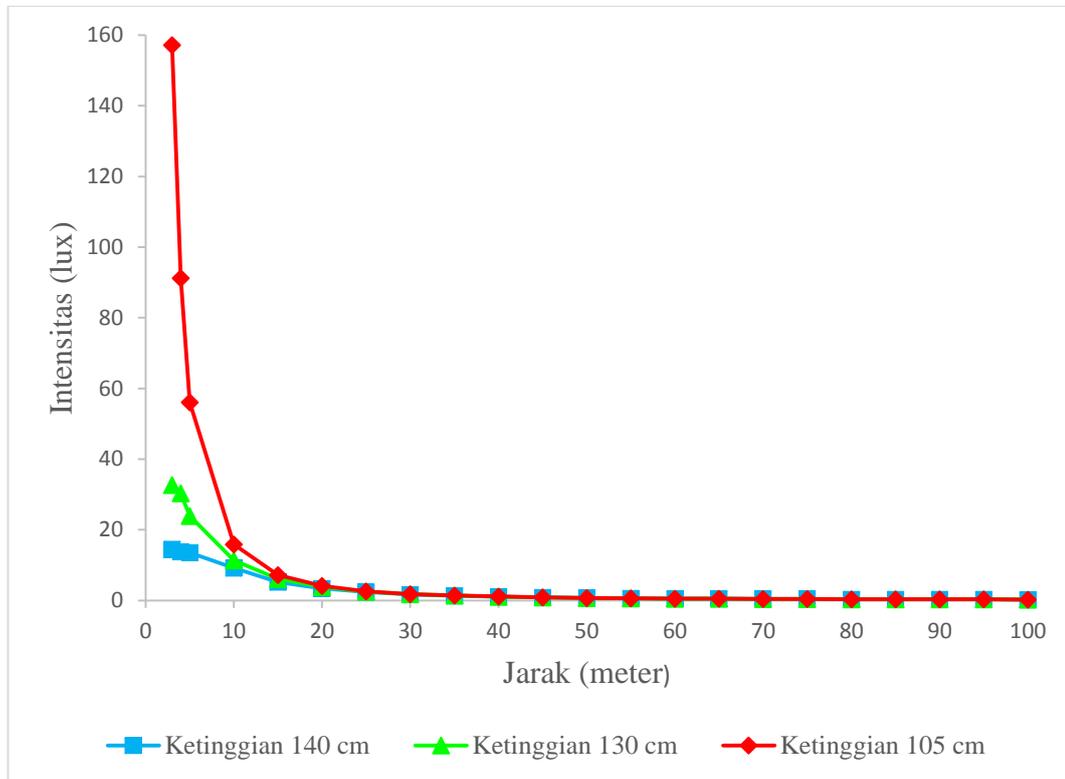
Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak jauh sudut reflektor -5° dinilai aman karena memenuhi standar

4.11 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6sisi jarak dekat dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi arah kedepan, ke samping kanan 2 meter dan ke samping kiri 3 meter akan dipaparkan sebagai berikut:

4.11.1 Jarak dekat arah sinar ke depan

Paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan arah sinar ke kedepan dan variasi sudut reflektor $+5^\circ$ di tunjukan pada Gambar 4.31

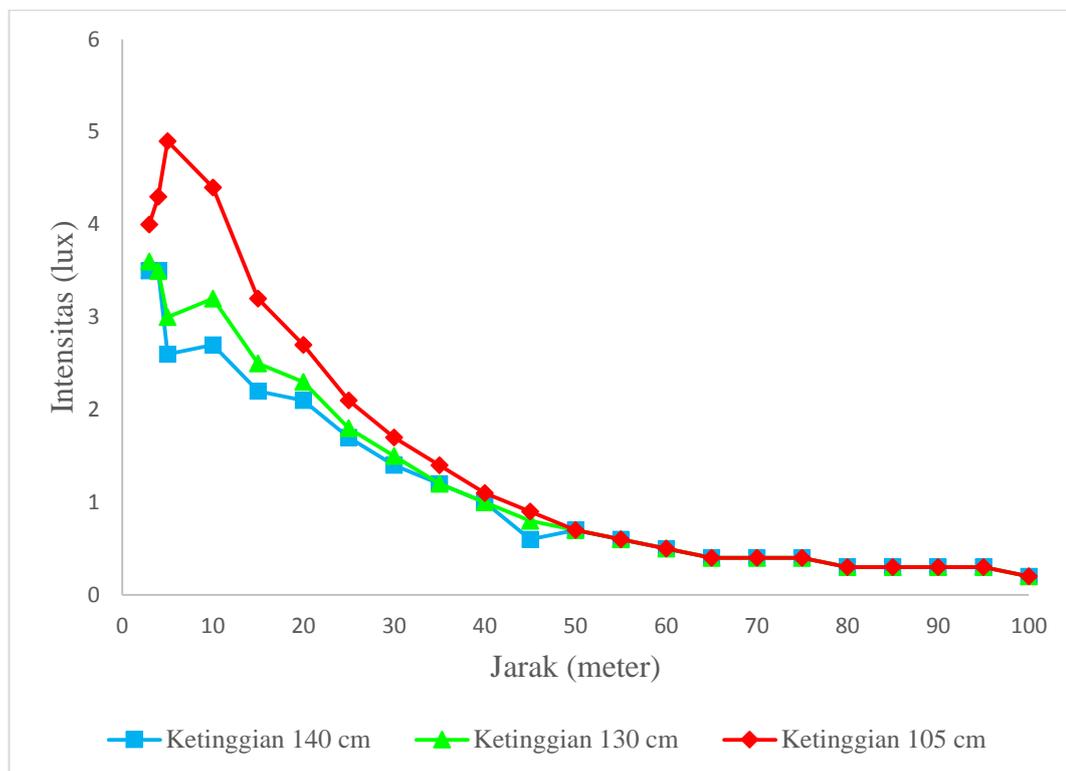


Gambar 4.31 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke depan dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Dari Gambar 4.31 nilai intensitas tertinggi yaitu pada ketinggian sensor 105 cm dengan jarak alat ukur 3 meter dan sangat beda jauh dengan nilai intensitas pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm. Hal ini terjadi karena pancaran cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor $+5^\circ$ cenderung mengarah ke bawah yang mengakibatkan pada ketinggian sensor 105 cm mengalami paparan intensitas cahaya paling tinggi dibandingkan pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm. Dari ketiga ketinggian sensor memiliki titik fokus yang sama pada jarak alat ukur 3 meter hingga 15 meter yang mengakibatkan terjadi penurunan secara signifikan dari jarak 4 meter hingga 10 meter selanjut terjadi penurunan secara perlahan pada jarak 15 meter hingga 100 meter dengan nilai intensitas yang sama.

4.11.2 Jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter

Hasil paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan arah sinar ke samping kanan dan sudut reflektor +5°.



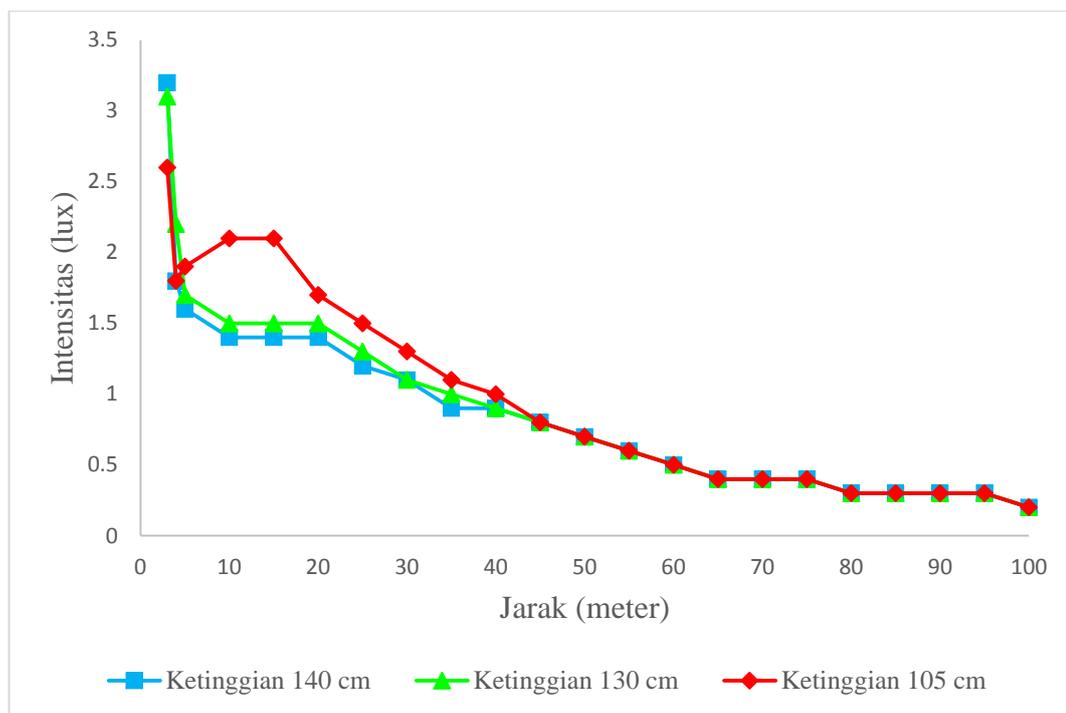
Gambar 4.32 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor +5°

Dari Gambar 4.23 menunjukkan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor +5° pengamatan ke samping kanan 2 meter terdapat titik gelap pantulan cahaya reflektor pada ketinggian sensor 105 cm dengan jarak alat ukur 3 meter hingga 4 meter, sedangkan pada ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian sensor 130 cm terdapat titik gelap pantulan cahaya reflektor pada jarak 5 meter yang mengakibatkan terjadi penurunan dan kenaikan nilai intensitas cahaya. Dari paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor +5° ke samping kanan 2 meter memiliki nilai intensitas tertinggi pada ketinggian sensor 105 cm. Penurunan intensitas cahaya terjadi pada jarak alat ukur 5 meter untuk ketinggian sensor 105 cm sedangkan pada ketinggian sensor 140 cm dan ketinggian

sensor 130 cm terjadi penurunan secara bersamaan pada jarak alat ukur 10 meter, selanjutnya terjadi penurunan secara signifikan dari ketiga ketinggian sensor dari jarak alat ukur 15 meter hingga 40 meter dan pada jarak alat ukur 45 meter hingga 100 meter terjadi penurunan secara perlahan dan berhipitan. Dari paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor $+5^\circ$ ke samping kanan 2 meter menghasilkan pancaran cahaya yang cenderung mengarah ketengah dan ke bawah yang mengakibatkan hanya terfokus pada jarak 5 meter hingga 20 meter.

4.11.3 Jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak dekat variasi sudut reflektornya $+5^\circ$ dan arah sinar ke samping kanan 3 meter dari sepeda motor.



Gambar 4.33 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak dekat arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Pada Gambar 4.33 terlihat dari ketiga ketinggian sensor terjadi penurunan intensitas cahaya secara signifikan dan bersamaan terjadi pada jarak 4 meter, akan tetapi pada ketinggian sensor 105 cm terjadi kenaikan intensitas cahaya dari jarak 5 meter sampai 10 meter dan untuk ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 meter

tetap terjadi penurunan intensitas hingga pada jarak alat ukur 60 meter dengan nilai intensitas yang berhimpitan. Hal ini terjadi pada paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak dekat sudut reflektor $+5^\circ$ pengamatan ke samping kanan 3 meter terjadi titik fokus cahaya pada jarak 4 hingga 20 meter dengan pancaran cahaya yang cenderung mengarah ketengah dan ke bawah yang mengakibatkan terpaparannya intensitas cahaya pada ketinggian sensor 105 cm. Dari ketinggian ketinggian mengalami penghimpitan intensitas cahaya pada jarak 20 meter hingga 100 meter dan terjadi penurunan secara berlahan karenan semakin jauh jarak alau ukur dengan sumber cahaya maka nilai intensitas cahaya yang dihasilkan akan semakin kecil.

Untuk penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^\circ$ menghasilkan nilai intensitas terendah 0,9 *Lux* pada jarak 40 meter, karena pada alat ukur *Lux Meter* menggunakan range 200 maka dikonversikan atau dikalibrari kedalam *Candela* menggunakan persamaan berikut:

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.11)$$

$$I_{v(cd)} = (0,9 \text{ lux} \cdot 200) \times (40 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 288000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 40 meter untuk lampu utama dekat menurut aturan pemerintah

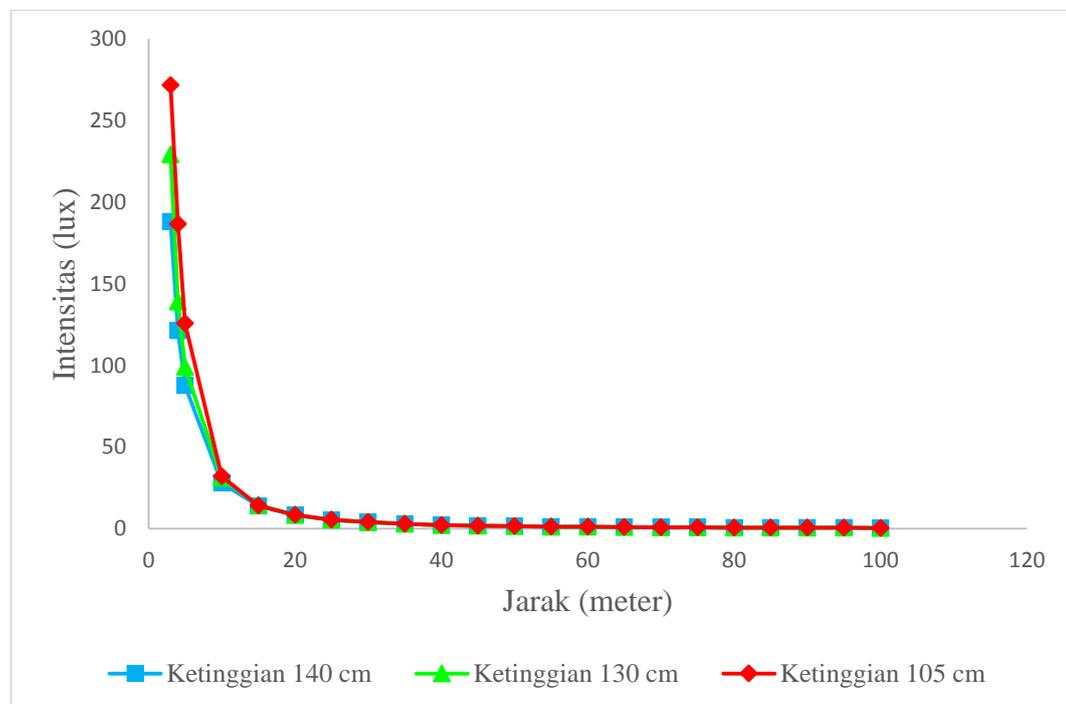
Menurut Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak dekat dengan sudut reflektor $+5^\circ$ dinilai aman untuk digunakan.

4.12 Hasil dan Pembahasan intensitas paparan cahaya lampu LED jarak jauh dengan sudut reflektor +5°

Hasil pengukuran dan pembahasan intensitas paparan cahaya lampu utama LED 6sisi jarak jauh dengan menggunakan alat ukur *Digital Lux Meter* pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi arah sinar kedepn, samping kanan 2 meter dan samping kanan 3 meter akan dipaparkan sebagai berikut:

4.12.1 Jarak jauh arah sinar ke depan

Hasil paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh ke arah depan dengan variasi sudut reflektor +5° pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI.



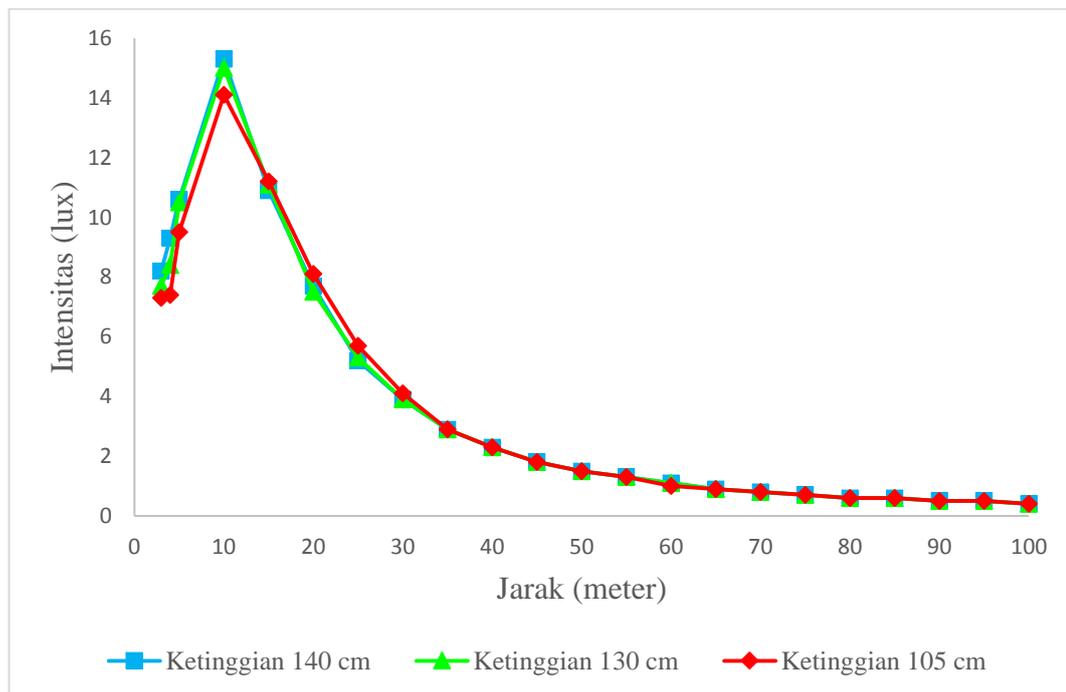
Gambar 4.34 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke depan dengan sudut reflektor +5°

Dari Gambar 4.34 menunjukkan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor +5° menunjukkan nilai intensitas tertinggi yaitu pada jarak alat ukur 3 meter dengan ketinggian 105 cm yang mewakili dari jarak pandang pengguna mobil sedan. Sedangkan pada ketinggian 140 cm dan ketinggian 130 cm memiliki nilai intensitas yang rendah pada jarak 3 meter. Hal ini terjadi karena pada ketinggian 105 cm terpapar cahaya paling tinggi. Dari ketiga ketinggian sensor

mengalami penurunan yang cukup signifikan dari jarak 4 meter hingga 20 meter selanjutnya pada jarak 25 meter hingga 100 meter mengalami penurunan secara perlahan, ini dikarenakan pada jarak 4 meter hingga 20 meter mengalami titik fokus yang mengakibatkan nilai intensitas yang tinggi sedangkan titik fokus cahaya akan pudar pada jarak 25 meter hingga 100 meter. Daya pancar pada lampu utama LED 6 sisi jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ dihasilkan 100 meter dengan nilai intensitas cahayanya adalah 0,4 lux cukup besar disbanding dengan kondisi lingkungan yang hanya 0,1 lux.

4.12.2 Jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter

Paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dengan variasi sudut reflektor $+5^\circ$ dan arah sinar ke samping kanan 2 meter.



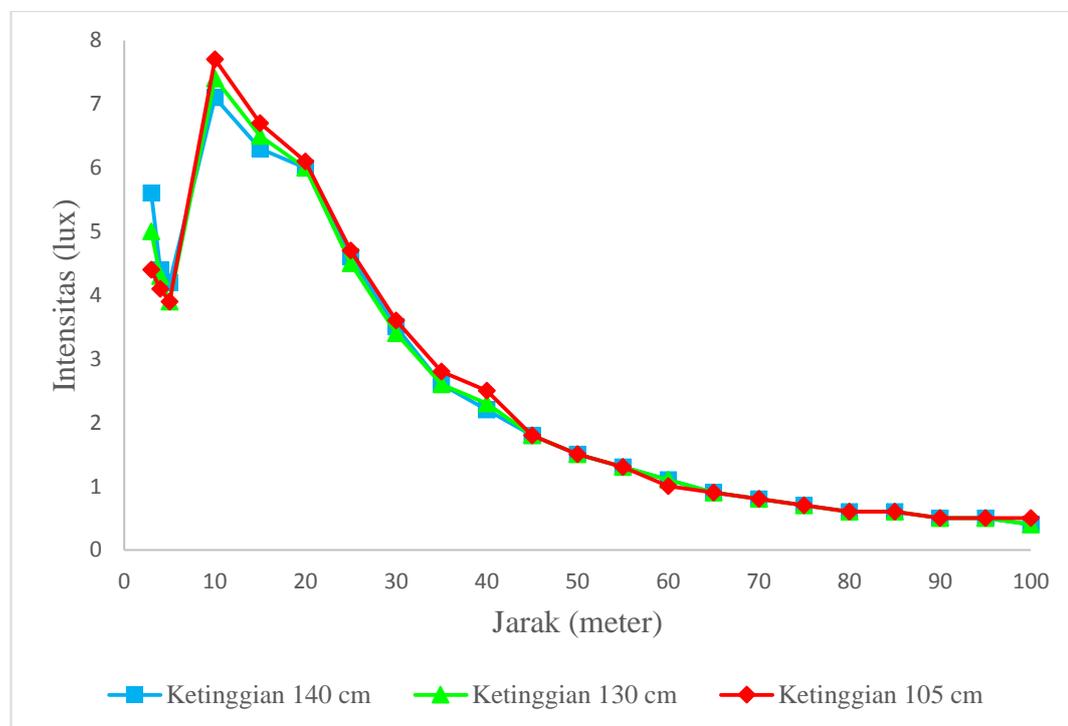
Gambar 4.35 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 2 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Pada Gambar 4.35 terlihat grafik mengalami kenaikan untuk semua ketinggian sensor secara bersamaan kenaikan terjadi pada jarak alat ukur 3 meter hingga 10 meter selanjutnya terjadi penurunan dari ketiga ketinggian sensor secara

signifikan dari jarak 15 meter hingga 50 meter dan dijara 55 meter hingga 100 meter penurunan terjadi secara berlahan dan berhimpitan. Hal ini terjadi karena titik fokus cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ pengamatan ke samping kanan 2 meter terjadi pada jarak 5 meter sampai 10 meter dan akan meredup pada jarak 15 meter hingga 100 meter, untuk pancaran cahaya cenderung mengarah ke atas dan ketengah. Nilai intensitas cahaya untuk pengamatan ke samping kanan yang dihasilkan rata-rata dari ketinggian sensor sama dan berhimpitan, ini terjadi karena pacaran cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor $+5^\circ$ menyebar secara beraturan dan seimbang. Nilai intensitas cahaya tertinggi didapat pada jarak 10 meter dengan ketinggian 140 cm yaitu 15.3 lux yang terpapar cahaya paling tinggi.

4.12.3 Jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter

Paparan cahaya lampu utama LED 6 sisi jarak jauh ditunjukkan pada Gambar 4.36 dengan variasi sudut reflektor $+5^\circ$ dan arah sinar ke samping kanan 3 meter.



Gambar 4.36 Grafik paparan cahaya lampu LED jarak jauh arah sinar ke kanan 3 meter dengan sudut reflektor $+5^\circ$

Dari Gambar 4.36 merupakan paparan intensitas cahaya lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor +5° pengukuran ke samping kanan 3 meter menghasilkan penurunan dan kenaikan pada ketiga ketinggian sensor dari jarak 3 meter sampai 5 meter dan kenaikan terjadi pada jarak 5 meter ke 10 meter, hingga pada jarak 15 meter sampai 60 meter mengalami penurunan yang signifikan selanjutnya untuk jarak 60 meter sampai 100 meter terjadi penurunan perlahan dari ketiga ketinggian sensor dan berhimpitan. Hal ini terjadi karena titik fokus cahaya lampu LED jarak jauh sudut reflektor +5° ke samping kanan 3 meter terfokus pada jarak 10 meter hingga 25 meter dan pada jarak 4 meter sampai 4 meter terdapat titik gelap pantulan cahaya dari reflektor yang mengakibatkan kecilnya nilai intensitas cahaya dibandingkan pada jarak 3 meter. Daya pancar cahaya lampu utama LED ini cenderung menyebar sehingga menghasilkan nilai intensitas cahaya yang berhimpitan dari ketiga ketinggian sensor tersebut. Nilai intensitas cahaya terendah yang dihasilkan pada lampu utama LED jarak jauh sudut reflektor +5° ke samping kanan adalah 0,4 lux dengan jarak 100 meter, nilai intensitas cahaya yang dihasilkan kurang dari nilai yang diharapkan pada jarak 100 karena nilai inntensitas cahaya lingkungan yaitu 0,1 lux sehingga pancaran cahaya ini cukup terang pada jarak 100 meter.

Untuk penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak jauh dengan sudut reflektor +5° menghasilkan nilai terendah 0,4 lux pada jarak alat ukur 100 meter, karena pada alat lux meter menggunakan range 2000 maka dikonvesri atau kalibrasi ke dalam candela menggunakan persamaan berikut :

$$I_{v(cd)} = E_{v(lx)} \times (r_{(m)})^2 \quad (4.12)$$

$$I_{v(cd)} = (0,4 \text{ lux} \cdot 2000) \times (100 \text{ m})^2$$

$$I_{v(cd)} = 8.000.000 \text{ cd}$$

Di mana:

I_v =intensitas cahaya (candela)

E_v = energi cahaya (lux)

r = jarak (meter), yaitu 100meter untuk lampu utama jauh menurut aturan pemerintah

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah pasal 70 No.55 Tahun 2012 yang menerangkan bahwa daya pancar dan arah sinar lampu utama lebih dari atau sama dengan 12.000, maka penggunaan lampu utama LED 6 sisi jarak jauh sudut reflektor +5° dinilai aman karena memenuhi standar.

4.13 Hasil dan Pembahasan paparan frekuensi kebisingan knalpot standar dan knalpot racing atau modifikasi

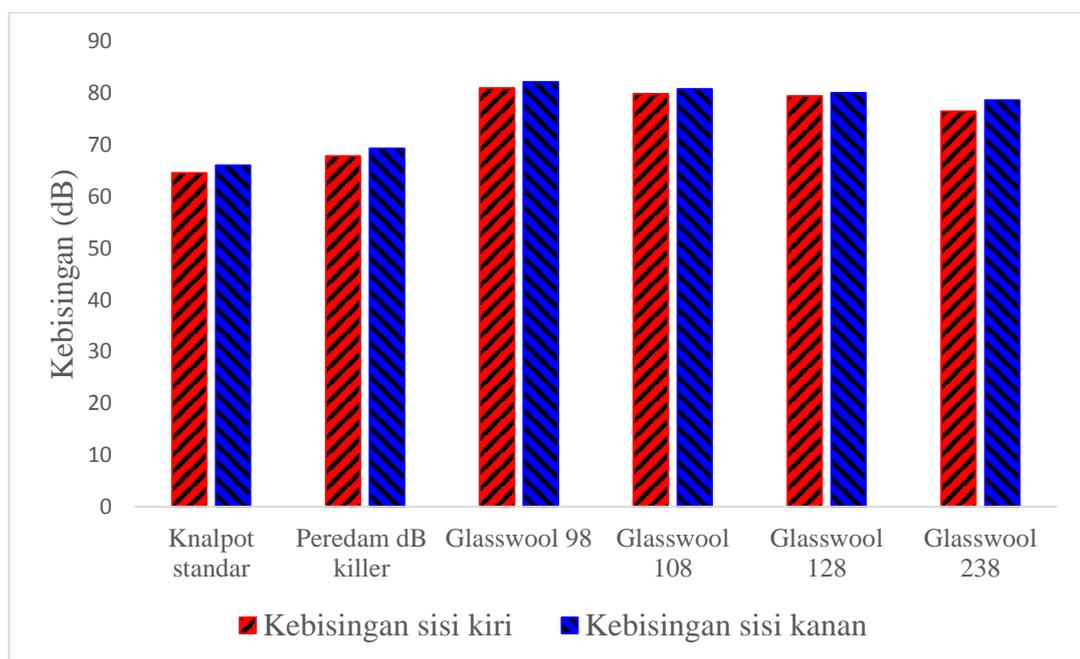
Dari pengambilan data atau pengukuran frekuensi kebisingan knalpot standar dan racing yang menggunakan alat *Sound Level Meter* dengan variasi berat peredam bunyi glasswool berat 10 gram, 20 gram dan 110 gram dan variasi peredam dB killer. Knalpot standar yang digunakan pada kendaraan bermotor merek Honda Supra X 125 cc PGM-FI Tahun 2013 dan knalpot racing atau modifikasi Nob1 Neo SS dual sound akan dipaparkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rata-rata tingkat kebisingan knalpot standar dan knalpot racing dengan variasi peredam dB killer dan variasi berat glasswool

No	Berat penambahan glasswool (gram)	Nilai rata-rata (dB)	
		Kebisingan sisi kiri motor (dB)	Kebisingan sisi kanan motor (dB)
1	Knalpot standar	64,54	66,04
2	Peredam dB killer	67,86	69,34
3	Glasswool 98 gram	80,98	82,16
4	Glasswool 108 gram	79,9	80,8
5	Glasswool 128 gram	79,46	80,04
6	Glasswool 238 gram	76,48	78,64

Dari Tabel 4.1 merupakan hasil rata-rata dari pengukuran knalpot standar yang digunakan pada sepeda motor Honda Supra X125 PGM-FI dan knalpot racing

atau modifikasi tipe Nob1 Neo SS dual sound. Untuk lebih memperjelas analisa kebisingan knalpot standar dan racing maka dibuat grafik yang akan dipaparkan lebih lanjut.



Gambar 4.37 Grafik tingkat kebisingan knalpot standar dan racing dengan variasi berat glass-wool

Berdasarkan peraturan pemerintah UU. NO 22 Tahun 2009 tentang lalulintas dan angkutan jalan serta dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2009 yang menyatakan ambang batas kebisingan knalpot sepeda motor sebagai berikut:

- Di bawah 80 cc maksimal 80 dB
- Di atas 80-175 cc maksimal 90 dB
- Di atas 175 cc maksimal 90 dB

Ketentuan tingkat kebisingan sepeda motor Indonesia sebagaimana diatur dalam peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009 ini mengacu standar google ECE (*Economic Comission for Europa*)-R-41-01.

Dari Grafik 4.37 menunjukkan bahwa penggunaan knalpot standar bawaan tidak lebih dari yang ditentukan oleh peraturan pemerintah tentang tingkat kebisingan yang mana didapat hasil pengukuran dengan rata-rata sisi kiri sepeda motor 64,54 dB dan sisi kanan sepeda motor 66,04 dB. Penggunaan knalpot racing atau modifikasi Nob1 Neo SS tergolong aman untuk penggunaan peredam dB killer bawaan karenan nilai yang dihasilkan cukup rendah atau masih dibawah batas ambang kebisingan. Penggunaan knalpot Nob1 Neo SS tanpa pemasangan peredam dB killer bawaan dengan glasswool bawaan seberat 98 gram menghasilkan nilai frekuensi yang cukup tinggi yaitu pada sisi kiri sepeda motor 80,98 dB dan sisi kanan sepeda motor 82,16 dB, akan tetapi setelah ditambahkan peredam bunyi glasswool dengan berat 110 gram kebisingan suara knalpot yang dihasilkan menurun dan sampai di bawah ambang batas kebisingan 80 dB pada kedua sisi. Hal ini terjadi karena knalpot Nob1 Noe SS memiliki berat glasswool bawaan kurang padat dan masih ada rongga yang belum terisi pada silencer yang mengakibatkan suara melebihi abang batas kebisingan, setelah ditambahkan peredam bunyi glasswool hingga silencer knalpot penuh dan padat yang membuat suara kebisingan menurun dibawah abang batas kebisingan.