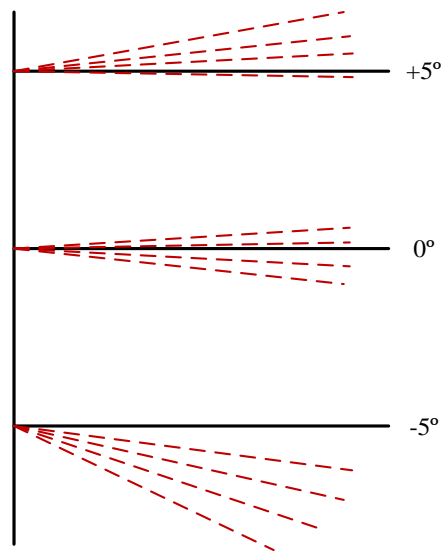


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Intensitas Cahaya

Penelitian mengenai intensitas paparan cahaya lampu sepeda motor pada saat pengambilan data menggunakan 2 spesimen lampu yaitu lampu standar atau bawaan pada sepeda motor Honda Beat FI Tahun 2013 dan lampu LED merk DRIV menggunakan *luxmeter* sebagai alat ukur dengan masing-masing variasi sudut -5° , 0° , dan $+5^\circ$ telah dilaksanakan. Pengukuran intensitas cahaya dari arah depan sepeda motor, samping kanan 2 meter, dan samping kanan 3 meter dari sepeda motor dengan jarak pengukuran 3 meter, 4 meter, 5 meter, 10 meter hingga 100 meter. Skema arah paparan sinar ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut :



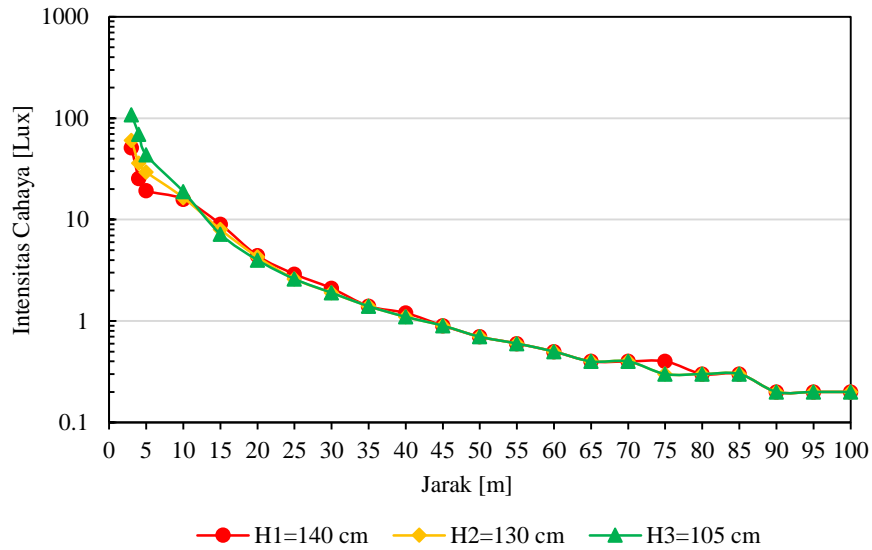
Gambar 4.1 Skema arah paparan cahaya dari berbagai sudut

Skema yang ditunjukkan dari Gambar 4.1 dapat dijelaskan bahwa arah paparan cahaya dari berbagai sudut reflektor. Pada sudut $+5^\circ$ arah paparan cahaya cenderung mengarah ke atas, sudut 0° mengarah ke bagian tengah, dan sudut -5° arah paparan cahaya cenderung mengarah ke bagian bawah.

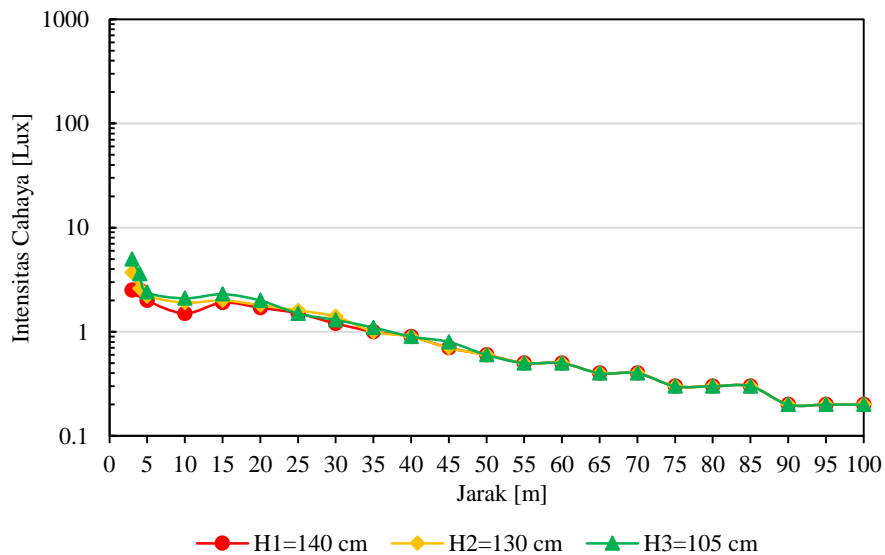
1.2 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar

1.2.1 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar

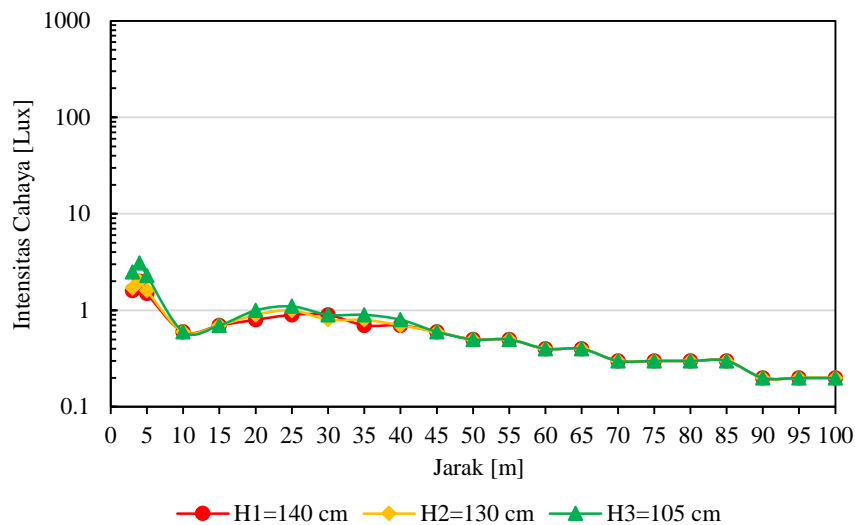
Jarak Dekat Sudut +5°



Gambar 4.2 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah lurus ke depan (SK0) dengan sudut +5°



Gambar 4.3 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah ke kanan 2 meter (SK2) dengan sudut +5°



Gambar 4.4 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah ke kanan 3 meter (SK3) dengan sudut +5°

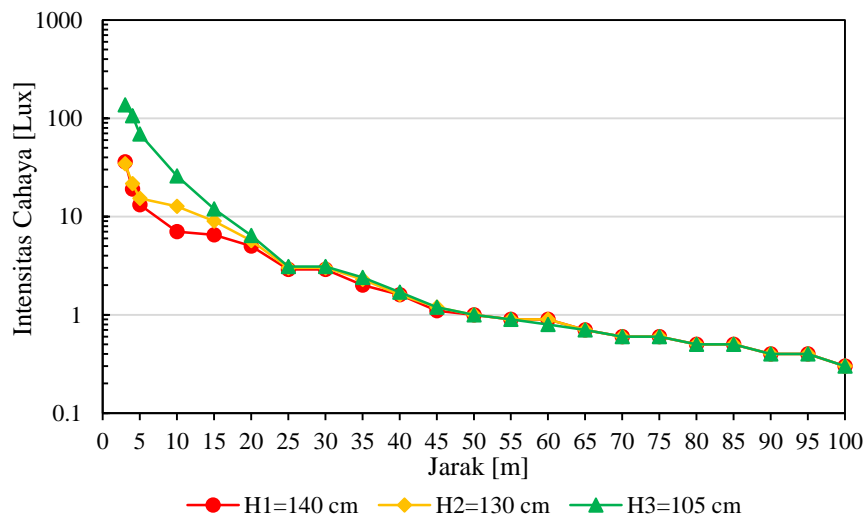
Seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D) maka nilai intensitas cahaya yang dihasilkan semakin mengecil, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2, 4.3, 4.4, kejadian ini diakibatkan ketika sumber cahaya (lampu kendaraan) masih dalam posisi berdekatan dengan tiang ukur, maka cahaya yang dihasilkan cenderung fokus dan tebal. Namun, ketika tiang ukur sudah menjauh secara aksial dari sumber cahaya yang terjadi adalah cahaya akan memudar dan juga menurun hasil pembacaan dari alat ukur.

Terdapat selisih intensitas cahaya yang signifikan dimana hasil intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, posisi pengukuran arak lurus ke depan (SK 0), ketinggian H3=105 cm dengan nilai 108,4 Lux (Gambar 4.2), sedangkan intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3 dengan nilai 1,6 Lux (Gambar 4.4). Hal ini disebabkan oleh arah pancaran cahaya, pada posisi pengukuran SK3 berada di tepi sumber pancaran cahaya yang menyebabkan SK3 tidak terpapar cahaya secara langsung (sejajar).

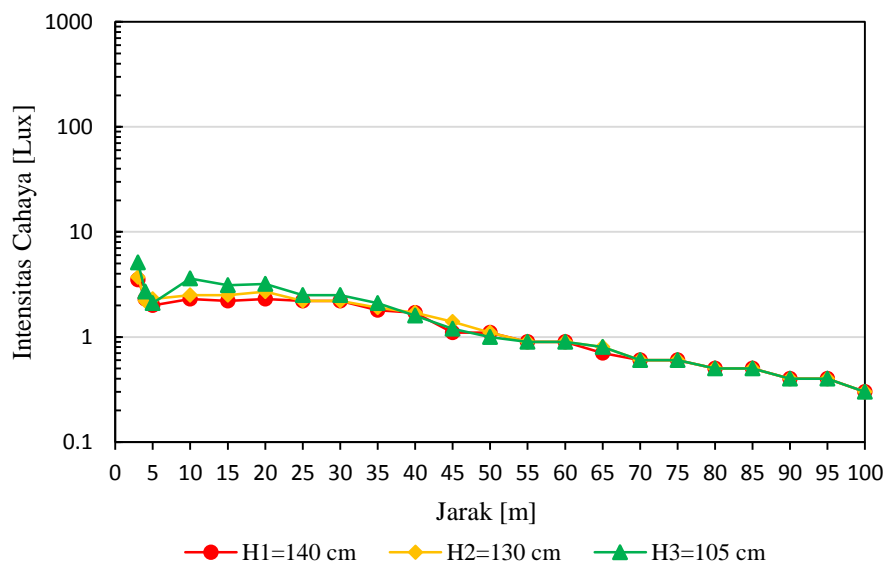
Pada kondisi lampu standar dengan sudut reflektor +5° jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40

meter untuk lampu jarak dekat, akan tetapi berpotensi menyilaukan pengendara lain dari arah berlawanan karena arah pancaran cahaya cenderung mengarah ke atas, bukan ke permukaan jalan.

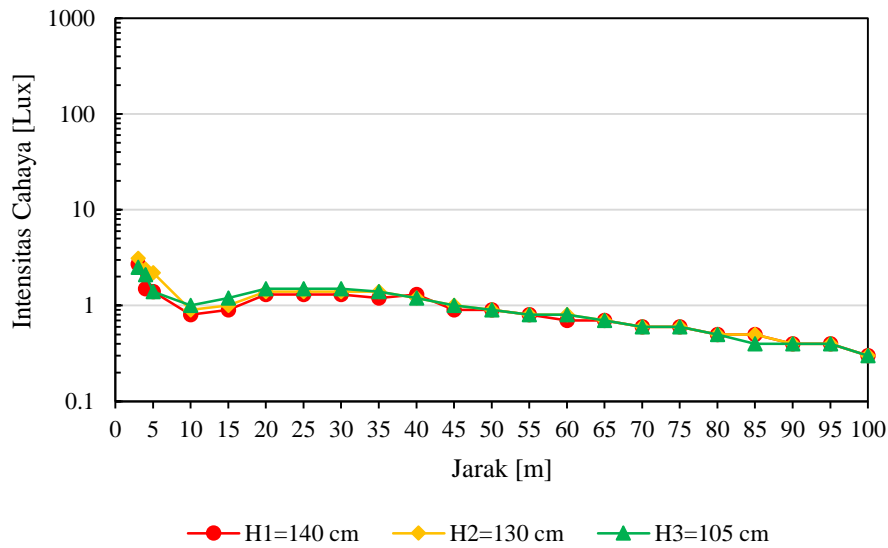
1.2.2 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar Jarak Jauh Sudut Reflektor +5°



Gambar 4.5 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut +5°



Gambar 4.6 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor +5°



Gambar 4.7 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor +5°

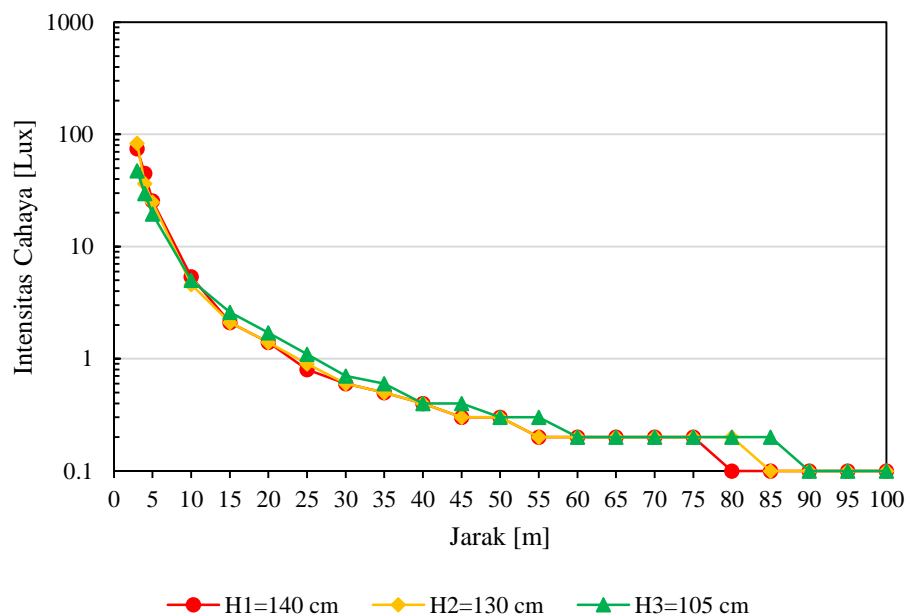
Terlihat pada Gambar 4.5, 4.6, 4.7, hasil pengukuran intensitas cahaya yang diperoleh semakin mengecil, seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) yang berlaku untuk semua posisi pengukuran (SK) dan untuk semua kondisi ketinggian (H), kecuali jika terdapat sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu. Diperolehnya hasil ini dikarenakan pada saat jarak pengukuran aksial masih dalam posisi berdekatan antara tiang ukur dengan sumber cahaya akan menghasilkan pembacaan intensitas cahaya yang tinggi. Namun ketika posisi tiang ukur dan sumber cahaya mulai menjauh, hasil pembacaan intensitas cahaya berkurang yang disebabkan ketika dalam posisi berdekatan (tiang ukur dan sumber cahaya) pancaran cahaya lampu relatif fokus dan tebal, berbeda ketika dalam posisi menjauh yang mengubah hasil pancaran cahaya menjadi tidak fokus dan menipis.

Pengukuran sudut lampu +5° jarak jauh mendapatkan hasil intensitas cahaya tertinggi pada posisi ketinggian H3=105 cm, dengan nilai 136,7 Lux pada jarak 3 meter, posisi pengukuran lurus ke depan (SK 0), seperti ditunjukkan pada Gambar 4.5. Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 2,5 Lux (Gambar 4.7). Pada posisi pengukuran cahaya lurus ke depan (SK 0) mendapatkan

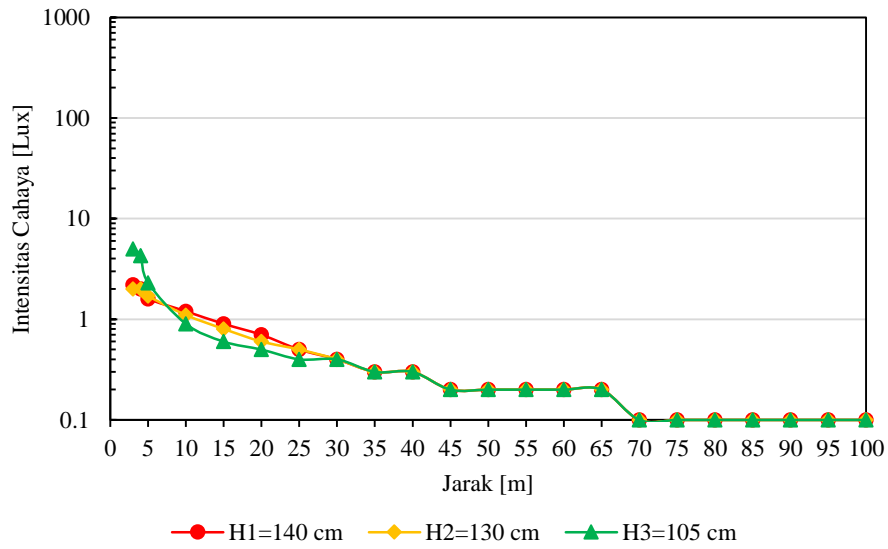
hasil intensitas cahaya tertinggi untuk penggunaan lampu standar karena paparan cahaya hampir langsung mengenai titik pengukuran yang ada pada tiang ukur, dan karakter cahaya yang dihasilkan cenderung pipih dan mengarah ke atas (tidak mengarah ke bumi). Posisi pengukuran SK3 mendapatkan intensitas cahaya terendah karena tidak terkena cahaya langsung (berupa pantulan).

Dengan ini dinyatakan lampu standar sudut reflektor $+5^{\circ}$ jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), posisi pengukuran lampu (SK), kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya hingga 100 meter, namun cahaya yang dihasilkan belum tentu aman karena pancaran sinar lampu cenderung mengarah ke atas dan bias menyilaukan jalan lain dari arah berlawanan.

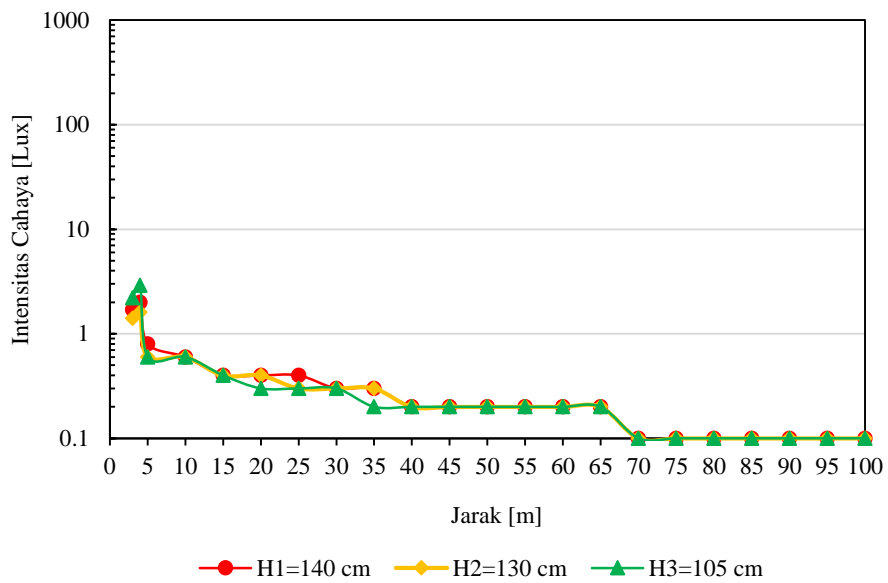
1.2.3 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar Jarak Dekat Sudut 0°



Gambar 4.8 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut 0°



Gambar 4.9 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah 2 meter ke kanan (SK 2) dengan sudut 0°



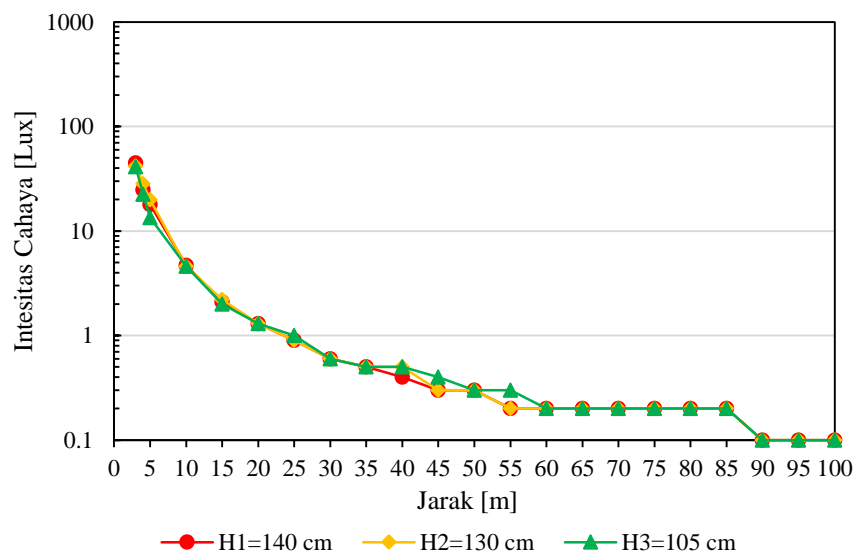
Gambar 4.10 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah 3 meter ke kanan (SK 3) dengan sudut 0°

Hasil dari intensitas cahaya yang dihasilkan seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) maka intensitas cahaya akan semakin mengecil.

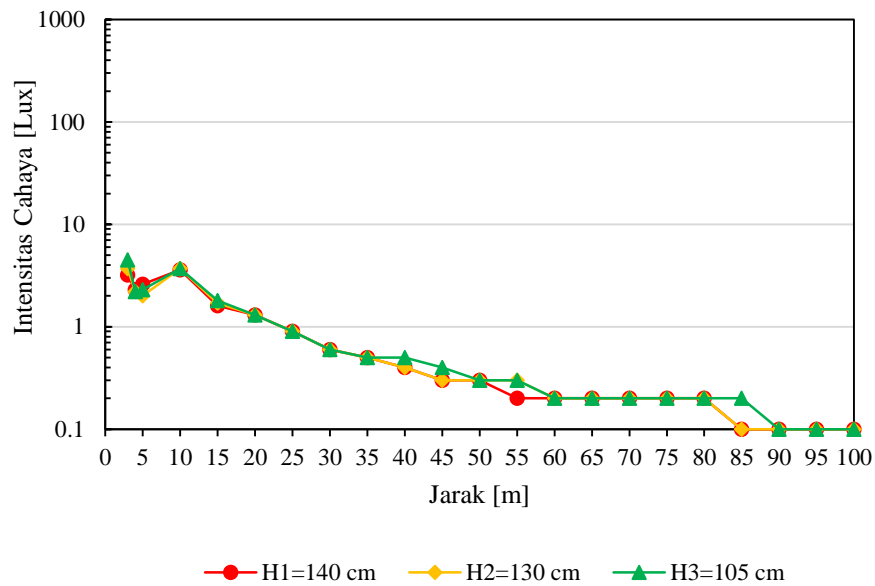
Terlihat pada gambar diatas, perolehan intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter posisi sinar lurus ke depan (SK0), H2=130 cm dengan hasil 83,6 Lux (ditunjukkan pada Gambar 4.8). Untuk perolehan intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan hasil 1,4 Lux (Gambar 4.10). intensitas cahaya yang dihasilkan oleh posisi pengukuran cahaya lurus ke depan (SK0) lebih besar dari posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK3) karena pancaran cahaya lampu hanya memfokuskan penyinaran ke arah depan, dan cahaya ke samping hanya berupa pantulan dari cahaya reflektor.

Pengujian variasi lampu standar reflektor 0^0 , jarak dekat, seluruh jarak pengukuran aksial (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40 meter untuk lampu utama jarak dekat. Pancaran cahaya yang dihasilkan pada sudut 0^0 ini relatif aman karena jika dilihat dari grafik pencahayaan yang dihasilkan lampu merata dan hanya menyorot ke permukaan jalan raya.

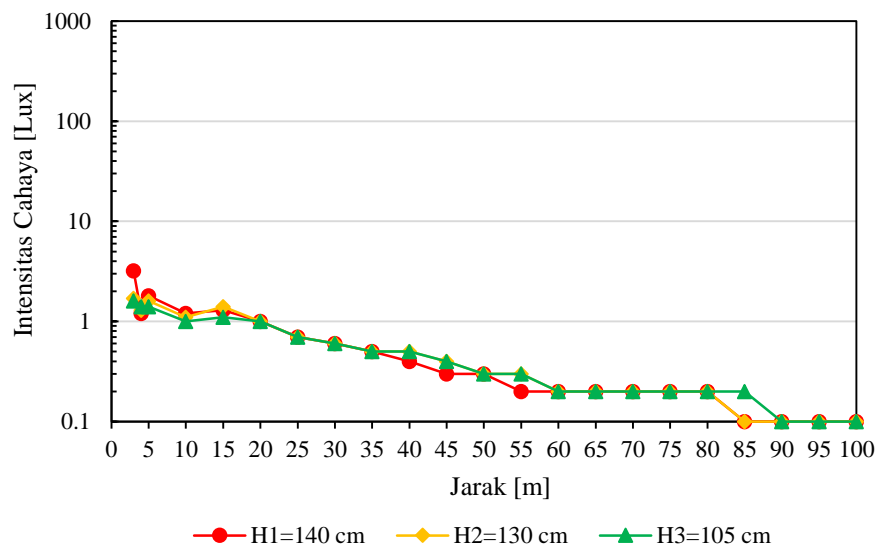
1.2.4 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar jarak jauh sudut 0^0



Gambar 4.11 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut 0^0



Gambar 4.12 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut 0°



Gambar 4.13 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut 0°

Intensitas cahaya yang dihasilkan semakin mengecil seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.11, 4.12, 4.13. hal ini diakibatkan ketika jarak pengukuran masih berada dalam posisi masih dekat

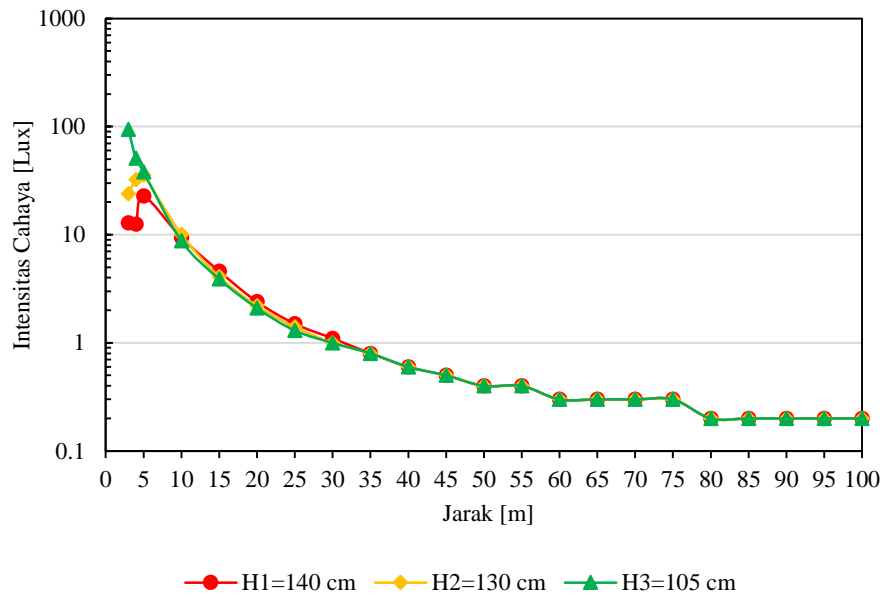
dengan sumber cahaya (lampu) pancaran cahaya yang dihasilkan masih memusat pada satu titik, namun kemudian dengan bertambahnya pengaturan jarak pengukuran secara aksial yang semakin menjauh maka pancaran cahaya yang ditangkap tiang ukur perlahan akan menghilang (memudar), karena cahaya sudah tidak fokus dan mengakibatkan kecilnya hasil pembacaan pada alat ukur.

Nilai intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada jarak 3 meter dengan nilai 44,7 Lux, posisi pengukuran cahaya lurus ke depan (SK 0), pada posisi ketinggian $H_1=140$ cm yang ditunjukkan pada Gambar 4.11, kemudian untuk intensitas cahaya terendah dengan nilai intensitas cahaya 1,6 Lux pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran ke kanan 3 meter (SK 3) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.13. adanya perbedaan yang cukup signifikan tersebut diakibatkan saat posisi pengukuran cahaya lurus ke depan (SK 0) cahaya yang dihasilkan mengenai atau yang paling mendekati dengan tiang ukur, sedangkan saat posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) cahaya yang ditangkap oleh tiang ukur tidak terpapar cahaya langsung, tetapi hanya mendapat paparan sinar pantulan dari reflektor lampu.

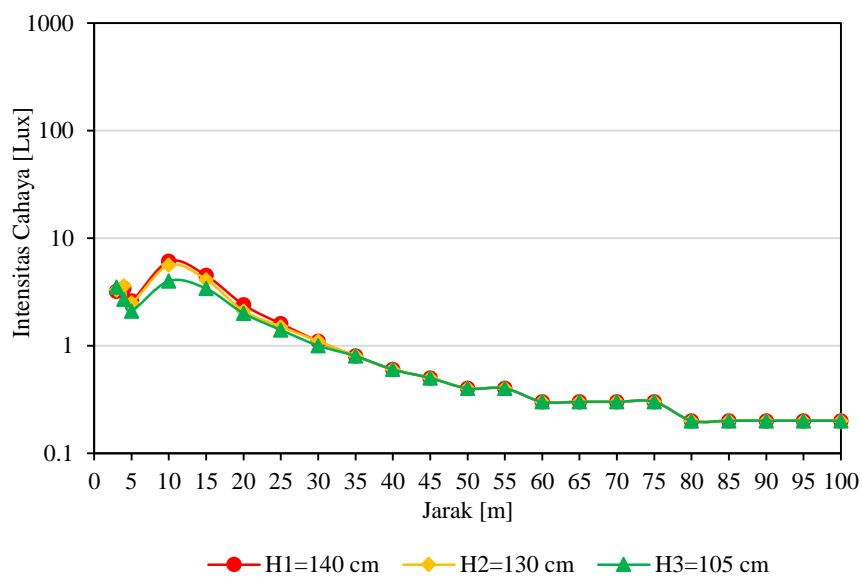
Pengujian variasi lampu standar sudut 0^0 jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran cahaya (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 100 meter untuk lampu jarak jauh. Namun berdasarkan grafik yang dihasilkan lampu jarak jauh bias berpotensi menyilaukan penegendara lain jika digunakan terus-menerus.

1.2.5 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar Jarak Dekat Sudut Reflektor -5^0

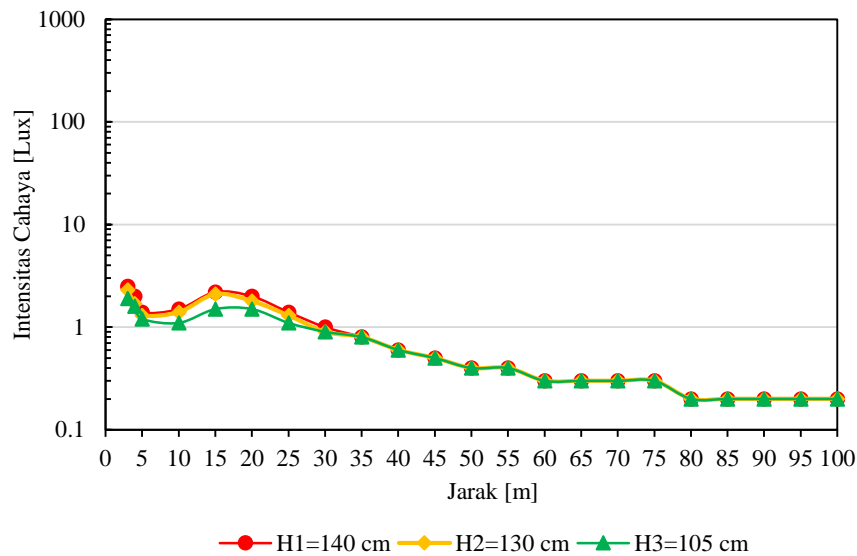
Pengukuran intensitas cahaya jarak dekat lampu utama standar pada sudut -5^0 berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), dan Posisi Ketinggian (H), yang akan dianalisa dan ditunjukkan pada gambar 4.14, 4.15, 4.16 sebagai berikut:



Gambar 4.14 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor-5°



Gambar 4.15 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor-5°



Gambar 4.16 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak dekat arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor -5°

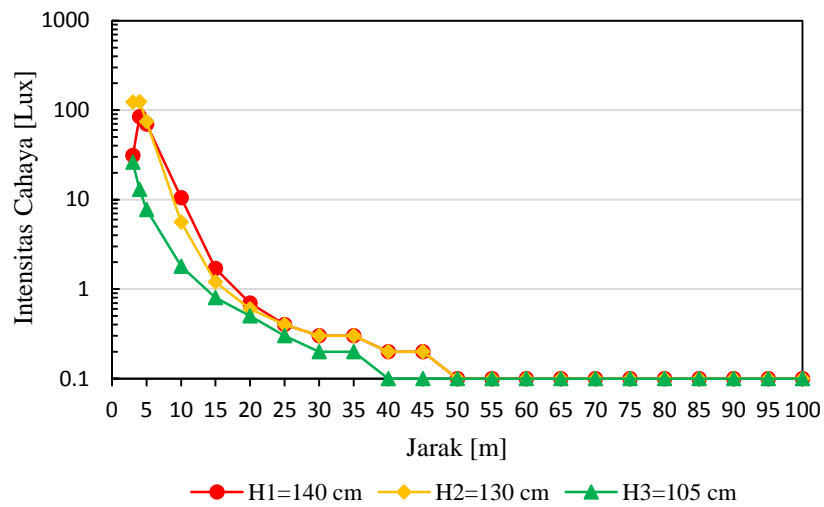
Hasil dari pengukuran intensitas cahaya dipengaruhi dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D), maka intensitas cahaya yang diperoleh semakin mengecil. Kondisi ini berlaku untuk semua posisi pengukuran (SK), dan kondisi ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.14, 4.15, 4.16.

Intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran sinar lurus ke depan (SK 0), kondisi ketinggian H3=140 cm, dengan nilai 94,4 Lux, seperti ditunjukkan oleh Gambar 4.14. Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan ketinggian yang sama dihasilkan oleh posisi cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 1,9 Lux (Gambar 4.16). Hal ini diakibatkan pada posisi pengukuran lurus ke depan (SK 0) pancaran cahaya langsung mengenai tiang ukur, sedangkan pada posisi ke kanan 3 meter (SK 3) tiang ukur hanya terkena pantulan cahaya reflektor yang berupa cahaya tipis.

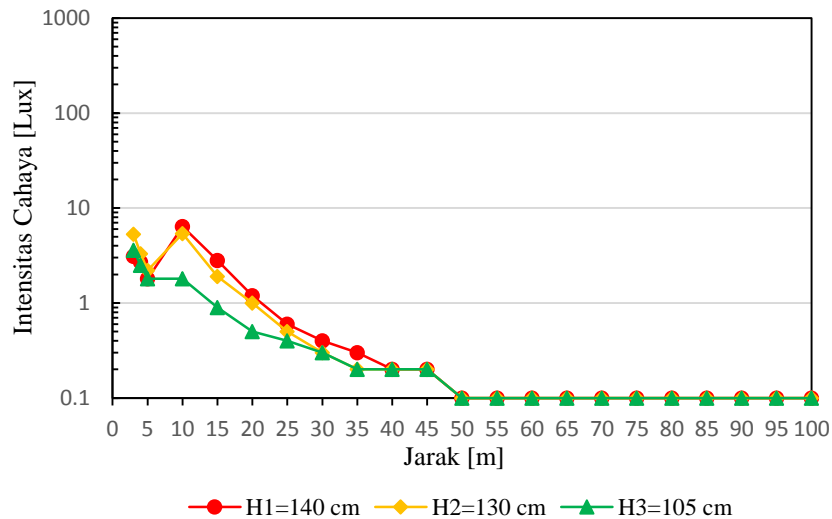
Pengujian variasi lampu standar reflektor -5° jarak dekat, seluruh jarak pengukuran aksial (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40

meter untuk lampu utama jarak dekat. Pancaran cahaya yang dihasilkan pada sudut -5° ini cenderung terlalu dekat (dari bagian depan sepeda motor) dan bisa mengurangi jangkauan dari pengendara itu sendiri.

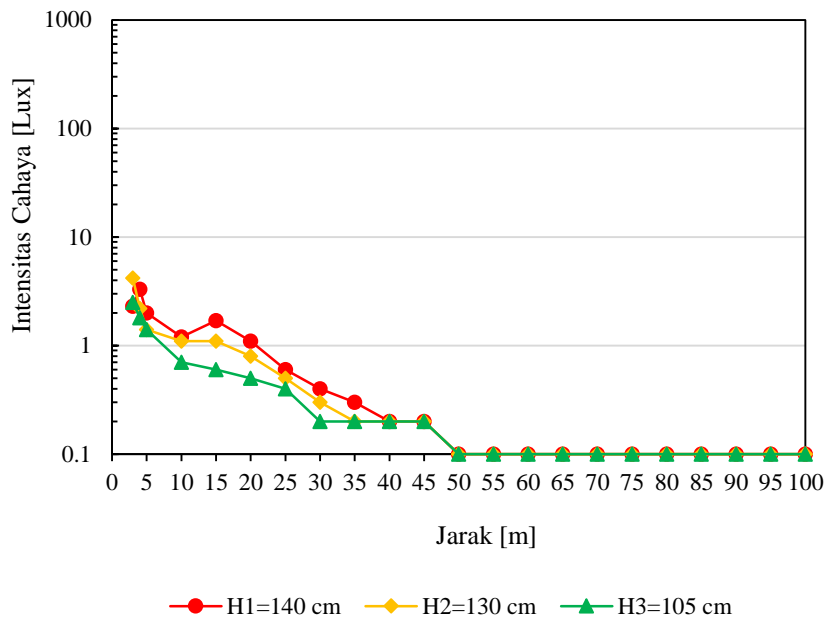
1.2.6 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Standar Jarak Jauh sudut -5°



Gambar 4.17 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.18 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.19 Grafik pancaran cahaya lampu standar jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor -5°

Hasil intensitas cahaya untuk semua pengukuran posisi lampu (SK) dan semua kondisi ketinggian (H) memperoleh hasil semakin berkurangnya intensitas pancaran cahaya lampu seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D), kecuali jika terdapat pancaran cahaya lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 4.17, 4.18, 4.19. Kejadian ini diakibatkan karena pada saat tiang ukur berada di dekat sumber cahaya, pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur masih relatif fokus dan tebal sehingga hasil pembacaan menunjukkan hasil yang relatif tinggi, sedangkan ketika tiang ukur mulai menjauh secara aksial dari sumber cahaya, pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur akan menjadi tidak fokus dan paparan cahaya nya cenderung menjadi tipis sehingga menunjukkan hasil pembacaan alat ukur semakin mengecil setiap bertambahnya jarak pengukuran secara aksial. Pada sudut -5° jarak jauh, pancaran cahaya efektif berada pada jarak 15-50 meter. Terlihat pada posisi pengukuran lampu SK 0 yang mendapatkan paparan cahaya paling baik dari jarak pengukuran 3-10 meter, sedangkan untuk SK 2 dan SK 3 paparan cahaya justru turun diawal jarak pengukuran, yang mengindikasikan terdapat sisi gelap pada jarak pengukuran <15 meter.

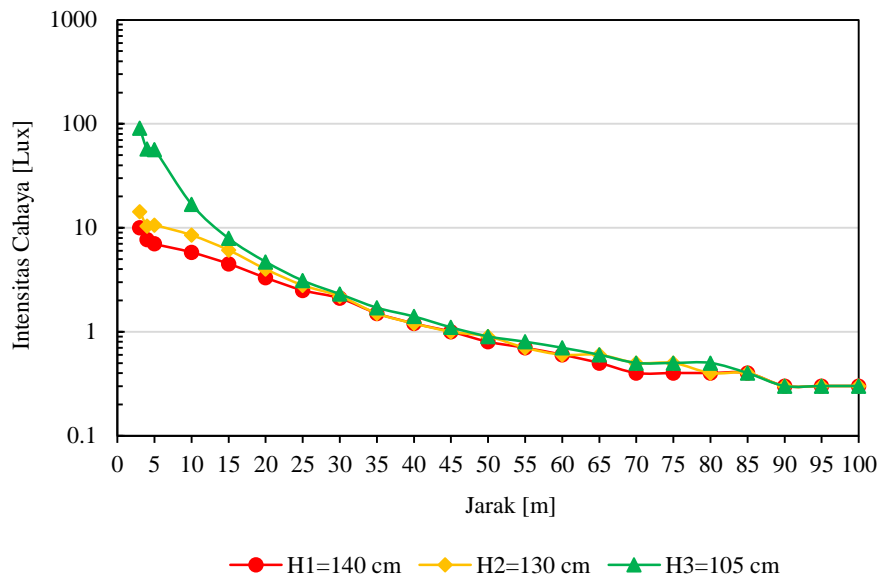
Pada jarak 3 meter, posisi pengukuran lampu lurus ke depan (SK 0), mendapatkan nilai intensitas cahaya tertinggi pada ketinggian $H_2=130$ cm dengan nilai yaitu 122,8 Lux (ditunjukkan pada Gambar 4.17). Untuk intensitas cahaya terendah didapatkan pada pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran lampu ke kanan 3 meter (SK 3) dngan nilai 2,3 Lux (Gambar 4.19). Hasil intensitas cahaya antara SK 0 dan SK 3 terpaut selisih yang cukup signifikan karena pada saat posisi SK 0 pengukuran intensitas cahaya dilakukan segaris lurus antara tiang ukur dengan sumber cahaya, yang membuat kondisi SK 0 lebih banyak terpapar sinar lampu yang fokus dan tebal, sedangkan pada saat pengukuran kondisi SK 3 paparan cahaya yang mengenai tiang ukur sedikit dan hanya berupa pantulan cahaya reflektor.

Pengujian variasi lampu standar sudut -5^0 jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran cahaya (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 100 meter untuk lampu jarak jauh kendaraan bermotor. Pada pancaran lampu yang dihasilkan sudut -5^0 jarak jauh juga masih cenderung kurang aman karena tidak bias mendapat jangkauan pandangan pengemudi lebih jauh ke depan.

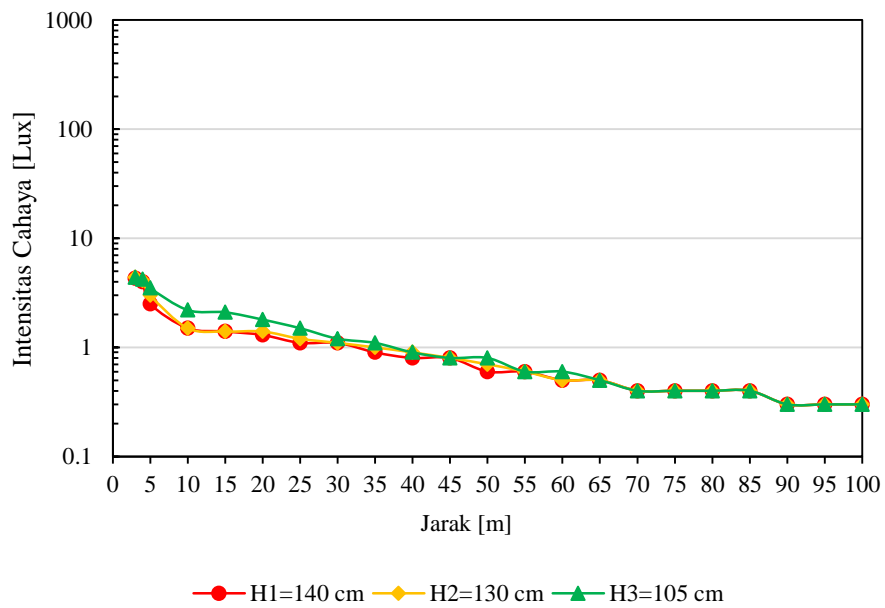
1.3 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED

1.3.1 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Dekat Sudut Reflektor $+5^0$

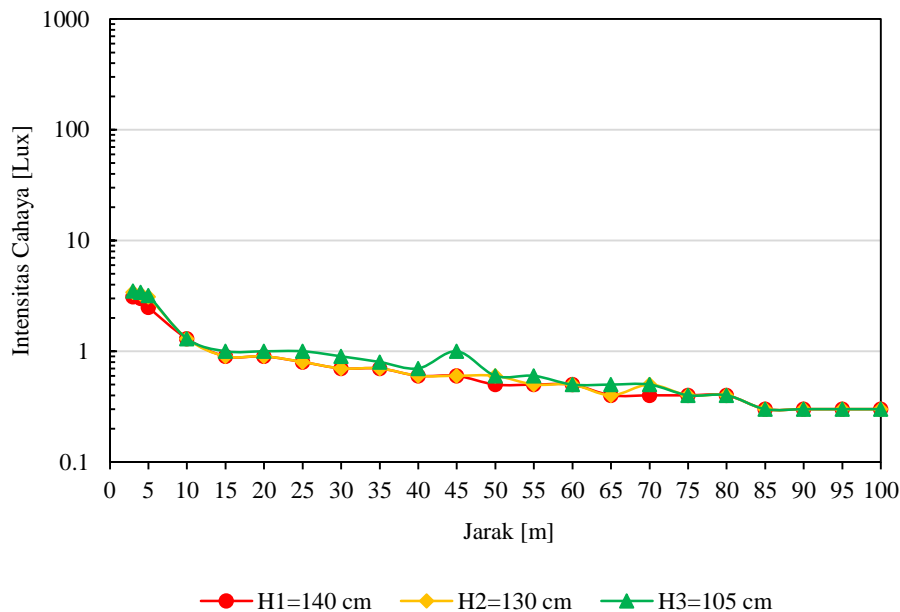
Pengukuran intensitas cahaya jarak dekat lampu utama standar pada sudut $+5^0$ berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), dan Posisi Ketinggian (H), yang akan dianalisa dan ditunjukkan pada gambar 4.20, 4.21, 4.22 sebagai berikut:



Gambar 4.20 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor $+5^\circ$



Gambar 4.21 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor $+5^\circ$



Gambar 4.22 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor +5°

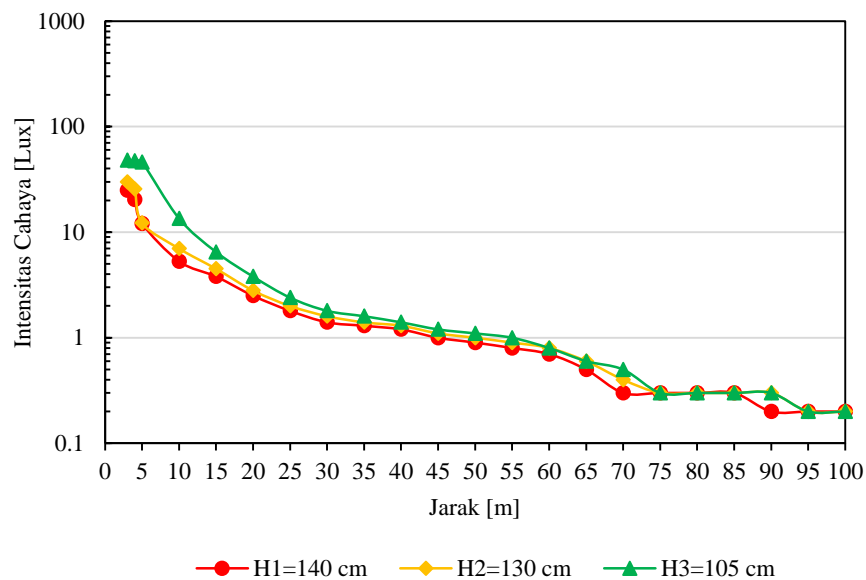
Berdasarkan gambar grafik 4.20, 4.21, 4.22 diperoleh hasil intensitas cahaya yang menurun seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D), hasil ini berlaku untuk semua posisi pengukuran (SK) dan semua kondisi ketinggian (H). Kejadian ini diakibatkan karena pada saat tiang ukur masih berada di dekat sumber cahaya, maka pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur masih fokus dan tebal, akan tetapi ketika tiang ukur sudah mulai menjauhi sumber cahaya secara aksial, pancaran cahaya yang diterima tiang ukur menjadi menyebar dan tipis, sehingga intensitas cahaya yang terbaca pada tiang ukur menurun.

Pada variasi lampu LED sudut reflektor +5° jarak dekat, hasil intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada ketinggian H3=105 cm dengan nilai 90,9 Lux, pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0 (Gambar 4.20). Hasil intensitas cahaya terendah diperoleh dengan nilai 3,1 Lux, pada posisi pengukuran dan ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3 (Gambar 4.22). Hasil intensitas pada posisi SK 0 menjadi yang tertinggi dikarenakan posisinya yang segaris lurus dengan sumber cahaya (lampu sepeda motor) sehingga terpapar lebih banyak

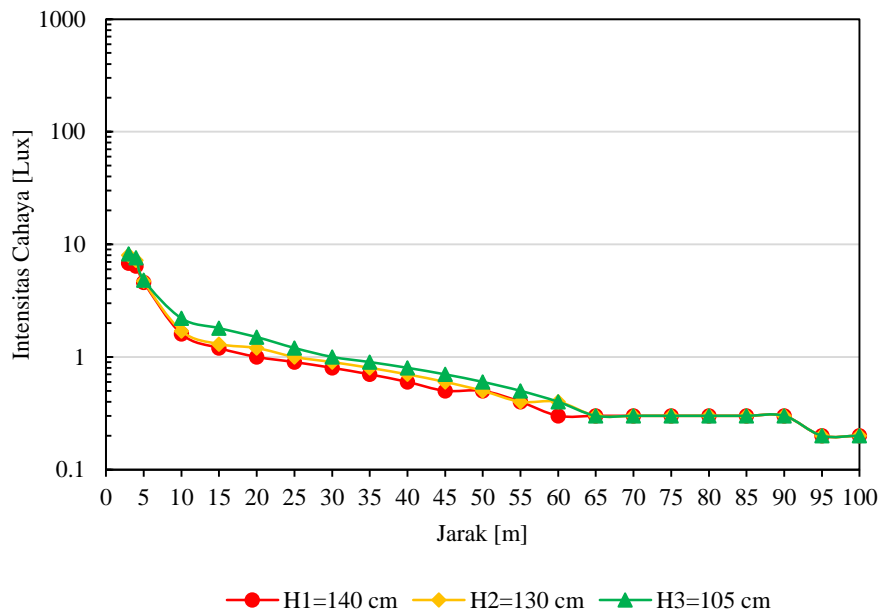
cahaya lampu. Untuk intensitas cahaya terendah yang diperoleh pada posisi SK 3 dikarenakan posisinya yang berada di samping dari pusat paparan cahaya yang mengakibatkan hanya terpapar cahaya lampu pantulan.

Pengujian variasi lampu standar reflektor $+5^{\circ}$ jarak dekat, seluruh jarak pengukuran aksial (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40 meter untuk lampu utama jarak dekat. Pancaran cahaya yang dihasilkan pada sudut $+5^{\circ}$ ini relatif tidak aman karena terdapat sisi gelap pada jarak 3-10 meter, dan arah pancaran cenderung mengarah ke atas yang berpotensi menyilaukan pengendara lain yang berlawanan arah.

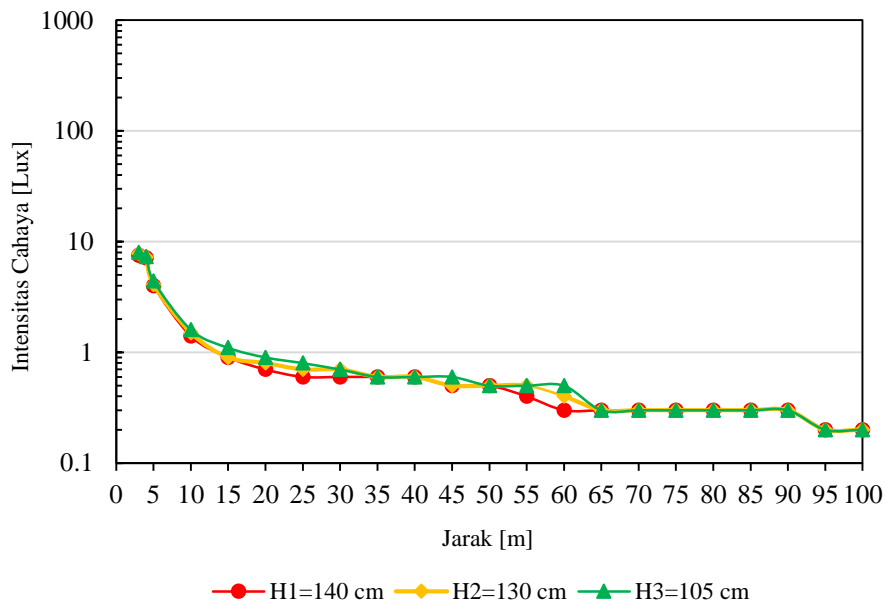
1.3.2 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Jauh Sudut Reflektor $+5^{\circ}$



Gambar 4.23 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor $+5^{\circ}$



Gambar 4.24 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) sudut reflektor +5°



Gambar 4.25 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) sudut reflektor +5°

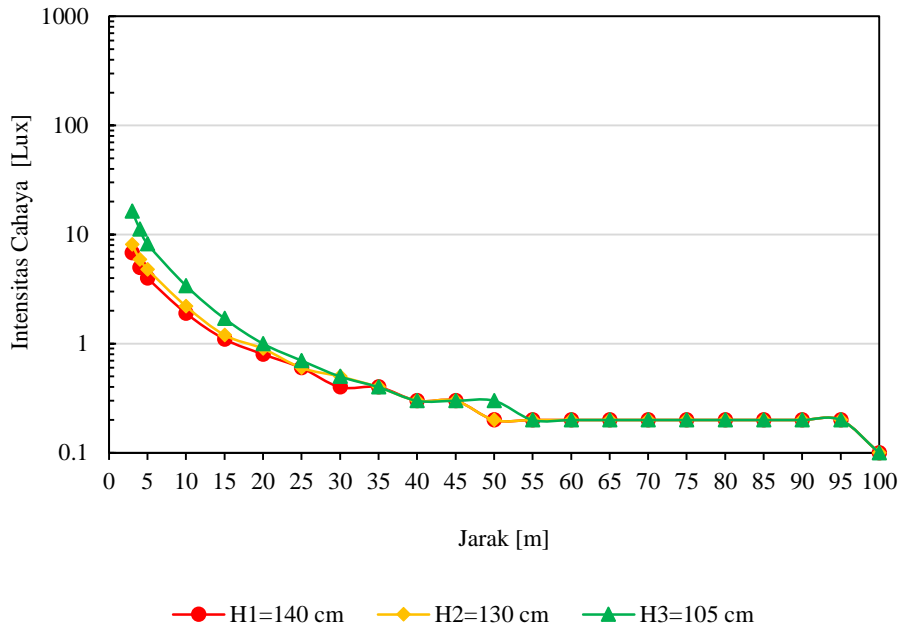
Hasil intensitas cahaya pada Gambar 4.23, 4.24, 4.25, untuk semua pengukuran posisi lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) memperoleh

hasil, semakin bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D) maka intensitas cahaya yang terbaca pada tiang ukur akan semakin mengecil. Pada saat posisi tiang ukur mulai menjauh secara aksial dari sumber cahaya maka paparan cahaya yang mengenai tiang ukur menjadi menyebar dan menurunkan hasil pembacaan intensitas cahaya oleh alat ukur. Sudut reflektor $+5^0$ jarak jauh, menghasilkan paparan cahaya efektif pada jarak 3-20 meter, namun pada jarak tersebut juga tidak terdapat paparan cahaya yang mengenai permukaan jalan, karena cahaya lampu langsung mengarah ke atas.

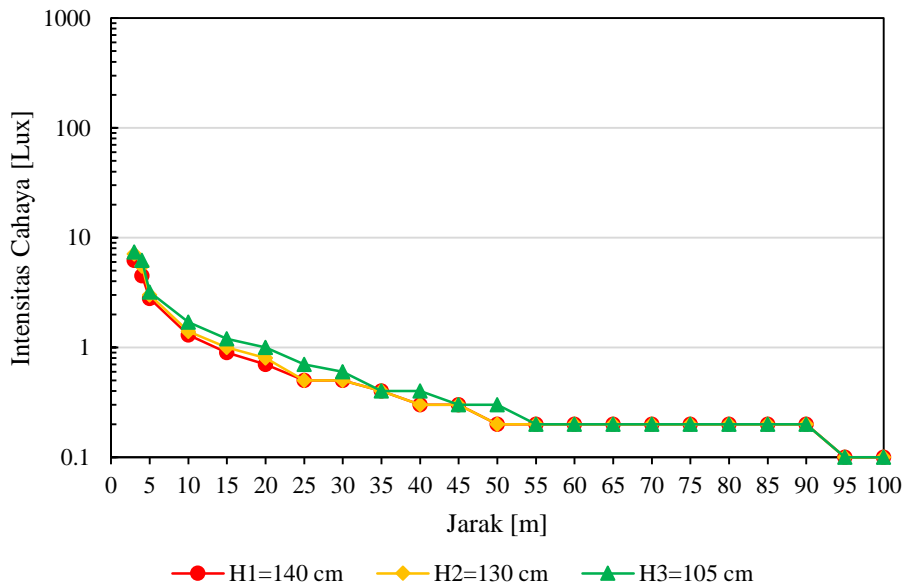
Hasil intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 48 Lux yang diperoleh pada jarak 3 meter, ketinggian $H_3=105$ cm, posisi pengukuran arah lurus ke depan (SK 0) yang ditunjukkan pada Gambar 4.23. Kemudian untuk intensitas cahaya perendah dengan nilai 6,8 Lux yang diperoleh pada jarak dan ketinggian yang sama, posisi pengukuran ke kanan 2 meter (SK 2), seperti ditunjukkan pada Gambar 4.24. Terdapat selisih nilai intensitas cahaya yang signifikan antara posisi SK 0 dan SK 2, karena pada posisi SK 0 jumlah cahaya yang terpapar ke tiang ukur lebih fokus karena berada dalam satu garis lurus dengan sumber cahaya.

Pada variasi lampu LED, sudut $+5^0$ jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran lampu (SK), dan berbagai kondisi ketinggian pengukuran (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai dengan ketentuan karena mampu memancarkan cahaya hingga 100 meter. Namun, berdasarkan pengukuran yang diperoleh untuk sudut $+5^0$ jarak jauh, arah pancaran cahaya yang dihasilkan cenderung terlalu mengarah ke atas dan ketika perpapasan dengan pengendara lain dari arah yang berlawanan bias sangat menyilaukan.

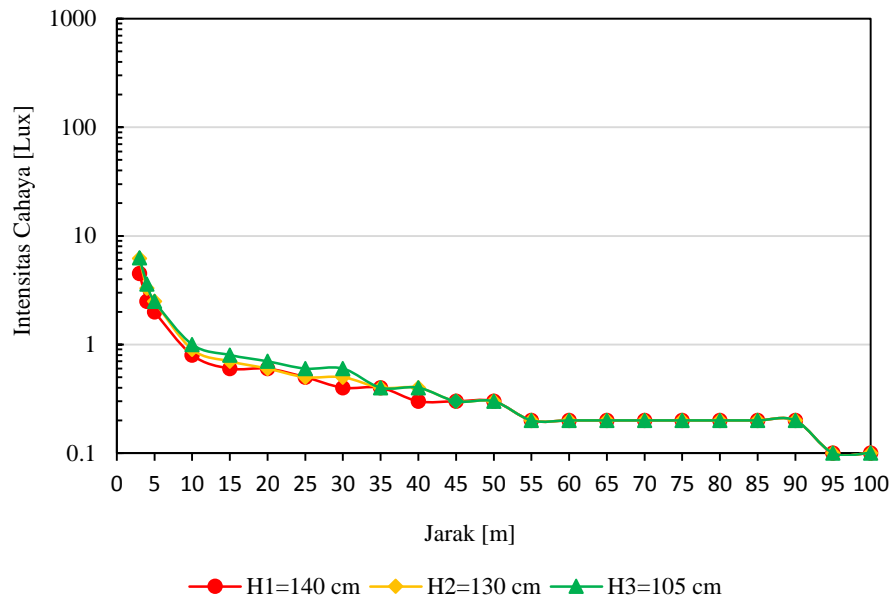
1.3.3 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Dekat Sudut Reflektor 0°



Gambar 4.26 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor 0°



Gambar 4.27 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah 2 meter ke kanan (SK 2) dengan sudut reflektor 0°



Gambar 4.28 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah 3 meter ke kanan (SK 3) dengan sudut reflektor 0°

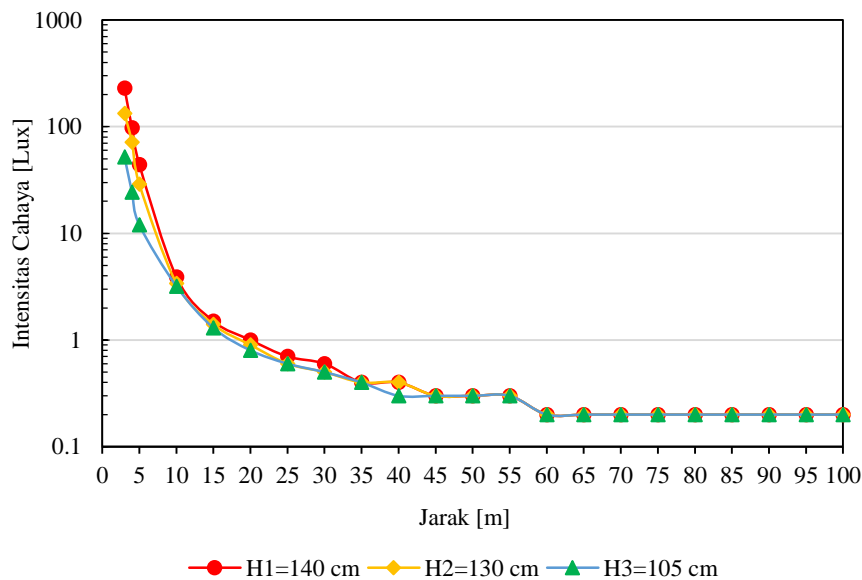
Berdasarkan grafik yang diperoleh pada Gambar 4.26, 4.27, 4.28 intensitas cahaya lampu yang dihasilkan unyuk smeua pengukuran posisi lampu (SK) menunjukkan penurunan dengan semakin bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D). Peristiwa ini disebabkan pada saat jarak pengukuran antara sumber cahaya (lampu sepeda motor) dengan tiang ukur masih dalam jarak berdekatan, maka cahaya yang terpapar pada tiang ukur masih relatif fokus dan tebal sehingga nilai intensitas cahaya yang dihasilkan cenderung tinggi, kemudian pada saat jarak antara sumber cahaya dengan tiang ukur sudah mulai menjauh secara aksial, maka cahaya yang terpapar pada tiang ukur mulai menyebar dan tipis sehingga nilai intensitas cahaya yang dihasilkan semakin menurun seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran aksial, mendapatkan paparan cahaya yang merata dari jarak 3 meter hingga meredup pembacaannya pada jarak 100 meter.

Intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada variasi lampu LED sudut 0° jarak dekat, dengan jarak aksial pengukuran 3 meter, posisi pengukuran lurus ke depan (SK 0), dengan nilai 16,4 Lux pada ketinggian H3=105 cm (Gambar 4.26). Untuk intensitas cahaya terendah diperoleh pada jarak dan ketinggian yang sama,

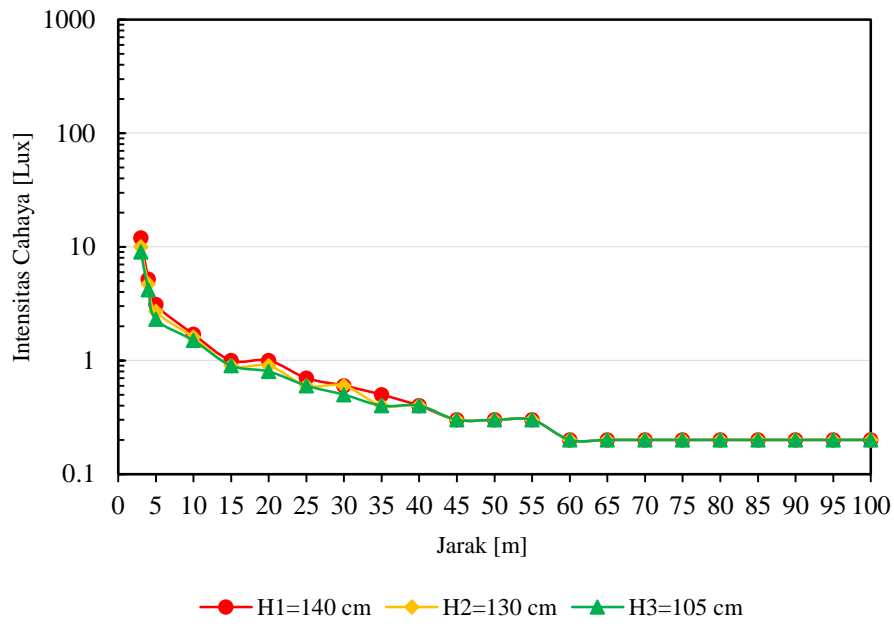
posisi pengukuran ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 4,5 Lux (Gambar 4.28). Hasil yang diperoleh posisi SK 0 lebih tinggi karena pada posisi ini paling banyak terpapar cahaya dari lampu. Sedangkan pada posisi SK 3 lebih sedikit terpapar cahaya dari lampu sepeda motor karena posisinya yang berada di samping dari pancaran cahaya lampu (hanya terkena pantulan cahaya reflektor).

Hasil dari pengujian lampu LED sudut 0° jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan memenuhi ketentuan karena dapat memancarkan cahaya hingga 40 meter untuk lampu jarak dekat. Paparan cahaya yang dihasilkan lampu LED sudut 0° relatif aman digunakan pengendara karena pancaran cahaya yang stabil dari jarak 3-40 meter dan tidak berpotensi menyilaukan pengendara lain.

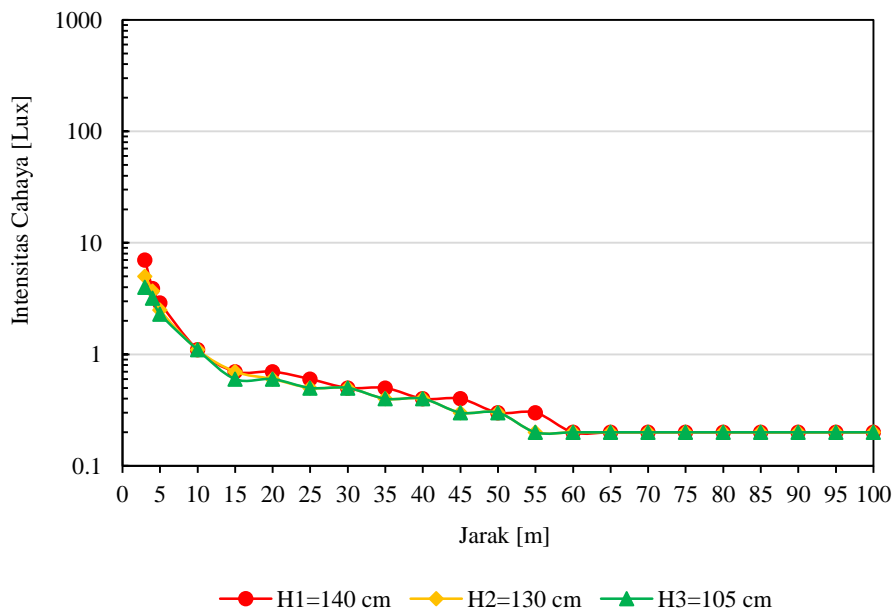
1.3.4 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Jauh Sudut Reflektor 0°



Gambar 4.29 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor 0°



Gambar 4.30 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor 0°



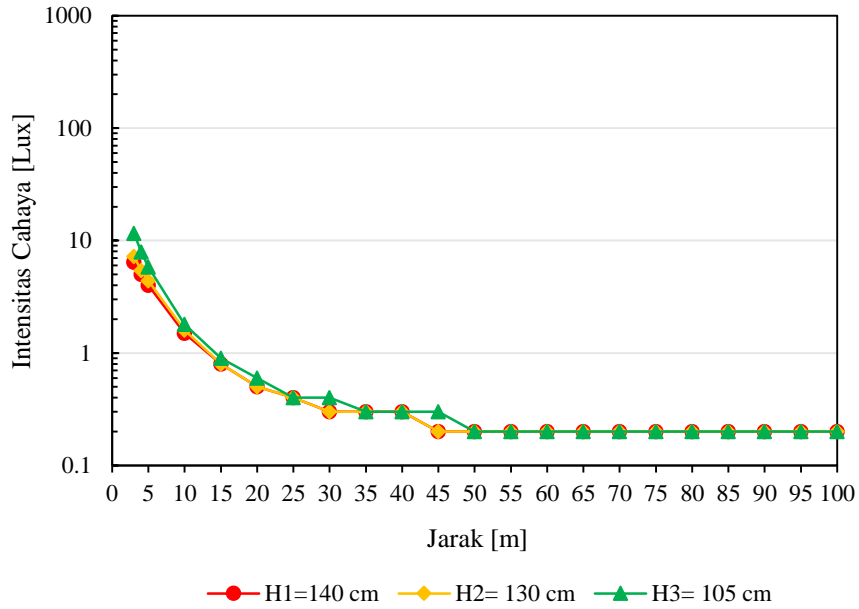
Gambar 4.31 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor 0°

Pengukuran intensitas cahaya memperoleh penurunan intensitas pada setiap penambahan jarak pengukuran secara aksial (D) yang berlaku untuk semua posisi pengukuran (SK) dan kondisi ketinggian (H) ditunjukkan pada Gambar 4.29, 4.30, 4.31. Penurunan intensitas cahaya ini diakibatkan oleh semakin menjauhnya tiang ukur secara aksial maka paparan cahaya yang diterima alat ukur semakin melebar dan tipis yang juga akan membuat hasil baca intensitas cahaya menjadi menurun.

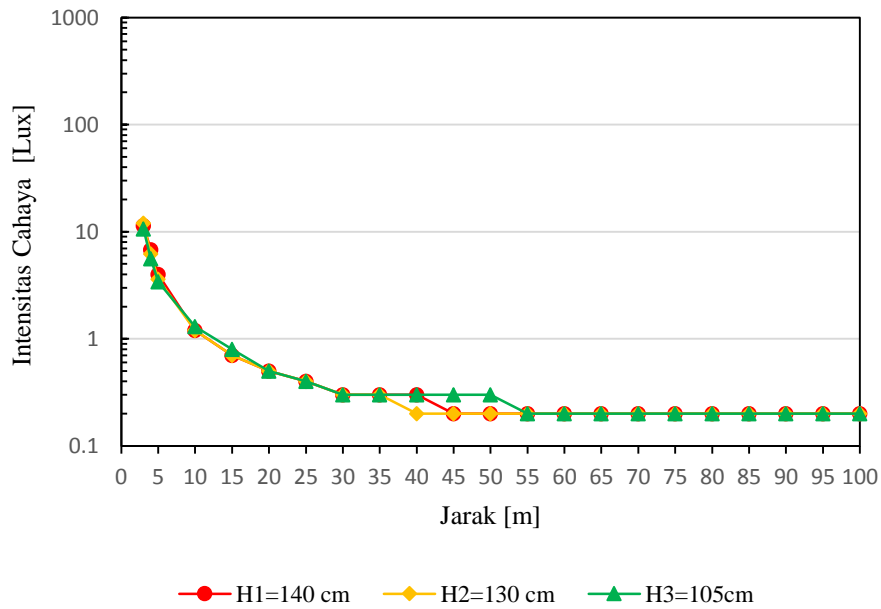
Intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 229 Lux, pada ketinggian $H_1=140$ cm diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran $SK 0$ (Gambar 4.29). Untuk intensitas cahaya terendah dengan nilai 4 Lux dengan jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran $SK 3$ seperti ditunjukkan pada Gambar 4.31. Selisih antara intensitas cahaya pada posisi $SK 0$ jauh lebih besar disbanding posisi $SK 3$ karena pada $SK 0$ terpapar cahaya lebih banyak dan pada sudut 0^0 arah cahaya hampir segaris lurus dengan tinggi tiang ukur. Sedangkan pada $SK 3$ hanya mendapatkan sedikit paparan cahaya pantulan.

Pengujian variasi lampu standar sudut 0^0 jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran cahaya (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 100 meter untuk lampu jarak jauh. Grafik yang dihasilkan cahaya cenderung mengarah lurus ke depan, relatif aman digunaka karena lampu jarak jauh hanya digunakan untuk saat tertentu.

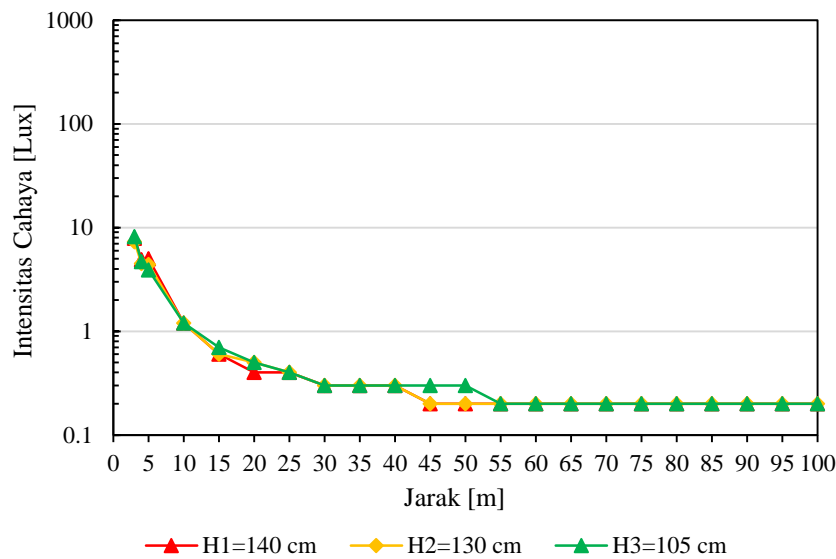
1.3.5 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Dekat Sudut Reflektor -5°



Gambar 4.32 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.33 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.34 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak dekat arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor -5°

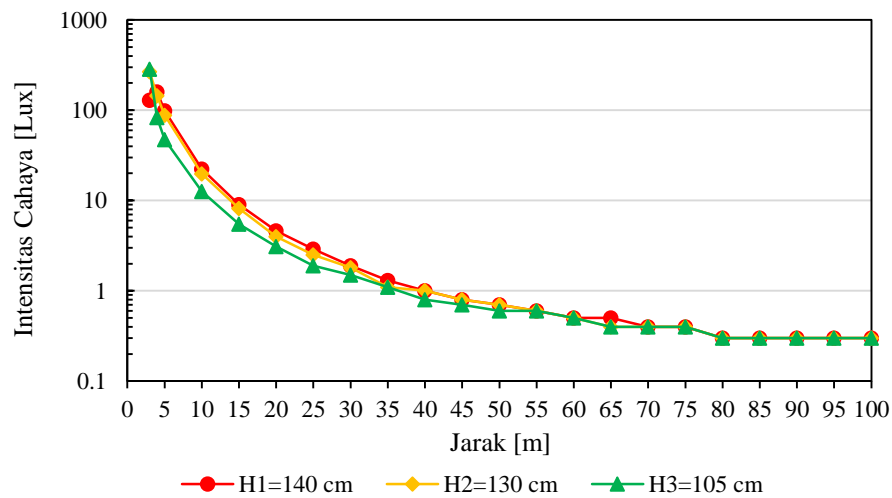
Hasil dari intensitas cahaya yang dihasilkan seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) maka intensitas cahaya akan semakin mengecil. Peristiwa ini berlaku untuk semua kondisi ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.32, 4.33, 4.34. pada sudut -5° jarak dekat.

Terlihat pada gambar diatas, perolehan intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter posisi sinar lurus ke depan (SK 0), $H3=105$ cm dengan hasil 11,4 Lux (ditunjukkan pada Gambar 4.32). Untuk perolehan intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan hasil 7,3 Lux (Gambar 4.34). intensitas cahaya yang dihasilkan oleh posisi pengukuran cahaya lurus ke depan (SK 0) lebih besar dari posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) karena pancaran cahaya lampu hanya memfokuskan penyinaran ke arah depan, dan cahaya ke samping hanya berupa pantulan dari cahaya reflektor.

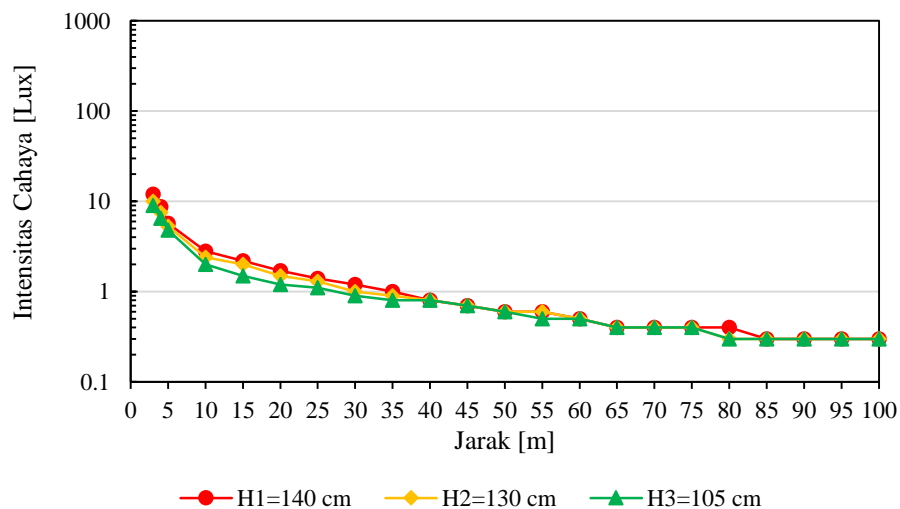
Pengujian variasi lampu standar reflektor -5° jarak dekat, seluruh jarak pengukuran aksial (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40

meter untuk lampu utama jarak dekat. Pancaran cahaya yang dihasilkan pada sudut -5° ini relatif cenderung terlalu dekat (dari bagian depan sepeda motor) dan bias mengurangi jangkauan pandangan dari pengendara itu sendiri.

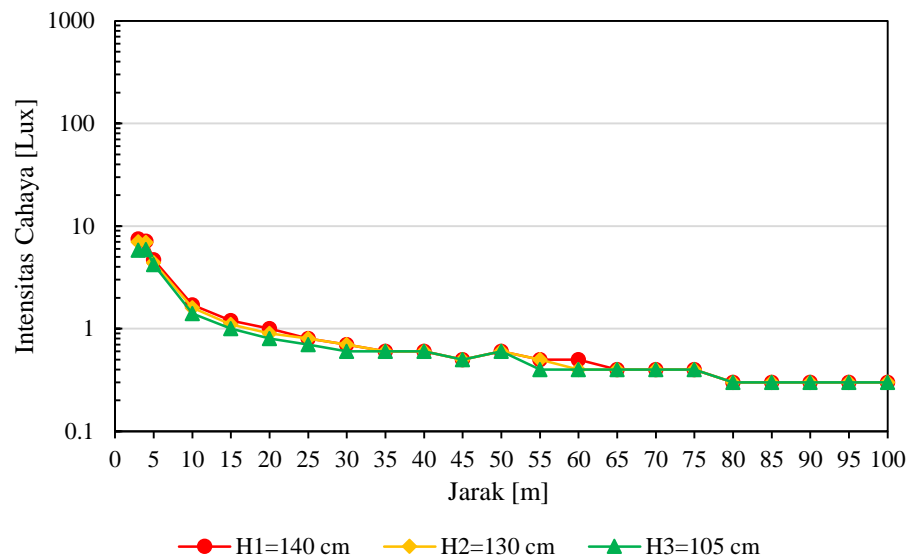
1.3.6 Hasil dan Pembahasan Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu LED Jarak Jauh Sudut Reflektor -5°



Gambar 4.35 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah lurus ke depan (SK 0) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.36 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 2 meter (SK 2) dengan sudut reflektor -5°



Gambar 4.37 Grafik pancaran cahaya lampu LED jarak jauh arah ke kanan 3 meter (SK 3) dengan sudut reflektor -5°

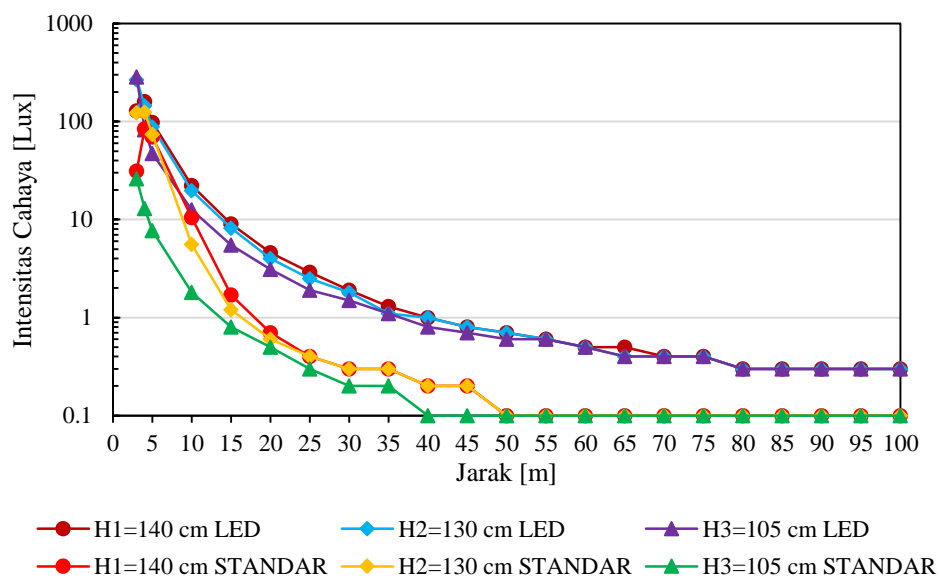
Pengukuran intensitas cahaya memperoleh penurunan intensitas pada setiap penambahan jarak pengukuran secara aksial (D) yang berlaku untuk semua posisi pengukuran (SK) dan kondisi ketinggian (H) ditunjukkan pada Gambar 4.35, 4.36, 4.37. Penurunan intensitas cahaya ini diakibatkan oleh semakin menjauhnya tiang ukur secara aksial maka paparan cahaya yang diterima alat ukur semakin melebar dan tipis yang juga akan membuat hasil baca intensitas cahaya menjadi menurun.

Intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 285 Lux, pada ketinggian $H_3=105$ cm diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0 (Gambar 4.35). Untuk intensitas cahaya terendah dengan nilai 5,8 Lux dengan jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.37. Hasil intensitas cahaya antara SK 0 dan SK 3 terpaut selisih yang cukup signifikan karena pada saat posisi SK 0 pengukuran intensitas cahaya dilakukan segaris lurus antara tiang ukur dengan sumber cahaya, yang membuat kondisi SK 0 lebih banyak terpapar sinar lampu yang fokus dan tebal, sedangkan pada saat pengukuran kondisi SK 3 paparan cahaya yang mengenai tiang ukur sedikit dan hanya berupa pantulan cahaya reflektor.

Lampu LED sudut -5^0 jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena lampu jarak jauh dapat memancarkan cahaya hingga 100 meter untuk lampu jarak jauh kendaraan bermotor. Pada sudut reflektor -5^0 jarak jauh juga masih cenderung kurang aman karena tidak bisa mendapat jangkauan pandangan pengemudi lebih jauh ke depan.

1.3.7 Perbandingan Lampu Standar dengan LED Sudut Reflektor -5^0 Jarak Jauh, Jarak Aksial (D) Posisi Pengukuran (SK), Ketinggian (H)

Berikut ini akan ditunjukkan grafik hasil perbandingan antara Lampu Standar dengan Lampu LED, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.32.



Gambar 4.38 Perbandingan Lampu Standar dan LED -5^0 , Jarak Jauh, SK 0

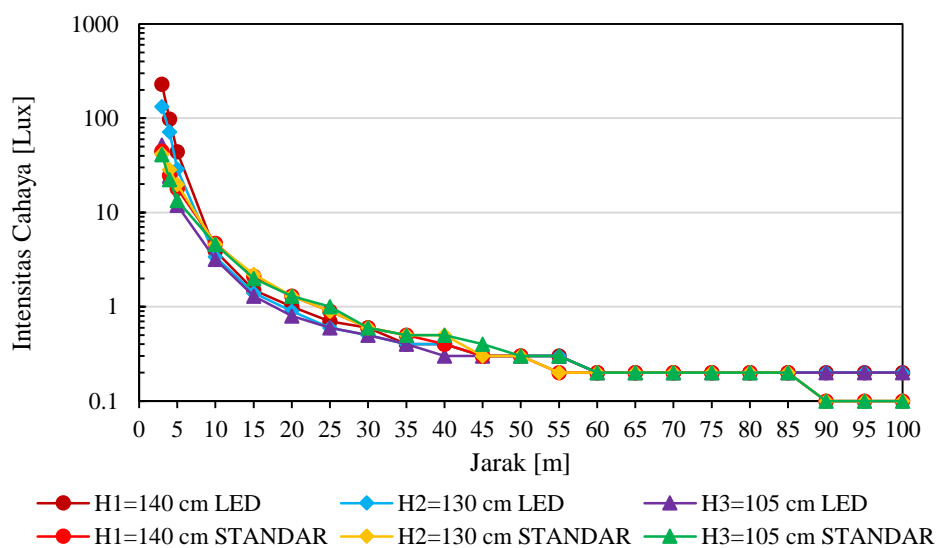
Gambar 4.32, menunjukkan perbandingan intensitas cahaya kondisi lampu standar dengan lampu LED, terlihat seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) maka hasil pembacaan intensitas cahaya semakin menurun.

Kondisi lampu standar memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H2=130 cm dengan nilai 122,8 Lux, dan intensitas

terendah pada jarak yang sama dengan kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 26,1 Lux. Kemudian untuk kondisi lampu LED memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, H3=105 cm dengan nilai 285 Lux dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, H1=140 cm dengan nilai 129 Lux.

Perbedaan intensitas cahaya yang signifikan antara lampu standar dan lampu LED dikarenakan lampu LED bias menghasilkan cahaya yang lebih terang dan mampu memancarkan sinar cahaya lebih jauh dibandingkan lampu standar. Hal tersebut kenapa penurunan intensitas cahaya lampu LED lebih pelan dan konstan dibandingkan penurunan intensitas cahaya yang terjadi pada lampu standar.

1.3.8 Perbandingan Lampu Standar dengan Lampu LED, Sudut 0°, Jarak Jauh, Jarak Aksial (D) Posisi Pengukuran (SK) Ketinggian (H)



Gambar 4.39 Perbandingan Lampu Standar dan LED 0°, Jarak Jauh, SK 0

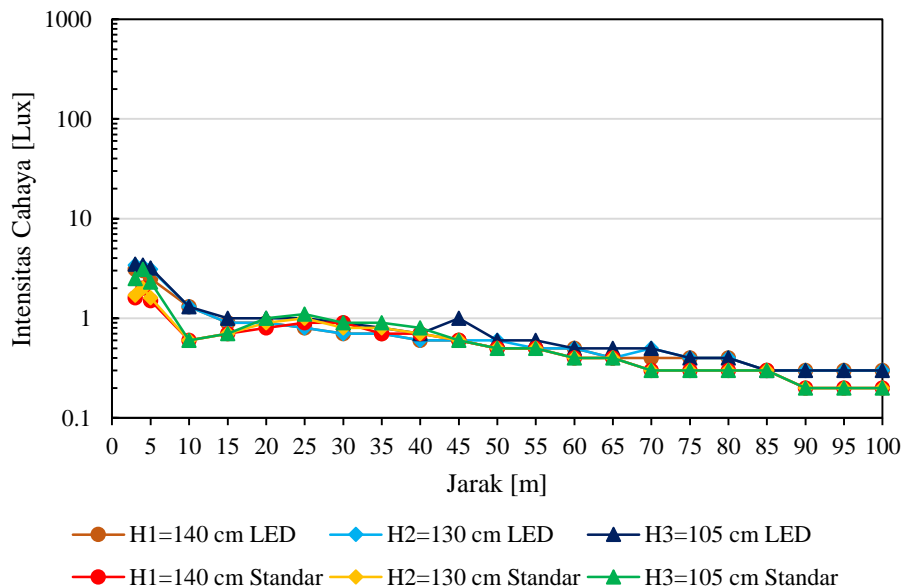
Perbandingan intensitas cahaya kondisi lampu standar dengan lampu LED seperti ditunjukkan pada Gambar 4.39, terlihat seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) maka hasil pembacaan intensitas cahaya semakin menurun.

Intensitas cahaya yang dihasilkan dari lampu LED lebih tinggi dari sinar cahaya yang dihasilkan lampu standar.

Intensitas cahaya tertinggi yang dihasilkan lampu standar pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H1=140 cm dengan nilai 44,7 Lux, dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 41,2 Lux. Untuk intensitas cahaya lampu LED tertinggi pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H1=140 cm dengan nilai 229 Lux, intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 52 Lux.

Terdapat selisih hasil intensitas cahaya yang cukup signifikan antara lampu standar dengan lampu LED, karena cahaya lampu LED mampu memancarkan cahaya yang lebih terang dan bisa menjangkau jarak pancaran yang lebih jauh. Kelebihan itulah yang menyebabkan intensitas cahaya lampu LED lebih besar dari lampu standar.

1.3.9 Perbandingan Lampu Standar dengan Lampu LED, Sudut 0° , Jarak Dekat, Jarak Aksial (D) Posisi Pengukuran (SK) Ketinggian (H)



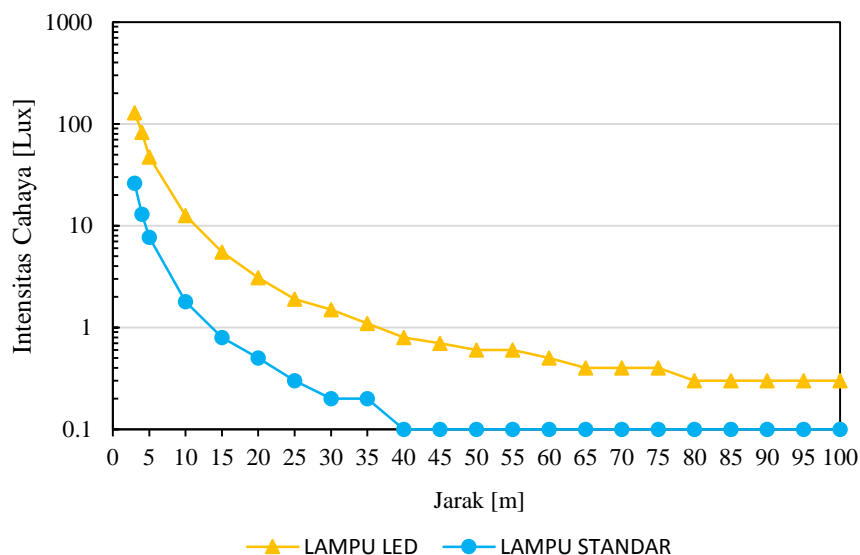
Gambar 4.40 Perbandingan Lampu Standar dan LED $+5^{\circ}$, Jarak Dekat, SK 3

Perbandingan intensitas cahaya yang dihasilkan antara lampu standar dengan lampu LED (Gambar 4.40), terlihat bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D) maka intensitas cahaya yang terbaca pada alat ukur semakin mengecil. Jarak pancaran cahaya yang dihasilkan oleh lampu standar lebih dekat daripada cahaya yang dihasilkan oleh lampu LED. Terlihat semua kondisi lampu mampu memancarkan cahaya hingga 100 meter namun masih belum mencapai intensitas cahaya sekitar, tetapi intensitas cahaya lampu LED lebih tinggi dari lampu standar.

Hasil intensitas cahaya tertinggi dari kondisi lampu standar pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm, dengan nilai 2,5 Lux, dan nilai terendah pada kondisi H1=140 cm dengan nilai 1,6 Lux. Untuk kondisi lampu LED memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 3,5 Lux, dan intensitas cahaya terendah pada kondisi ketinggian H1=140 cm dengan nilai 3,1 Lux.

Terlihat hasil lampu LED lebih tinggi dikarenakan nyala lampu LED lebih terang dan bias memancarkan sinar cahaya lebih jauh.

1.3.10 Pengaruh Penggunaan Jenis Lampu (KL)

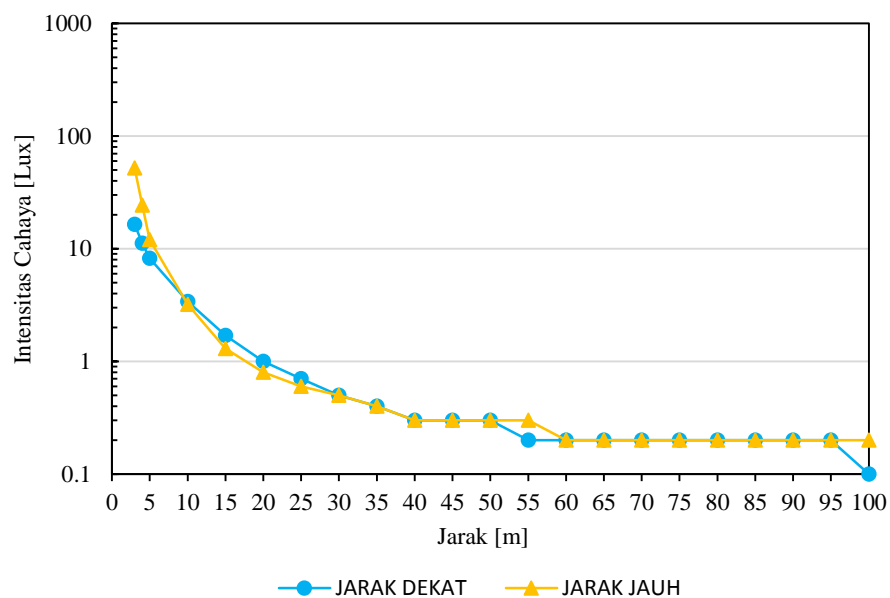


Gambar 4.41 Lampu Standar dan Lampu LED, Sudut -5° , Jarak Jauh, SK 0, H3

Dapat dilihat pada Gambar 4.41, seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial, maka intensitas cahaya yang terbaca alat ukur semakin mengecil. Didapatkan hasil bahwa nilai intensitas lampu LED pada H3=105cm lebih terang dibandingkan dengan lampu Standar, dikarenakan lampu LED mempunyai efisiensi energi lebih baik dari lampu standar.

1.3.11 Pengaruh Filamen Lampu (F)

Variasi penggunaan Filamen lampu jarak dekat dan jarak jauh mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.42.



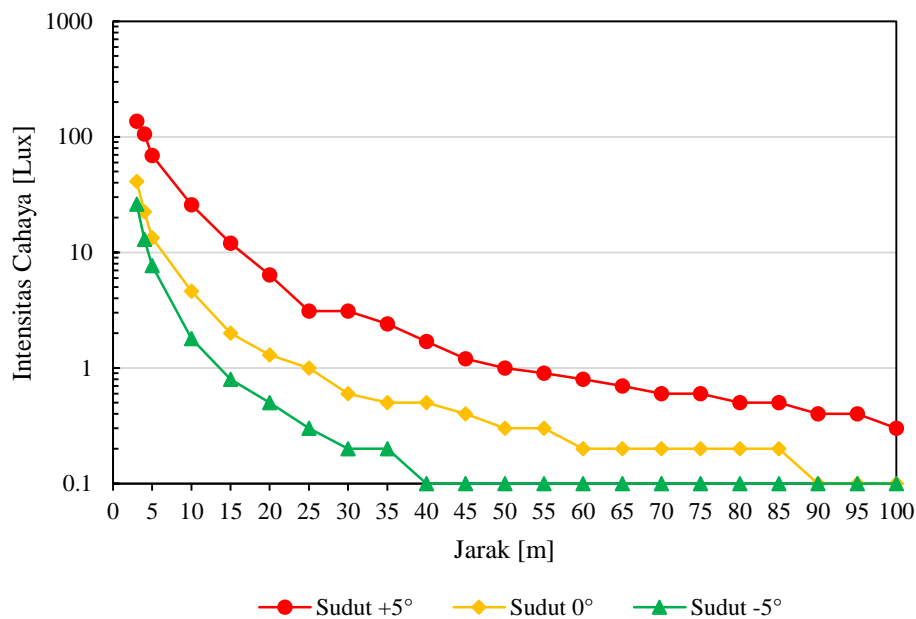
Gambar 4.42 Lampu LED, Sudut 0°, Filamen Jarak Dekat dan Jauh, SK 0, H3

Gambar 4.42 menunjukkan bahwa penggunaan filament lampu (jarak dekat dan jauh) mempengaruhi hasil intensitas cahaya, dimana hasil penggunaan lampu jarak jauh lebih tinggi dikarenakan arah paparan cahaya mengarah ke atas. Untuk intensitas cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat berada di bawah lampu

jarak jauh, karena arah pancaran cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat lebih ke bawah menjauhi titik tiang ukur.

1.3.12 Pengaruh Sudut Reflektor (θ)

Penggunaan variasi sudut reflektor mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.43.



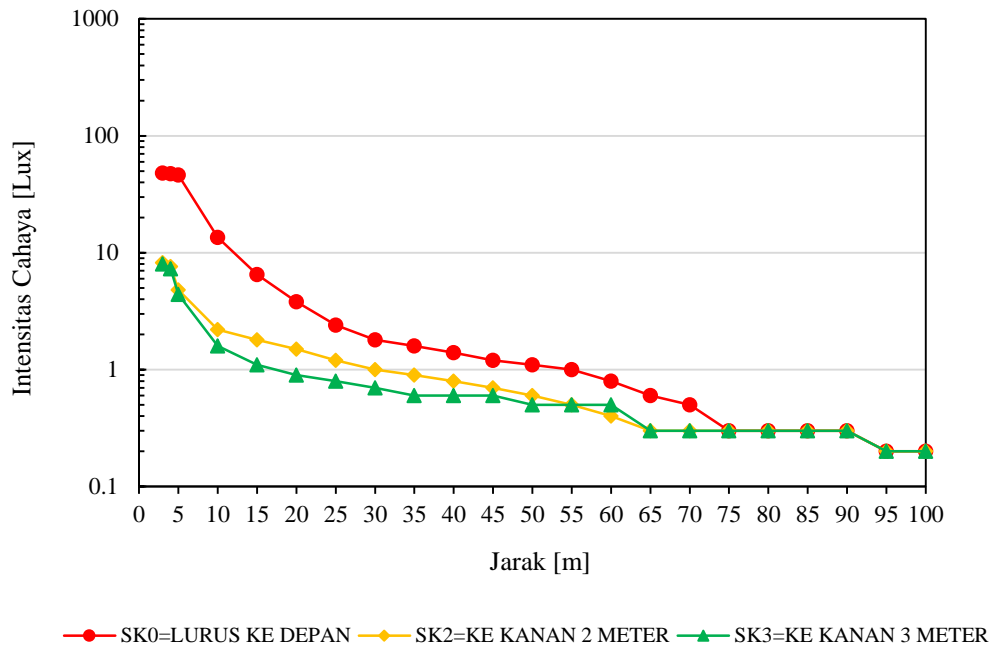
Gambar 4.43 Lampu Standar, Semua Sudut Reflektor, Jarak Jauh, SK 0, H 3

Hasil yang didapatkan pada Gambar 4.43, bahwa pengaruh intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh sudut reflektor. Dimana pada sudut -5° memperoleh intensitas cahaya terkecil yaitu sudah menyamai intensitas cahaya sekitar (0,1 Lux) pada jarak 40 meter.

Pada sudut 0° 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 paling tinggi dikarenakan cahaya yang dipantulkan cenderung ke atas dan paparan cahaya mampu diterima secara keseluruhan oleh sensor alat *Lux Meter*.

1.3.13 Pengaruh Posisi Pengukuran (SK)

Posisi pengukuran tiang ukur mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.44.

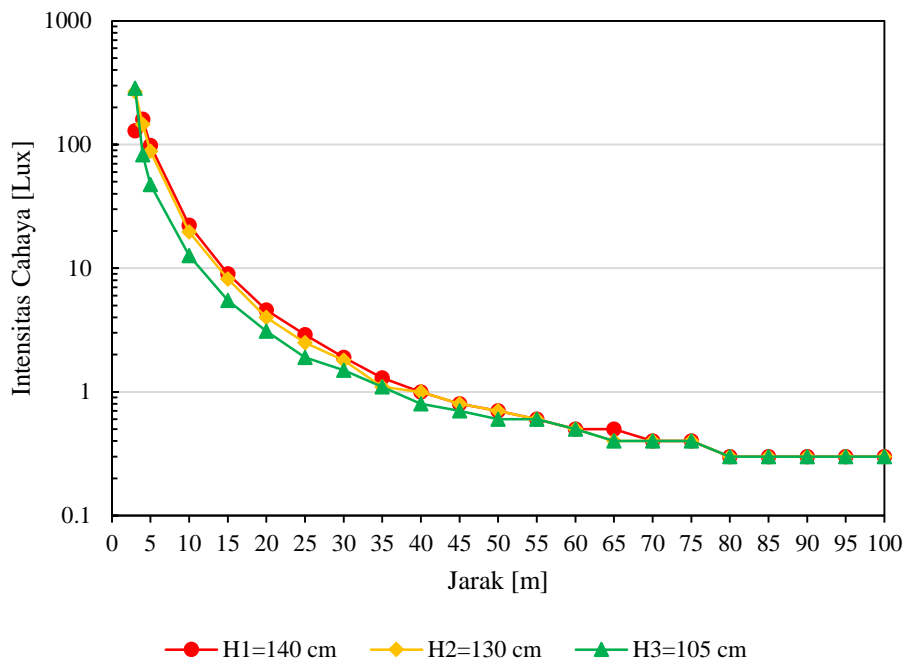


Gambar 4.44 Lampu LED, Sudut $+5^0$, Jarak Jauh, Semua SK, H3

Pada Gambar 4.44 pengaruh posisi pengukuran, dapat diperoleh hasil intensitas cahaya tertinggi pada awal jarak pengukuran adalah pada kondisi SK 0 (48 Lux), karena terpapar cahaya segaris lurus dengan lampu, kemudian SK2 (8,2 Lux), dan SK3 (8 Lux) lebih kecil karena hanya terpapar pantulan cahaya 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 ke atas dari tiang ukur.

1.3.14 Pengaruh Ketinggian Pengukuran (H)

Titik ketinggian pengukuran juga mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.45.



Gambar 4.45 Lampu LED, Sudut -5° , Jarak Jauh, SK0, Semua Ketinggian

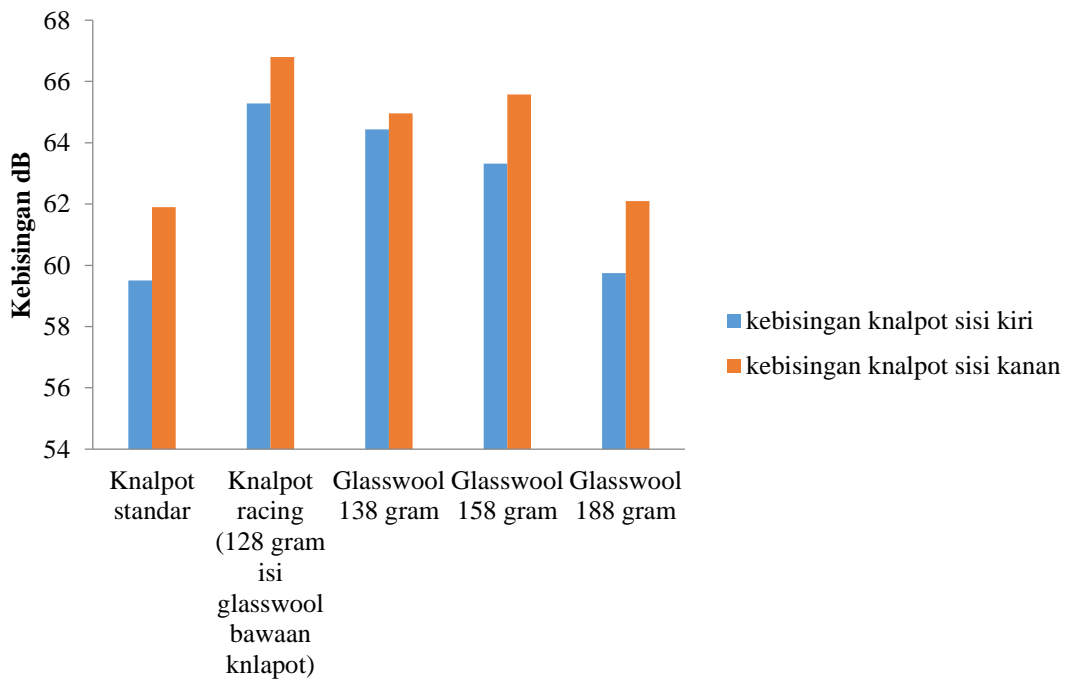
Gambar 4.45 menunjukkan hasil bahwa intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada ketinggian H3=105 cm dengan nilai 285 Lux, kemudian disusul H2=130 cm dengan nilai 267 Lux, dan H1=105 cm dengan nilai 129 Lux, dikarenakan paparan cahaya pada sudut -5° terfokus pada sisi bawah kendaraan dengan ketinggian H3=105cm merupakan titik yang paling dekat dengan sumber cahaya.

1.4 Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Knalpot Racing dan Standar

Pengujian intensitas suara meliputi pengambilan data Knalpot Standar dan Knalpot Racing menggunakan Sound Level meter dengan varisi berat glasswool didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rata-rata tingkat kebisingan knalpot racing dan standar dengan variasi glasswool

No	Berat penambahan glasswool (gram)	Nilai rata-rata (dB)	
		Kebisingan sisi kiri motor (dB)	Kebisingan sisi kanan motor (dB)
1	Knalpot standar	59,5	61,9
2	Knalpot racing (128 gram glasswool bawaan)	65,28	66,8
3	Glasswool 138 gram	64,44	64,96
4	Glasswool 158 gram	63,32	65,58
5	Glasswool 188 gram	59,74	62,1



Gambar 4.38 Grafik kebisingan knalpot standar dan knalpot racing

Berdasarkan peraturan pemerintah UU. NO 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 7 tahun 2009 yang menyatakan bahwa ambang batas kebisingan knalpot sepeda motor ber cc di bawah 175 adalah 80 dB sedangkan motor ber cc di atas 175 cc adalah 83 dB. Didapatkan hasil setelah ditambahkan *glasswool* hingga mencapai berat 188g, suara yang dihasilkan mencapai 59,74 dB untuk sisi kiri dan 62,1 dB untuk sisi kanan. Pada knalpot dengan posisi kanan mendapatkan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan sisi kiri. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan sudah dibawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh pemerintah.