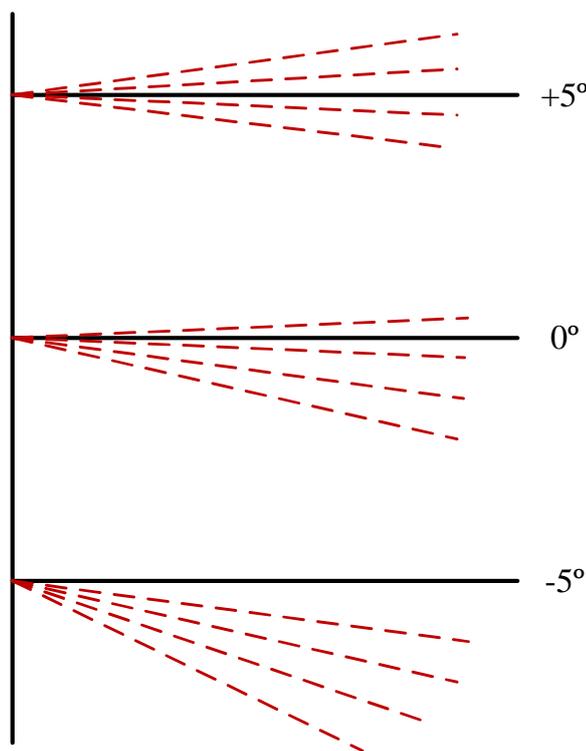


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengukuran Intensitas Cahaya

Penelitian tentang intensitas cahaya lampu utama jarak dekat dan jarak jauh pada lampu standar dan lampu LED dengan sepeda motor Yamaha New Jupiter MX menggunakan alat ukur *Lux Meter* dengan masing-masing variasi pengujian telah dilakukan, di antaranya adalah pengukuran intensitas cahaya dari Kondisi Lampu (KL), Sudut Reflektor (), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Kondisi Ketinggian (H) telah didapatkan data seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1 – 4.12 (terlampir) dan Gambar 4.2 – 4.45.



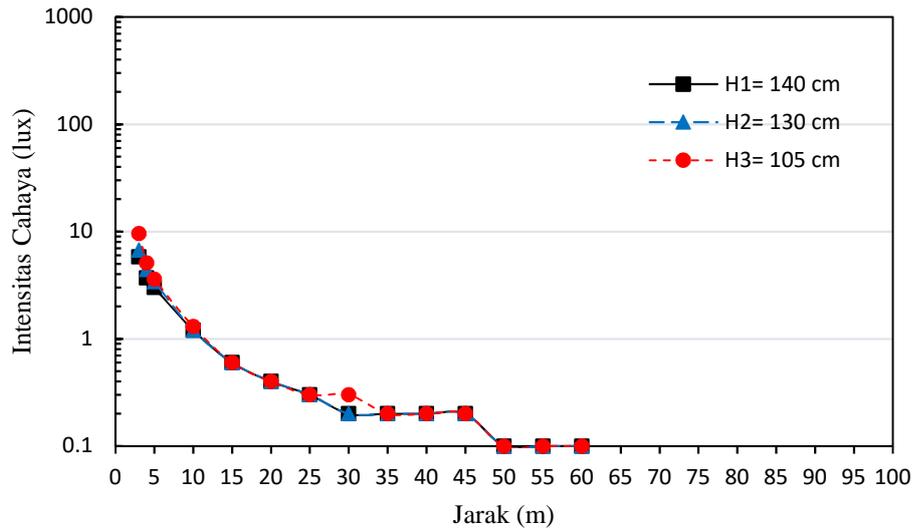
Gambar 4. 1 Skema arah pancaran cahaya dari berbagai sudut reflektor

Skema yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1. dapat dianalogikan bahwa arah pancaran cahaya dari berbagai sudut ialah berbeda-beda. Pada sudut -5° arah sinar cahaya jika ditarik garis lurus cenderung ke bawah, sudut 0° mengarah ke bagian tengah, sedangkan sudut $+5^\circ$ arah pancaran lebih ke arah tengah dan ke atas.

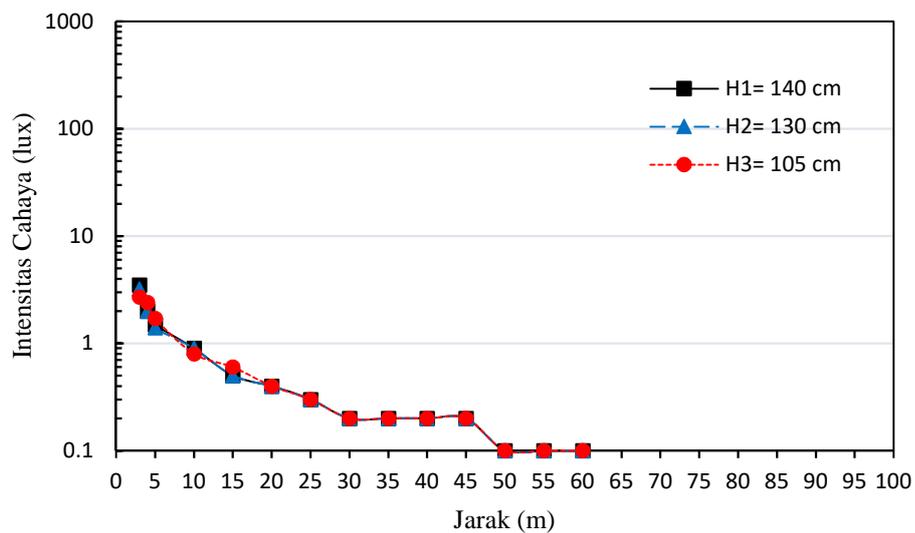
4.1.1. Lampu Standar Sudut -5° dengan Variasi Filamen (F), Jarak

Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H)

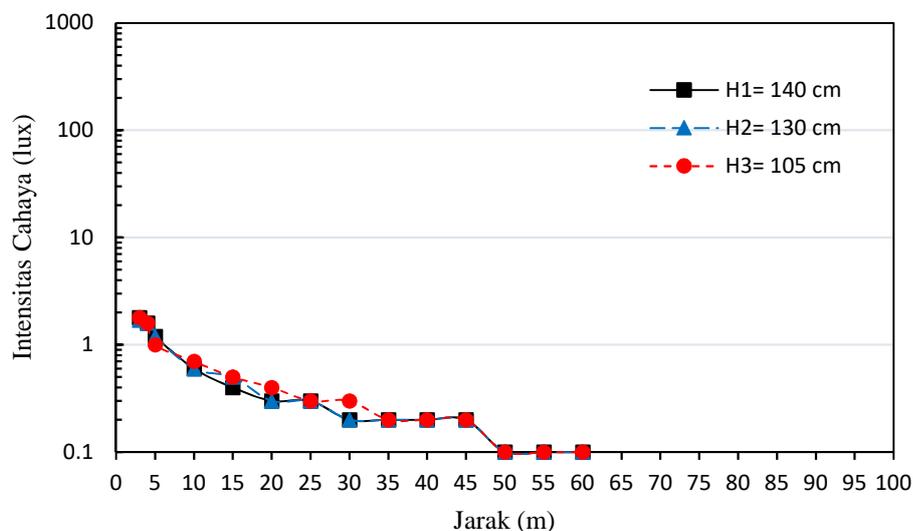
Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu standar dengan sudut -5° , berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2 – 4.7.



Gambar 4. 3 Lampu Standar -5° Jarak Dekat SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 2 Lampu Standar -5° Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)

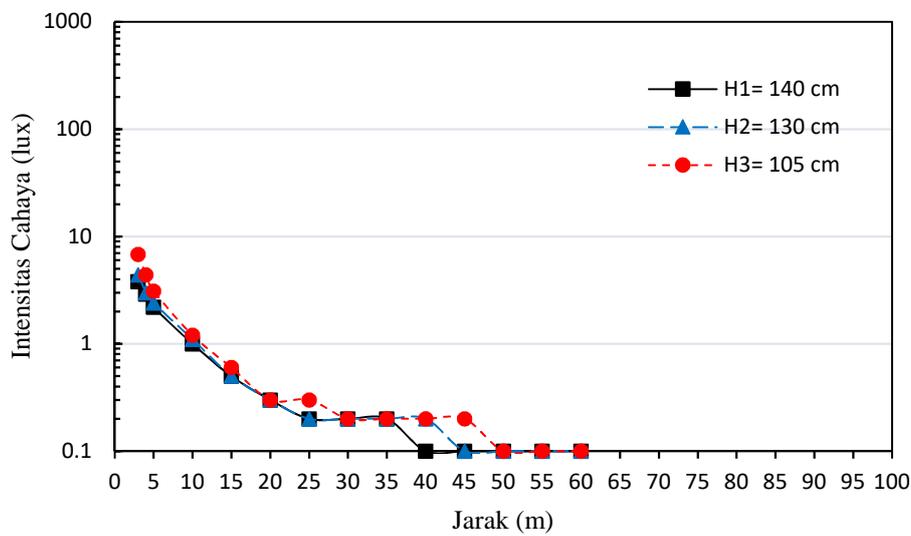


Gambar 4. 4 Lampu Standar -5° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

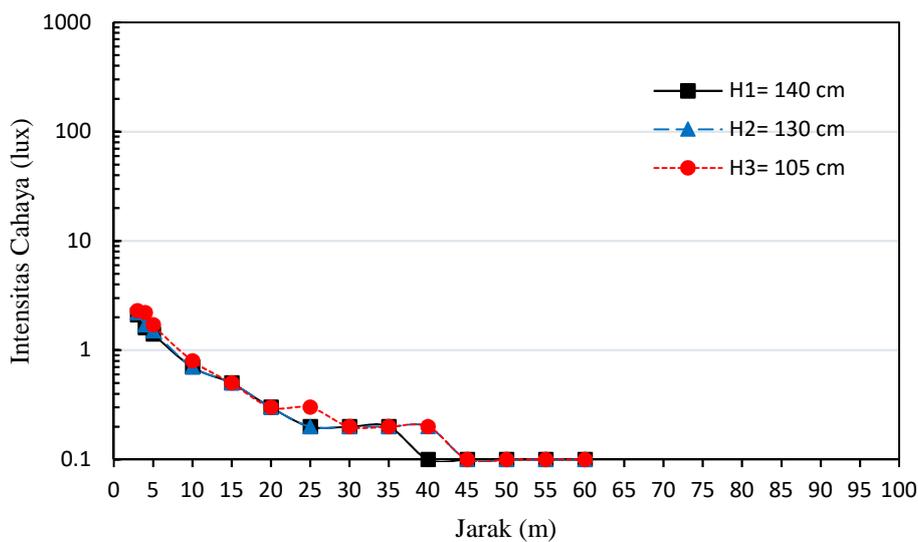
Berdasarkan Gambar 4.2, 4.3, 4.4 dari sama kondisi ketinggian (H), semakin jauh jarak pengukuran aksial (D) maka intensitas cahaya yang dihasilkan semakin mengecil, karena pada sudut reflektor -5° jarak dekat pancaran cahaya lampu sepeda motor cenderung mengarah kebagian bawah dari tiang ukur. Arah pancaran efektif (paparan/penyebaran cahaya yang terlihat bagi pengendara sepeda motor itu sendiri) yang dihasilkan dari sudut reflektor -5° jarak dekat hanya terletak pada jarak 3-10 meter, kemudian setelah 10 meter intensitas cahaya mulai menipis dan perlahan mendekati intensitas cahaya lingkungan sekitar (0,1 Lux).

Intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran sinar lurus ke depan (SK 0), kondisi ketinggian H3=105 cm, dengan hasil 9,6 Lux, seperti ditunjukkan oleh gambar 4.2. Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan ketinggian yang sama dihasilkan oleh posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 1,8 Lux (gambar 4.4). Hal ini diakibatkan pada posisi pengukuran lurus (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.

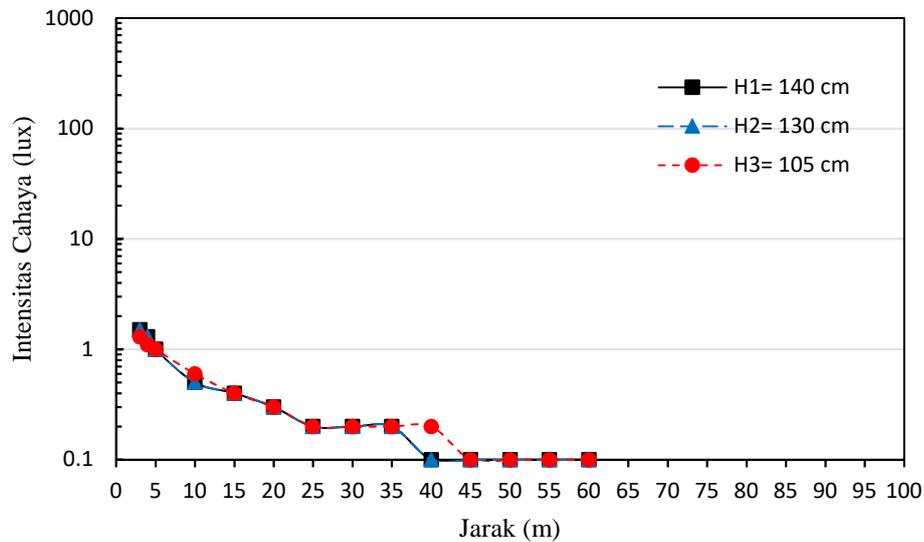
Pada hasil pengujian variasi lampu standar sudut reflektor -5° , Jarak Dekat, seluruh jarak pengukuran (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena lampu jarak dekat dapat memancarkan cahaya lebih dari 40 meter. Namun, pancaran cahaya efektif yang dihasilkan pada lampu -5° jarak dekat ini cenderung terlalu dekat (dari bagian depan sepeda motor) dan bisa mengurangi jangkauan pandangan dari pengendara itu sendiri.



Gambar 4. 5 Lampu Standar -5° Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 6 Lampu Standar -5° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 7 Lampu Standar -5° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Pada Gambar 4.5, 4.6, dan 4.7 diperoleh hasil intensitas cahaya untuk semua kondisi ketinggian (H), semakin bertambah jarak pengukuran aksial (D) maka intensitas cahaya yang dihasilkan semakin berkurang. Pancaran cahaya pada sudut -5° jarak jauh cenderung mengarah pada bagian bawah dari tiang ukur, dan arah pancaran cahaya efektif hanya pada jarak 3-15 meter, dan kemudian setelah 15 meter mulai menurun intensitas cahaya dan mendekati intensitas cahaya lingkungan sekitar (0,1 lux).

Hasil intensitas cahaya tertinggi didapat pada jarak 3 meter, posisi sinar lurus ke depan (SK 0), kondisi ketinggian H3= 105 cm dengan nilai 6,8 Lux, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5. Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan ketinggian pengukuran yang sama, diperoleh pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 1,3 Lux seperti ditunjukkan pada gambar 4.7. Hasil yang ditunjukkan posisi cahaya pengukuran lurus (SK 0) lebih besar dari posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) karena cahaya yang diterima tiang ukur pada SK 3 lebih sedikit, dan juga hanya menerima cahaya berupa pantulan dari reflektor yang relatif memudar atau cahaya tipis. Pada sudut reflektor -5° jarak jauh pancaran cahaya yang dihasilkan hampir mirip dengan sudut reflektor -5° jarak dekat, namun yang membedakan ketika pada jarak jauh pancaran cahaya sedikit

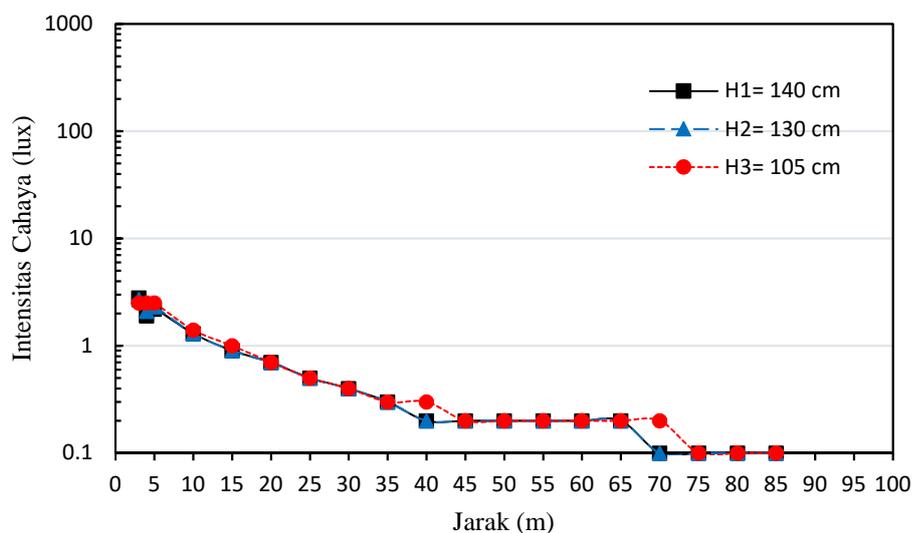
naik ke atas dari tiang ukur dan intensitas cahaya lebih kecil dikarenakan pada filamen lampu jarak jauh menghasilkan penyebaran cahaya yang berbeda.

Pada hasil pengujian variasi lampu standar sudut reflektor -5° , Jarak Jauh, seluruh jarak pengukuran (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan tidak memenuhi ketentuan karena tidak dapat memancarkan cahaya lebih dari 100 meter untuk lampu jarak jauh kendaraan bermotor. Pada pancaran lampu yang dihasilkan sudut -5° jarak jauh juga masih cenderung kurang aman karena tidak bisa mendapat jangkauan pandangan pengendara lebih jauh ke depan.

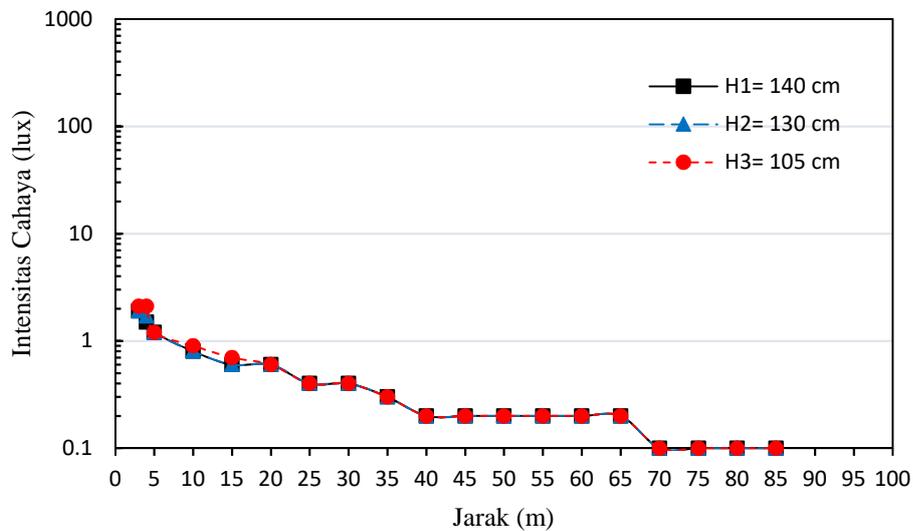
4.1.2. Lampu Standar Sudut 0° dengan Variasi Filamen (F), Jarak

Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H)

Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu standar dengan sudut 0° , berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.8 – 4.13.



Gambar 4. 9 Lampu Standar 0° Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)

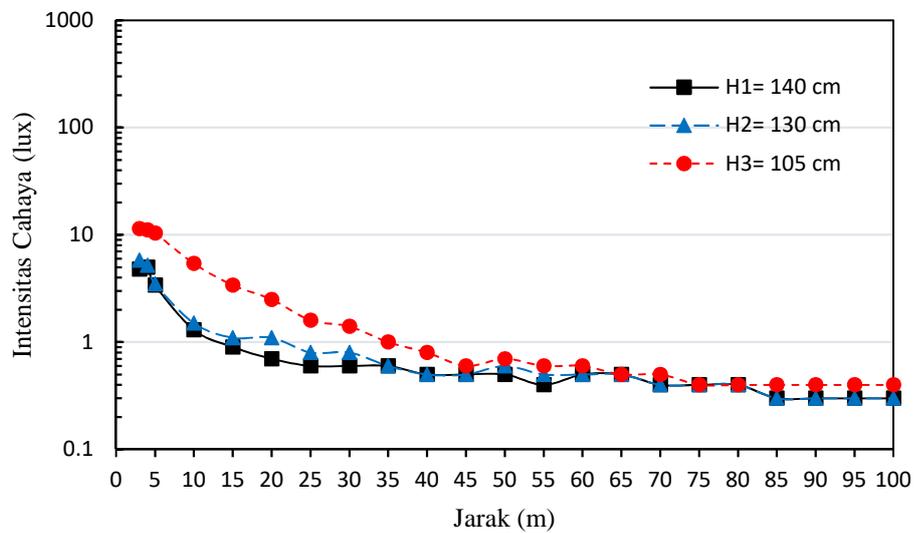


Gambar 4. 10 Lampu Standar 0° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

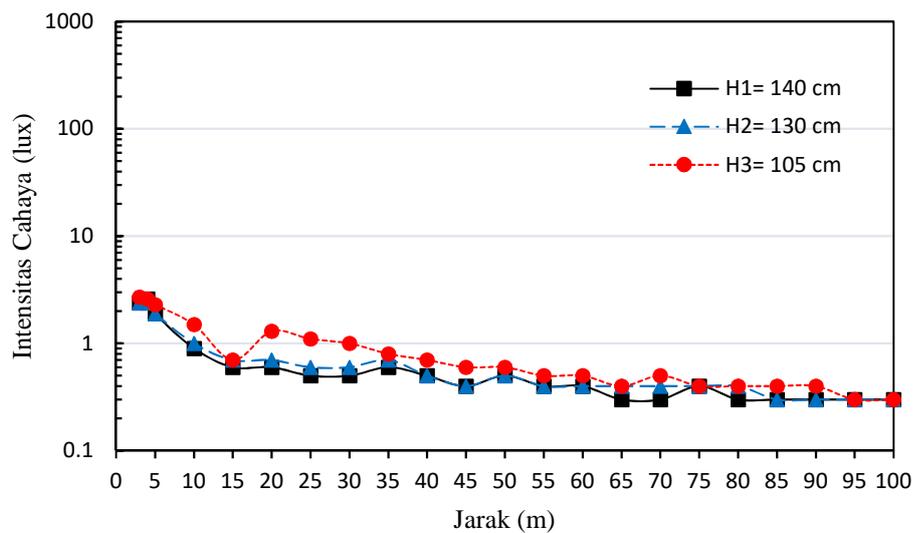
Hasil dari intensitas cahaya yang dihasilkan seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) intensitas cahaya akan semakin mengecil. Peristiwa ini berlaku untuk semua kondisi ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.8, 4.9, dan 4.10. Pada sudut 0° jarak dekat pancaran cahaya lampu cenderung mengarah kebagian tengah dari tiang ukur, pancaran cahaya efektif hanya terletak pada jarak 3-20 meter, lalu setelah 20 meter intensitas cahaya yang terbaca pada tiang ukur mulai menipis dan perlahan mendekati intensitas cahaya sekitar yaitu sebesar 0,1 Lux.

Untuk perolehan intensitas cahaya tertinggi didapat pada jarak 3 meter posisi pengukuran sinar lurus (SK 0), kondisi ketinggian H3= 105 cm dengan hasil 13,6 Lux (ditunjukkan pada gambar 4.8). Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) dengan hasil 2,1 Lux (gambar 4.10). Intensitas cahaya yang dihasilkan oleh posisi pengukuran cahaya lurus (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.

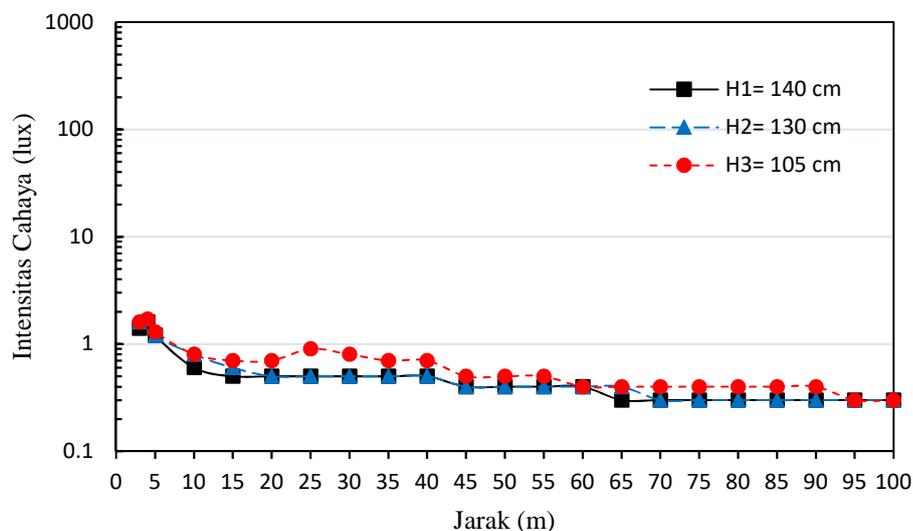
Pengujian variasi lampu standar sudut reflektor 0° , Jarak Dekat, seluruh jarak pengukuran (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40 meter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



Gambar 4.11 Lampu Standar 0° Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4.12 Lampu Standar 0° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 13 Lampu Standar 0° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Intensitas cahaya yang dihasilkan semakin mengecil seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D), kecuali jika terdapat sisi gelap di beberapa jarak pengukuran karena tertutup kabut seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.11-4.13. 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 akan perlahan hilang (memudar) karena cahaya sudah tidak fokus, dan mengakibatkan kecilnya hasil pembacaan pada alat ukur. Pada sudut 0° jarak jauh arah pancaran cahaya efektif berada pada jarak 3-25 meter, ketika lebih dari 25 meter cahaya yang dihasilkan mulai terlihat samar dan alat ukur menunjukkan penurunan secara konstan setiap bertambahnya pengukuran jarak aksial, namun belum mencapai intensitas cahaya sekitar hingga jarak 100 meter.

11,4 Lux merupakan nilai intensitas cahaya tertinggi yang diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran cahaya lurus di depan (SK 0), pada kondisi ketinggian H3= 105 cm (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

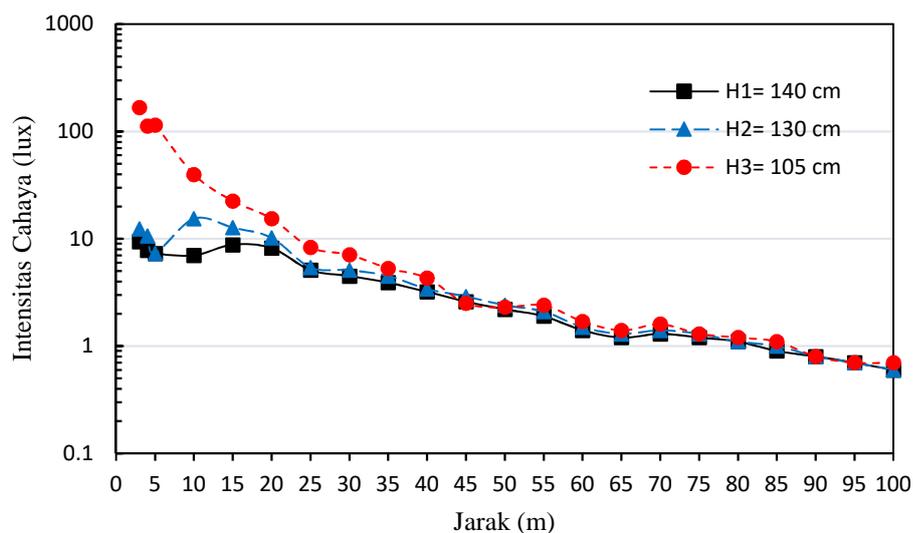
gambar 4.13. Adanya perbedaan yang cukup signifikan tersebut diakibatkan saat posisi pengukuran cahaya lurus (SK 0) cahaya yang dihasilkan mengenai atau yang paling mendekati dengan tiang ukur, sedangkan saat posisi pengukuran cahaya ke kanan 3 meter (SK 3) cahaya yang ditangkap oleh tiang ukur tidak terpapar cahaya langsung, tetapi hanya mendapat paparan sinar pantulan dari reflektor lampu.

Pengujian variasi lampu standar sudut reflektor 0° , jarak jauh, semua jarak pengukuran aksial (D), seluruh 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 bisa berpotensi menyilaukan pengemudi lain jika digunakan terus-menerus.

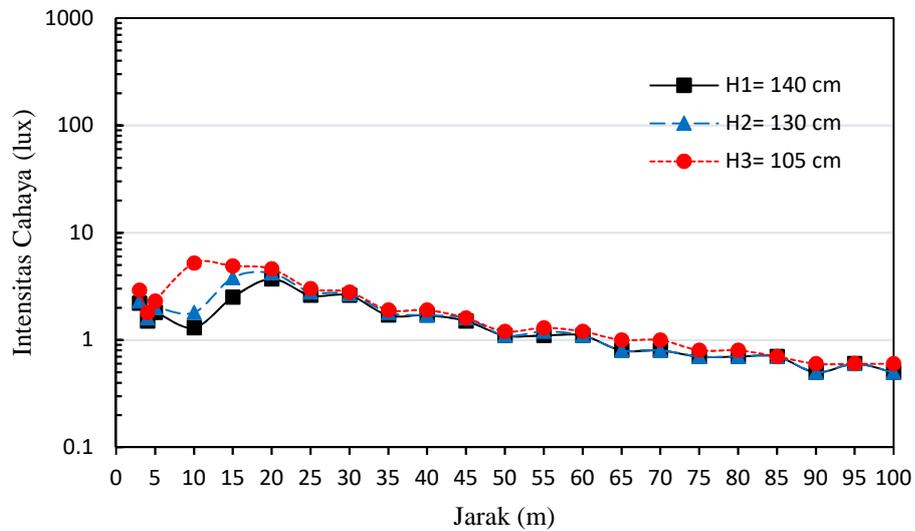
4.1.3. Lampu Standar Sudut $+5^\circ$ dengan Variasi Filamen (F), Jarak

Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H).

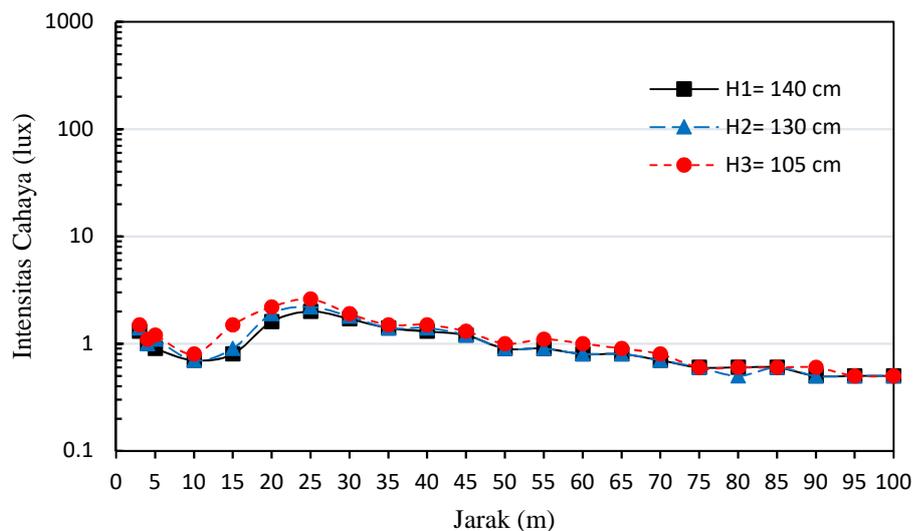
Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu standar dengan sudut $+5^\circ$, berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.14 – 4.15.



Gambar 4. 14 Lampu Standar $+5^\circ$ Jarak Dekat SK 0 (Lurus)



Gambar 4.15 Lampu Standar +5° Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)



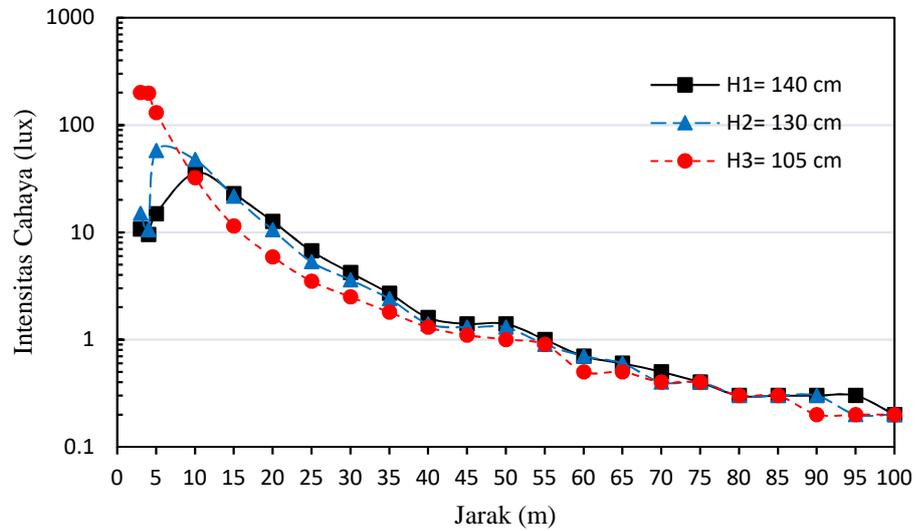
Gambar 4.16 Lampu Standar +5° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D) maka nilai intensitas cahaya yang dihasilkan semakin mengecil, kecuali jika terdapat sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu seperti pada Gambar 4.14-4.16. Kejadian ini diakibatkan ketika sumber cahaya (lampu kendaraan) masih dalam posisi berdekatan dengan tiang ukur, maka cahaya yang

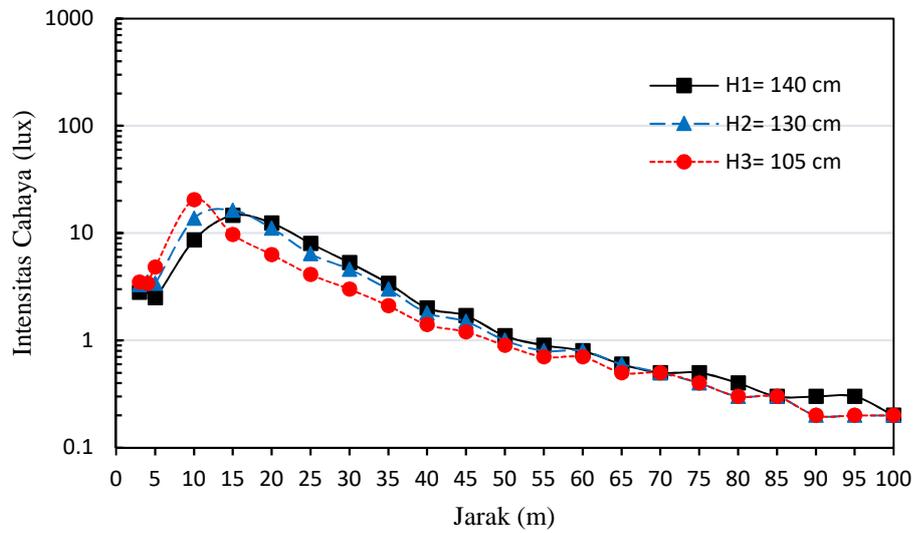
dihasilkan cenderung fokus dan tebal. Namun, ketika tiang ukur sudah menjauh secara aksial dari sumber cahaya yang terjadi adalah cahaya akan mulai memudar dan juga menurunkan hasil pembacaan dari alat ukur. Pada sudut $+5^\circ$ jarak dekat, SK 0 pancaran cahaya efektif berada pada jarak 3-25 meter, SK 2 dan SK 3 pancaran cahaya efektif pada jarak 20-30 meter (ada sisi gelap di 3-20 meter). Adanya perbedaan ini dikarenakan sudut lampu yang terlampau naik sehingga mengakibatkan arah pancaran cahaya terbanyak hanya mengenai posisi SK 0, kondisi ketinggian $H_3 = 105$ cm, yang kemudian pada SK 2 dan SK 3 pancaran cahaya hanya mulai terbaca maksimal pada jarak 20-25 meter, namun bukan paparan cahaya langsung melainkan pantulan cahaya reflektor yang terbaca oleh alat ukur seperti ditunjukkan pada Gambar 4.14-4.16.

Terdapat selisih intensitas cahaya yang signifikan dimana hasil intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0, ketinggian $H_3 = 105$ cm dengan nilai 166,9 Lux (gambar 4.14), sedangkan intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3 dengan nilai 1,5 Lux (gambar 4.16). Hal ini disebabkan oleh arah pancaran cahaya lampu ketika posisi SK 0 sejajar dengan sumber pancaran cahaya, tetapi pada posisi pengukuran SK 3 berada di tepi sumber pancaran cahaya yang menyebabkan SK 3 tidak terpapar cahaya secara langsung (sejajar).

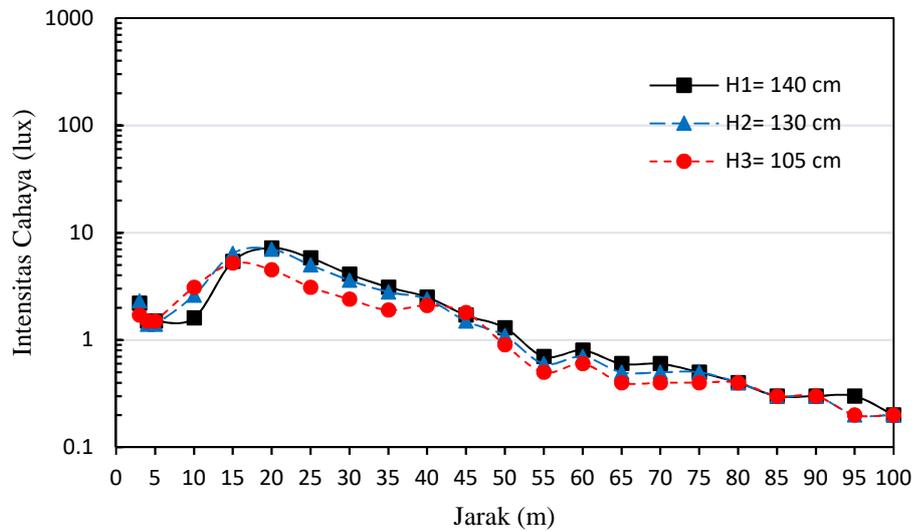
Pada kondisi lampu standar sudut reflektor $+5^\circ$ jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), seluruh posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 40 meter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



Gambar 4. 17 Lampu Standar +5° Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 18 Lampu Standar +5° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 19 Lampu Standar +5° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

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 seperti pada gambar seperti ditunjukkan pada Gambar 4.17-4.19. 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 kondisi menjauh yang mengubah hasil pancaran cahaya menjadi tidak fokus dan menipis. Variasi penggunaan lampu sudut +5° jarak jauh mendapatkan pancaran cahaya efektif pada jarak 15-40 meter, ini mengindikasikan bahwa lampu ini tidak memancarkan cahaya ke bumi, tetapi dengan sudut +5° maka arah pancaran flat dan bertambah naik seiring bertambahnya jarak aksial.

Dari sudut lampu +5° jarak jauh mendapatkan hasil intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 200 Lux pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0,

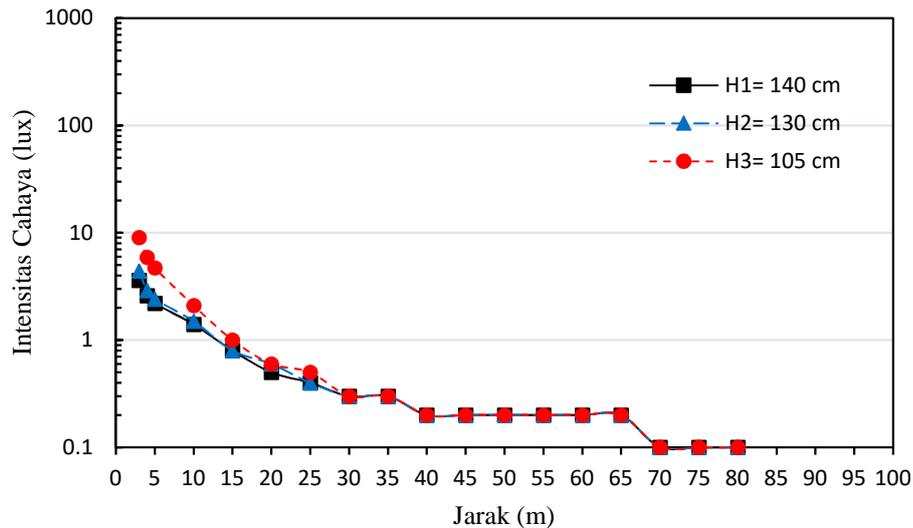
ketinggian $H_3=105$ cm seperti ditunjukkan pada Gambar 4.17. Untuk intensitas cahaya terendah pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran (SK 3) dengan nilai 1,7 Lux (Gambar 4.19). Pada posisi pengukuran cahaya lurus (SK 0) mendapatkan hasil intensitas cahaya tertinggi untuk penggunaan lampu standar karena paparan cahaya hampir langsung mengenai titik pengukuran yang ada pada tiang ukur, dan memang karakter cahaya yang dihasilkan cenderung pipih dan mengarah ke atas (tidak menyinar ke bumi). Sedikit berbeda pada sudut $+5^\circ$ jarak dekat, karena filamen lampu jarak jauh menghasilkan karakter bentuk cahaya yang cenderung membentuk “*elips*” menyamping yang berarti mempunyai pancaran cahaya lebih lebar, dan untuk posisi pengukuran cahaya SK 3 mendapat intensitas cahaya terendah karena tidak terkena cahaya langsung (berupa pantulan), bahkan ketika pada jarak 3-5 meter masih belum mendapatkan cahaya efektif, cahaya efektif pada SK 3 didapat pada jarak 15-20 meter.

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 bisa menyilaukan pengguna jalan lain dari arah berlawanan.

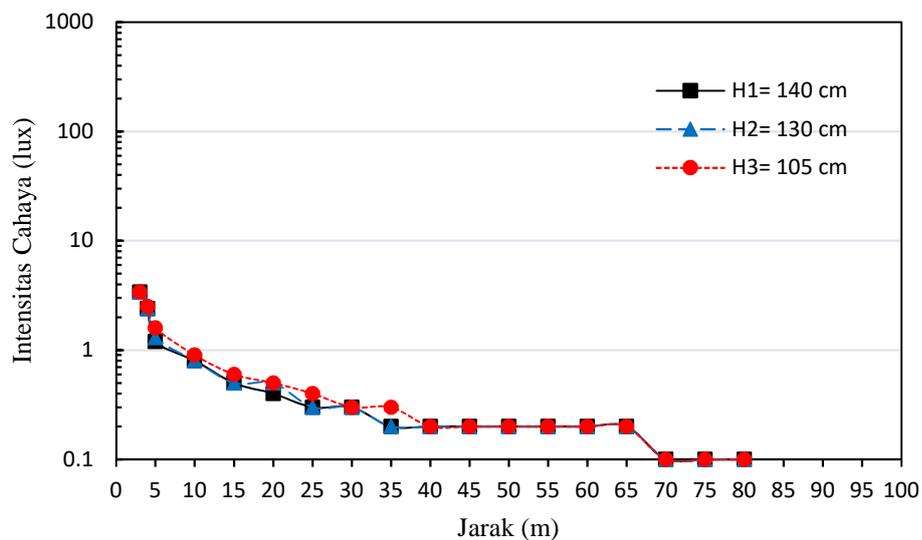
4.1.4. Lampu LED Sudut -5° dengan Variasi Filamen (F), Jarak

Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H)

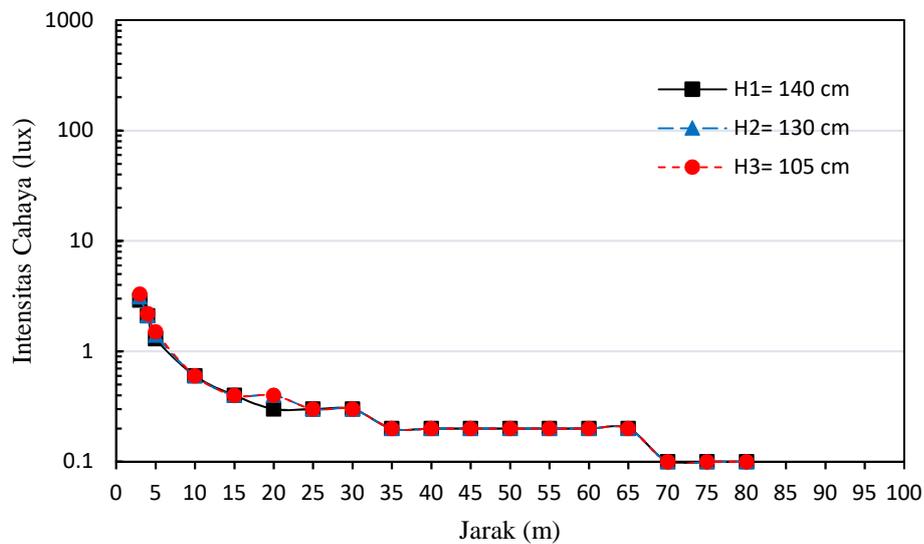
Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu LED dengan sudut -5° , berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.20 – 4.25.



Gambar 4. 20 Lampu LED -5° Jarak Dekat SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 21 Lampu LED -5° Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)



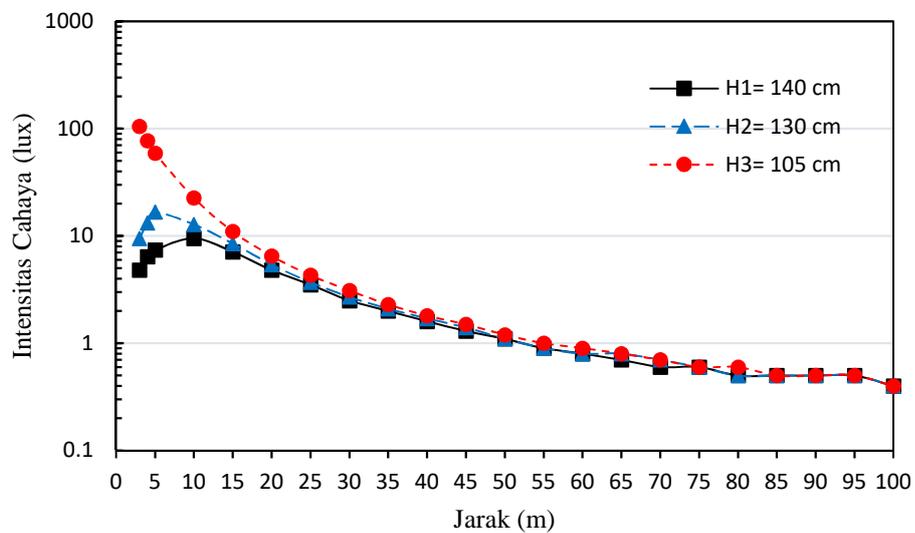
Gambar 4. 22 Lampu LED -5° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

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 4.19-4.21. Turunnya intensitas cahaya dengan bertambahnya jarak diakibatkan karena pada saat posisi antara tiang ukur dan sumber cahaya (lampu sepeda motor) masih dalam jarak yang dekat sehingga masih mendapatkan pancaran cahaya yang fokus dan tebal. Sedangkan pada saat jarak antara sumber cahaya dan tiang ukur sudah mulai menjauh maka pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur sudah berkurang dan juga menurunkan hasil baca alat ukur. Pada kondisi sudut -5° jarak dekat pancaran cahaya efektif terdapat pada jarak 3-10 meter, kemudian intensitas cahaya mulai berkurang seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial sebelum mencapai intensitas cahaya sekitar yaitu 0,1 Lux pada jarak pengukuran 70 meter.

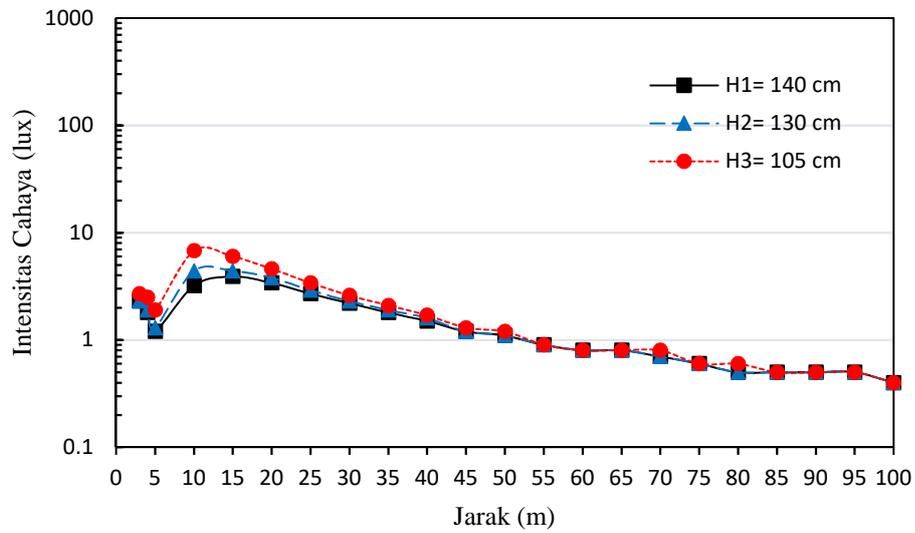
Dari pengujian lampu LED sudut -5° diperoleh intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 9 Lux (pada Gambar 4.19) pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0, Ketinggian H3= 105 cm. Untuk hasil intensitas cahaya terendah didapat pada jarak dan ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3, dengan hasil 3,3 Lux

(lihat gambar 4.21). Terdapat selisih yang cukup signifikan antara posisi pengukuran SK 0 dan SK 3, karena perbedaan posisi tiang ukur terkena paparan cahaya. Paparan cahaya yang diperoleh SK 0 lebih banyak dan fokus, kemudian pada SK 3 terpapar cahaya lebih sedikit karena posisinya berada di samping dari pusat paparan cahaya.

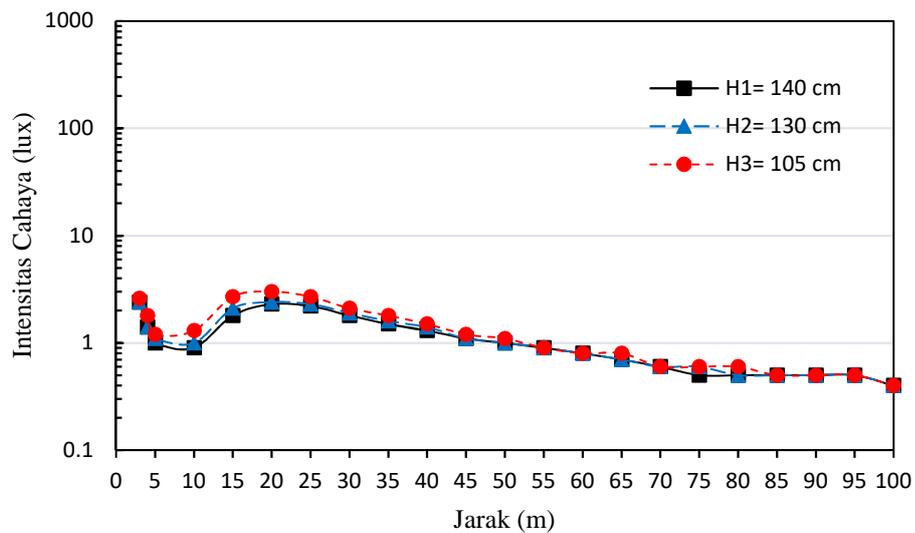
Pengaturan lampu LED sudut -5° jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran lampu (SK), dan berbagai kondisi ketinggian (H) mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena mampu memancarkan cahaya hingga 40 meter. Namun berdasarkan grafik nilai intensitas cahaya terhadap jarak yang diperoleh, sudut lampu -5° membuat posisi reflektor menjadi terlalu menunduk dan paparan cahaya terlalu dekat dengan ujung depan sepeda motor. Kondisi ini bisa membahayakan pengendara itu sendiri karena terlalu fokus pada pandangan jarak dekat (pancaran lampu).



Gambar 4. 23 Lampu LED -5° Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 24 Lampu LED -5° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 25 Lampu LED -5° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

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 sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 4.23-4.25.

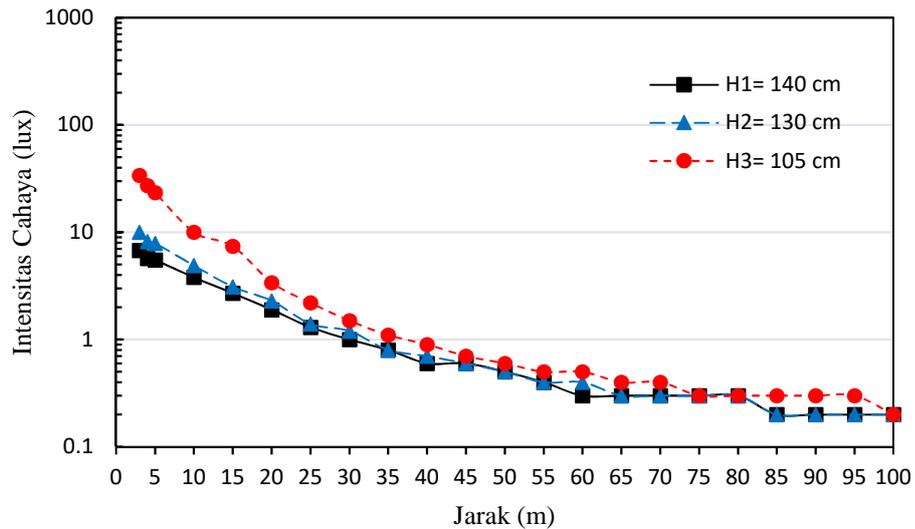
Kejadian ini diakibatkan karena pada saat tiang ukur berada di dekat sumber cahaya, pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur masih relatif fokus dan tebal sehingga hasil pembacaan menunjukkan hasil yang relatif tinggi, sedangkan ketika tiang ukur mulai menjauh secara aksial dari sumber cahaya, pancaran cahaya yang mengenai tiang ukur akan menjadi tidak fokus dan paparan cahayanya 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 mendapat paparan cahaya paling baik dari jarak pengukuran 3-10 meter, Sedangkan untuk SK 2 dan SK 3 paparan cahaya justru turun di awal jarak pengukuran, yang mengindikasikan terdapat sisi gelap pada jarak pengukuran <15 meter.

Pada jarak 3 meter, posisi pengukuran lampu lurus (SK 0), kondisi ketinggian $H_3 = 105\text{cm}$, mendapatkan nilai intensitas cahaya tertinggi yaitu 105,2 Lux (ditunjukkan pada Gambar 4.23). Untuk intensitas cahaya terendah didapatkan pada jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran lampu ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 2,6 Lux (Gambar 4.25). 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 lebih sedikit dan hanya berupa pantulan cahaya reflektor.

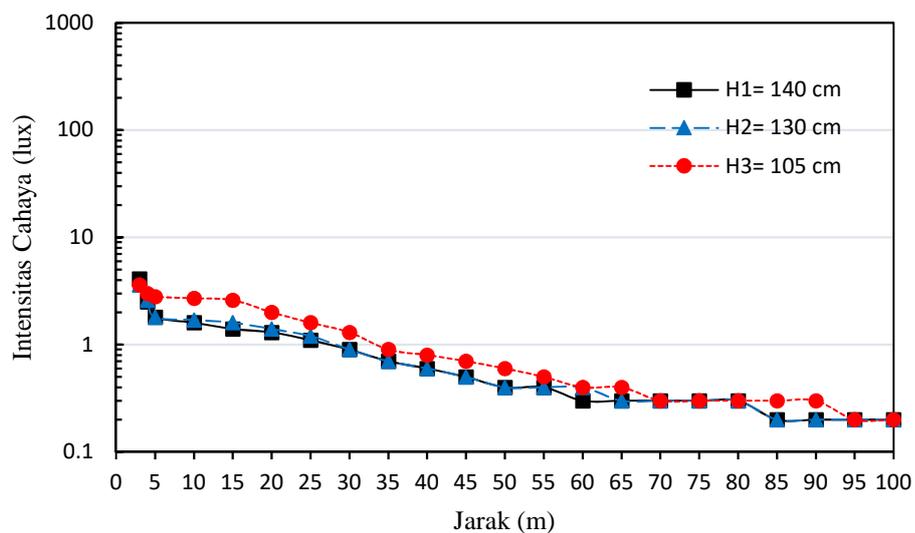
Hasil intensitas cahaya lampu LED sudut reflektor -5° , jarak jauh, seluruh jarak pengukuran aksial (D), posisi pengukuran lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan memenuhi ketentuan karena dapat memancarkan cahaya lebih dari 100 meter untuk lampu jarak jauh. Berdasarkan grafik pancaran cahaya yang dihasilkan sudut -5° jarak jauh relatif aman walau terdapat sisi gelap pada jarak <15 meter karena lampu jarak jauh digunakan pada saat-saat tertentu.

4.1.5. Lampu LED Sudut 0° dengan Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H)

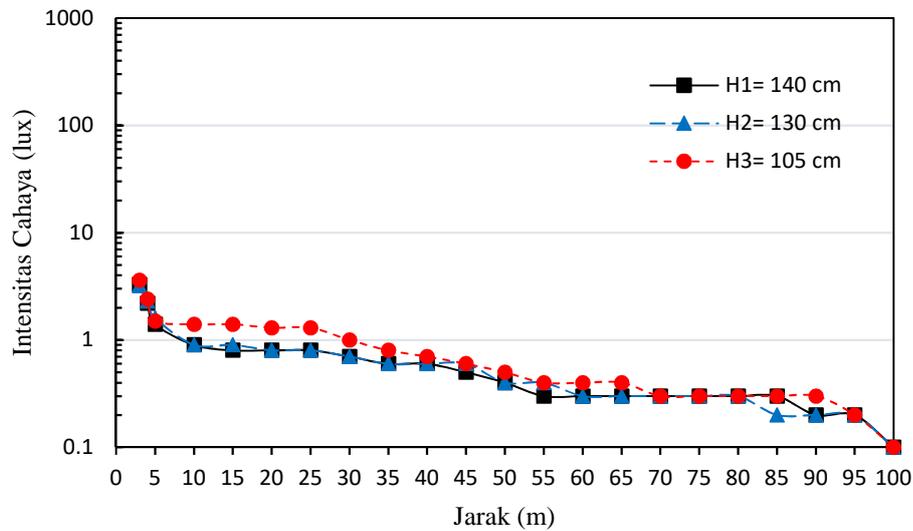
Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu LED dengan sudut 0°, berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.26 – 4.31.



Gambar 4. 26 Lampu LED 0° Jarak Dekat SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 27 Lampu LED 0° Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)



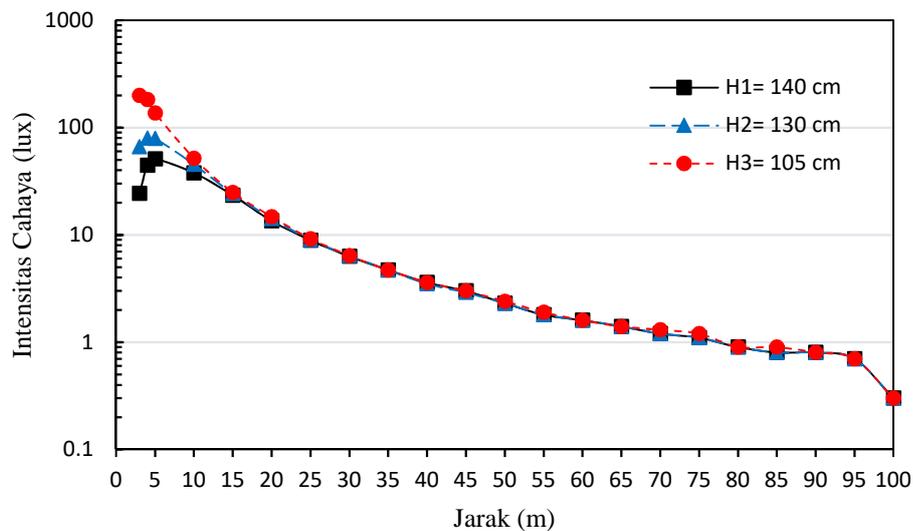
Gambar 4. 28 Lampu LED 0° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Berdasarkan grafik yang diperoleh pada Gambar 4.26-4.28 intensitas cahaya lampu yang dihasilkan untuk semua pengukuran posisi lampu (SK), dan semua kondisi ketinggian (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. Pada lampu LED sudut 0° jarak dekat, arah pancaran cahaya efektif berada pada jarak 3-40 meter, terlihat pada semua posisi pengukuran (SK 0,2,3) mendapatkan paparan cahaya yang merata dari jarak 3 meter hingga meredup pembacaannya pada jarak 100 meter.

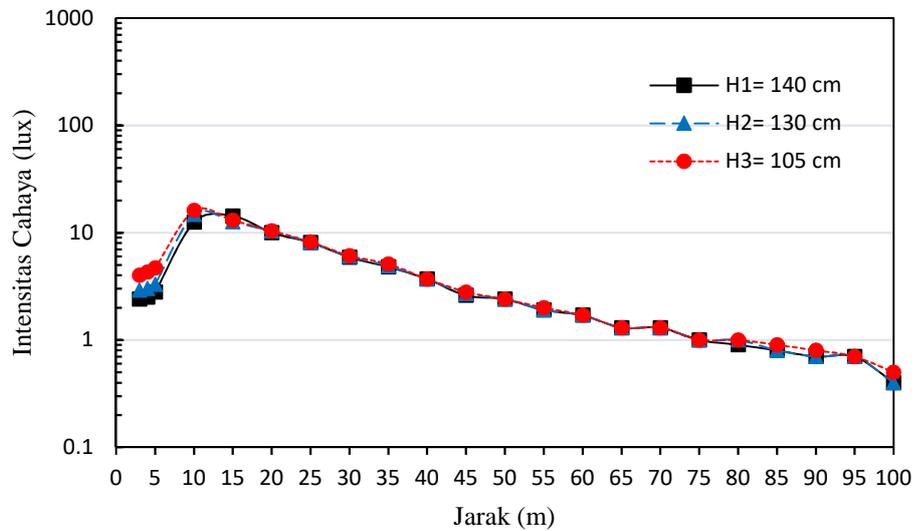
Intensitas cahaya tertinggi yang diperoleh pada variasi lampu LED sudut 0° jarak dekat, dengan jarak aksial pengukuran 3 meter, posisi pengukuran lurus (SK 0), ketinggian H3= 105 cm dengan nilai 33,8 Lux (Gambar 4.26). Untuk intensitas cahaya terendah diperoleh pada jarak dan ketinggian yang sama, posisi pengukuran

ke kanan 3 meter (SK 3) dengan nilai 3,6 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).

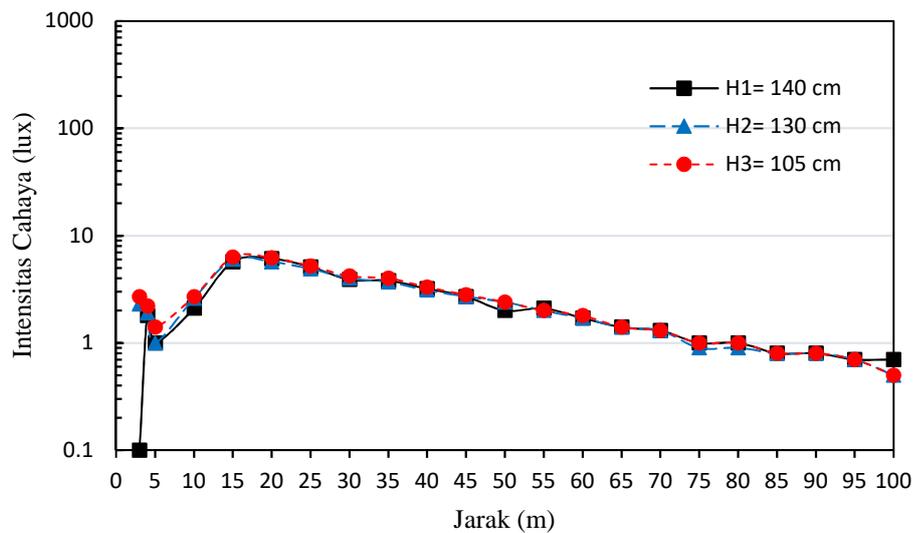
Hasil dari pengujian lampu LED sudut 0° , jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran (SK), dan semua kondisi ketinggian (H) yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan memenuhi ketentuan karena dapat memancarkan cahaya hingga 40 meter untuk lampu 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.



Gambar 4. 29 Lampu LED 0° Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 30 Lampu LED 0° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 31 Lampu LED 0° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

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), kecuali jika terdapat sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu seperti pada Gambar 4.29-4.31. 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. Paparan cahaya yang dihasilkan lampu LED, sudut 0° jarak jauh memperoleh cahaya efektif pada jarak 5-75 meter untuk posisi SK 0 dan 15-75 meter untuk posisi SK 2 dan SK 3. Setelah mencapai jarak 80 meter cahaya yang diterima tiang ukur mulai samar dan alat ukur menunjukkan penurunan secara konstan, namun belum intensitas cahaya sekitar hingga jarak 100 meter.

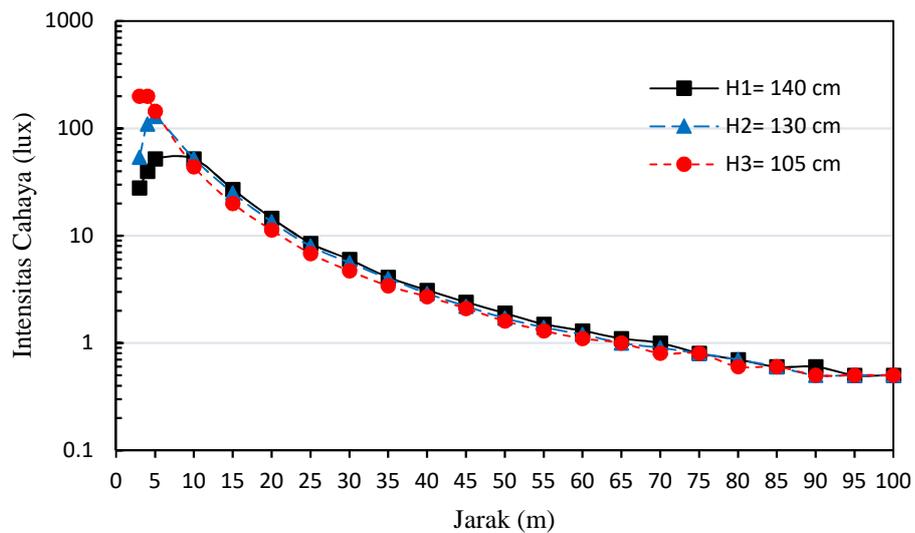
Intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 200 Lux diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0, kondisi ketinggian $H_3 = 105$ cm, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.29. Untuk intensitas cahaya terendah dengan nilai 2,7 Lux dengan jarak dan kondisi ketinggian yang sama, posisi pengukuran SK 3 seperti ditunjukkan pada gambar 4.31. Selisih antara intensitas cahaya pada posisi SK 0 jauh lebih besar dibanding posisi SK 3 karena pada SK 0 terpapar cahaya lebih banyak dan pada sudut 0° arah cahaya hampir segaris lurus dengan tinggi tiang ukur $H_3 = 105$ cm. Sedangkan pada SK 3 hanya mendapatkan sedikit paparan cahaya pantulan.

Lampu LED sudut reflektor 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. pada sudut reflektor 0° jarak jauh pancaran cahaya yang dihasilkan cenderung mengarah *flat* ke depan, sehingga terdapat sisi gelap pada jarak pengukuran 3-5 meter yang mana relatif aman digunakan karena lampu jarak jauh hanya digunakan untuk saat tertentu.

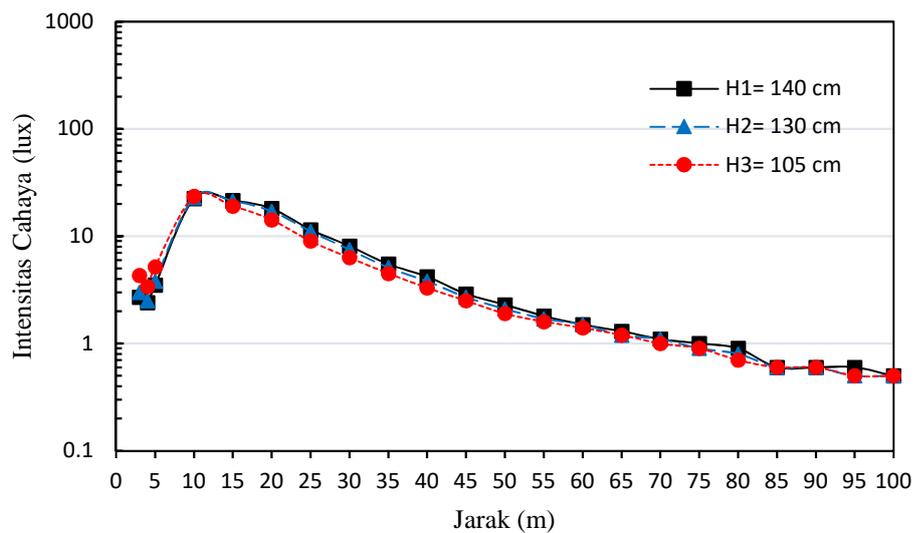
4.1.6. Lampu LED Sudut $+5^\circ$ dengan Variasi Filamen (F), Jarak

Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan Ketinggian (H)

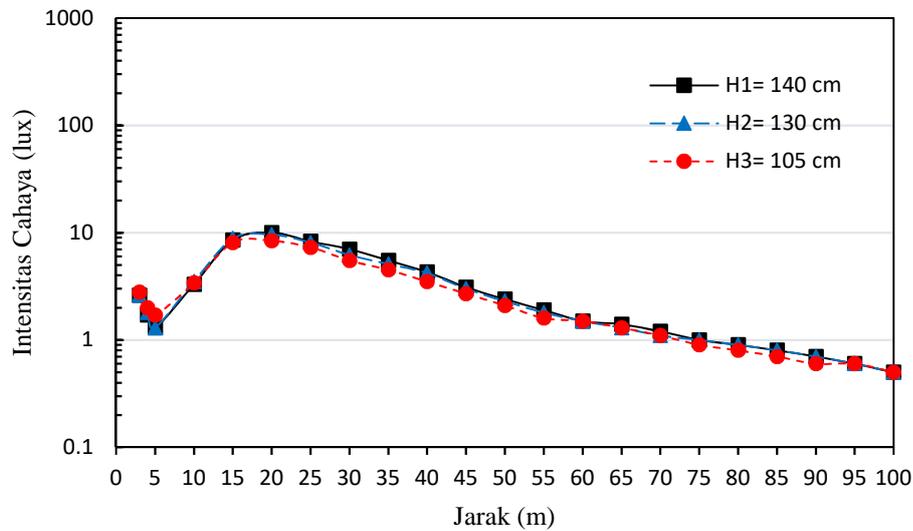
Berikut adalah grafik hasil pengujian lampu LED dengan sudut $+5^\circ$, berbagai Variasi Filamen (F), Jarak Pengukuran Aksial (D), Posisi Pengukuran (SK), dan posisi Ketinggian (H) seperti ditunjukkan pada Gambar 4.32 – 4.35.



Gambar 4. 32 Lampu LED $+5^\circ$ Jarak Dekat SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 33 Lampu LED $+5^\circ$ Jarak Dekat SK 2 (Ke kanan 2 meter)



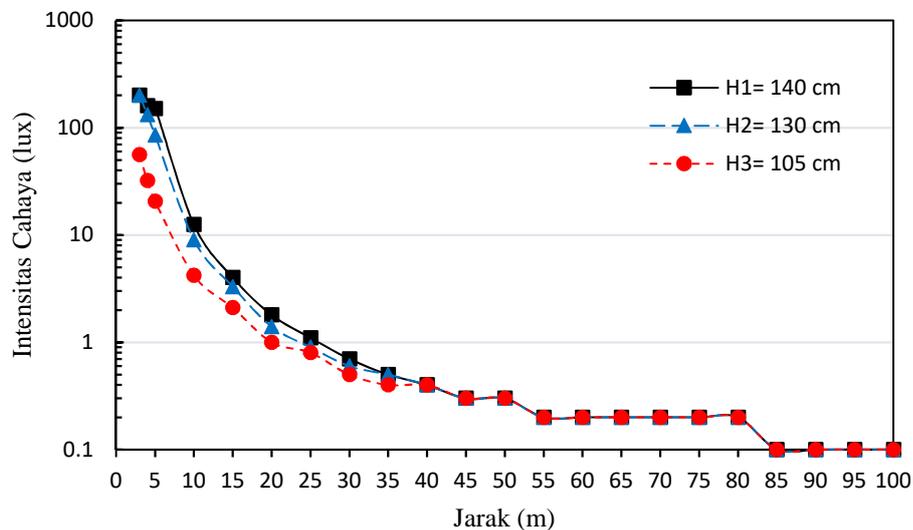
Gambar 4. 34 Lampu LED +5° Jarak Dekat SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Berdasarkan gambar grafik 4.32-4.34 diperoleh hasil intensitas cahaya yang menurun seiring dengan bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D), kecuali jika terdapat sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu seperti ditunjukkan pada Gambar 4.32-4.34, 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. Untuk sudut reflektor +5° jarak dekat arah pancaran cahaya efektif berada pada jarak 10-65 meter, ketika jarak pengukuran sudah melewati jarak 65 meter maka pancaran cahaya yang terbaca mulai meredup dan hasil pembacaan alat ukur menunjukkan penurunan secara konstan setiap bertambahnya jarak pengukuran aksial.

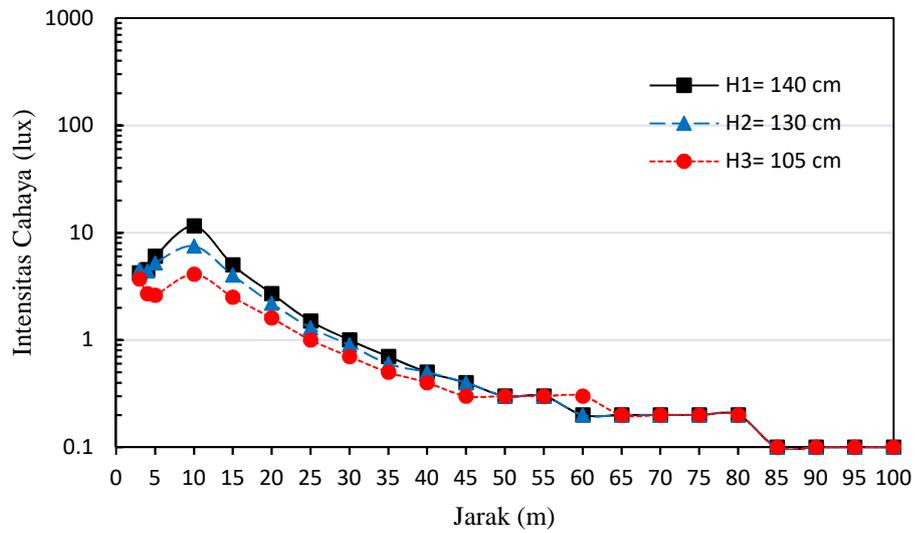
Pada variasi lampu LED sudut +5° jarak dekat hasil intensitas cahaya tertinggi diperoleh dengan nilai 200 Lux, pada jarak 3 meter, posisi pengukuran SK 0, kondisi ketinggian H3= 105 cm (pada Gambar 4.32). Hasil intensitas cahaya terendah diperoleh dengan nilai 2,8 Lux, pada posisi pengukuran dan ketinggian

yang sama, posisi pengukuran SK 3. 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.

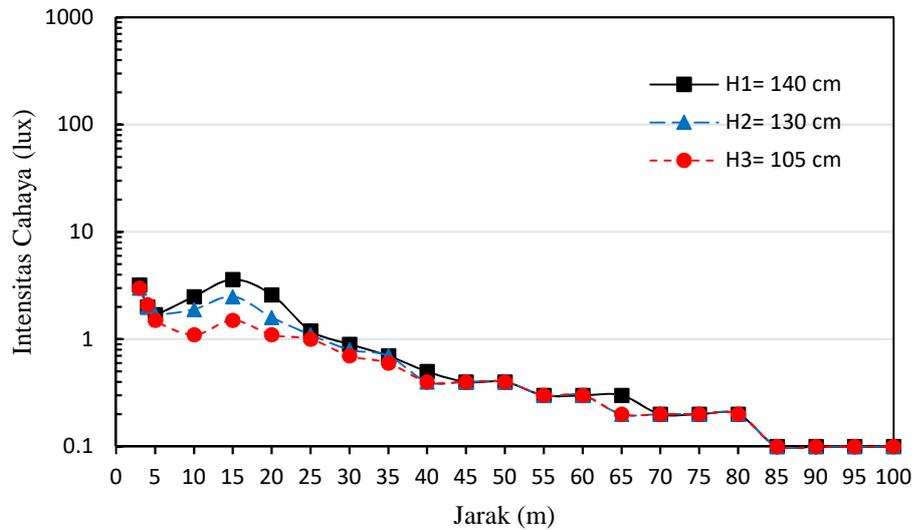
Penggunaan lampu LED, sudut reflektor $+5^\circ$, jarak dekat, semua jarak pengukuran aksial (D), semua posisi pengukuran (SK), dan semua kondisi ketinggian (H), yang mengacu pada PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, dinyatakan sesuai ketentuan karena dapat memancarkan cahaya hingga 40 meter. Akan tetapi hasil paparan cahaya yang dihasilkan sudut reflektor $+5^\circ$ untuk lampu jarak dekat relatif tidak aman karena terdapat sisi gelap pada jarak 3-10 meter, dan arah pancaran cenderung menengadiah ke atas yang berpotensi menyilaukan pengguna jalan lain dari arah berlawanan.



Gambar 4. 35 Lampu LED $+5^\circ$ Jarak Jauh SK 0 (Lurus)



Gambar 4. 36 Lampu LED +5° Jarak Jauh SK 2 (Ke kanan 2 meter)



Gambar 4. 37 Lampu LED +5° Jarak Jauh SK 3 (Ke kanan 3 meter)

Hasil intensitas cahaya pada gambar 4.35-4.37 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, kecuali jika terdapat sisi gelap di awal jarak pengukuran karena tidak terpapar pancaran cahaya lampu seperti pada

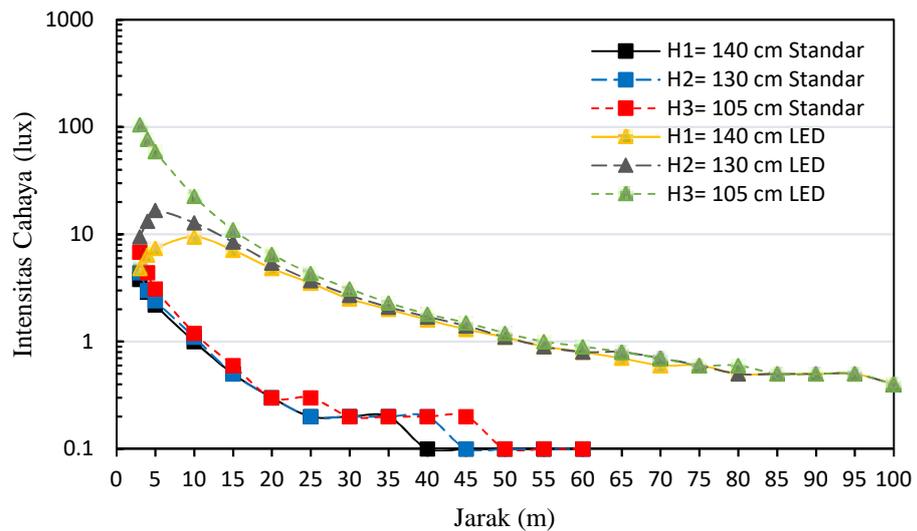
Gambar 4.36 dan 4.37. Menurunnya intensitas cahaya yang terbaca pada alat ukur seiring bertambahnya pengukuran aksial adalah karena ketika pada saat posisi tiang ukur masih dalam kondisi berdekatan dengan sumber cahaya, cahaya yang terpapar masih terfokus dan tebal sehingga memperoleh hasil pembacaan intensitas cahaya yang tinggi. 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 $+5^\circ$ jarak jauh, menghasilkan paparan cahaya efektif pada jarak 3-20 meter, namun pada jarak tersebut juga tidak terdapat paparan cahaya yang mengenai jalan permukaan jalan, karena cahaya lampu langsung mengarah ke atas.

Hasil intensitas cahaya tertinggi dengan nilai 200 Lux yang diperoleh pada jarak 3 meter, posisi pengukuran lurus (SK 0), kondisi ketinggian $H_1 = 140$ cm yang ditunjukkan pada gambar 4.36. Kemudian untuk intensitas cahaya terendah dengan nilai 3,2 Lux yang diperoleh pada jarak dan ketinggian yang sama, posisi pengukuran ke kanan 3 meter (SK 3), seperti ditunjukkan pada gambar 4.38. Terdapat selisih nilai intensitas cahaya yang signifikan antara posisi SK 0 dan SK 3, karena pada posisi SK 0 jumlah cahaya yang terpapar ke tiang ukur lebih fokus karena berada dalam satu garis lurus dengan sumber cahaya. Sedangkan pada posisi SK 3 memperoleh paparan cahaya lebih sedikit dan hanya terkena paparan cahaya pantulan dari reflektor lampu.

Pada variasi pengaturan lampu LED, sudut $+5^\circ$, 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 grafik yang diperoleh untuk sudut $+5^\circ$ jarak jauh, arah pancaran cahaya yang dihasilkan cenderung tidak berguna karena sinarnya terlalu menengadah ke atas dan ketika berpapasan dengan kendaraan lain dari lawan arah bisa sangat menyilaukan.

4.1.7. Perbandingan Lampu Standar dengan Lampu LED, Sudut -5° , Jarak Jauh, Jarak Aksial (D) Posisi Pengukuran (SK), Ketinggian (H)

Berikut ini akan ditunjukkan grafik hasil perbandingan antara lampu Standar dengan Lampu LED, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Perbandingan Lampu Standar dan LED -5° , Jarak Jauh, SK 0

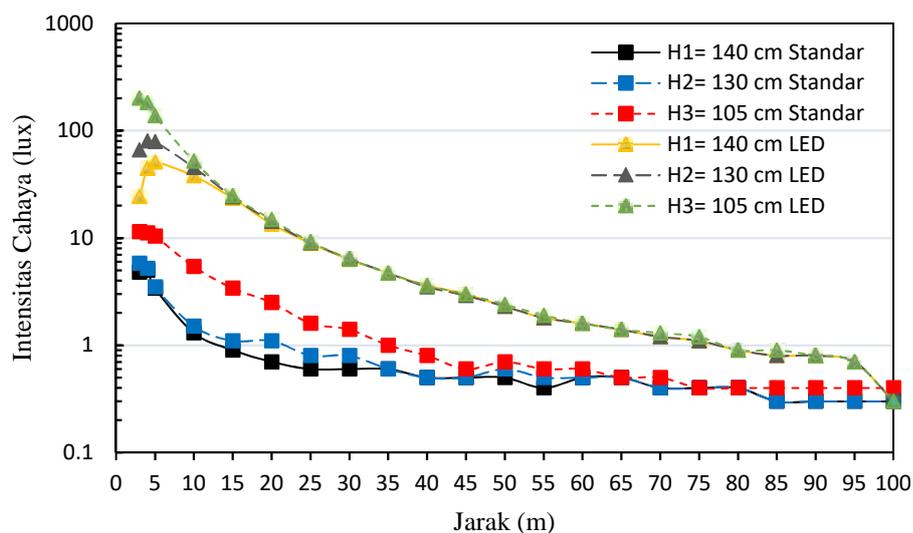
Perbandingan Intensitas cahaya kondisi lampu standar dengan lampu LED seperti ditunjukkan pada Gambar 4.38 terlihat seiring bertambahnya jarak pengukuran aksial (D) maka hasil pembacaan intensitas cahaya semakin menurun yang berlaku untuk kondisi lampu standar dan lampu LED. Jarak paparan cahaya yang dihasilkan lampu standar lebih dekat dibanding paparan cahaya dari lampu LED, terlihat lampu standar hanya mencapai jarak 50 meter sudah menyamai intensitas cahaya lingkungan sekitar (0,1 Lux) namun pada lampu LED, jarak pancaran cahaya sudah 100 meter tetapi belum mencapai intensitas cahaya sekitar.

Kondisi lampu standar memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 6,8 Lux dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H1=140 cm dengan nilai 3,8 Lux. Kemudian untuk kondisi lampu LED memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 3 meter, H3=105 cm dengan nilai 105,2 Lux dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, H1=140 cm dengan nilai 4,8 Lux.

Perbedaan intensitas cahaya yang signifikan antara lampu standar dan lampu LED dikarenakan lampu LED mempunyai efisiensi daya yang lebih baik, bisa menghasilkan cahaya yang lebih terang, dan mampu memancarkan sinar cahaya lebih jauh dibandingkan sinar cahaya yang dihasilkan oleh lampu standar. Itu kenapa penurunan intensitas cahaya lampu LED lebih pelan dan konstan daripada penurunan intensitas cahaya yang terjadi pada lampu standar.

4.1.8. Perbandingan Lampu Standar dengan Lampu LED, Sudut 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 ditunjukkan pada Gambar 4.39.



Gambar 4. 39 Perbandingan Lampu Standar dan LED 0° , Jarak Jauh, SK 0

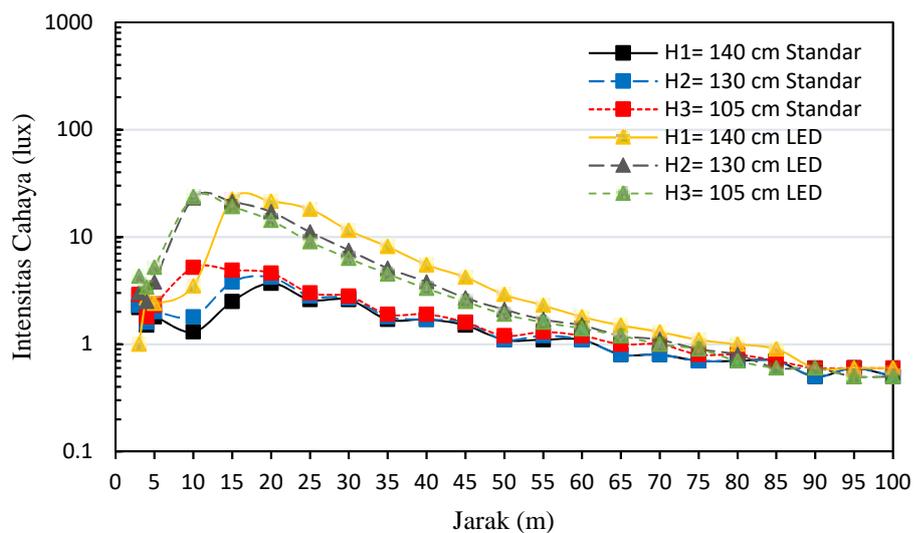
Pada Gambar 3.39 terlihat perbandingan intensitas cahaya antara kondisi lampu standar dengan lampu LED, dimana keduanya sama-sama berkurang hasil pembacaan intensitas cahayanya, seiring dengan pertambahan jarak pengukuran aksial (D). Paparan cahaya yang dihasilkan pada sudut lampu 0° antara lampu standar dan lampu LED mampu mencapai jarak 100 meter dan belum mencapai intensitas cahaya sekitar, namun intensitas cahaya dari lampu LED lebih tinggi dari intensitas cahaya yang dihasilkan lampu standar.

Intensitas cahaya tertinggi yang dihasilkan lampu standar pada jarak pengukuran 3 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 11,4 Lux, dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H1=140 cm dengan nilai 4,8 Lux. Untuk intensitas cahaya lampu LED tertinggi pada jarak pengukuran 3 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 200 Lux, intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H1=140 cm yaitu 24,3 Lux.

Terdapat selisih hasil intensitas cahaya yang cukup signifikan antara lampu standar dengan lampu LED itu sendiri karena efisiensi energi yang dimiliki lampu LED lebih baik, sehingga mampu memancarkan cahaya yang lebih terang dan bisa menjangkau jarak pancaran yang lebih jauh. Dari keunggulan efisiensi inilah yang mengakibatkan intensitas cahaya lampu LED lebih besar dan penurunannya lebih konstan dari lampu standar.

4.1.9. Perbandingan Lampu Standar dengan Lampu LED, Sudut +5°, Jarak Jauh, Jarak Aksial (D) Posisi Pengukuran (SK), Ketinggian (H)

Berikut ini akan ditunjukkan grafik hasil perbandingan antara lampu Standar dengan Lampu LED, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.40.



Gambar 4. 40 Perbandingan Lampu Standar dan LED +5°, Jarak Dekat, SK 2

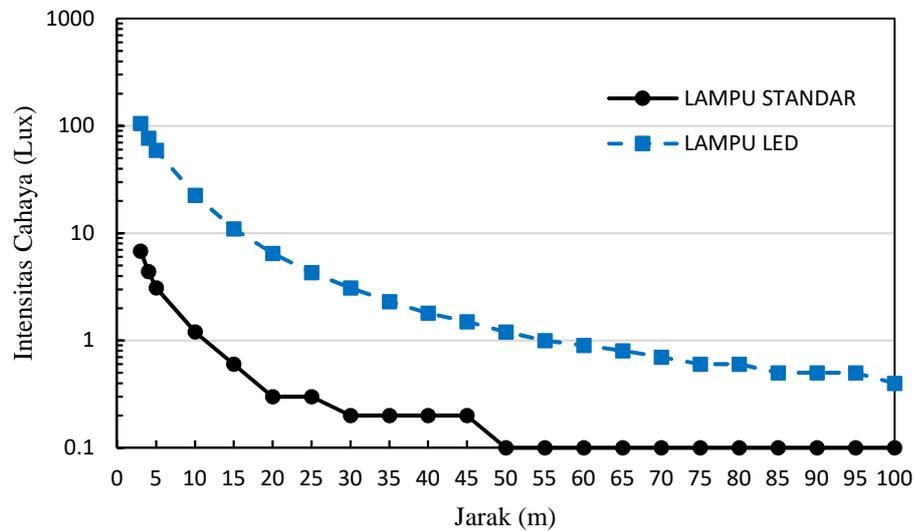
Seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial (D) maka intensitas cahaya yang terbaca pada alat ukur semakin mengecil, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.40. Perbandingan intensitas cahaya yang dihasilkan antara lampu standar dengan lampu LED, jarak pancaran cahaya yang dihasilkan oleh lampu standar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

Hasil intensitas cahaya tertinggi dari kondisi lampu standar pada jarak 10 meter, kondisi ketinggian H3=105 cm dengan nilai 5,2 Lux, dan terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H1=140 cm yaitu 1,3 Lux. Untuk kondisi lampu LED memperoleh intensitas cahaya tertinggi pada jarak 10 meter, kondisi ketinggian H3=105cm dengan nilai 23,6 Lux, dan intensitas cahaya terendah pada jarak yang sama, kondisi ketinggian H1=140 cm yaitu 22,5 Lux.

Selisih hasil intensitas cahaya antara lampu LED dan lampu standar, lampu LED lebih tinggi dikarenakan dari karakter lampu LED itu sendiri yang lebih unggul dalam segi efisiensi, yang mengakibatkan nyala lampu lebih terang dan bisa memancarkan sinar lebih jauh. Hal ini yang mengakibatkan intensitas cahaya dari lampu LED lebih tinggi dari lampu LED. Namun terdapat sisi gelap pada awal jarak pengukuran lampu LED dikarenakan perbandingan diambil pada kondisi ke kanan 2 meter (SK 2) yang mengakibatkan tiang ukur tidak terpapar sinar lampu secara langsung.

4.1.10. Pengaruh Penggunaan Jenis Lampu (KL)

Penggunaan jenis lampu mempengaruhi intensitas cahaya yang dihasilkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.41.

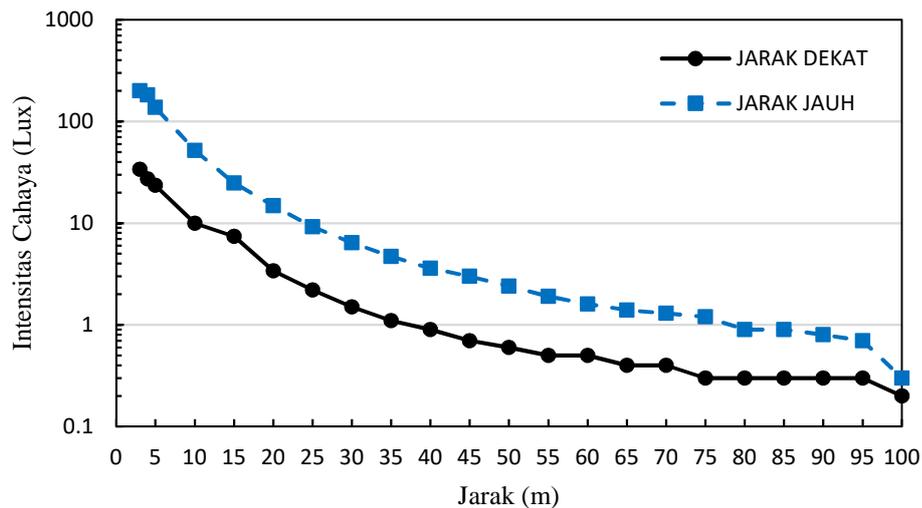


Gambar 4. 41 Lampu Standar dan Lampu LED, Sudut -5° , Jarak Jauh, SK 0, H3

Dapat diketahui hasil intensitas cahaya dari grafik pengaruh penggunaan jenis lampu standar dengan lampu LED (ditunjukkan pada Gambar 4.41) dimana intensitas lampu LED lebih tinggi dari lampu standar, dikarenakan lampu LED mempunyai efisiensi energi lebih baik dari lampu standar. Seiring bertambahnya jarak pengukuran secara aksial, maka intensitas cahaya yang terbaca alat ukur semakin mengecil, penurunan intensitas cahaya lampu LED terjadi secara perlahan dan konstan, sedangkan pada lampu standar penurunan terjadi secara drastis dan tidak konsisten.

4.1.11. Pengaruh Filamen Lampu (F)

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

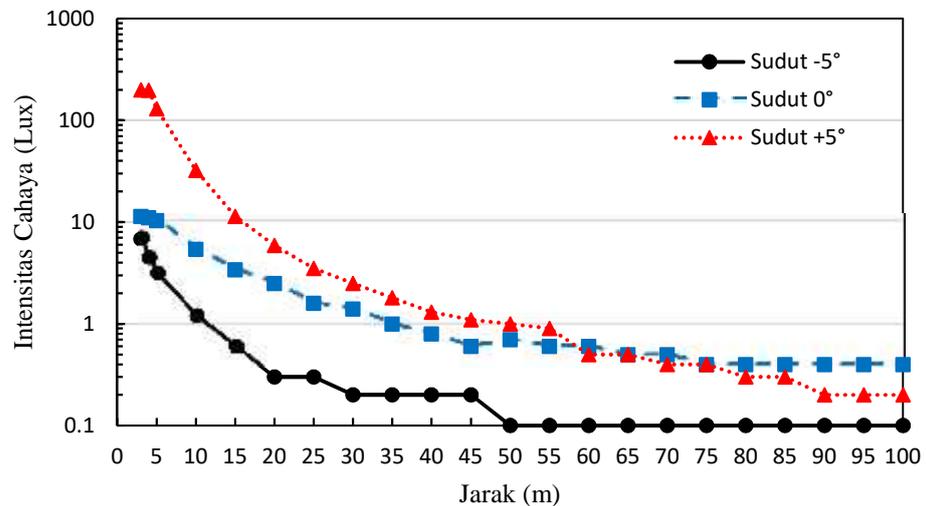


Gambar 4. 42 Lampu LED, Sudut 0° , Filamen Jarak Dekat dan Jauh, SK 0, H3

Penggunaan filamen lampu (jarak jauh dan dekat) mempengaruhi hasil intensitas cahaya (seperti ditunjukkan Gambar 4.42) dimana hasil penggunaan lampu jarak jauh lebih tinggi dikarenakan arah paparan cahaya mengarah ke atas dan mendekati titik pengukuran H3. Untuk intensitas cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat berada sedikit di bawah lampu jarak jauh, karena memang arah pancaran cahaya yang dihasilkan lampu jarak dekat lebih ke bawah menjauhi titik tiang ukur.

4.1.12. Pengaruh Sudut Reflektor ()

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



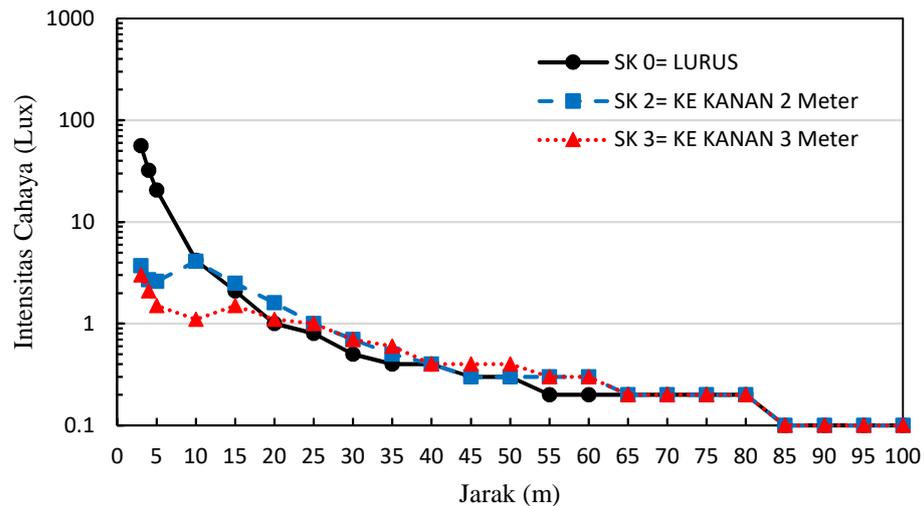
Gambar 4. 43 Lampu Standar, Semua Sudut Reflektor, Jarak Jauh, SK 0, H3

Pada Gambar 4.43 dapat diperoleh pengaruh intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh sudut dari reflektor. Dimana pada sudut -5° memperoleh intensitas cahaya terkecil dan terpendek yaitu sudah menyamai intensitas cahaya sekitar (0,1 lux) pada jarak 50 meter.

Pada sudut 0° hasil intensitas cahaya cenderung tidak terlalu tinggi namun dapat memancarkan cahaya lebih jauh dan penurunan intensitas cahaya lebih stabil. Berbeda dengan hasil dari sudut $+5^\circ$ dimana memperoleh intensitas cahaya yang tinggi di awal jarak pengukuran, namun penurunan intensitas cahaya terjadi secara drastis bahkan lebih rendah dari sudu 0° di akhir jarak pengukuran (100 meter).

4.1.13. Pengaruh Posisi Pengukuran (SK)

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

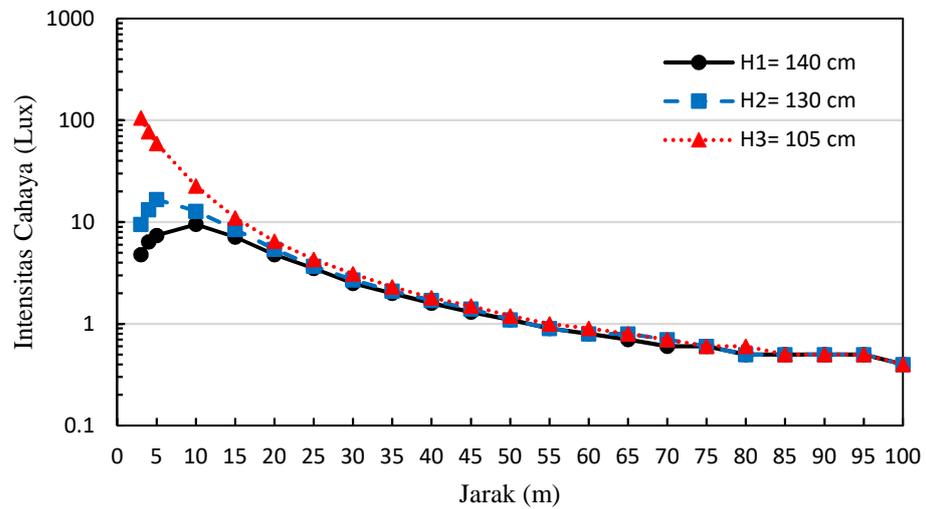


Gambar 4. 44 Lampu LED, Sudut +5°, Jarak Jauh, Semua SK, H3

Pada Gambar 4.44 pengaruh posisi pengukuran, dapat diperoleh hasil intensitas cahaya tertinggi pada awal jarak pengukuran adalah pada kondisi SK 0 karena terpapar cahaya segaris lurus dengan lampu, kemudian SK 2, dan SK 3 lebih kecil karena hanya terpapar cahaya pantulan reflektor. Pada jarak pengukuran mulai dari 20 meter sudah mulai menurun pembacaan intensitas cahaya pada semua posisi pengukuran, dikarenakan pada titik ini arah paparan cahaya sudah menjauh keatas dari tiang ukur.

4.1.14. 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, SK 0, Semua Ketinggian

Titik ketinggian pengukuran mempengaruhi hasil pembacaan intensitas cahaya, seperti ditunjukkan Gambar 4.45. Intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada ketinggian H3= 105 cm, dikarenakan pada ketinggian ini paling mendekati dari arah paparan cahaya lampu, kemudian disusul H2= 130 cm, dan H1= 140 cm. Akan tetapi mulai pada jarak 20 meter intensitas cahaya yang terbaca tiang ukur saling berdekatan karena dengan bertambahnya jarak pengukuran, cahaya semakin membias.

4.2. Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengujian tingkat kebisingan pada sepeda motor Jupiter MX 135 2011 knalpot standar (Tabel 4.1) dengan knalpot *racing* (Tabel 4.2), menggunakan alat ukur *sound level meter* yang menggunakan variasi jumlah berat *glasswool* memperoleh hasil sebagai berikut:

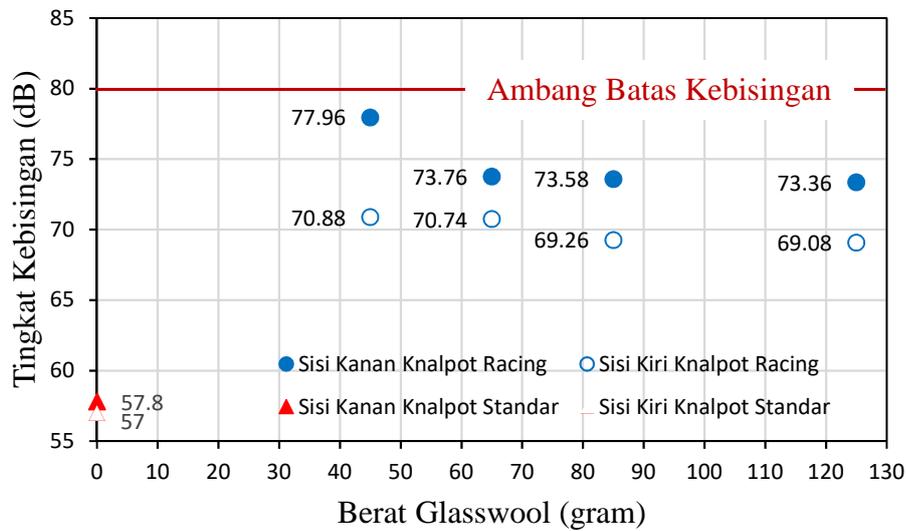
Tabel 4. 1 Tingkat kebisingan Knalpot Standar

No.	Berat Glasswool (Gram)	Kebisingan sisi kanan	Kebisingan sisi kiri
1	0	57,8	57

keterangan pada tabel 4.1: Knalpot Standar tidak terdapat Glasswool

Tabel 4. 2 Tingkat Kebisingan Knalpot Racing

No.	Berat Glasswool (Gram)	Kebisingan sisi kanan	Kebisingan sisi kiri
1	45	78	70,8
2	65	73,8	70,7
3	85	73,6	69,3
4	125	73,4	69,1



Gambar 4. 46 Grafik Knalpot Standar dan Knalpot Racing

Berdasarkan grafik knalpot standar dan knalpot *racing* yang ditunjukkan oleh Gambar 4.41 dengan variasi penggunaan *glasswool* memperoleh hasil berkurangnya tingkat kebisingan seiring dengan ditambahkan penggunaan *glasswool*. Pada semua jenis knalpot dan variasi penggunaan *glasswool* hasil yang diperoleh pada sisi kanan lebih besar dari sisi kiri karena proses pengujian bolak-balik sisi sebelah kanan posisinya lebih dekat dengan alat uji kebisingan.

Terlihat pada hasil pengujian knalpot *racing* bobot penggunaan *glasswool* 45 gram hingga 65 gram terjadi penurunan tingkat kebisingan yang signifikan yaitu dari 78 dB menjadi 73,8 dB. Hal ini dikarenakan penggunaan *glasswool* bawaan pabrik menyisakan banyak ruang yang mengakibatkan kebisingan kurang teredam. Namun pada saat penambahan *glasswool* 85gram hingga 125gram terjadi penurunan tingkat kebisingan yang relatif sedikit, dikarenakan ruang didalam *silencer* knalpot sudah sesak penuh dengan *glasswool* dan sudah tidak bisa untuk memperkecil tingkat kebisingannya. Hasil dari pengujian knalpot standar terpaut cukup jauh dari penggunaan knalpot *racing* yaitu hanya 57,8 dB.

Pada semua penggunaan jenis knalpot dan variasi penggunaan *glasswool* menghasilkan tingkat kebisingan yang dinyatakan aman atau dibawah nilai ambang batas (80 dB) berdasarkan ketentuan dari Menteri Negara Lingkungan Hidup No.

07 Tahun 2009 Tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru.