

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan rangkaian pengujian, analisis kuantitatif, serta pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil mengidentifikasi pengaruh variasi geometri kap lampu berbahan *recycled polypropylene* (PP) terhadap efektivitas distribusi cahaya pada sistem *task lighting* meja kerja. Evaluasi dilakukan melalui pengukuran tingkat iluminasi, pola sebaran cahaya, dan homogenitas distribusi cahaya pada bidang kerja dengan kondisi pengujian yang terkontrol. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap variasi geometri menghasilkan karakter distribusi cahaya yang berbeda, sehingga memberikan implikasi yang signifikan terhadap performa pencahayaan yang dihasilkan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa geometri kap lampu merupakan salah satu faktor desain yang berperan penting dalam menentukan kualitas pencahayaan pada area kerja. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis komparatif yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa simpulan utama sebagai berikut.

1. Pengaruh Variasi Geometri terhadap Distribusi Cahaya

Variasi geometri kap lampu berbahan *recycled polypropylene* terbukti memberikan pengaruh terhadap karakter distribusi cahaya pada bidang kerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap bentuk geometri menghasilkan tingkat iluminasi dan pola penyebaran cahaya yang berbeda meskipun menggunakan material, sumber cahaya, dan kondisi pengujian yang sama. Temuan ini menunjukkan bahwa geometri kap lampu tidak hanya berfungsi sebagai elemen pembentuk tampilan produk, tetapi juga berperan dalam menentukan performa pencahayaan yang dihasilkan pada sistem *task lighting* meja kerja. Geometri *rounded* prisma segitiga menghasilkan tingkat iluminasi tertinggi pada area pusat bidang kerja

dengan nilai sebesar 415 Lux. Namun demikian, distribusi cahaya yang dihasilkan cenderung terkonsentrasi pada area pusat sehingga penyebarannya menuju area tepi relatif lebih terbatas dibandingkan geometri lainnya. Sebaliknya, geometri kubus menghasilkan tingkat iluminasi terendah dan menunjukkan distribusi cahaya yang lebih terpusat pada area tertentu sehingga pemerataan pencahayaannya kurang optimal.

Sementara itu, geometri asimetris-rektangular menunjukkan karakter distribusi cahaya yang berbeda dibandingkan kedua geometri lainnya. Meskipun tingkat iluminasi pada area pusat lebih rendah dibandingkan geometri *rounded* prisma segitiga, bentuk ini mampu menghasilkan penyebaran cahaya yang lebih luas pada bidang kerja. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa geometri asimetris-rektangular memiliki distribusi cahaya yang lebih merata dengan perbedaan tingkat iluminasi pusat dan tepi yang lebih terkendali. Temuan tersebut menunjukkan bahwa konfigurasi bidang yang lebih dinamis mampu mendukung pemerataan distribusi cahaya dibandingkan geometri yang didominasi oleh bidang tegak lurus. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa variasi geometri merupakan faktor yang berpengaruh terhadap efektivitas distribusi cahaya pada sistem task lighting meja kerja.

2. Capaian Standar Nasional (SNI 6197:2020)

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan instrumen Lux Meter, setiap variasi geometri kap lampu menghasilkan tingkat iluminasi yang berbeda pada bidang kerja. Dari ketiga prototipe yang diuji, hanya geometri *rounded* prisma segitiga yang mampu menghasilkan tingkat iluminasi sesuai dengan rentang standar pencahayaan kerja berdasarkan SNI 6197:2020, yaitu sebesar 415 Lux pada titik pusat bidang kerja. Hasil tersebut menunjukkan bahwa geometri *rounded* prisma segitiga memiliki kemampuan paling baik dalam mengarahkan pencahayaan ke area kerja utama dibandingkan dua geometri lainnya. Sementara itu, geometri

asimetris-rektangular menghasilkan tingkat iluminasi sebesar 184 Lux dan geometri kubus menghasilkan tingkat iluminasi sebesar 95 Lux, sehingga keduanya masih berada di bawah rentang standar pencahayaan yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian.

Perbedaan tingkat iluminasi yang diperoleh menunjukkan bahwa variasi geometri kap lampu memberikan pengaruh terhadap jumlah cahaya yang diterima pada bidang kerja. Geometri *rounded* prisma segitiga cenderung menghasilkan pencahayaan yang lebih terfokus pada area pusat sehingga mampu mencapai tingkat iluminasi yang lebih tinggi. Sebaliknya, geometri asimetris-rektangular dan kubus menunjukkan tingkat iluminasi yang lebih rendah pada titik pusat akibat karakter distribusi cahaya yang berbeda. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pencapaian standar iluminasi pada sistem task lighting tidak hanya dipengaruhi oleh penggunaan sumber cahaya yang sama, tetapi juga oleh konfigurasi geometri kap lampu yang digunakan dalam sistem pencahayaan tersebut.

3. Perbedaan Homogenitas Sebaran Cahaya Antar Geometri Kap Lampu

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa setiap variasi geometri kap lampu menghasilkan tingkat homogenitas distribusi cahaya yang berbeda pada bidang kerja. Perbedaan tersebut terlihat dari variasi nilai iluminasi antara titik pusat dan titik-titik tepi pada area pengukuran. Semakin kecil perbedaan nilai iluminasi antar titik, maka distribusi cahaya dapat dikategorikan semakin merata. Oleh karena itu, homogenitas distribusi cahaya menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi efektivitas geometri kap lampu pada sistem *task lighting*.

Geometri *rounded* prisma segitiga menghasilkan tingkat iluminasi tertinggi pada area pusat bidang kerja, namun menunjukkan penurunan intensitas yang cukup signifikan menuju area tepi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa distribusi cahaya yang dihasilkan cenderung terkonsentrasi pada area utama di bawah sumber cahaya. Sementara itu,

geometri kubus menunjukkan tingkat iluminasi yang rendah pada hampir seluruh titik pengukuran serta memiliki kemampuan penyebaran cahaya yang terbatas, sehingga pemerataan distribusinya kurang optimal dibandingkan variasi lainnya. Berbeda dengan kedua geometri tersebut, geometri asimetris-rektangular menunjukkan pola distribusi cahaya yang lebih merata pada bidang kerja. Meskipun tingkat iluminasi pada titik pusat tidak setinggi geometri *rounded* prisma segitiga, distribusi cahaya pada area tepi relatif lebih stabil sehingga menghasilkan perbedaan intensitas yang lebih terkendali antara area pusat dan area perifer. Temuan ini menunjukkan bahwa konfigurasi geometri yang memiliki orientasi bidang lebih beragam mampu mendukung penyebaran cahaya ke area kerja yang lebih luas.

4. Optimalisasi Sebaran dan Rasio Kontras

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, geometri asimetris-rektangular menunjukkan performa terbaik dalam menghasilkan distribusi cahaya yang relatif seimbang pada bidang kerja berukuran 60×60 cm. Meskipun nilai iluminasi pada titik pusat tidak setinggi geometri *rounded* prisma segitiga, bentuk ini mampu mempertahankan tingkat pencahayaan yang lebih stabil pada area tepi sehingga menghasilkan pola sebaran yang lebih merata. Karakteristik tersebut terlihat dari perbedaan nilai iluminasi yang lebih kecil antara area pusat dan area periferal dibandingkan variasi geometri lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa konfigurasi geometri memiliki peran penting dalam menentukan kualitas distribusi cahaya pada sistem *task lighting*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa geometri asimetris-rektangular mampu mempertahankan nilai iluminasi yang relatif stabil antara titik pusat E sebesar 184 Lux dan titik periferal I sebesar 161 Lux. Selisih intensitas yang lebih rendah ini menunjukkan adanya gradasi pencahayaan yang lebih bertahap dibandingkan geometri *rounded* prisma segitiga maupun kubus. Dengan distribusi yang lebih merata, geometri asimetris-rektangular

menghasilkan rasio kontras yang lebih mendekati target perancangan dibandingkan variasi geometri lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan bidang miring dan orientasi permukaan yang lebih dinamis berkontribusi terhadap penyebaran cahaya yang lebih luas pada bidang kerja. Berdasarkan keseluruhan indikator yang dianalisis, geometri asimetris-rektanguler dapat dianggap sebagai konfigurasi yang paling efektif dalam menciptakan keseimbangan antara distribusi cahaya pada area pusat dan area tepi. Meskipun belum menghasilkan tingkat iluminasi tertinggi, bentuk ini menunjukkan kemampuan terbaik dalam menghasilkan homogenitas sebaran cahaya dan rasio kontras yang lebih terkendali. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa efektivitas sistem *task lighting* tidak hanya ditentukan oleh besarnya tingkat iluminasi yang dihasilkan, tetapi juga oleh kemampuan geometri kap lampu dalam mendistribusikan cahaya secara merata pada seluruh area kerja. Oleh karena itu, geometri asimetris-rektanguler dapat direkomendasikan sebagai referensi pengembangan desain kap lampu yang mengutamakan pemerataan distribusi cahaya pada bidang kerja.

B. Saran Perancangan

Berdasarkan seluruh rangkaian hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, serta dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ditemui selama proses eksperimen dan pengambilan data, bagian ini merumuskan sejumlah rekomendasi. Saran-saran yang diajukan dalam sub-bab ini tidak hanya ditujukan untuk aspek akademis sebagai pijakan bagi studi literatur selanjutnya, tetapi juga mencakup aspek praktis yang dapat diimplementasikan langsung dalam proses perancangan produk nyata. Diharapkan, poin-poin rekomendasi ini mampu menjembatani celah (*gap*) penelitian yang belum sepenuhnya tereksplorasi, sekaligus memberikan arah yang lebih konkret dan aplikatif bagi pengembangan desain produk sejenis di masa yang akan datang.

1. Peningkatan Daya Pencahayaan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan satu sumber cahaya *LED* berdaya 5 Watt menghasilkan tingkat iluminasi yang berbeda pada setiap variasi geometri kap lampu. Meskipun geometri *rounded* prisma segitiga mampu mencapai rentang iluminasi yang sesuai dengan standar SNI 6197:2020, geometri asimetris-rektangulardan kubus masih menghasilkan nilai iluminasi yang berada di bawah standar tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa performa pencahayaan pada sistem *task lighting* dipengaruhi oleh interaksi antara konfigurasi geometri kap lampu dan spesifikasi sumber cahaya yang digunakan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan sumber cahaya dengan spesifikasi yang lebih beragam, baik dari segi daya listrik maupun nilai lumen yang dihasilkan. Pengujian dengan beberapa variasi sumber cahaya akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara geometri kap lampu dan tingkat iluminasi yang dapat dicapai pada bidang kerja. Pendekatan ini juga memungkinkan identifikasi konfigurasi desain yang mampu menghasilkan distribusi cahaya yang merata sekaligus memenuhi standar pencahayaan kerja yang berlaku.

Selain itu, pengembangan penelitian dengan variasi sumber cahaya yang berbeda dapat menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi desain yang lebih aplikatif bagi pengembangan produk *task lighting* berbahan *recycled polypropylene*. Dengan demikian, penelitian lanjutan tidak hanya dapat mengevaluasi efektivitas geometri kap lampu, tetapi juga dapat menentukan kombinasi geometri dan spesifikasi sumber cahaya yang paling sesuai untuk menghasilkan performa pencahayaan yang optimal pada area kerja.

2. Variasi Ketebalan Material

Penelitian ini menggunakan material *recycled polypropylene* dengan ketebalan konstan 5 mm pada seluruh variasi geometri yang diuji. Oleh karena itu, pengaruh ketebalan material terhadap performa distribusi cahaya belum dapat dievaluasi secara komprehensif dalam penelitian ini. Meskipun hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan tingkat iluminasi dan pola distribusi cahaya antar geometri, kontribusi variasi ketebalan material terhadap karakteristik pencahayaan masih memerlukan kajian lebih lanjut melalui penelitian yang lebih terkontrol.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian komparatif menggunakan beberapa variasi ketebalan material *recycled polypropylene*, misalnya 2 mm, 3 mm, dan 5 mm, dengan tetap mempertahankan konfigurasi geometri dan spesifikasi sumber cahaya yang sama. Pendekatan tersebut akan membantu mengidentifikasi sejauh mana perubahan ketebalan material memengaruhi tingkat iluminasi, homogenitas sebaran cahaya, serta pencapaian rasio kontras pada bidang kerja. Hasil pengujian tersebut juga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara karakteristik material dan performa pencahayaan pada sistem *task lighting*.

Selain aspek optik, variasi ketebalan material juga berpotensi memengaruhi karakteristik struktural produk, seperti kekakuan, stabilitas bentuk, serta kemudahan proses fabrikasi. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu mempertimbangkan keseimbangan antara performa pencahayaan dan kebutuhan konstruksi produk agar diperoleh konfigurasi material yang tidak hanya efektif dalam mendistribusikan cahaya, tetapi juga layak diterapkan pada pengembangan kap lampu berbahan *recycled polypropylene* secara praktis. Temuan tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan desain pencahayaan yang lebih optimal dan aplikatif pada penelitian maupun pengembangan produk berikutnya.



Gambar 5.1 Pembuatan *Sheet Polypropylene*
(Sumber: Instagram Ecollabo8 2025)

3. Eksplorasi Teknik Fabrikasi

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi potensi teknik fabrikasi *kerf bending* tidak hanya sebagai metode pembentukan geometri, tetapi juga sebagai elemen yang dapat memengaruhi karakter distribusi cahaya pada kap lampu berbahan *recycled polypropylene*. Dalam penelitian ini, teknik penyayatan digunakan sebagai solusi fabrikasi untuk memungkinkan pembentukan geometri tertentu pada material RPP setebal 5 mm. Namun demikian, keberadaan celah-celah hasil penyayatan tersebut berpotensi menjadi variabel desain yang menarik untuk dikaji lebih lanjut karena dapat menghasilkan pola keluaran cahaya yang berbeda dibandingkan permukaan material yang utuh.

Penelitian lanjutan dapat menguji berbagai konfigurasi *kerf bending*, seperti variasi jarak antar sayatan, kedalaman sayatan, orientasi pola, maupun jumlah celah yang digunakan. Variasi tersebut berpotensi memengaruhi arah sebaran cahaya, pola pencahayaan pada bidang kerja, serta karakter visual yang dihasilkan oleh kap lampu. Dengan melakukan pengujian secara sistematis, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara teknik fabrikasi dan performa pencahayaan pada produk *task lighting*.

Selain berpotensi memberikan pengaruh terhadap distribusi cahaya, eksplorasi teknik *kerf bending* juga dapat membuka peluang pengembangan identitas visual produk yang lebih khas. Pola sayatan yang berbeda dapat menghasilkan karakter pencahayaan yang unik sekaligus memperluas kemungkinan eksplorasi desain pada material *recycled polypropylene*. Oleh karena itu, kajian mengenai teknik fabrikasi sebagai variabel desain pencahayaan dapat menjadi arah penelitian yang menjanjikan dalam pengembangan produk lampu berbahan material daur ulang di masa mendatang.

4. Pengembangan Struktur Internal Kap Lampu

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi pengembangan desain pada bagian internal kap lampu sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan performa distribusi cahaya. Dalam penelitian ini, fokus pengujian masih terbatas pada pengaruh variasi geometri eksternal kap lampu terhadap tingkat iluminasi dan homogenitas sebaran cahaya. Oleh karena itu, potensi kontribusi elemen-elemen internal kap lampu terhadap performa pencahayaan belum dievaluasi secara khusus dan masih membuka peluang untuk dikaji lebih lanjut. Salah satu arah pengembangan yang dapat dilakukan adalah mengevaluasi pengaruh variasi tekstur, pola permukaan, maupun perlakuan finishing pada bagian dalam kap lampu terhadap karakter distribusi cahaya yang dihasilkan. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat menguji penggunaan kombinasi material atau lapisan reflektif tertentu pada area internal kap lampu untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penyebaran cahaya pada bidang kerja. Pengujian tersebut dapat dilakukan dengan mempertahankan geometri kap lampu yang sama sehingga perubahan performa pencahayaan dapat diamati secara lebih terkontrol.

Kajian mengenai struktur internal kap lampu berpotensi memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor desain yang memengaruhi kualitas pencahayaan pada sistem *task lighting*. Dengan memperluas fokus penelitian tidak hanya pada geometri eksternal, tetapi juga pada konfigurasi bagian internal kap lampu, diharapkan dapat ditemukan alternatif desain yang mampu menghasilkan distribusi cahaya yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan aktivitas kerja. Hasil penelitian lanjutan tersebut juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan produk pencahayaan berbahan *recycled polypropylene* yang lebih aplikatif dan berorientasi pada performa fungsional.

5. Pengembangan Variasi Geometri dengan Tingkat Keterbukaan yang Setara

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variasi geometri kap lampu yang memiliki tingkat keterbukaan struktur yang lebih setara agar pengaruh bentuk terhadap distribusi cahaya dapat dievaluasi secara lebih terkontrol. Dalam penelitian ini, setiap geometri memiliki karakteristik bukaan yang berbeda sebagai konsekuensi dari bentuk desain yang digunakan. Geometri *rounded* prisma segitiga, kubus, dan asimetris-*rektangular* tidak hanya berbeda pada konfigurasi bentuknya, tetapi juga memiliki perbedaan tingkat keterbukaan yang berpotensi memengaruhi arah serta cakupan distribusi cahaya yang dihasilkan. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh lebih merepresentasikan performa masing-masing konfigurasi desain secara keseluruhan daripada pengaruh geometri murni yang sepenuhnya terisolasi dari faktor bukaan. Meskipun perbedaan tersebut tidak mengurangi validitas hasil penelitian, kondisi ini perlu diperhatikan dalam interpretasi temuan yang dihasilkan.

Pada penelitian lanjutan, pengendalian tingkat keterbukaan dapat dilakukan dengan merancang beberapa variasi geometri yang memiliki luas bukaan, posisi bukaan, maupun orientasi sumber cahaya yang relatif setara. Pendekatan tersebut memungkinkan perbandingan antar bentuk dilakukan dalam kondisi yang lebih seimbang sehingga pengaruh geometri terhadap tingkat iluminasi, homogenitas sebaran cahaya, dan rasio kontras dapat diamati secara lebih spesifik. Hasil penelitian dengan kontrol yang lebih ketat terhadap variabel bukaan diharapkan mampu menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara bentuk kap lampu dan performa pencahayaan pada sistem task lighting. Selain meningkatkan validitas komparasi antar geometri, pendekatan ini juga dapat menjadi dasar yang lebih kuat dalam merumuskan rekomendasi desain kap lampu *berbahan recycled polypropylene* untuk kebutuhan pencahayaan kerja yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- (Agam et al., 2015; Alam & Djatmiko, 2023; Amir Subagyo, 2021; Anam & Awalizan, 2022; Christina, n.d.; Claudia & Setiawan, 2017; Haq et al., 2024; Lindh & Billger, 2021; Su & Casamayor, 2021; Suzuki, n.d.; Wiyanto, 2021; Yousif & Moalosi, 2024; Zaki, 2025) Agam, B., Yushardi, Y., & Prihandono, T. (2015). Pengaruh Jenis Dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan Dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 3(4), 138749.
- Alam, T., & Djatmiko, M. D. (2023). Pemanfaatan Limbah Plastik Polipropilene Untuk Efek Visual dan Tekstur Pada Pembuatan Wall-Tile. *Jurnal Desain Indonesia*, 05(02), 18–29.
- Amir Subagyo. (2021). Kualitas Penerangan Yang Baik Sebagai Penunjang Proses Belajar Mengajar Di Kelas. *Orbith*, 13(1), 21–27.
- Anam, C., & Awalizan, M. S. (2022). Exploration of PET and HDPE Plastic Waste into the Art Creating of Lampshade with Geometric Shape. *International Journal of Education, Science, Technology, and Engineering*, 5(2), 15–21. doi:10.36079/lamintang.ijeste-0502.392
- Christina, J. (n.d.). Transforming Plastic Cup Waste Into A Translucent Lamp Design : An Innovative Approach to Sustainable Design, 278–286.
- Claudia, R., & Setiawan, A. (2017). Perancangan Kap Lampu Hias dengan Material Tembus Cahaya. *Jurnal Intra*, 5(2), 798–801. Retrieved from <http://publication.petra.ac.id/index.php/desain-interior/issue/view/243>
- Haq, I., Kamaruddin, N., & Baharuddin, H. (2024). Analisis Kualitas Pencahayaan Buatan pada Ruang Kelas dan Dampaknya terhadap Kinerja Akademik Mahasiswa Arsitektur Universitas Ichsan Sidenreng Rappang. *Ruang : Jurnal Arsitektur*, 18(1), 44–55. doi:10.22487/ruang.v18i1.186
- Lindh, U. W., & Billger, M. (2021). Light distribution and perceived spaciousness: Light patterns in scale models. *Sustainability (Switzerland)*, 13(22), 1–21. doi:10.3390/su132212424
- Su, D., & Casamayor, J. L. (2021). An Integrated Approach for Eco-Design and Its Application in LED Lighting Product Development, 1–23.
- Suzuki, H. (n.d.). THE LAMPSHADE DESIGN MAKING USE OF GEOMETRIC FORMS : THE LAMPSHADE FORM BASED ON FOUR- DIMNSIONAL POLYTOPE WITH TENSEGRITY STRUCTURE O DESIGN DE ABAJURES COMPOSTOS POR FORMAS GEOMÉTRICAS : A FORMA DE ABAJURES BASEADA EM POLITOPOS TETRADIMENSIONAIS COM EST, 9, 104–126.

- Wiyanto, A. (2021). Analisis Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kantor. *Jurnal Patra*, 3 No 1-M(1), 33–42. Retrieved from <https://jurnal.idbbali.ac.id/index.php/patra>
- Yousif, T., & Moalosi, R. (2024). The Role of Industrial Designers in Achieving the Green Economy Through Recycling. *Journal of Engineering (United Kingdom)*, 2024. doi:10.1155/2024/7291504
- Zaki, M. A. (2025). Studi Eksperimental Transmisi Cahaya Pada Bahan Armatur Lampu: Kertas, Kain, dan Akrilik. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(9), 7919–7929. doi:10.36418/syntax-literate.v10i9.61431

