JURNAL RISET REKAYASA ELEKTRO
Vol.4, No.2, Desember 2022, Hal. 51~68
P-ISSN: 2685 - 4341 E-ISSN: 2685 - 5313

Evaluasi Tingkat Kualitas Pencahayaan Pada Gedung Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Muhammad Yusuf[1], Winarso[2]
Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Informasi Makalah

Dikirim, 12 Januari 2022
Direvisi, 17 Juni 2022
Diterima, 5 Desember 2022

Kata Kunci*:*

Dialux, luxmeter, LED, armatur,pencahayaan

INTISARI

Intensitas pencahayaan yang baik dapat mempengaruhi kualitas kinerja dalam beraktivitas, pencahayaan yang kurang tepat juga dapat menyebabkan tekanan secara mental terhadap pengguna ruangan, gangguan pada mata, dan gangguan pada tubuh. Penelitian ini dibuat untuk menganalisa kebutuhan dan kesesuaian kualitas cahaya dengan melakukan perhitungan jenis lampu, pengukuran luxmeter dan visualisasi menggunakan Dialux. Dialux merupakan perangkat lunak untuk simulasi, visualisasi, dan menganalisis kinerja sistem pencahayaan di lokasi geografis dan lingkungan objek tertentu, dengan hasil situasi pencahayaan yang optimal. Saat penelitian intensitas pencahayaan pada ruangan di gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan salah satunya pada ruangan laboratorium pengembangan yang didapatkan hasil perhitungan 86,66 lux, pengukuran luxmeter 83,44 lux, dan hasil analisa dialux 109 lux hal ini dikarenakan adanya penyusutan pada lampu yang terpasang, serta kurangnya armatur, dan titik lampu sehingga intensitas pencahayaan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia ruang laboratorium sebesar 500 lux. Maka solusinya dibuatkan desain rekomendasi yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia. Salah satu desain rekomendasi yang dibuat pada ruang laboratorium pengembangan diperoleh hasil sebesar 561 lux menggunakan jenis lampu Meval LED Tube 22 Watt. Dikarenakan indeks pada setiap ruangan berbeda maka saat menentukan titik lampu harus dibulatkan sesuai dengan kebutuhan ruangan.

Keyword*:*

Dialux, luxmeter, LED, armature, lighting

ABSTRACT

Good lighting intensity can affect the quality of performance in activity, improper lighting can also cause mental stress on room users, eye disorders, and disorders of the body. This research was created to analyze the needs and suitability of light quality by performing calculations of lamp types, luxmeter measurements and visualization using Dialux. Dialux is software for simulating, visualizing, and analyzing the performance of lighting systems in geographic locations and environments of specific objects, with optimal lighting situation results. When researching the intensity of lighting in the room in the Building of the Faculty of Teacher Training and Education, one of them in the development laboratory room obtained the results of calculations of 86.66 lux, measurement of luxmeter 83.44 lux, and the results of 109 lux dialux analysis, this is due to shrinkage in the installed lamp, as well as the lack of armature, and lamp point so that the intensity of lighting has not met the Indonesian National Standard of laboratory space of 500 lux. So the solution was made a design recommendation that refers to the Indonesian National Standard. One of the design recommendations made in the development laboratory room obtained results of 561 lux using a type of Meval LED Tube lamp 22 Watts. Because the index in each room is different, when determining the light point must be rounded according to the needs of the room.

Korespondensi Penulis:

Muhammad Yusuf
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto
JL. Raya Dukuhwaluh, Purwokerto, 53182
Email: muhammadyusuf9975@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Suatu ruangan yang pencahayaan baik dapat mempengaruhi optimalnya proses belajar mengajar. Dengan pencahayaan yang baik maka terciptanya perasaan yang nyaman. Sedangkan sebaliknya apabila pencahayaan pada ruang kelas tidak baik maka menyebabkan perasaan yang tidak nyaman. pencahayaan yang kurang tepat juga dapat menyebabkan tekanan secara mental terhadap pengguna ruangan, gangguan pada mata, dan gangguan pada tubuh. Oleh karena itu, intensitasi pencahayaan di dalam ruangan perlu diatur untuk menghasilkan kebutuhan penglihatan. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) [1].

Sistem pencahayaan yang baik adalah sistem pencahayaan yang sesuai dengan kebutuhan aktifitas rutin setiap hari seperti pekerjaan perkantoran, bengkel, pendidikan dan lainnya. Sistem pencahyaan yang baik merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kenyamanan, produktifitas dan kontinuitas kerja. Pada umumnya sumber pencahayaan yang baik berasal dari sinar matahari maupun penerangan buatan dari lampu. [2].

Banyaknya pencahayaan dan kualitasnya pada suatu ruangan dapat mempengaruhi kinerja dan kenyamanan pengguna, misalnya kebutuhan intensitas cahaya untuk membaca dan melukis pasti berbeda. Pencahayaan berlebih ataupun kurang menyebabkan produktifitas kerja terganggu. Semua aktifitas pekerjaan kerja oleh manusia membutuhkan cahaya untuk berfungsi dengan baik. Jika pencahayaan di dalam ruangan tidak sesuai dengan standar pencahayaan, maka akan menurunkan tingkat kinerja dan produktivitas manusia di dalamnya [3].

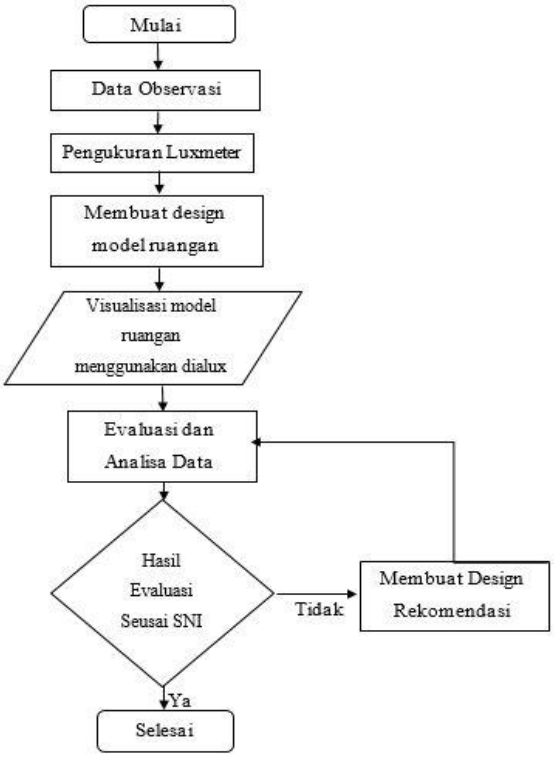
Berbagai cara untuk mendesain sistem pencahayaan agar lebih baik dilakukan oleh perencana suatu bangunan, misalnya dengan software DIALux. DIALux adalah perangkat lunak komputer untuk simulasi dan visualisasi pencahayaan di suatu lingkungan. Studi pencahayaan di Indonesia menggunakan Dialux karena gratis dan relatif mudah digunakan. Software DIALux memudahkan perencana untuk menciptakan lingkungan virtual baik siang hari maupun malam hari dengan cahaya buatan serta mensimulasikan bangunan, ruangan, dan menganalisis kinerja sistem pencahayaan di lokasi geografis dan lingkungan objek tertentu. Keluaran software DIALux berupa angka, grafik, dan gambar dan dapat memberikan gambaran yang cukup untuk menggambarkan situasi pencahayaan yang optimal [4].

Penelitian intensitas pencahyaan ini dilakukan pada gedung FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan menggunakan dua metode yaitu dengnan metode pengukuran dan pengamatan (observasi) di lapangan dan dengan metode visualisasi menggunakan aplikasi DIALux yaitu sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan simulasi pencahayaan, dalam ruangan maupun luar ruangan, pencahayaan alami maupun buatan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Diagram Alur (*Flowchart*) Penelitian

Diagram alur atau flowchart sistem nantinya akan menggambarkan lebih detail tentang pembuatan penelitian ini. Diagram alir proses peneltian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur (*Flowchart*) Penelitian

Dalam melakukan pembuatan peneltian ini perlu adanya rancangan jadwal pelaksanaan kegiatan, agar mampu memaksimalkan waktu supaya lebih efisien dan efektif. Kegiatan penelitian diawali dengan mempelajari literatur perancangan intensitas cahaya yang bersumber dari buku, jurnal, penelitian terdahulu dan artikel-artikel di internet, kemudian melakukan pengukuran langsung besaran seperti luas ruangan, spesifikasi lampu (jenis lampu, titik lampu, banyaknya lampu yang berfungsi) dan mengukur pencahayaan yang ada di ruangan menggunakan alat luxmeter. Penelitian dilanjutkan dengan evaluasi tingkat kualitas cahaya dengan software dialux dan kualitas armatur dan lampu berdasarkan Standar Nasional Indonesia. Kegiatan penelitian diakhiri dengan kegiatan penyusunan laporan berdasarkan data dan evaluasi yang telah dilakukan.

2.2. Standar Pencahayaan

Sistem pencahayaan untuk gedung yang diberlakukan di negara kita adalah berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) [5]. Intensitas cahaya dalam ruangan dipengaruhi oleh kondisi ruangan, warna ruangan, fungsi ruangan serta sumber cahaya. Pencahayaan akan berkurang intensitasnya seiring dengan lama pemakaian, hal ini dipengaruhi oleh umur lampu dan warna ruangan yang semakin pudar, sehingga untuk menjaga intensitas pencahayaan suatu ruangan harus selalu dievaluasi dengan mengukur intensitas cahaya dengan luxmeter. Tabel 1 memperlihatkan standar pencahayaan berdasarkankan SNI.

Tabel 1. Standar pencahayaan minimum berdasarkan Standar Nasional Indonesia

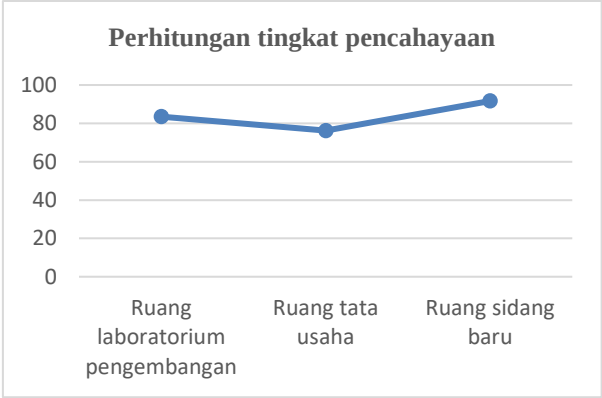
	Tingkat pencahayaan (lux)	**Kelompok rederasi warna**	**Keterangan**
Ruang Kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang Gambar	750	1	Pencahayaan setempat pada meja.
Kantin	200	1	
Ruang Praktik Komputer	500	1 atau 2	armatur berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi pencahayaan pada penelitian ini pada gedung FKIP yang sudah lama digunakan karena ada indikasi terjadi penurunan intensitas penerangan .Penelitian ini dimulai dengan membuat permodelan ruang, beserta variabel menggunakan *software* DIALux v.4.12. Pemodelan ruangan dibuat sesuai dengan kondisi sebenarnya seperti luas ruangan, penempatan armatur, jenis armatur dan tinggi armatur. Penelitian ini difokuskan pada pengujian kualitas pencahayaan berdasarkan Standar Nasional Indonesia dengan pencahayaan yang ideal pada masing-masing gedung atau ruangan. Gedung yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah gedung FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto dikarenakan penelitian ini difokuskan pada beberapa sampel ruangan yang berbeda.

3.1. Perhitungan Tingkat Pencahayaan

Pencahayaan yang baik ruang laboratorium PGSD sangat diperlukan untuk menunjang kegiatan praktikum sehingga diperlukan evaluasi intensitas pencahayaan seperti pada gambar 2, berikut ini :

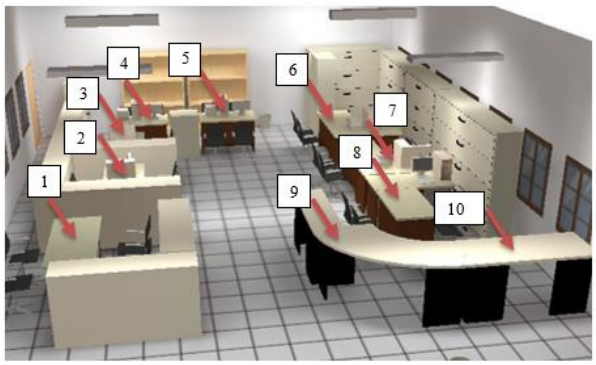


Gambar 2. Grafik perhitungan tingkat pencahayaan

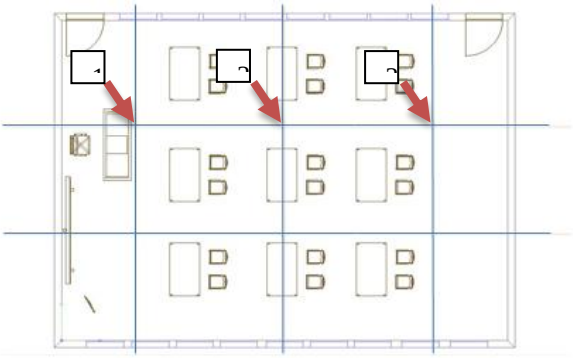
Pengukuran intensitas pencahyaan dilakukan pada ruang laboratorium, tata usaha dan ruang sidang baru. Dari hasil observasi diketahui bahwa ruangan-ruangan tersebut menggunakan lampu *Flouresen* TL 18 watt tanpa armatur, penempatan lampu yang tidak merata dan lampu banyak yang sudah mati. Dari hasil pengukuran diketahui bahwa intensitas pencahayaan kurang dari 100 lux dan tidak memenuhi standar pencahayaan berdasarkan SNI.

3.2. Hasil pengukuran Setempat dan Umum

Evaluasi sistem pencahayaan dapat diketahui dengan melakukan pengukuran kuat cahaya pada ruangan. Pengukuran dapat dilakukan dengan menempatkan alat ukur cahaya pada beberapa lokasi yang dikehendaki pada ruangan tersebut, seperti ditunjukan pada gambar 3 dan 4.



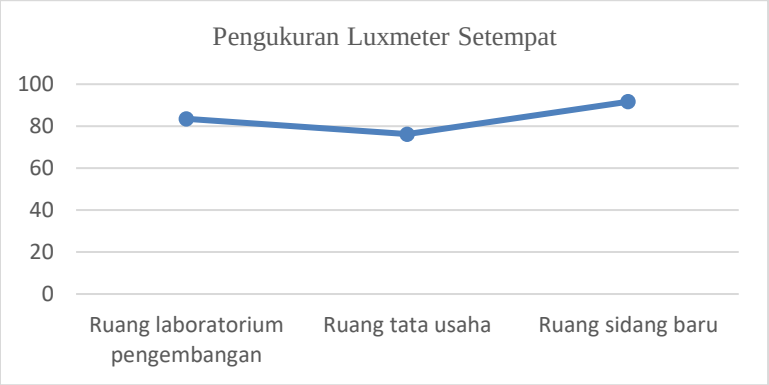
Gambar 3. Penempatan luxmeter diatas bidang kerja



Gambar 4. Penempatan titik luxmeter penerangan umum

3.2.1. Pengukuran Penerangan Setempat

Penerangan setempat yaitu pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui intensitas pencahayaan pada benda-benda, obyek kerja, peralatan atau mesin dan area kerja tertentu dimana aktivitas yang dilakukan membutuhkan instensitas pencahayaan yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini pengukuran setempat dilakukan pada beberapa ruang kuliah, ruang dosen, laboratorium, dan ruang tata usaha dengan obyek berupa meja kerja, meja kuliah, dan beberapa meja serta perlatan laboratorium. Gambar 5. berikut menunjukan hasil pemgukuran ruangan setempat.

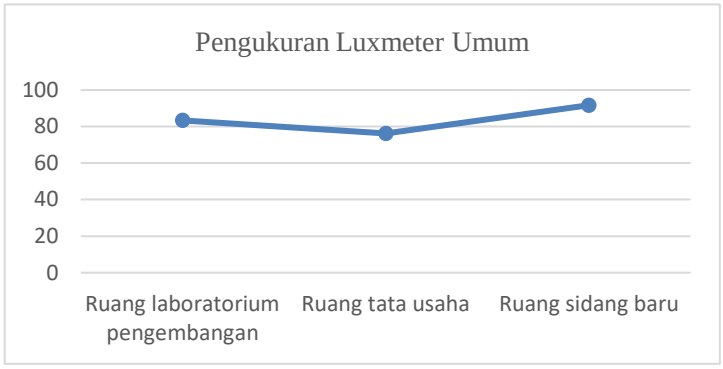


Gambar 5. Pengukuran penerangan setempat

Hasil pengukuran penerangan setempat pada ruang laboratorium pengembangan PGSD dan PBI adalah tidak sama tingkat intensitas pencahayaannya dikarenakan luas ruangan yang berbeda, jenis armatur yang tidak sama, jumlah titik lampu berbeda dan banyak lampu yang sudah berumur, sebagai contoh jenis lampu yang digunakan pada ruangan tata usaha adalah lampu *Flouresen* TL-D 36 wat dan ruangan sidang baru adalah jenis lampu Meval LED 18 watt. Berdasarkan gambar 5., hasil pengukuran setempat intensitas pencahayaan pada ruangan laboratorium pengembangan adalah 56 lux, ruang tata usaha sebesar 45,97 lux dan pada ruang sidang baru 91.66 lux, sehingga hasil pengukuran penerangan setempat pada setiap ruangan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Solusinya adalah dengan menambahkan titik lampu, armatur, dan mengganti jenis lampu pada ruangan tersebut agar pencahayaan yang didapat sesuai dengan kebutuhan pada setiap ruangan.

3.2.2. Pengukuran Penerangan Umum

Penerangan umum adalah titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruang pada setiap jarak tertentu yang diukur pada tinggi satu meter dari lantai. Jumlah titik pengukuran dihitung dengan mempertimbangkan bahwa satu titik pengukuran mewakili area maksimal 3 m² dikarenakan luas ruangan 10m² sampai 100 m². Dari penjelasan tersebut didapatkan nilai pengukuran seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Pengukuran penerangan umum

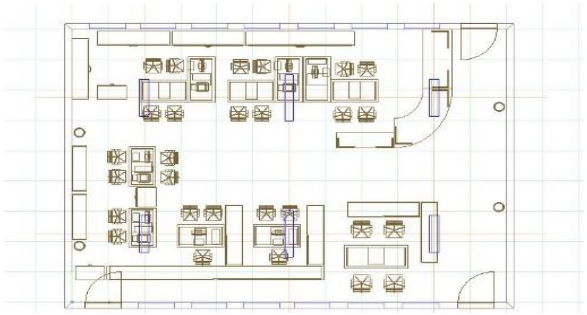
Pengukuran intensitas penerangan umum pada ruang tata usaha,ruang laboratorium, ruang sidang baru dan ruang dosen mempunyai hasil yang berbeda-beda, misalnya pada ruangan tata usaha sebesar 51 lux, ruang sidang baru 76,22 lux, ruang laboratorium pengembangan PGSD dan PBI 83,44 lux dan laboratorium matematika adalah 64 lux. Berdasarkan gambar 6 tersebut bahwa intensitas pencahayaan tidak sama karena luas ruangan, jenis armatur, jumlah armatur, jenis lampu dan pencahayaan alami yang tidak sama, sehingga hasil pengukuran penerangan umum pada setiap ruangan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Solusinya adalah dengan menambahkan titik lampu, armatur, dan mengganti jenis lampui pada ruangan tersebut agar pencahayaan yang didapat sesuai dengan kebutuhan setiap ruangan.

3.3. Visualisasi dan Evaluasi setiap ruangan menggunakan Dialux

Evaluasi sistem pencahayaan pada Gedung FKIP dapat dicapai dengan baik yaitu dengan membuat visualisasi ruangan sesuai dengan lapangan. Visualisasi ini meliputi ruangan-rungan seperti dibwah ini :

3.3.1. Ruang tata usaha

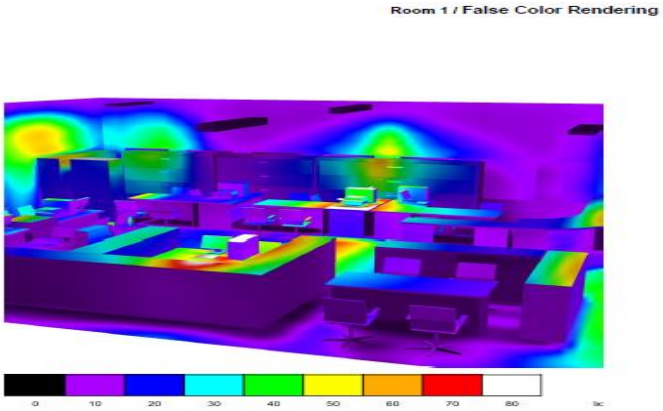
Ruang tata usaha pada gedung E dengan luas 108,00 m². Panjang ruangan 9 meter, lebar 12 meter, tinggi 3,8 meter. Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang tata usaha dengan hasil simulasi dialux yang meliputi desain 2D, desain 3D, dan hasil evaluasi yang terdapat pada ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter.



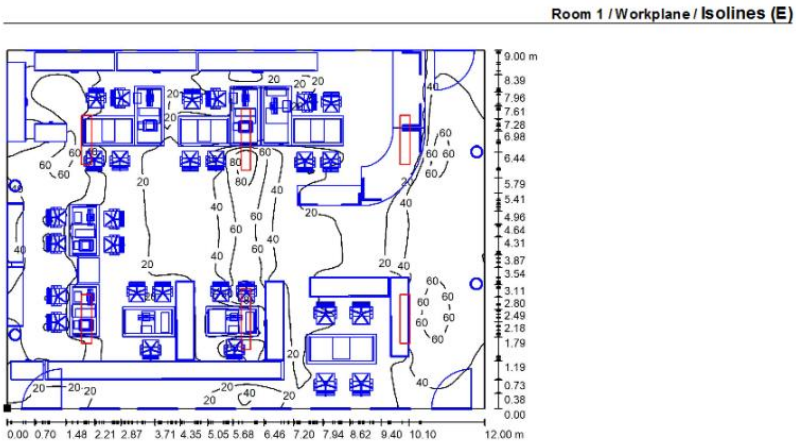
Gambar 7. Tampilan desain 2D visualisasi ruang tata usaha

Gambar 8. Tampilan desain 3D visualisasi ruangan tata usaha dengan tinggi 3,8 meter

Seperti yang terlihat pada Gambar 7 dan Gambar 8 ruang tata usaha yang terletak pada gedung E menggunakan 6 buah lampu pada titik penerangan, kemudian peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang tata usaha pada kondisi lampu menyala.



Gambar 9. Evaluasi 3D ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter

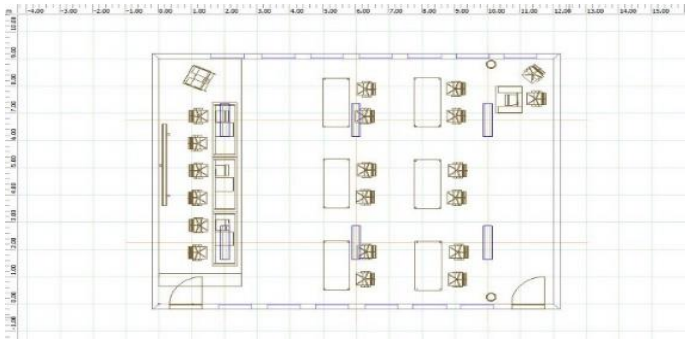


Gambar 10. Evaluasi floor plane ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter

Berdasarkan hasil visulaisasi ruang tata usaha pada gedung E Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan seperti pada gambar 9., dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang tata usaha tidak mencapai 350 lux. Dari gambar 10 evaluasi *floor plane* menampilkan tingkat pencahayaan untuk ruang tata usaha nilai tertinggi adalah 80 lux dan berdasarkan perhitungan luminasi ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter didapat rata-rata 96 lux. Dengan itu dapat diketahui bahwa pada ruang tata usaha belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dikarenakan adanya penyusutan pada lampu yang terpasang serta kurangnya armatur dan titik lampu. Solusinya adalah dengan menambahkan penempatan titik lampu dan armatur lampu pada ruangan tersebut agar pencahayaan yang didapat sesuai dengan kebutuhan ruangan.

3.3.2. Ruang Sidang Baru

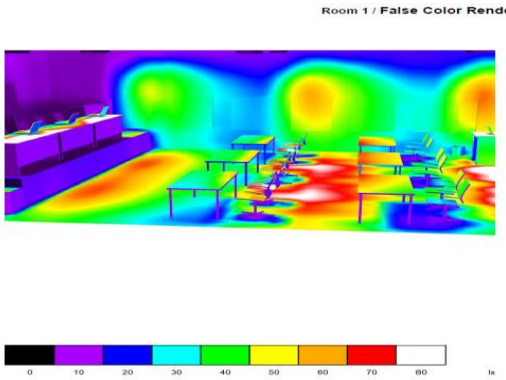
Ruang sidang baru pada gedung E mempunyai panjang ruangan 9 meter, lebar 12 meter, tinggi 3,8 meter atau dengan luas 108,00 m². . Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang sidang baru dengan hasil simulasi dialux yang meliputi desain 2D, desain 3D, dan hasil evaluasi yang terdapat pada ruang sidang baru dengan tinggi 3,8 meter seperti pada gambar 11.



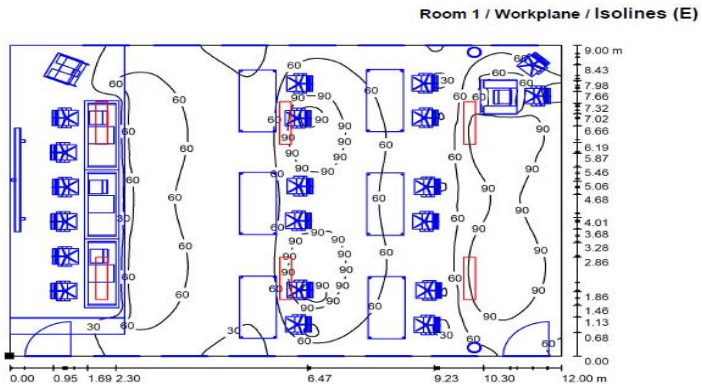
Gambar 11. Tampilan desain 2D visualisasi ruang sidang baru

Gambar 12 . Tampilan desain 3D visualisasi ruang sidang baru

Seperti yang terlihat pada Gambar 11 dan Gambar 12 ruang sidang baru yang terletak pada gedung E menggunakan 12 buah lampu pada titik penerangan, kemudian peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang sidang baru pada kondisi lampu menyala.



Gambar 13. Evaluasi 3D Ruang Sidang Baru dengan tinggi 3,8 meter

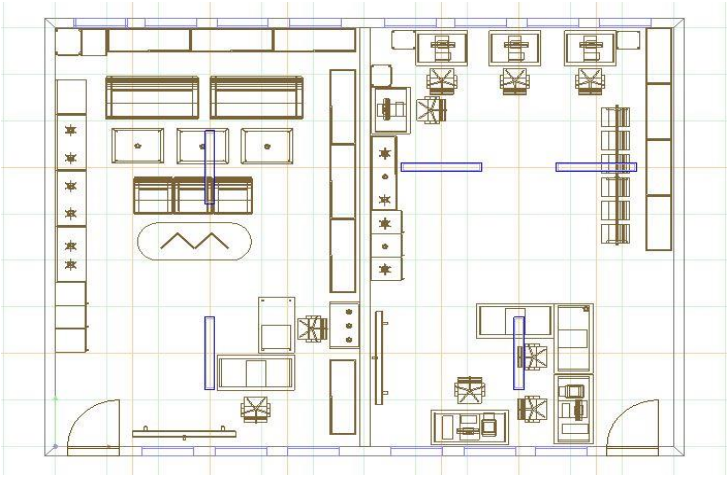


Gambar 14. Evaluasi Floor Plane Ruang Sidang Baru dengan tinggi 3,8 meter

Berdasarkan hasil visulaisasi ruang sidang baru gedung E Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan seperti pada gambar 12., dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang tata usaha tidak mencapai 300 lux. Dari gambar 13, evaluasi *floor plane* menampilkan tingkat pencahayaan untuk ruang tata usaha nilai tertinggi adalah 121. Dengan itu dapat diketahui bahwa pada ruang sidang baru belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dikarenakan adanya penyusutan pada lampu yang terpasang serta kurangnya armatur dan titik lampu. Solusinya adalah dengan menambahkan penempatan titik lampu dan armatur lampu pada ruangan tersebut agar pencahayaan yang didapat sesuai dengan kebutuhan ruangan.

3.3.3. Ruang Laboratorium pengembangan

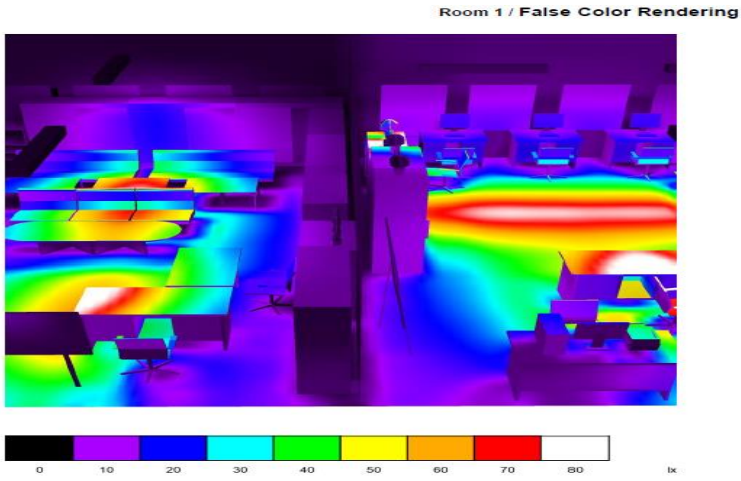
Ruang laboratorium pengembangan PGSD PBI pada gedung F dengan luas 108,00 m². Panjang ruangan 9 meter, dengan lebar ruangan 12 meter yang dibagi menjadi 2 ruangan masing-masing lebar ruangan 6 meter dengan tinggi 3,5 meter. Pada penelitian ini akan menampilkan visualisasi ruang sidang baru dengan hasil simulasi dialux yang meliputi desain 2D, desain 3D, dan hasil evaluasi yang terdapat pada ruang laboratorium pengembangan PGSD PBI dengan tinggi 3,5 meter seperti gamabr 15 dan 16.



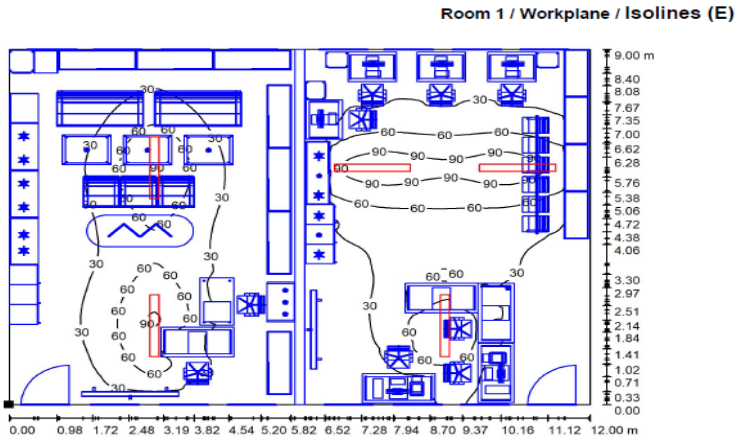
Gambar 15. Tampilan desain 2D ruang laboratorium pengembangan

Gambar 16. Tampilan desain 3D ruang laboratorium pengembangan

Seperti yang terlihat pada gambar 15 dan gambar 16 pada ruang laboratorium pengembangan PGSD PBI gedung F menggunakan 6 buah lampu pada titik penerangan, kemudian peneliti akan menampilkan hasil evaluasi ruang tata usaha pada kondisi lampu menyala.



Gambar 17. Evaluasi 3D ruang laboratorium pengembangan dengan tinggi 3,5 meter



Gambar 18. Evaluasi floor plane ruang laboratorium pengembangan dengan tinggi 3,5 meter

Berdasarkan hasil visulaisasi ruang laboratorium pengembangan PGSD PBI gedung F, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan seperti pada gambar 17., dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan ruang tata usaha tidak mencapai 500 lux. Dari gambar 18, evaluasi *floor plane* menampilkan tingkat pencahayaan untuk ruang tata usaha nilai tertinggi adalah 90 lux dan berdasarkan perhitungan luminasi ruang laboratorium pengembangan dengan tinggi 3,5 meter didapat rata-rata 109 lux. Dengan itu dapat diketahui bahwa pada ruang tata usaha belum memenuhi Standar Nasional Indonesia dikarenakan adanya penyusutan pada lampu yang terpasang serta kurangnya armatur dan titik lampu. Solusinya adalah dengan menambahkan penempatan titik lampu dan armatur lampu pada ruangan tersebut agar pencahayaan yang didapat sesuai dengan kebutuhan ruangan.

3.4. Desain rekomendasi pencahayaan

3.4.1 Klasifikasi data desain rekomendasi ruang tata usaha

a. Memilih jenis lampu yang akan digunakan pada ruangan
   Sistem pencahayaan pada gedung FKIP dapat diperbaiki dengan meenentukan sumber cahaya yang berkualitas misalnya menggunakan lampu Philips TLD SPR 36 Watt. Intensitas penerangan ruangan berdasarkan SNI sebesar 350 lux Flux cahaya pada lampu sebesar 3250 Lumen
b. Memilih faktor depresiasi Faktor depresiasi (kd) pada ruangan tata usaha ini yaitu 0.8
c. Menentukan faktor refleksi berdasarkan warna langit langit dan dinding
   Refleksi langit langit (rp) = 0.7
   Refleksi dinding (rw) = 0.5
   Refleksi lantai (rm) = 0.5

d. Memilih indeks ruangan Lampu yang akan dipasang pada langit langit, dan terdapat bidang kerja berupa meja dan kursi. h = 3,04

$$k = \frac{12\ x\ 9}{(12\ x\ 9)\ 3{,}04} = 2{,}74 \text{ ……..……..…...…….. (1)}$$

e. Menentukan nilai koefisien penggunaan (kp). Dari perhitungan indeks ruangan maka di dapatkan nilai faktor utility (kp). di dapatkan nilai :

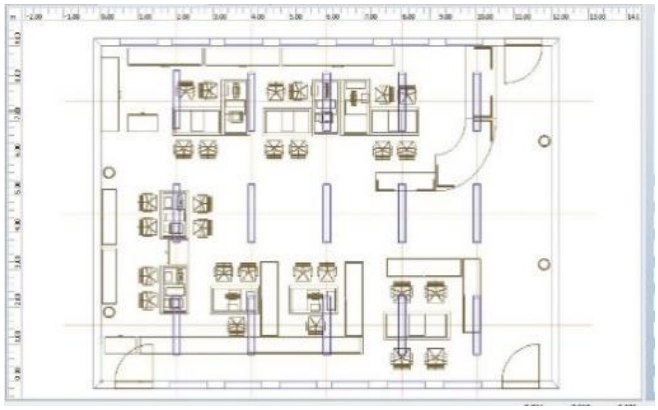
k1 = 2,5 kp1 = 0,59
k2 = 3 kp2 = 0,61
dari persasmaan diatas di dapatkan nilai kp seperti berikut :

$$kp = 0{,}59 + \frac{2{,}74-2{,}5}{3-2{,}5}\ (0{,}61 - 0{,}59) = 0{,}604 \text{ ……..….. (2)}$$

f. Menetukan jumlah titik lampu ruang tata usaha seperti berikut :

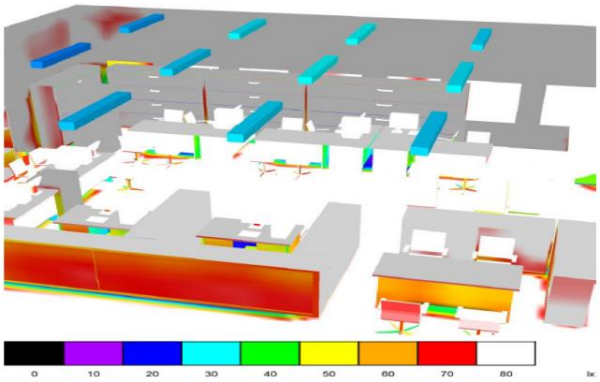
$$n = \frac{350\ x\ 108}{6500\ x\ 0{,}6\ x\ 0{,}8} = 12{,}11 \text{ ……..…..... (3)}$$

Jika dilihat dari kebutuhannya pencahayaan pada ruang tata usaha membutuhkan 15 titik lampu agar intensitas pencahayaan yang di inginkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Berikut tampilan desain rekomendasi pencahayaan ruang tata usaha

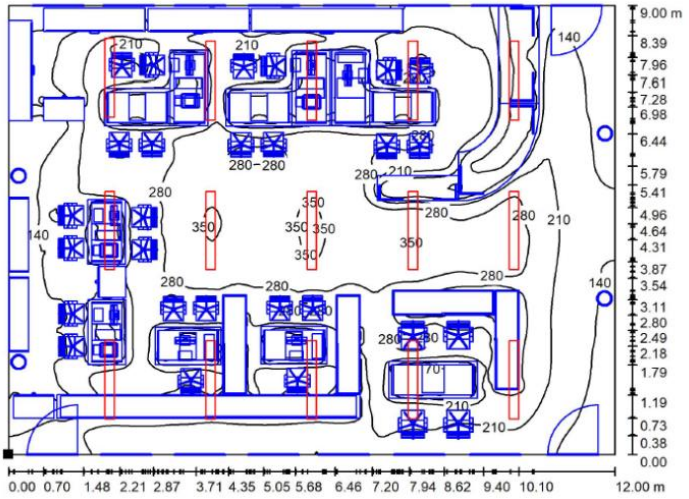


Gambar 19. Tampilan desain rekomendasi 2D visualisasi ruang tata usaha

Gambar 20. Desain rekomendasi 3D visualisasi ruang tata usaha h = 3,8 meter



Gambar 21. Evaluasi 3D visualisasi ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter



Gambar 22. Rekomendasi floor plane visualisasi ruang tata usaha dengan tinggi 3,8 meter

Dari hasil desain rekomendasi yang sudah dibuat dengan menambahkan titik lampu, armatur, dan mengganti jenis lampu dapat diketahui bahwa pada setiap ruangan mempunyai kualitas tingkat pencahayaan yang berbeda dikarenakan indeks pada setiap ruangan yang berbeda sehingga di dapatkan beberapa titik lampu yang dibulatkan sesuai dengan kebutuhan setiap ruangan. Sebelum dilakukan evaluasi rata-rata lux yang dihasilkan pada ruangan tata usaha sebesar 96 lux menggunakan jenis lampu Flouresen TL-D 18 watt. Kemudian pada saat dilakukan evaluasi dengan menggunakan jenis lampu philips TLD SPR 36 watt didapat hasil lux yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia sebesar 365 lux.

3.4.2. Klasifikasi data desain rekomendasi ruang sidang baru

a. Memilih armatur dan jenis sumber cahaya unutk ruangan sidang baru
   Sistem pencahayaan pada gedung dapat diperbaiki dengan meenentukan sumber cahaya yang berkualitas misalnya menggunakan lampu LED 22 Watt. Intensitas penerangan ruangan berdasarkan SNI sebesar 300 lux. Flux cahaya pada lampu sebesar 2640 Lumen
b. Menentukan faktor depresiasi Faktor depresiasi (kd) pada ruangan sidang baru ini yaitu 0.8
c. Menentukan faktor refleksi berdasarkan warna langit langit dan dinding
   Refleksi langit langit (rp) = 0.7
   Refleksi dinding (rw) = 0.5
   Refleksi lantai (rm) = 0.5
d. Menentukan indeks ruangan Lampu yang akan dipasang pada langit langit, dan terdapat bidang kerja berupa meja dan kursi.h = 3,04.

$$k = \frac{12\ x\ 9}{(12\ x\ 9)3{,}04} = 2{,}74 \text{ ……..…..……..…..…… (4)}$$

e. Menentukan nilai koefisien penggunaan (kp)

k1 = 2,5 kp1 = 0,59

k2 = 3 kp2 = 0,61

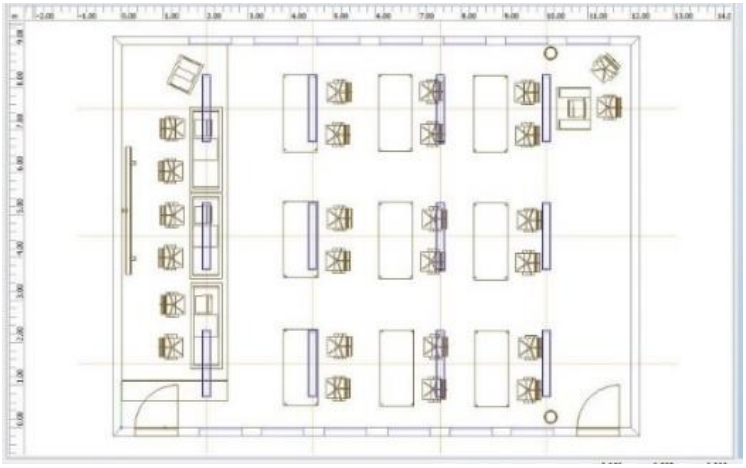
dari persasmaan diatas di dapatkan nilai kp seperti berikut :

$$kp = 0{,}59\frac{2{,}74\ x\ 2{,}5}{3\ x\ 2{,}5}\ (0{,}61 - 0{,}59) = 0{,}604 \text{ ……..……..…..... (5)}$$

f. Menetukan jumlah titik lampu ruang sidang baru

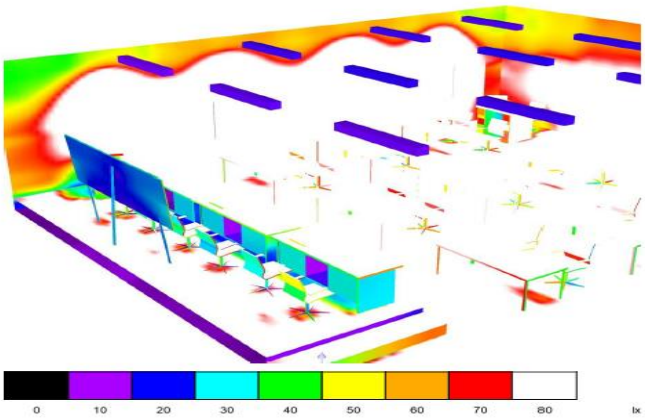
$$n = \frac{300\ x\ 108}{300\ x\ 0{,}6\ x\ 0{,}8} = 12{,}78 \text{ ……...……..…..….. (6)}$$

Jika dilihat dari kebutuhannya pencahayaan pada ruang sidang baru membutuhkan 12 titik lampu agar intensitas pencahayaan yang di inginkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Berikut tampilan desain rekomendasi pencahayaan ruang sidang baru seperti pada gambar 23 dan 24.

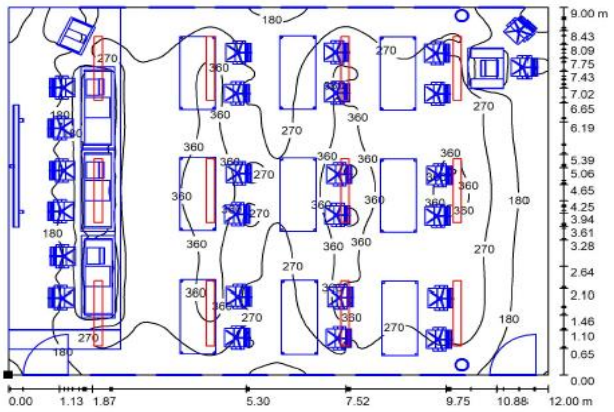


Gambar 23. Tampilan desain rekomendasi 2D visualisasi ruang sidang baru

Gambar 24. Tampilan desain rekomendasi 3D visualisasi ruang sidang baru dengan tinggi 3,8 meter



Gambar 25. Evaluasi 3D visualisasi ruang sidang baru dengan tinggi 3,8 meter



Gambar 26. Rekomendasi floor plane visualisasi ruang sidang baru dengan tinggi 3,8 meter

Dari hasil desain rekomendasi yang sudah dibuat dengan menambahkan titik lampu, armatur, dan mengganti jenis lampu dapat diketahui bahwa pada setiap ruangan mempunyai kualitas tingkat pencahayaan yang berbeda dikarenakan indeks pada setiap ruangan yang berbeda sehingga di dapatkan beberapa titik lampu yang dibulatkan sesuai dengan kebutuhan setiap ruangan. Sebelum dilakukan evaluasi rata-rata lux yang dihasilkan pada ruangan sidang baru sebesar 109 lux menggunakan jenis Lampu Flouresen TL 18 watt Kemudian pada saat dilakukan evaluasi dengan menggunakan jenis lampu Meval LED Tube 22 Watt didapat hasil lux yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia sebesar 360 lux.

3.4.3. Klasifikasi data desain rekomendasi ruang laboratorium pengembangan

a. Menentukan jenis lampu yang akan digunakan pada ruangan laboratorium pengembangan
   Sistem pencahayaan pada gedung dapat diperbaiki dengan meenentukan sumber cahaya yang berkualitas misalnya menggunakan lampu LED 22 Watt. Intensitas penerangan ruangan berdasarkan SNI sebesar 500 lux Flux cahaya pada lampu sebesar 2640 Lumen
b. Menentukan faktor depresiasi Faktor depresiasi (kd) pada ruangan laboratorium pengembangan ini yaitu 0.8
c. Menentukan faktor refleksi berdasarkan warna langit langit dan dinding
   Refleksi langit langit (rp) = 0.7
   Refleksi dinding (rw) = 0.5
   Refleksi lantai (rm) = 0.5
d. Menentukan indeks ruangan Lampu yang akan dipasang pada langit langit, dan terdapat bidang kerja berupa meja dan kursi. h = 3,04

$$k = \frac{12 \text{ x } 9}{(12\ x\ 9)\ 3{,}04} = 2{,}74 \quad \text{..... (7)}$$

e. Menentukan nilai koefisien penggunaan (kp)

k1 = 2,5 kp1 = 0,59

k2 = 3 kp2 = 0,61

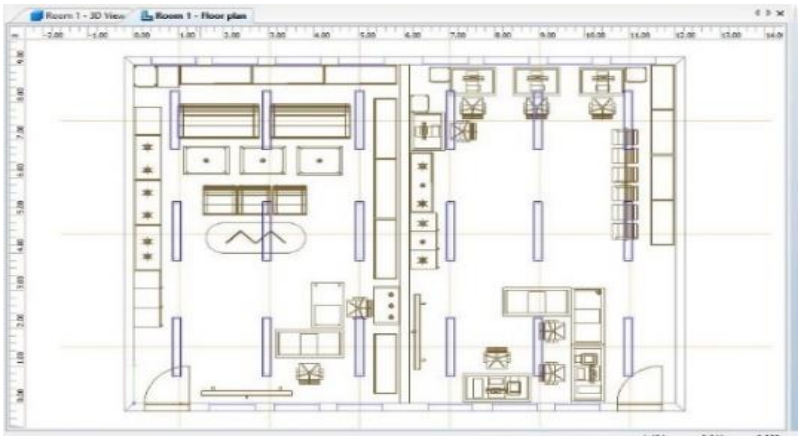
dari persasmaan diatas di dapatkan nilai kp seperti berikut :

$$kp = 0{,}59\ \frac{2{,}74 \text{ x } 2{,}5}{3\ x\ 2.5}\ (0{,}61 - 0{,}59) = 0{,}604 \text{ ……..….. (8)}$$

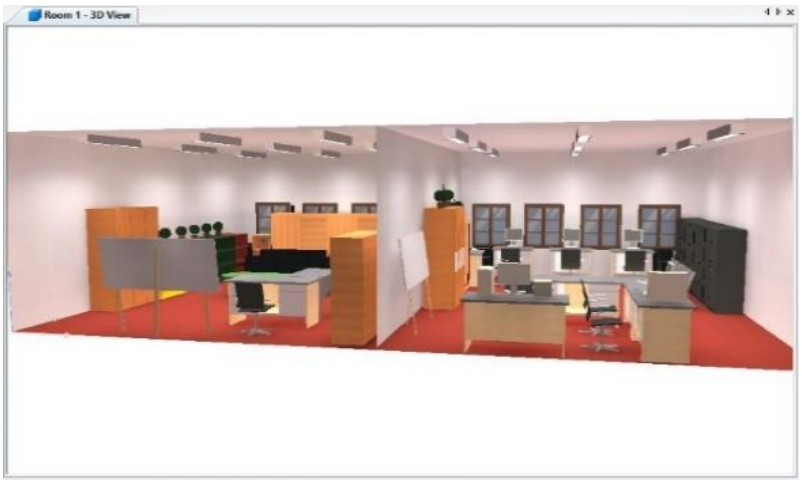
f. Menetukan jumlah titik lampu ruang laboratorium pengembangan

$$n = \frac{500\ x\ 108}{500\ x\ 0{,}6\ x\ 0{,}8} = 21{,}31 \text{ ……..……..……. (9)}$$

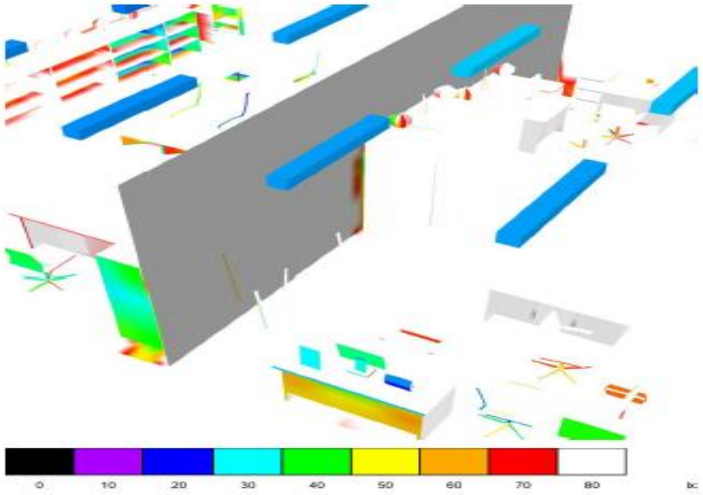
Dari hasil perhitungan diatas, kebutuhan pencahayaan pada ruang laboratorium pengembangan membutuhkan 21 titik lampu agar intensitas pencahayaan yang di inginkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Berikut tampilan desain rekomendasi pencahayaan ruang laboratorium pengembangan seperti gambar 27.



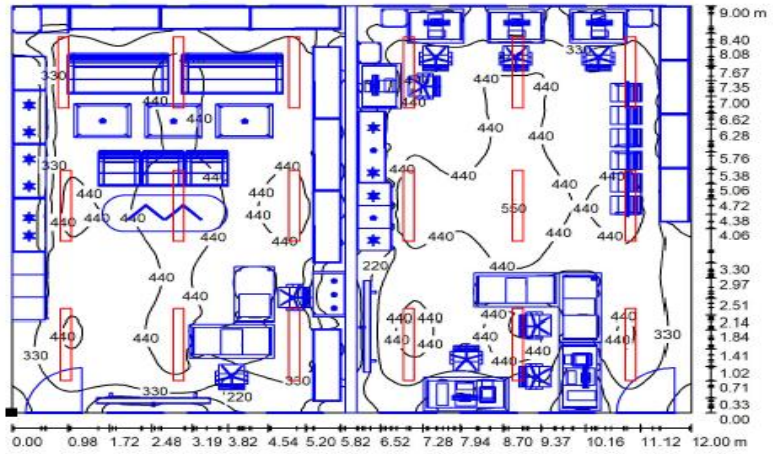
Gambar 27 Tampilan desain rekomendasi 2D visualisasi ruang laboratorium pengembangan



Gambar 28. Tampilan desain rekomendasi 3D visualisasi laboratorium pengembangan



Gambar 29. Evaluasi ruang laboratorium pengembangan dengan tinggi 3,5 meter



Gambar 30. Rekomendasi *floor plane* visualisasi ruang laboratorium pengembangan

Dari hasil desain rekomendasi yang sudah dibuat dengan menambahkan titik lampu, armatur, dan mengganti jenis lampu dapat diketahui bahwa pada setiap ruangan mempunyai kualitas tingkat pencahayaan yang berbeda dikarenakan indeks pada setiap ruangan yang berbeda sehingga di dapatkan beberapa titik lampu sesuai dengan kebutuhan setiap ruangan. Sebelum dilakukan evaluasi rata-rata lux yang dihasilkan pada ruangan laboratorium pengembangan sebesar 109 lux menggunakan jenis Lampu Flouresen TL 18 watt Kemudian pada saat dilakukan evaluasi dengan menggunakan jenis lampu Meval LED Tube 22 Watt didapat hasil lux yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia sebesar 561 lux.

4. KESIMPULAN

Hasil observasi lapangan yang dilakukan pada gedung FKIP disetiap ruangan ditemukan ada beberapa lampu yang mati dan tidak menggunakan armatur. Pada saat pengukuran pencahayaan setempat dan umum didapatkan beberapa perbedaan nilai yang disebabkan oleh kurangnya titik lampu dan pencahayaan alami yang tidak mencakup semua ruangan sehingga didapat hasil intensitas pencahayaan ruangan yang belum memenuhi Standar Nasional Indonesia. Pada visualisasi menggunakan software dialux didapatkan nilai lux rata-rata dibawah Standar Nasional Indonesia, dikarenakan terdapat faktor refleksi suatu sumber cahaya terhadap suatu ruangan diantaranya yaitu faktor refleksi yang diterima oleh dinding, faktor refleksi yang diterima langit-langit, dan faktor refleksi yang ditentukan oleh lantai. Maka solusinya membuat desain rekomendasi dimana kebutuhan tingkat pencahayaan yang dibuat pada setiap ruangan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia agar kualitas pencahayaan ruangan menjadi nyaman digunakan untuk beraktivitas.Desain rekomendasi adalah menentukan jenis lampu yang digunakan, menentukan faktor depresiasi, faktor refleksi, menentukan indeks ruangan lampu yang akan dipasang, menentukan nilai koefisien penggunaan, dan menetukan jumlah titik lampu, Jika di lihat dari kebutuhannya pencahayaan pada setiap ruangan membutuhkan titik lampu yang berbeda, hal itu dikarenakan indeks pada setiap ruangan berbeda sehingga di dapatkan beberapa titik lampu yang sesuai dengan kebutuhan setiap ruangan agar intensitas pencahayaan yang di inginkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

[1] O. R. Aulia, "Evaluasi Penerangan Ruang Kelas Pada Gedung K . H . a . Wahid Hasyim Menggunakan Aplikasi," *Dsp. Repos. Univ. Islam Indones.*, 2018.

[2] R. N. Putri and M. Trifiananto, "Analisis tingkat pencahayaan di akademi komunitas semen indonesia-gresik," *Tecnoscienza*, vol. 2, no. 2, pp. 67–82, 2018.

[3] R. S. Saraswati, B. A. Wibawa, and B. E. Saputra, "Optimization of Natural and Artificial Lighting System in UPGRIS Lecturer's Workspace using Dialux Evo," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 738, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/738/1/012033.

[4] M. L. Nurrohman, P. Feros, Wahyuning, R. F. Madina, and N. Pratiwi, "Efficient Lighting Design for Multiuse Architecture Studio Classroom using Dialux Evo 9," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 738, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/738/1/012034.

[5] B. S. N. Standar Nasional Indonesia, "SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung," *SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Peranc. Sist. Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*, pp. 1–32, 2001.