

**DESAIN SISTEM PENCAHAYAAN BUATAN RUANG KERJA
DI GRAHA PENA MAKASSAR**

*The Design of Artificial Lighting System of Workspace
in Graha Pena Makassar*

ISMA YULIANTI

042171010



PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2020

**DESAIN SISTEM PENCAHAYAAN BUATAN RUANG KERJA
DI GRAHA PENA MAKASSAR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana

Program Studi

Teknik Arsitektur

Disusun Dan Diajukan Oleh

ISMA YULIANTI

Kepada

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

TESIS

**DESAIN SISTEM PENCAHAYAAN BUATAN RUANG KERJA
DI GRAHA PENA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

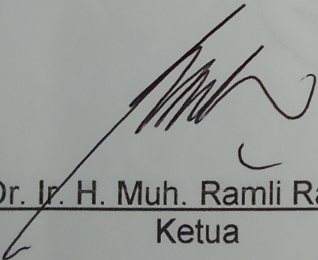
ISMA YULIANTI

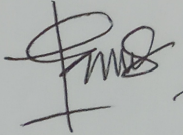
Nomor Pokok D042171010

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
Pada tanggal, 02 Januari 2020
dan di nyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,



Prof. Dr. Ir. H. Muh. Ramli Rahim, M.Eng
Ketua


Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT
Anggota

Ketua Program Studi
Teknik Arsitektur,


Dr. Ir. Mohammad Mochsen Sir, ST, MT

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin,


Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, MT

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Isma Yulianti

Nomor mahasiswa : D042171010

Program studi : Teknik Arsitektur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 02 Januari 2020

Yang menyatakan

ISMA YULIANTI

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul “***Desain Sistem Pencahayaan Buatan Ruang Kerja di Graha Pena di Makassar***” dalam Program Magister Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Shalawat dan Salam tak lupa peneliti kirimkan kepada baginda Rasulullah SAW yang menjadi Suri Tauladan untuk kita umat manusia.

Tesis ini disusun sebagai langkah penulis untuk menyelesaikan pendidikan Magister Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar. Tesis ini dapat memberikan pelajaran tentang bagaimana desain sistem pencahayaan buatan pada ruang kerja.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tesis ini masih terdapat berbagai kekurangan yang belum sempat terkoreksi mengingat keterbatasan waktu, fasilitas dan kapasitas penulis. Penulis tetap mengharapkan masukan, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna perbaikan selanjutnya.

Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih, yaitu kepada:

1. Bapak ***Drs. H. Abdullah H. M.si*** Ibu tercinta ***Hj. Muliati*** yang telah memberikan limpahan kasih sayang, perhatian, dukungan, doa dan pengertian dalam perjalanan menggapai cita-cita.
2. Bapak **Dr.Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT** selaku Ketua Departemen Teknik Arsitektur Universitas Hasanuddin Periode 2015/2016 – 2020/2021
3. Bapak **Prof.Dr.Ir.H. Ramli Rahim, M. Eng** selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu **Dr. Ir. Nurul Jamala Bangsawan, MT** selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bimbingan, ilmu, dan saran kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
4. Bapak **Prof. Ir. Baharuddin Hamzah, ST., M.Arch, Ph.D**, Bapak **Dr. Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT** dan Bapak **Dr. Eng. Nasruddin Junus, St., MT** selaku penguji segala ilmu, dan saran kepada penulis dalam penyusunan Tesis ini.
5. **Seluruh Dosen dan Staf** Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan memberikan ilmunya selama penulis belajar di Program Magister Departemen Arsitektur Universitas Hasanuddin.
6. Teman-teman **Pascasarjana tahun 2017** atas dukungan, dan semangat dalam proses perkuliahan hingga tesis ini.
7. Serta seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tesis ini.

Dengan teriring doa yang tulus, ungkapan terima kasih yang tak terhingga dan menyadari sepenuhnya akan keterbatasan Tesis ini, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan yang berarti untuk perbaikan di masa mendatang, karena penulis sadar bahwa Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan.

Akhir kata, semoga Tesis ini dapat membawa manfaat yang banyak bagi semua pihak, dan semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karuniaNYA dalam segala aktivitas keseharian kita dan menilainya sebagai suatu amal ibadah di sisi-NYA. Amin Ya Robbal Alamin.

Makassar, Januari 2020

Isma Yulianti

ABSTRAK

ISMA YULIANTI. Desain Sistem Pencahayaan buatan Ruang Kerja di Graha Pena Makassar (dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Ramli Rahim., M.Eng dan Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas cahaya di ruang kerja Graha Pena Lantai 18 serta mendesain sistem pencahayaan buatan. Pengukuran dilakukan pada ruang kerja pegawai yang menggunakan bidang kerja workstation yakni ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES) serta PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI). Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif. Jenis penelitian yaitu evaluasi dan eksperimen. Variabel terikat pada pengukuran pencahayaan yaitu intensitas cahaya. Sedangkan variabel bebas, yaitu penataan titik lampu dan penataan layout ruang kerja. Pengukuran dilakukan selama tiga hari menggunakan alat digital lux meter. Hasil pengukuran menunjukkan intensitas cahaya pada bidang kerja, ada yang memenuhi standar dan tidak memenuhi standar SNI 2001. Pegawai merasa nyaman dengan kondisi intensitas cahaya di ruang kerja graha pena dan dapat bekerja sesuai kondisi tersebut. Akan tetapi, pegawai merasakan beberapa keluhan berupa mata terasa perih, mata terasa tegang dan kesulitan fokus. Maka, dilakukanlah uji eksperimen dan hasilnya responden dapat bekerja dengan baik di ruang kerja pada intensitas cahaya 150 lux.

Kata kunci— *Desain pencahayaan buatan, ruang kerja, Intensitas cahaya*

ABSTRACT

ISMA YULIANTI. *The Design of Artificial Lighting System of Workspace in Graha Pena Makassar (supervised by Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Ramli Rahim., M.Eng dan Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT).*

This study aims to determine the light intensity of workspace in the floor 18 Graha Pena and to design an artificial lighting system. Measurements were made on the workspace using the workstation work area. The workspace of PT. SSLNG and Energi Sengkang (ES) and PT. CEPA and Slipform Indonesia (SI) then became the samples. The method used was quantitative method. The research type was evaluation and experiment. The dependent variable on the lighting measurement was the light intensity. While the independent variables were the arrangement of lighting points and the arrangement of workspace layouts. Measurements were made for three days using a digital lux meter. The measurement result showed the intensity of light in the work area. There were those that met the SNI 2001 standard while the others did not. However, employees felt several complaints such as sore eyes, strained eyes and difficulty focusing. Therefore, experiments were carried out and it showed that respondents can work well in the workspace at a light intensity of 150 lux.

Keywords— Artificial lighting design, workspace, Light intensity

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan penelitian	6
D. Manfaat penelitian	6
E. Batasan dan Lingkup Penelitian	7
F. Sistematika Penulisan	7
G. Alur pikir penelitian	9
BAB II	10
KAJIAN TEORI	10
A. Ruang Kerja.....	10

B. Pengertian Pencahayaan	11
C. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001	12
D. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001	20
E. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016 Tentang Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Perkantoran.....	22
F. Hubungan Pencahayaan Terhadap Kelelahan Kerja.....	26
G. Desain Sistem Pencahayaan.....	29
H. Penelitian terdahulu.....	33
I. Kerangka Konsep Penelitian	37
BAB III	38
METODE PENELITIAN.....	38
A. Rancangan Penelitian	38
B. Lokasi Penelitian	39
D. Variabel Penelitian.....	44
E. Waktu Pengukuran	44
F. Populasi dan sampel	45
G. Instrumen Pengumpulan Data.....	46

H. Teknik Analisa Data.....	54
BAB IV	60
HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Gambaran Umum Graha Pena Makassar	60
B. Hasil Pengukuran Pencahayaan Ruang kerja Graha pena Lantai 18	62
C. Perbandingan hasil pengukuran orientasi timur dan barat	116
D. Persepsi Pengguna Ruang Terhadap Intensitas Cahaya Ruang Kerja Di Lantai 18 Graha Pena Kerja	121
E. Hasil Uji Eksperimen Intensitas Cahaya di Laboratorium Sains dan Teknologi (<i>Lighting</i>).....	137
F. Desain Sistem Pencahayaan Buatan Ruang kerja Graha Pena di Makassar	139
BAB V	164
KESIMPULAN DAN SARAN	164
A. Kesimpulan.....	164
B. Saran.....	166
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
Gambar 1. Bagan Alur Penelitian.....	9
Gambar 2. Skala luminansi untuk pencahayaan interior	14
Gambar 3. Penjelasan mengenai jarak titik ukur.....	22
Gambar 4. Tirai (<i>blind</i>) horizontal untuk mengarahkan pantulan cahaya .	31
Gambar 5. Bagan Kerangka Konsep Penelitian.....	37
Gambar 6. lokasi penelitian	40
Gambar 7. objek Penelitian.....	41
Gambar 8. Objek Penelitian di Lantai 18 Graha Pena	41
Gambar 9. Denah Lantai 18 Graha Pena	42
Gambar 10. Kondisi Ruang Kerja LT.18 Graha Pena Makassar.....	42
Gambar 11. Kondisi Ruang Kerja LT.18 Graha Pena Makassar.....	43
Gambar 12. Kondisi Ruang Kerja LT.18 Graha Pena Makassar.....	43
Gambar 13. Alat pengumpulan data	47
Gambar 14. Tahap teknik pengumpulan data	47
Gambar 15. digital lux meter <i>Smart</i> Sensor AS803	49
Gambar 16. Kalibrasi alat lux meter AS803	49
Gambar 17. Kalibrasi alat lux meter <i>Smart</i> Sensor AS803 dengan alat lux meter krisbow	50
Gambar 18. Perletakan Titik Ukur Umum (TUU) ruang kerja pegawai	51
Gambar 19. Perletakan Titik Ukur pada bidang kerja	52
Gambar 20. Tahap teknik analisa data	55

Gambar 21. <i>Software statistic</i> SPSS	56
Gambar 22. <i>DIALux evo</i>	59
Gambar 23. Area penelitian pada lantai 18 Graha Pena	61
Gambar 24. Ruang kerja pimpinan dan ruang kerja pegawai	61
Gambar 25. Kondisi Ruang kerja pimpinan dan ruang kerja pegawai	62
Gambar 26. Pembagian ruang pengukuran intensitas cahaya	63
Gambar 27. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i>	64
Gambar 28. Grafik hasil pengukuran ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada pagi hari.....	65
Gambar 29. Rerata hasil pengukuran ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada pagi hari selama 3 hari	66
Gambar 30. Grafik persamaan garis ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i>	67
Gambar 31. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang <i>meeting</i> selama tiga hari	68
Gambar 32. Grafik intensitas cahaya ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada siang hari selama tiga hari.....	69
Gambar 33. Rerata hasil pengukuran ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada siang hari selama 3 hari.....	69
Gambar 34. Grafik persamaan garis ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i>	70
Gambar 35. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang <i>meeting</i> selama tiga hari	71

Gambar 36. Grafik intensitas cahaya ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada sore hari.....	72
Gambar 37. Rerata hasil pengukuran ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pada sore hari selama 3 hari	72
Gambar 38. Grafik persamaan garis ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i>	73
Gambar 39. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang <i>meeting</i> selama tiga hari	74
Gambar 40. Rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i> pagi, siang dan sore	75
Gambar 41. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 1	76
Gambar 42. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 1 pagi, siang, dan sore.....	77
Gambar 43. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management	78
Gambar 44. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 2	79
Gambar 45. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 2 pagi, siang, dan sore.....	80
Gambar 46. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja	82
Gambar 47. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 3	82
Gambar 48. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 3 pagi, siang, dan sore.....	83

Gambar 49. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management 3	85
Gambar 50. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 4	85
Gambar 51. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 4 pagi, siang, dan sore.....	86
Gambar 52. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management 4	88
Gambar 53. Layout dan eksisting ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)	88
Gambar 54. Perletakan titik ukur pada bidang kerja dan titik ukur umum	89
Gambar 55. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES – accounting	90
Gambar 56. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SSLNG	91
Gambar 57. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES. procurement	92
Gambar 58. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES. Admin.....	92
Gambar 59. Rerata hasil pengukuran pada meja kerja pegawai PT. SSLNG dan ES.....	93
Gambar 60. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi sengkang)	95
Gambar 61. Hasil pengukuran intensitas cahaya di antara lampu	95
Gambar 62. hasil pengukuran intensitas cahaya di bawah lampu	96

Gambar 63. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang meeting keera room.....	97
Gambar 64. Grafik hasil pengukuran intensitas cahaya ruang meeting keera room hari pertama, kedua dan ketiga	98
Gambar 65. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang meeting keera room hari pertama, kedua dan ketiga.....	98
Gambar 66. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja CEPA	99
Gambar 67. Grafik hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA	100
Gambar 68. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA pada pagi hari	101
Gambar 69. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja CEPA	102
Gambar 70. Grafik intensitas cahaya pada bidang kerja PT. CEPA	103
Gambar 71. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja doc. control	103
Gambar 72. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. control	105
Gambar 73. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. control	105
Gambar 74. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja doc. control.....	106
Gambar 75. layout, dan eksisting ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)	107

Gambar 76. Perletakan titik ukur pada bidang kerja dan titik ukur umum	108
Gambar 77. hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI – Engineering	109
Gambar 78. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI – Management	110
Gambar 79. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI - Procurement	111
Gambar 80. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI - Accounting	112
Gambar 81. Grarik hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum ruang kerja pegawai CEPA dan SI.....	114
Gambar 82. Hasil pengukuran intensitas cahaya di antara lampu	114
Gambar 83. Hasil pengukuran intensitas cahaya di bawah lampu	115
Gambar 84. Ruang kerja orientasi timur dan barat	116
Gambar 85. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari.....	117
Gambar 86. perbandingan intensitas cahaya patila <i>room</i> dan ruang kerja management 1 pada pagi hari	117
Gambar 87. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari.....	118
Gambar 88. perbandingan intensitas cahaya patila <i>room</i> dan ruang kerja management 1 pada pagi hari	119
Gambar 89. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari.....	120

Gambar 90. perbandingan intensitas cahaya patila <i>room</i> dan ruang kerja management 1 pada pagi hari	120
Gambar 91. Perbandingan intensitas cahaya di ruang kerja graha pena dan persepsi pegawai	130
Gambar 92. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya 350 lux	131
Gambar 93. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan sangat nyaman.....	131
Gambar 94. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan nyaman.....	131
Gambar 95. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan netral	132
Gambar 96. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan tidak nyaman	132
Gambar 97. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux.....	133
Gambar 98. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan sangat nyaman .	133
Gambar 99. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan nyaman	134
Gambar 100. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan netral.....	134

Gambar 101. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan tidak nyaman	134
Gambar 102. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya dibawah 350 lux.....	135
Gambar 103. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya dibawah intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan nyaman	135
Gambar 104. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya dibawah intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan netral.....	136
Gambar 105. uji eksperimen di laboratorium <i>lighting</i>	137
Gambar 106. Hasil koreksi naskah responden	138
Gambar 107. Grafik rerata hasil uji eksperimen.....	138
Gambar 108. Layout dan perletakan titik lampu.....	140
Gambar 109. Perletakan titik ukur simulasi.....	141
Gambar110. Kontur Intensitas cahaya.....	142
Gambar 111. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES)	143
Gambar 112. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES)	143
Gambar 113. Perletakan titik ukur ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara lampu).....	144

Gambar 114. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara lampu)	145
Gambar115. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (bawah lampu)	146
Gambar 116. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (bawah lampu)	146
Gambar 117. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI)	148
Gambar 118. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia	148
Gambar 119. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (antara lampu)	149
Gambar 120. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (antara lampu)	150
Gambar 121. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (bawah lampu).....	150
Gambar 122. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (bawah lampu).....	151
Gambar 123. Gambaran ruang kerja graha pena makassar.....	152
Gambar 124. Peletakan titik lampu	152
Gambar 125. Peneduh dan jarak antar bidang kerja dengan bukaan....	153
Gambar 126. Perletakan titik ukur ruang kerja PT. CEPA dan SI	154

Gambar 127. grafik intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. CEPA dan SI (antara lampu dan bawah lampu)	155
Gambar 128. Perletakan titik ukur (antara lampu)	155
Gambar 129. grafik intensitas cahaya (antara lampu)	156
Gambar 130. Perletakan titik ukur(bawah lampu)	156
Gambar 131. grafik intensitas cahaya (bawah lampu)	157
Gambar 132. Perletakan titik lampu ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara dan bawah lampu)	157
Gambar 133. Grafik intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (antara lampu)	158
Gambar 134. Perletakan titik lampu (antara lampu).....	159
Gambar 134. grafik intensitas cahaya (antara lampu)	159
Gambar 135. Perletakan titik lampu (bawah lampu)	160
Gambar 135. grafik intensitas cahaya (bawah lampu)	161

DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
Tabel 1. Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan.....	12
Tabel 2. Persyaratan Pencahayaan sesuai Peruntukan Ruang Pencahayaan (lux)	24
Tabel 3. penelitian terdahulu.....	33
Tabel 4. Spesifikasi alat lux meter <i>smart</i> sensor AS803	48
Tabel 5. penilaian skala likert.....	53
Tabel 6. Hasil pengukuran hari pada pagi hari	65
Tabel 7. Hasil pengukuran selama 3 hari pada siang hari	68
Tabel 8. Hasil pengukuran selama 3 hari pada sore hari.....	71
Tabel 9. rerata hasil pengukuran ruang <i>meeting</i> patila <i>room</i>	75
Tabel 10. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 1	77
Tabel 11. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 2	80
Tabel 12. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 3	83
Tabel 13. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 4	86
Tabel 14. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang).....	90

Tabel 15. Hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)	94
Tabel 16. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang <i>meeting</i> keera <i>room</i>	98
Tabel 17. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA	100
Tabel 18. Rerata hasil pengukuran pada bidang kerja PT. CEPA	102
Tabel 19. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. Control	104
Tabel 20. Hasil pengukuran pada bidang kerja doc. Control	107
Tabel 21. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Engineering.....	109
Tabel 22. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Management	110
Tabel 23. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Procurement	111
Tabel 24. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Accounting	112
Tabel 25. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum CEPA dan SI (Slipform Indonesia)	113
Tabel 26. Frekuensi durasi bekerja, penggunaan komputer dan gangguan penglihatan pegawai dalam bekerja	122
Tabel 27. Hasil Uji Validitas kuesioner.....	123

Tabel 28. Uji Reliabilitas kuesioner	124
Tabel 29. frekuensi Kenyamanan melihat layar monitor	124
Tabel 30. Tampilan layar monitor kontras dengan lingkungan kerja	125
Tabel 31. Frekuensi Kenyamanan pencahayaan ruang kerja	125
Tabel 32. Frekuensi pencahayaan ruang kerja membuat mata lelah.....	126
Tabel 33. Frekuensi pencahayaan ruang kerja silau.....	126
Tabel 34. Frekuensi pencahayaan ruang kerja redup.....	127
Tabel 35. frekuensi Pencahayaan mengganggu konsentrasi bekerja....	127
Tabel 36. Frekuensi keluhan subyektif responden.....	128
Tabel 37. Hasil simulasi ruang kerja PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES).....	142
Tabel 38. Hasil simulasi ruang kerja PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI)	147
Tabel 39. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan SI pada titik ukur bawah lampu dan diantara lampu	154
Tabel 40. hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES	158
Tabel 41. hasil simulasi ruang kerja perseorangan dan ruang <i>meeting</i> .	162

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem pencahayaan buatan pada bangunan di Indonesia mengkonsumsi energi terbesar kedua, setelah sistem pendinginan udara. Menurut Peraturan Gubernur No.38/2012 sistem pencahayaan pada bangunan perkantoran merupakan penggunaan energi terbesar jika dibandingkan dengan sistem pencahayaan bangunan hotel, rumah sakit, dan gedung pemerintahan. Pada bangunan perkantoran konsumsi energi yang dihasilkan oleh pendingin udara mencapai 55%, kemudian dilanjutkan pencahayaan buatan (lampu) mencapai 27%, penggunaan lift 4% dan konsumsi energi lainnya 14%. Dari data tersebut, sistem pencahayaan pada bangunan perkantoran memiliki kontribusi energi terbesar kedua setelah sistem tata udara. Besarnya energi yang dihasilkan oleh sistem tata udara juga diakibatkan dari serapan kalor yang diterima dari radiasi matahari. Semakin lebar bukaan, semakin besar kalor yang diterima yang mengakibatkan sistem tata udara bekerja ekstra. Sehingga perlu adanya kontrol untuk mengendalikan intensitas cahaya yang masuk.

Pencahayaan merupakan bagian penting dari bangunan dalam menunjang produktivitas kerja manusia. Pencahayaan buruk dapat mengganggu aktivitas manusia yang dapat menimbulkan gangguan

kesehatan khususnya gangguan mata. Desain bangunan harus mempertimbangkan fungsi dan kebutuhan agar penghuni dapat merasa nyaman. Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan sebuah ruang. Sebuah ruangan akan berfungsi maksimal apabila memiliki akses pencahayaan yang baik. Dengan pencahayaan yang baik, maka benda-benda akan dapat dilihat dengan jelas sehingga aktivitas dalam ruang akan berjalan dengan lancar. Pencahayaan yang tidak tepat dapat merusak atmosfer ruang sehingga menimbulkan perasaan kurang nyaman, selain itu juga menimbulkan tekanan secara psikologis terhadap pengguna ruang, gangguan penglihatan, dan gangguan kesehatan lainnya. Oleh sebab itu, intensitas cahaya perlu diatur untuk menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam ruang berdasarkan jenis aktivitasnya (Dora, 2011). Pencahayaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, stres kerja, rusaknya atmosfer ruang, pemborosan energi dan juga dapat mempengaruhi efisiensi kerja terkait dengan ketahanan pekerja bekerja dalam situasi pencahayaan yang kurang tepat Dorra (2012).

Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016 mengeluarkan peraturan tentang standar keselamatan dan kesehatan kerja perkantoran agar kualitas lingkungan kerja perkantoran memenuhi syarat kesehatan salah satu aturan tersebut berisi tentang Standar minimal Intensitas cahaya perkantoran. Selain Menteri Kesehatan, Standar Nasional Indonesia (SNI) juga mengeluarkan pedoman dan Standar

minimal tentang intensitas pencahayaan pada ruang kerja kantor. Pedoman ini dimaksudkan agar diperoleh sistem pencahayaan yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, keamanan dan memenuhi ketentuan yang berlaku untuk bangunan gedung.

Beberapa penelitian yang membahas tentang intensitas pencahayaan, Nurdiah (2007) menyatakan bahwa respons terhadap kualitas ruang didapati hasil yang berbeda dengan hasil analisa terhadap kuantitas cahaya. Pada kantor terbuka didapati nilai iluminasi yang rendah dan tidak tersebar merata serta tidak nyaman secara visual, tetapi pengguna ruang justru merasa cukup puas. Sedangkan pada kantor privat dengan tingkat iluminasi yang sangat tinggi, pengguna ruang justru merasa biasa saja. Kebiasaan bekerja dalam lingkungan penerangan tersebut yang menyebabkan mereka dapat bekerja. Ramadhani (2012) memaparkan tingkat pencahayaan yang kurang dapat memicu terjadinya kelelahan mata pada pekerja. Keluhan kelelahan mata yang dirasakan pekerja mencapai 72,13%. Amin (2017) memaparkan tentang “Analisis Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin” dan menyimpulkan bahwa tingkat iluminasi pada ruang kuliah belum memenuhi rekomendasi standar iluminasi, namun pengguna ruang masih dapat beraktivitas dengan baik. Jamala (2010) memaparkan tentang “Studi pencahayaan ruang kuliah JUTAP UGM” dan menyimpulkan bahwa meskipun sebagian besar ruang kuliah tidak memenuhi rekomendasi standar iluminasi, mahasiswa dapat beraktivitas dengan baik. Dari

beberapa penelitian diatas disimpulkan bahwa aktivitas masih dapat berjalan dengan baik meskipun desain pencahayaannya tidak sesuai standar intensitas cahaya yang direkomendasikan SNI 2001. Oleh karena itu, Hal ini menjadi dasar pertimbangan perlunya menganalisis tingkat intensitas cahaya pada ruang kerja.

Di Kota Makassar, pembangunan gedung perkantoran atau kantor sewa tumbuh berkembang sesuai dengan kebutuhan perusahaan maupun investor. Gedung perkantoran atau kantor sewa (*rental office*) umumnya dibangun dengan tipologi bangunan "*high rise building*", atau bangunan berlantai banyak. Salah satu bangunan perkantoran di kota Makassar yang menjadi pelopor kantor – kantor yang berada di gedung tinggi ialah Graha Pena, gedung ini menjadi kantor pusat bagi salah satu grup media terbesar di Indonesia. Desain ruang kerja pada Gedung Graha Pena berbeda di setiap lantainya yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap perusahaan. Sebagian besar desain ruang kerjanya berbentuk ruang kerja perorangan atau ruang kerja yang terdiri dari tiga orang disetiap ruangannya. Lantai 18 gedung ini terdapat perusahaan yang mempunyai pegawai yang cukup banyak, untuk memenuhi kebutuhan ruang kerja para pegawai maka dibutuhkan bidang kerja berbentuk *Workstation* agar tidak mengganggu kerja atau privasi antar pegawai yang memungkinkan pegawai menjadi nyaman ketika bekerja. Sumber pencahayaan yang pada bekerja ini berasal dari sumber pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami yang masuk pada ruang kerja ini berasal dari bukaan berupa kaca sedangkan

pencahayaannya buatan pada ruang kerja ini terus beroperasi selama jam kerja mulai jam 08.00 – 17.00 WITA atau disesuaikan dengan kebutuhan jam kerja. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya, didapatkan hasil pengukuran yang berbeda dengan standar Nasional Indonesia (SNI). Intensitas cahaya di setiap bidang kerja tersebar tidak merata. Sedangkan beberapa pengguna ruang merasa nyaman dengan kondisi tersebut.

Dengan kondisi intensitas cahaya di Graha Pena dan beberapa hasil penelitian terdahulu yang menyatakan para pengguna ruang dapat bekerja dan merasa puas dengan intensitas cahaya yang tinggi maupun rendah, maka perlu adanya evaluasi intensitas cahaya dan persepsi pengguna ruang kerja Graha Pena Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana intensitas cahaya pada ruang kerja di Gedung Graha Pena Makassar?
2. Bagaimana persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya pada ruang kerja di Gedung Graha Pena Makassar?
3. Bagaimana desain sistem pencahayaan buatan pada ruang kerja di Gedung Graha Pena Makassar?

C. Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengukur intensitas cahaya pada ruang kerja di Gedung Fajar Graha Pena Makassar dan mengevaluasi hasil pengukuran dengan standar SNI 03-6575-2001
2. Menganalisis persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya ruang kerja di Gedung Graha Pena Makassar
3. menggambarkan desain pencahayaan buatan pada ruang kerja di Gedung Fajar Graha Pena Makassar

D. Manfaat penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan hasil penelitian ini memberikan manfaat, yaitu:

1. Secara teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi dunia pendidikan atau sebagai bahan referensi penelitian, Menambah dan membuka wawasan pengetahuan tentang pentingnya perencanaan pencahayaan terhadap kenyamanan pengguna ruang kerja kantor.

2. Secara praktis

- a. Penelitian ini diharapkan sebagai bahan pertimbangan dalam merancang interior ruang kerja yang hubungannya dengan pencahayaan terhadap kenyamanan visual pegawai.

- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada ruang kerja kantor Fajar Graha Pena Makassar sebagai usulan dalam mendesain sistem pencahayaan pada ruang kerja.

E. Batasan dan Lingkup Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada ruang kerja lantai 18 Graha Pena, Karena hanya pada lantai ini yang menggunakan bidang kerja berbentuk *Workstation*. Lingkup penelitian ini berhubungan dengan pencahayaan pada ruang kerja, persepsi pengguna ruang kerja terhadap intensitas pencahayaan yang berada di Lantai 18 gedung graha Pena Makassar serta melakukan uji eksperimen dilaboraturium sains dan teknologi (*Lighting*) Fakultas Teknik Arsitektur Hasanuddin, Gowa kemudian di simulasi menggunakan software *dialux evo*

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan, Pada bab ini akan disajikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, lingkup penelitian, alur pikir penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Teori, Pada bab ini disajikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan fakta atau kasus yang sedang dibahas. Disajikan mengenai berbagai asas atau pendapat yang berhubungan dan benar-

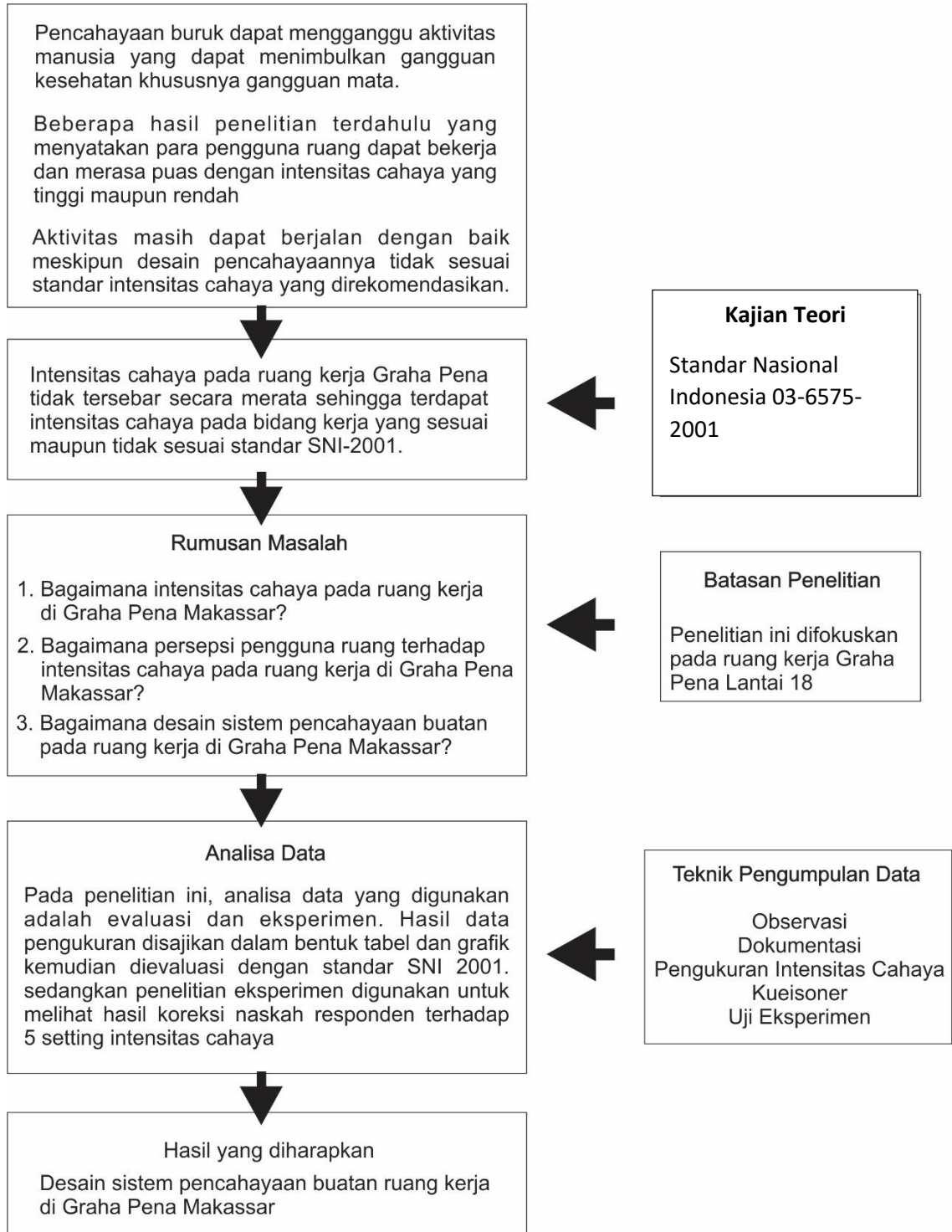
benar bermanfaat sebagai bahan untuk melakukan analisis terhadap fakta atau kasus yang sedang diteliti. Selain itu pada bab ini juga disajikan tentang Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul penelitian, kajian pustaka, serta kerangka konsep penelitian.

Bab III Metode Penelitian, Bab ini menyajikan secara sederhana langkah-langkah penelitian yang dilakukan, antara lain rancangan penelitian, lokasi penelitian, objek penelitian, variabel penelitian, waktu pengukuran, populasi, instrumen pengumpulan data dan teknik analisa data.

Bab IV Hasil penelitian dan pembahasan, bab ini menyajikan tentang uraian yang menjelaskan tahap – tahap pelaksanaan yang telah dilakukan serta analisis dan pembahasan hasil penelitian berdasarkan data hasil pengukuran.

Bab V kesimpulan dan saran, bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta uraian tentang rekomendasi yang berasal dari penelitian ini.

G. Alur pikir penelitian



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Ruang Kerja

Ruang kerja yang berkualitas telah menjadi kebutuhan yang cukup penting bagi masyarakat. Kelengkapan fasilitas, keamanan dan kenyamanan menjadi faktor yang menentukan saat memilih sebuah ruang kerja. Pertambahan jumlah penduduk yang sangat cepat menyebabkan Pada saat pembangunan kantor secara horizontal terbentur dengan harga lahan yang tinggi dan terbatas, maka salah satu solusi adalah pembangunan secara vertikal (Pradityo, 2005).

Tata ruang kantor adalah pengaturan perabotan, mesin, dan sebagainya di dalam ruangan yang tersedia. Ada beberapa ahli yang mendefinisikan tata ruang kantor, di antaranya Ida Nuraida (2007), tata ruang kantor adalah pengaturan ruang kantor beserta alat-alat dan perabotan kantor pada luas lantai dan ruangan kantor yang tersedia untuk memberikan sarana bagi pegawai. Sedarmayanti (2009) menyebutkan bahwa tata ruang kantor adalah pengaturan dan penyusunan seluruh mesin kantor, alat perlengkapan kantor, serta perabot kantor pada tempat yang tepat, sehingga pegawai dapat bekerja dengan baik, nyaman, leluasa dan bebas untuk bergerak, sehingga tercapai efisiensi kerja.

B. Pengertian Pencahayaan

Pencahayaan merupakan sejumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Fungsi dari pencahayaan di area kerja antara lain memberikan pencahayaan kepada benda-benda yang menjadi objek kerja operator tersebut, Intensitas pencahayaan (*Illumination level*) merupakan jumlah atau kuantitas cahaya yang jatuh ke suatu permukaan (Rahmayanti dan Artha, 2015).

Berdasarkan Darmasetiawan dan Puspakesuma (1991:7), terdapat 5 (lima) kriteria yang diperhatikan untuk mendapat pencahayaan yang baik yaitu pertama, kuantitas atau jumlah pencahayaan pada permukaan tertentu (*lighting level*) atau tingkat kuat penerangan yang ditentukan dengan kuat cahaya yang jatuh pada suatu luas bidang. Kedua, distribusi kepadatan cahaya (*luminance distribution*) atau iluminasi merupakan ukuran kepadatan radiasi cahaya yang jatuh pada suatu bidang. Ketiga, pembatasan agar cahaya tidak menyilaukan mata (*luminance of glare*). Silau pada umumnya disebabkan oleh distribusi cahaya yang tidak merata. Keempat, arah cahaya dan pembentukan bayangan (*light directionally and shadows*). Arah pencahayaan mempengaruhi pembentukan bayangan. Kelima, warna cahaya dan reflektansi warnanya (*light colours dan colours rendering*). Pencahayaan dalam ruang dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu: (1) Putih siang hari (*day light white*): ± 6000 Kelvin; (2) Putih netral: ± 4000 Kelvin; (3) Putih hangat: ± 3000 Kelvin.

**C. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada
Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001**

1. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan

Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan untuk berbagai fungsi ruangan ditunjukkan pada tabel.

Tabel 1. Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
Perkantoran :			
Ruang Direktur	350	1 atau 2	
Ruang kerja	350	1 atau 2	
Ruang komputer	350	1 atau 2	Gunakan armatur berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor.
Ruang rapat	300	1 atau 2	
Ruang gambar	750	1 atau 2	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar.
Gudang arsip	150	3 atau 4	
Ruang arsip aktif.	300	1 atau 2	
Lembaga Pendidikan :			
Ruang kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang gambar	750	1	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar.
Kantin	200		

2. Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi:

a Sistem pencahayaan merata.

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata diseluruh ruangan, digunakan jika tugas visual yang dilakukan di seluruh tempat dalam ruangan memerlukan tingkat pencahayaan yang sama. Tingkat pencahayaan yang merata diperoleh dengan memasang armatur secara merata langsung maupun tidak langsung diseluruh langit-langit.

b Sistem pencahayaan setempat

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan pada bidang kerja yang tidak merata. Di tempat yang diperlukan untuk melakukan tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, diberikan cahaya yang lebih banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.

c Sistem pencahayaan gabungan merata dan setempat

Sistem pencahayaan gabungan didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual. Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya

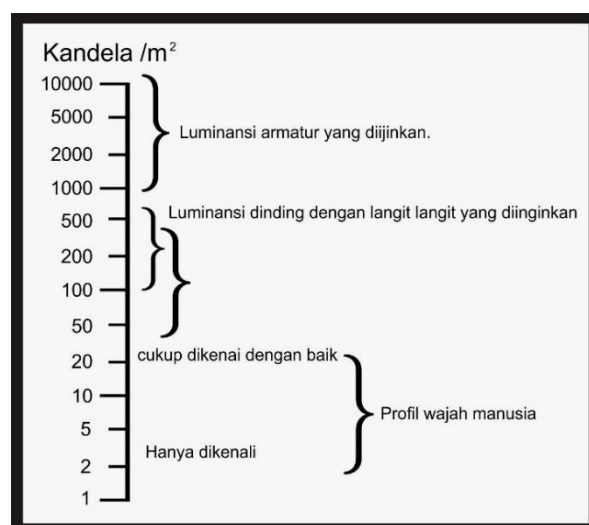
datang dari arah tertentu, pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut, tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.

3. Distribusi iluminasi

a. Distribusi luminansi didalam medan penglihatan harus diperhatikan sebagai pelengkap keberadaan nilai tingkat pencahayaan didalam ruangan. Hal penting yang harus diperhatikan pada distribusi luminansi adalah sebagai berikut:

- 1) Rentang luminansi permukaan langit-langit dan dinding
- 2) Distribusi luminansi bidang kerja.
- 3) Nilai maksimum luminansi armatur (untuk menghindari kesilauan)
- 4) Skala luminansi untuk pencahayaan interior dapat dilihat pada

gambar



Gambar 2. Skala luminansi untuk pencahayaan interior (SNI 03-6575-2001)

b. Distribusi Luminansi Bidang Kerja

Untuk memperbaiki kinerja penglihatan pada bidang kerja maka luminansi sekeliling bidang kerja harus lebih rendah dari luminansi bidang kerjanya, tetapi tidak kurang dari sepertiganya. Kinerja penglihatan dapat diperbaiki jika ada tambahan kontras warna.

4. Jenis – jenis lampu

Berikut jenis jenis lampu menurut SNI 6197:2011

a. Lampu pijar (*incandescent*)

Suatu filamen yang dipanaskan oleh arus listrik menghasilkan cahaya. Lampu ini jenis lampu yang tidak efisien, yang mana 95% listriknya dirubah menjadi panas. Lampu pijar mempunyai masa pakai yang pendek (kira-kira 1000 jam), sementara itu biaya awalnya rendah dan indek renderingnya (Ra) optimal.

b. Lampu halogen

Lampu halogen adalah lampu *incandescent* yang ditambahkan gas halogen (*iodine, klorine, bromide*). Karena panas yang tinggi dari filament yang berpijar maka halogen dengan prinsip siklus regeneratif mencegah penghitaman lampu. Lampu halogen mempunyai umur lebih panjang dan efisiensi lebih tinggi dibandingkan lampu pijar.

c. Lampu fluoresen

Lampu fluoresen terdiri dari tabung kaca yang tersekat, dilapisi warna putih di dalamnya dan diisi dengan gas *inert* dan sedikit *mercury*. Jenis yang umum adalah lampu fluoresen dan lampu fluoresen kompak. Semua lampu fluoresen membutuhkan *ballast* untuk menyalakan (*start*) dan mengontrol proses pencahayaan. Efisiensi lampu fluoresen melebihi lampu pijar 5 sampai 8 kali, tergantung pada sistem pencahayaan. Lampu fluoresen membutuhkan investasi tinggi (sampai 10 kali), tetapi umur pemakaiannya 10 sampai 15 kali lebih lama. Lampu fluoresen memberikan indeks renderisasi (Ra) mulai 60% sampai 85%. Lampu fluoresen cocok digunakan untuk perkantoran dan area komersial. Sebagai catatan, lampu T5 lebih efisien daripada lampu T8/T12. Untuk itu perlu penggantian dari jenis T8/T12 ke T5 guna memperoleh efisiensi tinggi dan biaya operasi rendah.

d. Lampu LED

Efisiensi LED menghasilkan lebih banyak cahaya per watt dibandingkan lampu incandescent. Efisiensi tidak dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran seperti lampu fluoresen. Warna LED dapat memancarkan cahaya untuk warna yang dikehendaki tanpa menggunakan filter warna yang biasanya dipakai pada sistem pencahayaan konvensional. Dimming LED dengan amat mudah disuramkan – dimming dengan modulasi lebar pulsa (*pulse-width*

modulation) atau dengan menurunkan arus maju (*forward*). Tahan Guncangan LED dibuat dari komponen semikonduktor sehingga sulit rusak dikarenakan guncangan dari luar, tidak seperti lampu fluoresen dan lampu *incandecent*.

5. Pengendalian sistem pencahayaan

- a. Semua sistem pencahayaan bangunan gedung harus dapat dikendalikan secara manual atau otomatis, kecuali yang terhubung dengan sistem darurat.
- b. Ketentuan pengendalian cahaya sebagai berikut :
 - 1) setiap pemasangan partisi yang membentuk ruangan harus dilengkapi minimum satu sakelar "ON/OFF" untuk setiap ruangan;
 - 2) area dengan luas maksimum 30 m² harus dilengkapi dengan satu sakelar, untuk satu macam pekerjaan atau satu kelompok pekerjaan
- c. pencahayaan luar bangunan dengan waktu operasi kurang dari 24 jam terus menerus, harus dapat dikendalikan secara otomatis dengan pengatur waktu (*timer*), *photocell* atau gabungan keduanya;
- d. area yang pencahayaan alaminya tersedia dengan cukup, sebaiknya dilengkapi dengan sakelar pengendali otomatis yang dapat mengatur penyalaan lampu sesuai dengan tingkat pencahayaan yang dirancang;

e. luminer yang letaknya paralel terhadap dinding luar pada arah datangnya cahaya alami yang menggunakan sakelar otomatis atau sakelar yang terkendali, harus dapat dimatikan dan dihidupkan dengan sakelar tersendiri/manual.

6. Pengendalian sistem pencahayaan menggunakan saklar otomatis berbasis *light dependent resistor* (LDR)

Menurut Wilyanto (2017), salah satu usaha yang bisa dilakukan untuk menghemat konsumsi listrik adalah usaha untuk mengontrol intensitas cahaya pada ruangan sesuai dengan kebutuhan. Maka perlu dirancang sistem pengaturan pencahayaan pada ruang ruang kuliah supaya bisa menghemat konsumsi energi listrik dengan cara mengontrol tingkat pencahayaan ruangan secara otomatis menyesuaikan dengan kondisi cahaya yang ada dan target tingkat penerangan yang ditentukan. Ketika ada banyak sumber cahaya dari luar, terutama dari cahaya matahari, maka tingkat penerangan dari lampu dikurangi atau bahkan otomatis akan dimatikan.

Perubahan intensitas cahaya lampu dapat dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler yang memanfaatkan masukan dari sensor cahaya (dalam hal ini menggunakan sensor LDR). Jika pada ruangan tersebut intensitas cahaya yang diterima berada di bawah standar lux, maka mikrokontroler secara otomatis akan menambahkan intensitas cahaya lampu. Dan sebaliknya, jika intensitas cahaya yang diterima

pada ruangan tersebut berada di atas standar lux, maka mikrokontroler akan memerintahkan lampu secara otomatis untuk mengurangi intensitas cahaya tersebut.

Menurut Tsauqi (2016) LDR adalah sebagai salah satu komponen listrik yang peka cahaya, piranti ini bisa disebut juga sebagai fotosel, fotokonduktif atau fotoresistor. LDR memanfaatkan bahan semikonduktor yang karakteristik listriknya berubah-ubah sesuai dengan cahaya yang diterima. Bahan yang digunakan adalah Kadmium Sulfida (CdS) dan Kadmium Selenida (CdSe). Bahan-bahan ini paling sensitif terhadap cahaya dalam spektrum tampak, dengan puncaknya sekitar $0,6 \mu\text{m}$ untuk CdS dan $0,75 \mu\text{m}$ untuk CdSe. Sebuah LDR CdS yang tipikal memiliki resistansi sekitar $1 \text{ M}\Omega$ dalam kondisi gelap gulita dan kurang dari $1 \text{ K}\Omega$ ketika ditempatkan dibawah sumber cahaya terang. Dengan kata lain, resistansi LDR sangat tinggi dalam intensitas cahaya yang lemah (gelap), sebaliknya resistansi LDR sangat rendah dalam intensitas cahaya yang kuat (terang).

Cara kerja sensor cahaya LDR, Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi ldr sekitar $10\text{M}\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1\text{k}\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Ldr menggunakan mikrokontroler, untuk pengontrolan lampu menggunakan sensor cahaya LDR. Satu port dihubungkan ke lampu dan satu port lagi dihubungkan

ke sensor LDR. Port ini hanya bisa mendeteksi data digital. Karena lampu yang digunakan on pada saat diberikan nilai digital "0", maka lampu on maka port tersebut bernilai "0", dan jika lampu off maka port tersebut bernilai "1".

D. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001

1. Pencahayaan Alami Siang Hari yang Baik

Pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan dan distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu.

2. Faktor Pencahayaan Alami Siang Hari

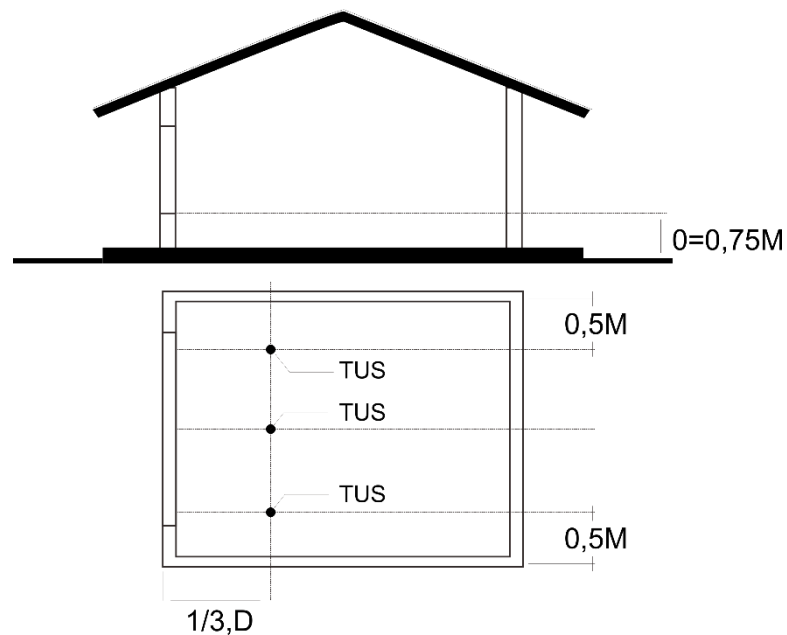
Faktor pencahayaan alami siang hari adalah perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik dari suatu bidang tertentu di dalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut: Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi:

- a. Komponen langit (faktor langit-fl) yakni komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.

- b. Komponen refleksi luar (faktor refleksi luar - frl) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan.
- c. Komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam-frd) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi permukaan-permukaan dalam ruangan, dan cahaya yang masuk ke dalam ruangan akibat refleksi benda-benda di luar ruangan maupun dari cahaya langit.

3. Titik Ukur

- a. Titik ukur diambil pada suatu bidang datar yang letaknya pada tinggi 0,75 meter di atas lantai. Bidang datar tersebut disebut bidang kerja.
- b. Untuk menjamin tercapainya suatu keadaan pencahayaan yang cukup memuaskan maka Faktor Langit (fl) titik ukur tersebut harus memenuhi suatu nilai minimum tertentu yang ditetapkan menurut fungsi dan ukuran ruangnya.
- c. Dalam perhitungan digunakan dua jenis titik ukur:
 - 1) Titik ukur utama (TUU), diambil pada tengah-tengah antara kedua dinding samping, yang berada pada jarak $\frac{1}{3}$ dari bidang lubang efektif
 - 2) Titik ukur samping (TUS), diambil pada jarak 0,50 meter dari dinding samping yang juga berada pada jarak $\frac{1}{3}$ dari bidang lubang cahaya efektif.



Gambar 3. Penjelasan mengenai jarak titik ukur (SNI 03-6572001)

E. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2016 Tentang Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Perkantoran

Intensitas cahaya dilingkungan perkantoran pencahayaan harus memenuhi aspek kebutuhan, aspek sosial dan lingkungan kerja perkantoran. Pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Pencahayaan diukur dalam satuan LUX – lumen per meter persegi. Kadar penerangan diukur dengan alat pengukur cahaya (Lux meter) yang diletakkan dipermukaan tempat kerja (misalnya meja) atau setinggi perut untuk penerangan umum (kurang lebih 1 meter). Agar pencahayaan memenuhi persyaratan kesehatan perlu dilakukan tindakan sebagai berikut:

1. Pencahayaan alam maupun buatan diupayakan agar tidak menimbulkan kesilauan dan memiliki intensitas sesuai dengan peruntukannya.
2. Penempatan bola lampu dapat menghasilkan penyinaran yang optimum dan bola lampu sering dibersihkan.
3. Bola lampu yang mulai tidak berfungsi dengan baik segera diganti. Aspek kebutuhan (*visual performance*) dan harapan pemakai ruangan kantor intensitas pencahayaan harus terpenuhi untuk menunjang kinerja, rasa nyaman, kesehatan, dan tidak mengakibatkan gangguan kesehatan. Untuk kenyamanan mata disyaratkan pencahayaan 300-500 lux, pekerjaan menggambar 500 lux, *meeting room* 300 lux, resepsionis 300 lux, koridor 100 lux, arsip 200 lux.

Aspek kenyamanan mata ditentukan juga oleh faktor refleksi cahaya agar tidak silau faktor refleksi pada langit-langit sebesar (0,6-0,9) refleksi cahaya pada dinding (0,3-0,8), refleksi pada meja kerja (0,2 – 0,6), dan pada lantai (0,1-0,5). Aspek kebutuhan sosial yang meliputi biaya penerangan harus efisien, tidak mengganggu produktivitas pekerja, tidak menimbulkan kelelahan, mudah dilakukan pemeliharaan, tipe lampu sesuai kebutuhan jenis pekerjaan, memenuhi aspek perasaan aman, dan keselamatan dalam bekerja, dan ada manajemen pengelolaan. Untuk aspek keselamatan maka pencahayaan lampu emergensi minimal 5 % dari intensitas penerangan normal. Aspek lingkungan kerja, pencahayaan pada pagi dan siang hari dapat mempergunakan cahaya matahari, efisien

pemakaian lampu wajib dilakukan, pengendalian dan pengaturan cahaya agar tidak mengganggu kegiatan kerja, harmonisasi penggunaan pencahayaan alami dan penerangan lampu harus dilakukan, pemadaman lampu bila pada saat tidak diperlukan dan penggunaan *power/watt* lampu seefisien mungkin. Tidak dianjurkan menggunakan *mercury vapor lamp* untuk ruang perkantoran. Pembatasan konsumsi energi listrik (efisiensi) pada jam kerja *Power/watt* lampu seefisien mungkin. Pemakaian pencahayaan 500 lu power cukup (15-18 watt/m²), untuk pemakaian pencahayaan 300 lu power cukup (9-11 watt/m²).

Tabel 2. Persyaratan Pencahayaan sesuai Peruntukan Ruang Pencahayaan (lux) (Permen Kesehatan RI No.48 Tahun 2016)

Peruntukan ruang	Minimal (Lux)	pencahayaan
Ruang kerja	300	
Ruang gambar	750	
Resepsionis	300	
Ruang arsip	150	
Ruang rapat	300	
Ruang makan	250	
Koridor/lobi	100	

Perbedaan pencahayaan yang mencolok antara meja kerja dengan lingkungan sekitarnya sebaiknya dihindari. Secara umum, idealnya lingkungan sekitar sedikit lebih redup dibandingkan dengan area kerja. Cahaya sebaiknya jatuh dari samping bukan dari depan, untuk menghindari refleksi pada permukaan kerja. Silau menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan dan biasanya ditimbulkan oleh sumber cahaya yang terlampau

terang atau tidak terlindungi (*shielded*) dengan baik. Seiring waktu, lampu akan menurun pencahayaannya dan mengakumulasi debu pada permukaannya. Disarankan membersihkan lampu secara reguler misalnya setiap 6-12 bulan. Lampu *fluorescent* yang berkedip menandakan *tube* atau *starter* perlu diganti. Pencahayaan khusus untuk layar monitor komputer tempatkan layar monitor disamping sumber cahaya, jangan tepat dibawah sumber cahaya. Usahakan meja kerja ditempatkan diantara lajur lampu. Jika lampu yang digunakan adalah *fluorescent strip lighting*, sisi meja kerja diletakkan paralel dengan lampu. Usahakan tidak meletakkan layar dekat jendela, namun jika tidak dapat dihindari pastikan layar komputer atau operatornya tidak menghadap ke jendela. Warna menentukan tingkat refleksi/pantulan sebagai berikut:

1. Warna putih memantulkan 75% atau lebih cahaya
2. Warna-warna terang/sejuk memantulkan 50%-70%
3. Warna-warna medium/terang hangat, memantulkan 20%50%
4. Sedangkan warna-warna gelap, 20% atau kurang Warna putih atau nuansa putih (*off-white*) disarankan untuk langit-langit karena akan memantulkan lebih dari 80% cahaya. Dinding sebaiknya memantulkan 50-70% cahaya dan memiliki permukaan yang *gloss* atau *semi-gloss*.

Dinding yang berdekatan dengan jendela sebaiknya berwarna terang sedangkan yang jauh dari jendela berwarna medium/terang hangat. Lantai sebaiknya memantulkan kurang dari 20% cahaya sehingga disarankan berwarna gelap. Penggunaan poster dan gambar yang

berwarna-warni akan dapat mengurangi kesan monoton ruangan sekitar dan juga dapat melepaskan *eyestrain*.

F. Hubungan Pencahayaan Terhadap Kelelahan Kerja

Hubungan pencahayaan terhadap kelelahan kerja salah satu penyebabnya perpaduan antara penerangan alami dan buatan pada saat bekerja. pencahayaan yang kurang atau lebih dapat berpengaruh kepada peregangan otot-otot mata sehingga dapat menyebabkan kelelahan kerja. Apabila penglihatan terlalu dipaksakan, maka akan terjadi pembebanan yang berlebihan pada mata dan pada akhirnya akan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dan gangguan pada mata. Hal demikian, akan dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti kornea mulai terbakar, iritasi mata, mata memerah dan berair, pandangan menjadi kabur, sakit pada daerah kepala dan mengurangi kepekaan pada mata (Tarwaka, 2010 dalam Rohma, 2017).

Kelelahan pada mata diakibatkan karena ketegangan otot-otot mata yang terjadi pada fungsi penglihatan, ketegangan pada otot mata yang berakomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya melihat pada objek yang berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang relatif lama. Pada kondisi demikian otot-otot mata akan bekerja secara terus-menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot-otot mengakomodasi makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya akan terjadi kelelahan pada mata. Kelelahan pada mata

tenaga kerja dengan ditandai adanya iritasi pada mata (mata pedih, merah dan mengeluarkan air mata), penglihatan ganda (*double vision*), sakit sekitar mata, daya akomodasi menurun dan menurunnya ketajaman penglihatan, kepekaan terhadap kontras dan ketepatan persepsi. Kelelahan pada mata dapat menimbulkan kelelahan kerja, karena di dalam mata terdapat otot-otot siliaris yang kecil berfungsi untuk membentuk lensa mata, ini memungkinkan kita untuk memusatkan penglihatan pada benda yang sedang kita lihat, kontraksi-kontraksi otot - otot kecil yang terus-menerus ini akan mengakibatkan peregangan otot - otot di sekitar, yang dapat menyebabkan sakit kepala. Otot-otot lain yang berada di mata juga mengalami ketegangan, termasuk pada otot-otot bagian leher dan bahu akibat dari penumpukan asam laktat. Penumpukan asam laktat yang terjadi dapat menurunkan kerja otot-otot dan faktor saraf tepi serta sentral mempengaruhi proses munculnya kelelahan. Saat otot berkontraksi, glikogen dalam tubuh diubah menjadi asam laktat dan asam laktat merupakan bahan yang menghambat kerja otot sehingga kelelahan dapat terjadi. Pemulihan keadaan ini dapat dengan mengubah asam laktat yang ada kembali menjadi glikogen yang memungkinkan kerja otot dapat kembali berfungsi normal (Rohma, 2017).

Gejala-gejala Kelelahan Mata, Gejala-gejala seorang pekerja mengalami kelelahan mata adalah sebagai berikut (Pheasant, 1991):

1. Nyeri atau terasa berdenyut di sekitar mata dan di belakang bola mata

2. Pandangan kabur, pandangan ganda dan susah dalam memfokuskan penglihatan
3. Pada mata dan pelupuk mata terasa perih, kemerahan, sakit, dan mata berair yang merupakan ciri khas terjadinya peradangan pada mata.
4. Sakit kepala (bagian *frontal*/depan), kadang-kadang disertai dengan pusing dan mual serta terasa pegal-pegal atau terasa capek dan mudah emosi.

Gejala-gejala kelelahan mata tersebut penyebab utamanya adalah penggunaan otot-otot di sekitar mata yang berlebihan. Kelelahan mata dapat dikurangi dengan memberikan tingkat pencahayaan yang baik di tempat kerja.

Sedangkan menurut Suma'mur (1989) menyebutkan bahwa gejala-gejala kelelahan mata antara lain:

1. Rangsangan, berair, dan memerahnya konjungtiva
2. Melihat rangkap
3. Pusing
4. Berkurangnya kemampuan akomodasi
5. Menurunnya ketajaman penglihatan, kepekaan kontras, dan kecepatan persepsi.

Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan yang memungkinkan seorang tenaga kerja melihat pekerjaan dengan teliti, cepat, dan membantu menciptakan lingkungan kerja yang menyenangkan. Pencahayaan yang baik akan meningkatkan daya kerja, mengurangi

terjadinya kecelakaan dalam bekerja, mengurangi kelelahan mata, dan penurunan daya penglihatan sehingga kesehatan dan produktivitas kerja dapat ditingkatkan.

Pencahayaan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan mata dengan berkurangnya daya efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan-keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata, kerusakan alat penglihatan, dan meningkatnya kecelakaan (Suma'mur, 1989).

Kelelahan visual timbul sebagai stres intensif pada fungsi-fungsi mata seperti terhadap otot-otot akomodasi pada pekerjaan yang pengamatan secara teliti atau terhadap retina sebagai akibat ketidaktepatan kontras. Kelelahan saraf mata terjadi pada kegiatan-kegiatan yang perlu persepsi, konsentrasi, dan pengendalian motorik. Keadaan kelelahan ditandai dengan perpanjangan waktu reaksi, perlambatan gerak, dan gangguan psikologis. Kelelahan ini erat bertalian dengan penurunan produktivitas (Suma'mur, 1989).

G. Desain Sistem Pencahayaan

Menurut Panduan pengguna bangunan gedung hijau Jakarta Pemerintah provinsi DKI Jakarta Berdasarkan peraturan gubernur no. 38/2012 tentang Prinsip – Prinsip Desain Sistem Pencahayaan sebagai berikut:

1. Memanfaatkan cahaya alami

Hasil penelitian menunjukkan, orang yang bekerja di kantor dengan jendela secara signifikan menghabiskan waktu lebih banyak (15%) pada pekerjaannya dibandingkan dengan orang yang bekerja di kantor tanpa jendela.

a. Orientasi jendela

Ketika posisi matahari berada lebih tinggi di langit pada siang hari, peneduh horizontal bekerja sangat baik terutama di lokasi khatulistiwa. Oleh karena itu, peneduh jendela yang baik yang menghadap selatan dan utara akan memungkinkan penyebaran penetrasi cahaya alami tanpa adanya terlalu banyak radiasi matahari langsung.

b. Properti Kaca

Transmisi cahaya (*Visible Transmittance - VT*) menunjukkan persentase cahaya yang dimungkinkan menembus kaca.. Pilihan kaca yang tepat untuk bangunan besar harus memiliki transmisi cahaya (VT) yang tinggi dan SHGC yang rendah.

c. Peneduh Kaca

Peneduh interior (*blinds, roller shades*) sangat efisien untuk mencegah silau (*glare*), tetapi kecenderungan sebagian penghuni adalah membiarkan tirai tetap tertutup bahkan ketika tidak silau. Akibatnya, cahaya alami yang diperlukan untuk penerangan juga ikut

diblokir, dan lampu dinyalakan meskipun cahaya alami diluar bangunan sangat terang.



Gambar 4. Tirai (*blind*) horizontal untuk mengarahkan pantulan cahaya (Pergub provinsi DKI Jakarta No.38/2012)

2. Penggunaan lampu dan rumah lampu yang efisien

Beberapa lampu efisiensi tinggi yang tersedia tercantum di bawah ini:

- a. *Lampu High Intensity Discharge (HID)* Salah satu jenis lampu yang paling efisien dan banyak digunakan untuk sistem pencahayaan khusus karena kuat terang yang sangat tinggi. Lampu ini paling cocok untuk ruangan dengan langit-langit tinggi serta aplikasi sistem pencahayaan eksterior.
- b. *Lampu Fluorescent T8* Berbagai tipe tersedia mulai dari 58W hingga 10W, termasuk varian dengan kinerja tinggi yang menyediakan lumen awal yang lebih tinggi dibandingkan dengan T8 standar.

Sebagian lampu dengan sistem watt rendah mungkin tidak bisa diredupkan.

- c. Lampu *Fluorescent* T5 Lampu T5 atau lampu T5 dengan *output* tinggi (HO) menawarkan lumen per watt yang sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan lampu T8. Karena diameternya lebih kecil, lampu ini terlihat lebih terang sehingga membutuhkan pengendalian silau yang tepat.
- d. Lampu *Fluorescent* kompak (CFL) Menawarkan efisiensi sekitar 30% lebih rendah (lumens/watt) dibandingkan dengan *fluorescent* linier, tetapi sangat cocok sebagai pengganti lampu pijar untuk dipasang pada rumah lampu tabung atau rumah lampu tertanam (*recessed*).
- e. *Lampu Light Emitting Diodes (LED)* Karena lampu LED berukuran panjang dan pancaran cahaya yang terarah, menjadi LED populer dan layak untuk beberapa aplikasi khusus, seperti lampu kulkas, tanda keluar, lampu kerja dll. Jika sifat cahaya yang terarah dari lampu ini dimanfaatkan dengan baik, lampu LED dapat berkinerja lebih baik daripada *fluorescent* linear.

H. Penelitian terdahulu

Tabel 3. penelitian terdahulu

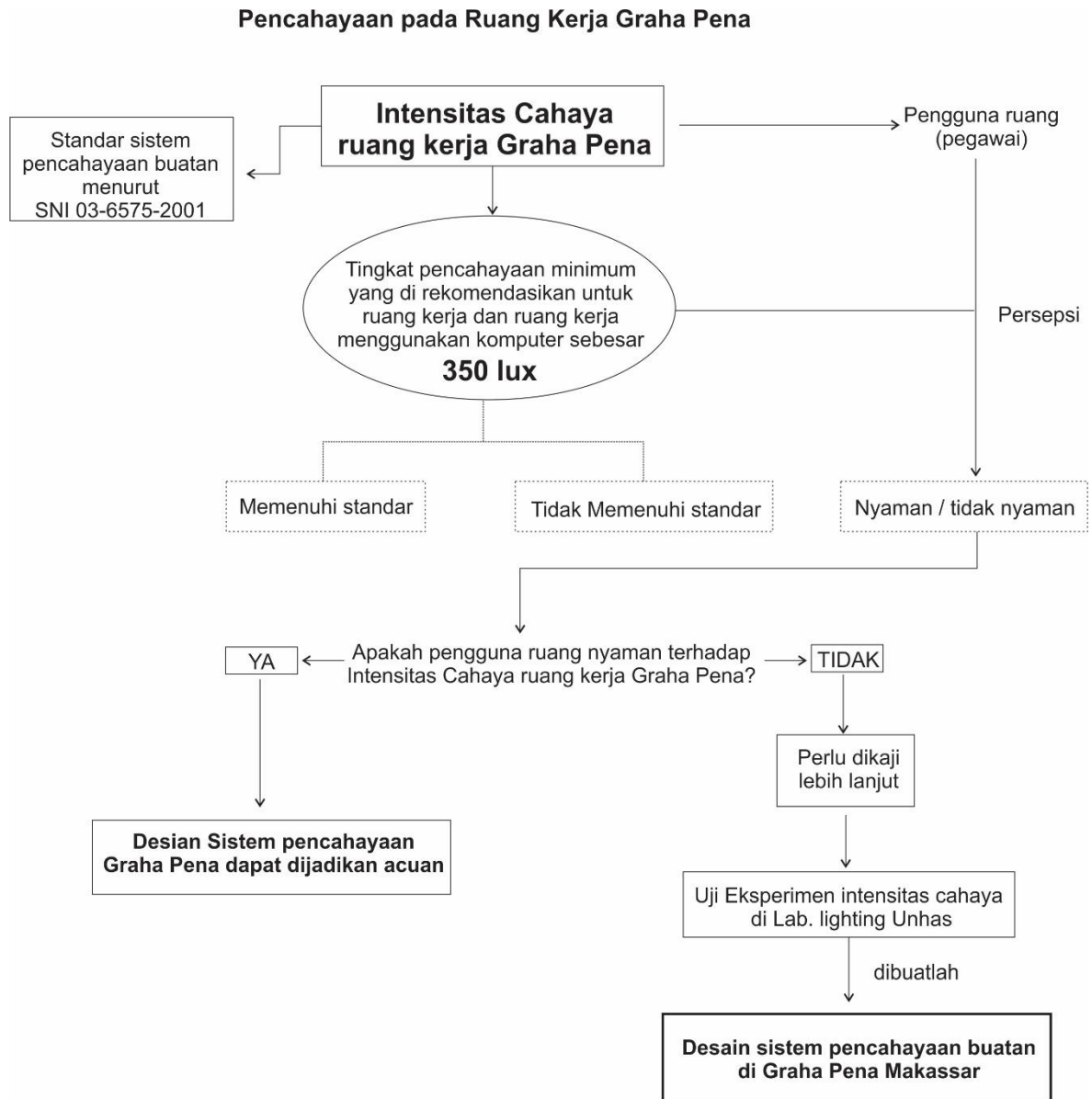
N O	TAHUN	PENELITI	JUDUL	METODE	VARIABEL	HASIL
1	2007	Esti Asih Nurdiah, Asri Dina pradipta dan I Gusti Ngurah Antaryama	Pengaruh Lingkungan Penerangan Terhadap Kualitas Ruang Pada Dua Tipe Ruang Kantor Studi Kasus: Gedung Graha Pena	Metode penelitian kuantitatif studi kasus. Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah penelitian lapangan tahap kedua adalah penyebaran angket.	Variabel terikat : Intensitas cahaya	Hasil akhir dalam penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun tingkat iluminasi pada ruang kantor terbuka sangat rendah dan tidak tersebar merata, namun sebagian besar pengguna ruang merasa cukup puas. Di lain pihak, tingkat iluminasi pada ruang kantor tunggal cukup tinggi tetapi pengguna ruang merasa biasa saja. Faktor manusia dan persepsi turut mempengaruhi
2	Januari 2013	Nurul Jamala, Nindy Soewarno, Jatmika Adi Suryabrata, Arif Kusumawanto	Kenyamanan Visual Ruang Kerja Kantor	Penelitian ini menggunakan program <i>dialux</i> , untuk mengetahui pengaruh perletakan titik lampu terhadap nilai	Perletakan titik lampu, meja kerja, dan penggunaan warna material dinding,	Kenyamanan visual ruang kerja kantor tercipta apabila memenuhi rekomendasi tingkat iluminasi yaitu 350 lux. Tingkat iluminasi berpengaruh terhadap peletakan titik lampu dan nilai reflektans permukaan dinding. Nilai

				iluminasi (lux) pada bidang kerja dan nilai luminans pada permukaan dinding.		reflektans berpengaruh terhadap warna permukaan dinding. Desain layout perabot juga berpengaruh terhadap tingkat iluminasi terutama pada bidang kerja.
3	2016	Husni Kuruseng, dan Nurul Jamala		Metode kuantitatif dengan melakukan pengukuran tingkat iluminasi bidang kerja pada ruang eksperimen. Menggunakan responden sebagai sampel pada penelitian ini.	Variabel terikat: intensitas cahaya Variabel bebas: responden	Tingkat iluminasi pada ruang kerja masih dapat diturunkan dibawah standar yang telah direkomendasikan oleh SNI (2001), dikarenakan aktivitas dapat berjalan dengan baik walaupun lebih rendah dari 350 lux. Apabila tingkat iluminasi pada ruang kerja dapat diturunkan tetapi tidak mengurangi produktivitas kerja, maka penggunaan energi sebagai sumber pencahayaan buatan dapat berkurang, sehingga tercipta bangunan hemat energi.
4	Oktober 2017	Wisnu dan Muji Indarwanto	Evaluasi Sistem pencahayaan alami dan buatan pada ruang kerja kantor	metode penelitian kuantitatif. Data hasil pengukuran yang didapat akan disesuaikan dengan standar pencahayaan yang	intensitas cahaya alami dan buatan.	Tidak didapatkan tingkat intensitas cahaya alami yang sesuai dengan standar SNI. Penggunaan kaca berwarna gelap menyebabkan tingkat intensitas cahaya alami yang masuk kedalam ruang menjadi

			kelurahan paninggilan utara, Ciledug, tanggerang	direkomendasikan SNI.		rendah. Usaha optimasi sederhana yang dilakukan dengan meningkatkan transparansi kaca menjadi 90 % dinilai efektif dan menambah daya lampu yang digunakan, karena didapatkan hasil yang cukup baik. Terjadi peningkatan intensitas cahaya alami pada zona ruang 1 dan zona ruang 2 yang mencapai 350 lux.
5	Februari 2017	Hari Widiyantoro, Edy Muladi, dan Christy Vidiyanti	Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor (Studi Kasus: kantor PT.Sandimas Intimitra Divisi Marketing di Bekasi)	Metode komparatif membandingkan antara hasil dari kuesioner responden dan hasil pengukuran intensitas cahaya. Metode gabungan terbagi dari metode kualitatif (kuesioner responden) dan kuantitatif (pengukuran intensitas cahaya),	Ruang kerja atau kantor dengan penggunaan orientasi bukaan/ jendela yang cukup banyak, penggunaan shading/ tirai, dan ukuran ruang.	kenyamanan visual dengan tirai terbuka intensitas cahaya telah memenuhi SNI dengan rata – rata responden mengatakan nyaman. Kondisi tirai tertutup, dengan intensitas cahaya yang dibawah standar, pengguna ruang merasa cukup nyaman. Sedangkan pada saat lampu menyala dengan kondisi tirai tertutup, intensitas cahaya melebihi standar SNI. Rata – rata Respon pengguna ruang menyatakan nyaman dengan keadaan tersebut.
6	2019	Isma Yulianti	Desain Sistem Pencahayaan	Pada penelitian ini metode yang digunakan metode	Variabel terikat:	Pencahayaan buatan kerja Graha Pena Makassar intensitas cahaya ruang kerja sebelah utara

<p>buatan Pada deskriptif Ruang Kerja metode Graha Pena eksperimen. Makassar</p>	<p>dan intensitas cahaya Variabel bebas: Responden pada ruang kerja fajar graha pena, dan responden uji eksperimen di. Lab. UNHAS.</p>	<p>lebih tinggi dibandingkan sebelah selatan Secara persepsi, pengguna ruang merasa cukup puas terhadap intensitas cahaya ruang kerja. Akan tetapi, para pegawai mengalami beberapa gejala/keluhan akibat pencahayaan ruang kerja tersebut. Dari hasil uji eksperimen, responden bekerja dengan baik dengan intensitas cahaya 150 lux. Maka, dari hasil evaluasi intensitas cahaya ruang kerja Graha pena, persepsi pengguna ruang kerja serta hasil uji eksperimen dibuatlah desain sistem pencahayaan buatan menggunakan <i>software DIALux</i> evo dengan intensitas cahaya 350 dan 150 lux.</p>
--	--	---

I. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 5. Bagan Kerangka Konsep Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode penelitian merupakan suatu metode ilmiah yang melakukan kegiatan ilmiah untuk mengobservasi suatu permasalahan sebagai upaya untuk menguji uraian, penjelasan ataupun prediksi suatu fenomena dan dapat memberikan cara atau langkah kerja untuk memperkuat, merebah dan menolak uraian, penjelasan ataupun prediksi suatu fenomena tersebut (Setyowati E dan Setioko B, 2013). Metode penelitian kuantitatif yakni penelitian mengenai suatu masalah sosial atau kemanusiaan berdasarkan pada pengujian suatu teori yang terdiri dari beberapa variabel, diukur dengan angka dan dianalisis dengan prosedur statistik (Sugiyono, 2009).

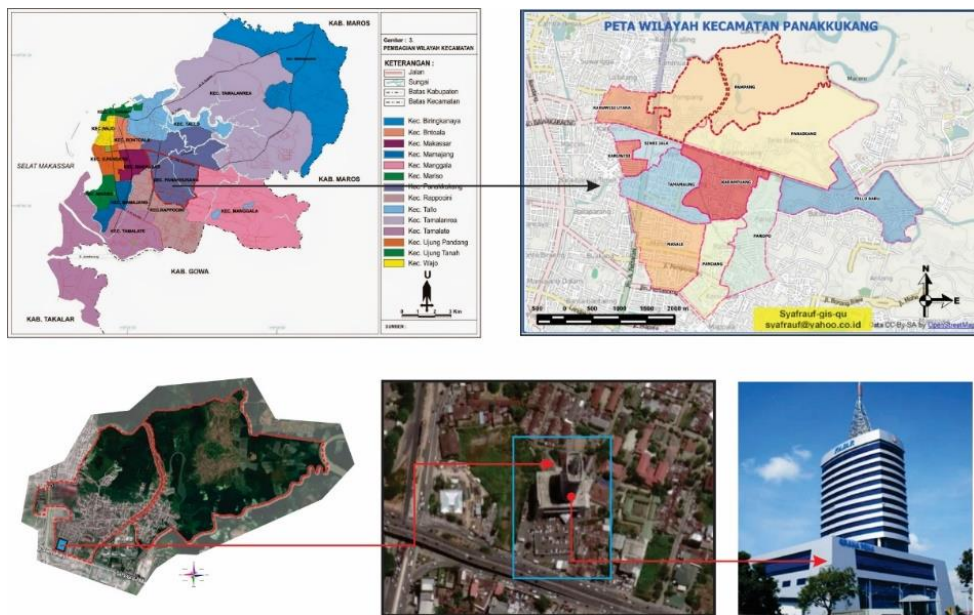
Jenis penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian evaluasi dan eksperimen. Jenis penelitian kuantitatif evaluasi didasarkan pada hasil data kuantitatif yang merupakan pembacaan tabel dan grafik kemudian dievaluasi menggunakan standar SNI. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dilaboraturium. Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari

pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dengan kondisi yang terkendalikan.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di gedung Graha Pena Makassar Lantai 18 Jalan Urip Sumoharjo, kelurahan Pampang, kecamatan Panakukang, Kota Makassar. Graha Pena Makassar atau Gedung Fajar adalah gedung perkantoran yang dibangun di Jalan Urip Sumoharjo, Kota Makassar Sulawesi Selatan. Sejak mulai dioperasikan tahun 2007, Gedung Graha Pena Makassar telah menjadi gedung perkantoran pilihan utama bagi para investor untuk mengembangkan usahanya. PT. Fajar Graha Pena berdiri diatas lahan 1.021 Ha yang diatasnya berdiri gedung berlantai 17 yang terdiri dari lantai 1- 5 sebagai podium dan lantai 6 -19 sebagai tower (nomor lantai 13 & 14 tidak dipakai), luas bangunan 30.308m yang terdiri dari 22.137 *space* yang siap untuk dipersewakan dan 8.171 sebagai area servis.

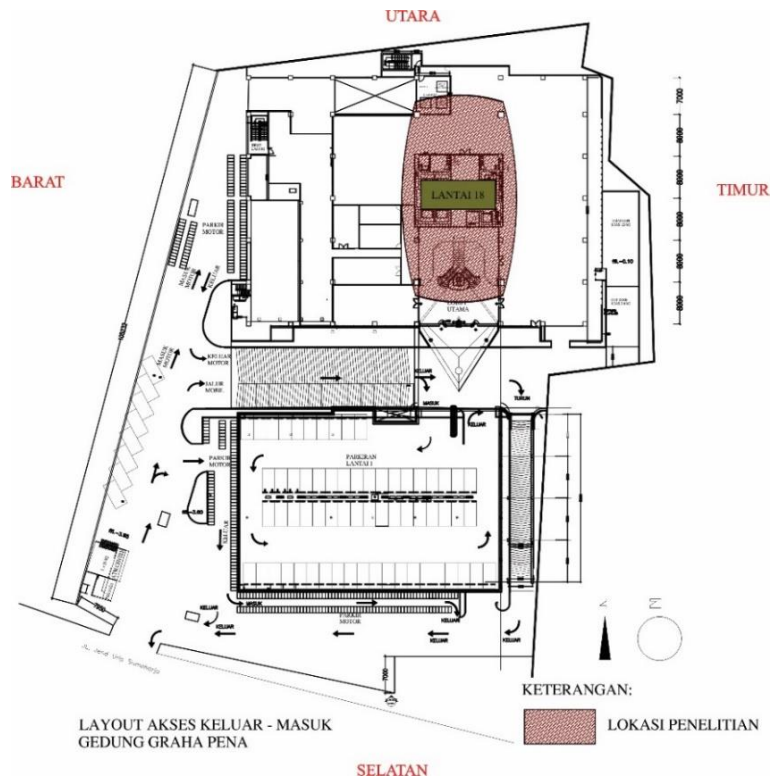
Desain arsitektur Graha Pena di Makassar ini dibuat mirip dengan Graha Pena yang ada di Surabaya. Dibangun oleh PT Nindya Karya (persero), gedung ini juga disewakan sebagai kantor bagi pihak lain. Area puncak gedung, tempat berdiri menara setinggi 38 meter. Lantai dasar Graha Pena digunakan untuk percetakan, bank, dan ruang pameran. Di basemennya terdapat area parkir, minimarket, kantin dan tempat *gym*.



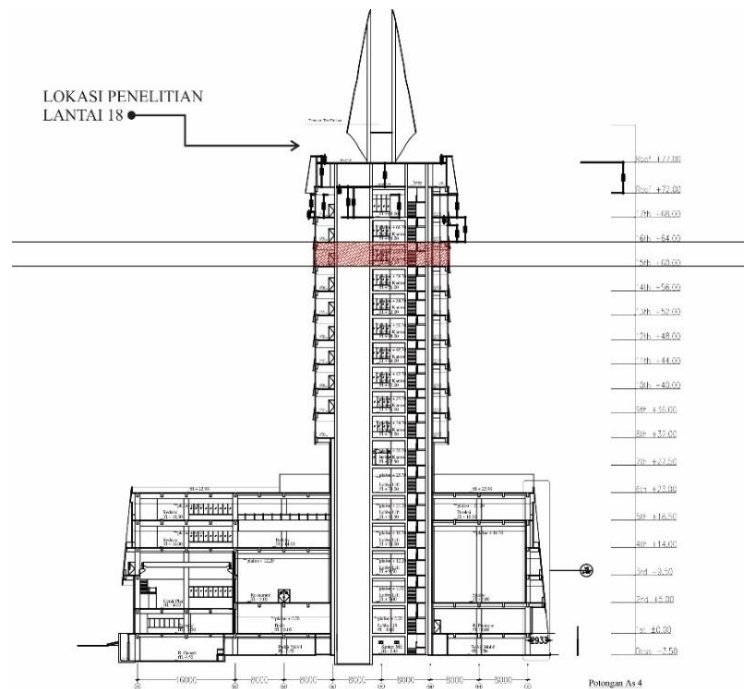
Gambar 6. lokasi penelitian

C. Objek Penelitian

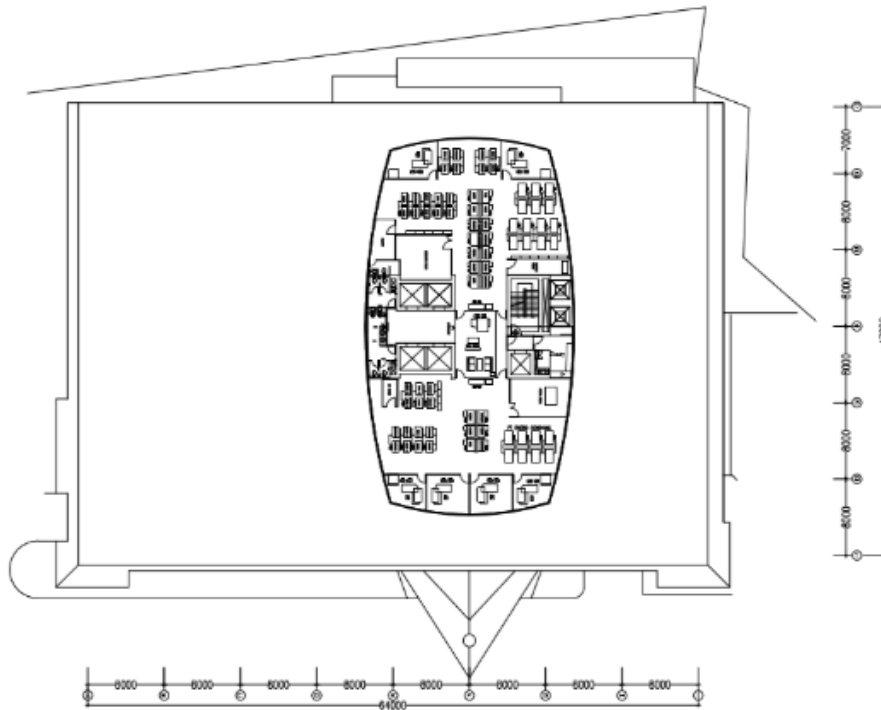
Ruang kerja pada gedung Graha Pena makassar berbeda pada setiap lantainya yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap perusahaan. Adapun objek penelitian ini berada di lantai 18 dikarenakan jumlah pegawai lebih banyak dan bidang kerja yang digunakan para pegawai berupa meja kerja berbentuk *Workstation*. *Workstation* merupakan sekat sekat yang dibuat dari partikel *board* dilapisi oleh alumunium ataupun besi. Fungsi *Workstation* yaitu untuk menjaga privasi kepada pegawai, yang memungkinkan pegawai untuk menjadi nyaman ketika bekerja. Adapun fasilitas yang disediakan disetiap meja kerja yaitu laptop yang digunakan dalam bekerja. Berikut gambar objek penelitian.



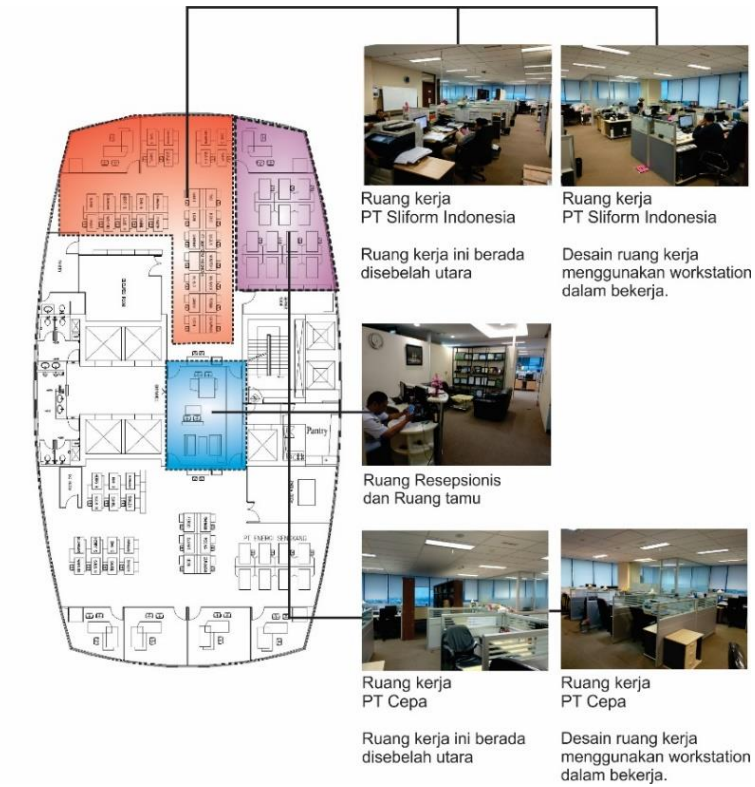
Gambar 7. objek Penelitian (Konsultan Perencana Graha Pena Makassar)



Gambar 8. Objek Penelitian di Lantai 18 Graha Pena (Konsultan Perencana Graha Pena Makassar)



Gambar 9. Denah Lantai 18 Graha Pena (Konsultan Perencana Graha Pena Makassar)



Gambar 10. Kondisi Ruang Kerja LT.18 Graha Pena Makassar

D. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (Independent)

Variabel bebas adalah suatu variabel yang variasinya mempengaruhi variabel lain atau variabel yang pengaruhnya terhadap lain ingin diketahui. Pada pengukuran pencahayaan yang termasuk variabel bebas adalah penataan layout ruang kerja dan penempatan titik lampu. Sedangkan untuk uji eksperimen yang termasuk variabel bebas ialah intensitas cahaya (50 lux, 100 lux, 150 lux, 250 lux dan 350 lux)

2. Variabel terikat (dependent)

Variabel terikat adalah variabel penelitian yang diukur untuk mengetahui besarnya efek atau pengaruh variabel lain. Variabel terikat untuk pengukuran pencahayaan ialah intensitas cahaya. Sedangkan untuk uji eksperimen yang termasuk variabel bebas ialah kontras laptop, dan posisi duduk responden.

E. Waktu Pengukuran

Menurut SNI 03-6575-2001 Pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Pengukuran tingkat intensitas dilakukan berulang sebanyak 3 kali pada setiap titik ukur, pada jam 08.00-11.00, 12.00-14.00 dan 15.00-16.00 pada ruangan yang telah ditentukan serta pengukuran

juga disetip meja kerja pegawai. Penelitian ini dilakukan selama tiga hari, pada ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi sengkang pengukuran dilakukan pada tanggal 3,4 dan 10 juni 2019 sedangkan pada ruang kerja CEPA dan Slipform Indonesia dilaksanakan pada tanggal 18, 19, dan 20 juni 2019.

F. Populasi dan sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (sugiyono, 2018). Populasi dalam penelitian ini pegawai yang bekerja di lantai 18 Graha pena Makassar.

Ukuran sampel menurut Roscoe dalam sugiyono (2018:134), yaitu:

1. Ukuran sampel lebih dari 30 dan kurang dari 500 adalah tepat untuk kebanyakan penelitian
2. Untuk penelitian eksperimental sederhana dengan kontrol eksperimen yang ketat, penelitian yang sukses adalah mungkin dengan ukuran sampel kecil antara 10 sampai dengan 20.

Dalam penelitian ini sampel dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu: sampel pertama, pegawai yang beraktivitas di ruangan kerja lantai 18 Fajar graha Pena Makassar yang terdiri dari pegawai 40 orang. Sampel kedua, yaitu responden yang akan mengikuti uji eksperimen intensitas cahaya dengan melakukan suatu pekerjaan menggunakan media laptop dan mengoreksi naskah. Umur responden ini dipilih berdasarkan umur pekerja

mulai 15-64 tahun sebanyak 30 orang. Menurut Undang-Undang ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003 Bab I pasal 1 ayat 2, mereka yang dikelompokkan sebagai tenaga kerja yaitu mereka yang berusia antara 15 tahun sampai dengan 64 tahun.

G. Instrumen Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Data yang akan diteliti bersumber dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengukuran pada ruang kerja. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen – dokumen dan referensi yang dianggap relevan dengan masalah yang diteliti. Dalam penelitian ini, jenis data yang dibutuhkan disesuaikan dengan variabel pencahayaan yang digunakan.

2. Alat Pengumpulan Data

Berikut adalah alat – alat yang dipergunakan dalam penelitian:

- a. Lux meter digital, untuk mengukur intensitas pencahayaan yang jatuh pada objek.
- b. Digital meteran, untuk mengukur dimensi ruang, jarak, meja kerja, dan ukuran bukaan
- c. Kamera digital, untuk mendokumentasikan objek penelitian
- d. Laptop, untuk mengolah data, uji eksperimen pada lab dan simulasi pencahayaan



Gambar 13. Alat pengumpulan data

3. Teknik pengumpulan data

Tahapan pelaksanaan pengumpulan data khususnya data primer dilaksanakan dalam beberapa tahap. Berikut gambaran tahap pengumpulan data.



Gambar 14. Tahap teknik pengumpulan data

a. Tahap I, pengamatan awal

Pengamatan awal terhadap objek penelitian melalui pengamatan langsung secara visual. Data yang dikumpulkan adalah data – data mengenai jenis material pada elemen bangunan, seperti, lantai, dinding, plafon dan warna dari material tersebut.

b. Tahap II, pengukuran dan pencatatan di Lapangan

Pengumpulan data fisik bangunan dilakukan dengan metode pengukuran elemen – elemen pembentuk ruang dan pengukuran meja kerja pada layout bangunan.

c. Tahap III, pengukuran intensitas cahaya dalam ruang kerja kantor

Pelaksanaan pengukuran pencahayaan pada ruang objek penelitian dengan menggunakan alat berupa digital lux meter *smart* sensor AS803. Berikut spesifikasinya.

Tabel 4. Spesifikasi alat lux meter *smart* sensor AS803

<i>Model</i>	AS803
<i>Color</i>	<i>Black</i>
<i>Brand Name:</i>	<i>Smart Sensor</i>
<i>Measuring Range</i>	0-200,000 Lux
<i>Resolution</i>	1 Lux
<i>Accuracy</i>	5%rdg10dgts
<i>Temperature Range</i>	-10~50 / 14~122
<i>Sampling Rate</i>	1.5 times/sec
<i>Measurement Repeatability</i>	2%
<i>Operating Temperature</i>	0-50 (80%RH <i>non-condensing</i>)
<i>Storage Temperature</i>	-10-50 (70%RH <i>non-condensing</i>)

Details



Gambar 15. digital lux meter *Smart Sensor AS803* (<https://m.bukalapak.com>. Diakses tanggal 29 desember 2019)

Sebelum alat lux meter ini digunakan, alat tersebut dikalibrasi sesama alat lux meter sensor smart dan alat lux meter krisbow. Berikut proses kalibrasi alat lux meter *smart sensor*



Gambar 16. Kalibrasi alat lux meter AS803 (*Smart Sensor*)



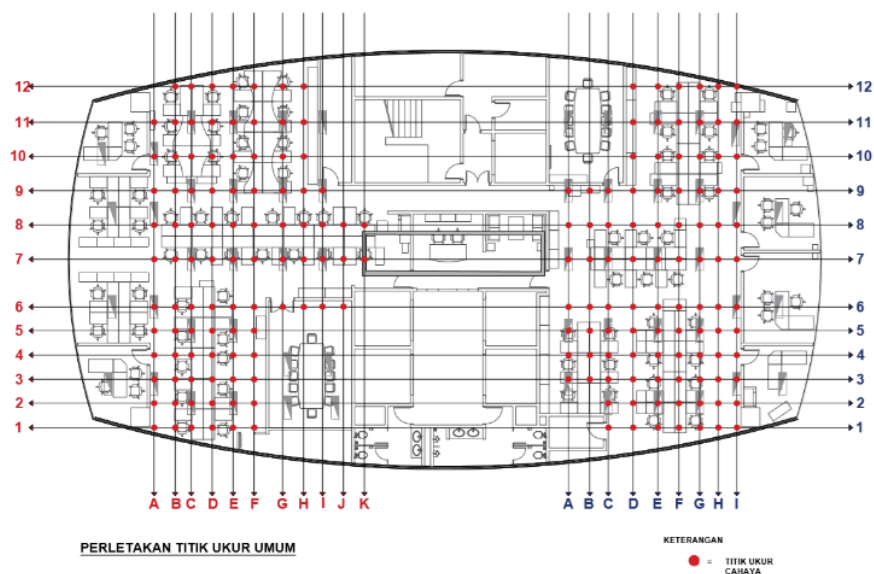
Gambar 17. Kalibrasi alat lux meter *Smart Sensor AS803* dengan alat lux meter krisbow

Cara pengukuran intensitas cahaya dengan cara alat ukur diletakkan setinggi 0,75 m diatas meja kerja maupun pada titik ukur setempat. Menurut SNI 16-7062-2004 tata cara menggunakan alat sebagai berikut:

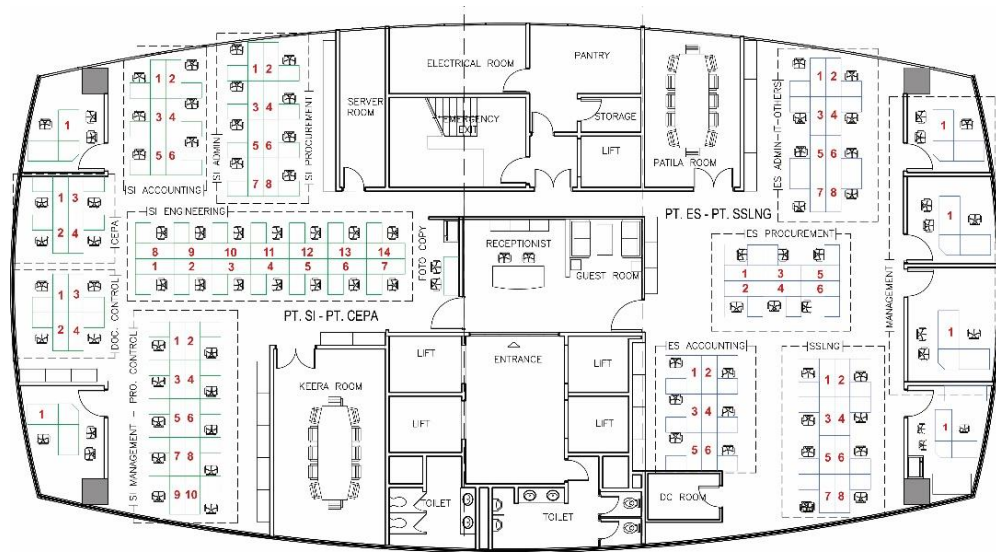
- 1) Hidupkan *luxmeter* yang telah dikalibrasi dengan membuka penutup sensor.
- 2) Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik pengukuran untuk intensitas penerangan setempat atau umum.
- 3) Baca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai angka yang stabil.

- 4) Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas penerangan setempat dan untuk intensitas penerangan umum.
- 5) Matikan *luxmeter* setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas penerangan.

Adapun metode penempatan titik ukur, yaitu di sesuaikan dengan luasan ruangan. Titik ukur diambil 50 cm dari bukaan untuk mengetahui seberapa besar intensitas cahaya yang didapatkan pada jarak terdekat dari bukaan tersebut. Untuk titik ukur setelah 50 cm dari bukaan titik ukur diletakkan tepat dibawah lampu dan antara lampu. Pada pembagian titik ukur ini peneliti membagi secara random. Sedangkan untuk intensitas cahaya pada bidang kerja, penempatan titik ukur diletakkan di atas meja kerja. Berikut gambar perletakan titik ukur intensitas cahaya.



Gambar 18. Perletakan Titik Ukur Umum (TUU) ruang kerja pegawai



Gambar 19. Perletakan Titik Ukur pada bidang kerja

d. Tahap, IV membagikan kuesioner penelitian

Kuesioner disebut juga angket adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengirimkan suatu daftar pertanyaan kepada responden untuk diisi. Pengisian kuesioner ini dilakukan untuk mengetahui persepsi pengguna ruang terhadap kondisi intensitas cahaya pada ruang kerja Graha Pena Makassar.

Dalam penelitian ini skala pengukuran yang digunakan adalah skala likert. Skala likert menurut Sugiyono (2018) yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Di dalam penelitian ini terdapat pernyataan positif dan negatif masing-masing penilaian untuk kedua pernyataan tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 5. penilaian skala likert

Keterangan	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat setuju (ST)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

- e. Tahap V, melakukan uji eksperimen yang dilakukan di laboratorium Sains dan Teknologi bangunan Arsitektur Universitas Hasanuddin, Gowa.

Uji eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui intensitas cahaya pada ruang kerja yang dilakukan oleh responden dengan tingkatan umur yang berbeda.

Dalam penelitian ini responden mengoreksi naskah menggunakan laptop. Setting pencahayaan buatan pada bidang kerja diatur sebanyak 5 kali dengan nilai intensitas cahaya 50 lux, 100 lux, 150 lux, 250 lux dan 350 lux. Naskah yang disediakan juga berbeda setiap setting intensitas cahaya. Setting intensitas cahaya ini dilakukan dengan dua cara, intensitas cahaya dari rendah ke tinggi dan tinggi ke rendah. Adapun prosedur uji eksperimen intensitas cahaya di Laboratorium Sains sebagai berikut:

- 1) Peneliti menjelaskan prosedur kerja selama uji eksperimen selama 3 menit
- 2) Responden mengisi data formulir sambil beradaptasi dengan kondisi di laboratorium *lighting* selama 10 menit dengan setting Intensitas cahaya 50 lux
- 3) Setelah itu Responden mulai bekerja mengoreksi tulisan yang salah pada laptop yang telah disediakan dengan waktu yang telah ditentukan selama 2 menit. Cara mengoreksi tulisan yaitu mengubah warna tulisan dengan menggunakan warna merah yang telah tersedia pada toolbar Microsoft Word.
- 4) Setelah mengoreksi naskah pada intensitas cahaya 50 lux, intensitas cahaya disetting ke 100 lux. Kemudian responden beradaptasi dengan intensitas cahaya selama 10 menit dan mengoreksi kembali naskah yang berbeda selama 2 menit. Uji eksperimen ini dilakukan seterusnya sampai setting intensitas cahaya 350 lux.
- 5) Setelah mengoreksi tulisan, hasil kerja responden disave as pada folder yang telah di tentukan.

H. Teknik Analisa Data

Dalam penelitian kuantitatif, analisa data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data variabel dan

jenis responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah dilakukan (Sugiyono, 2018:199). Berikut gambaran teknik analisa data dalam penelitian ini.

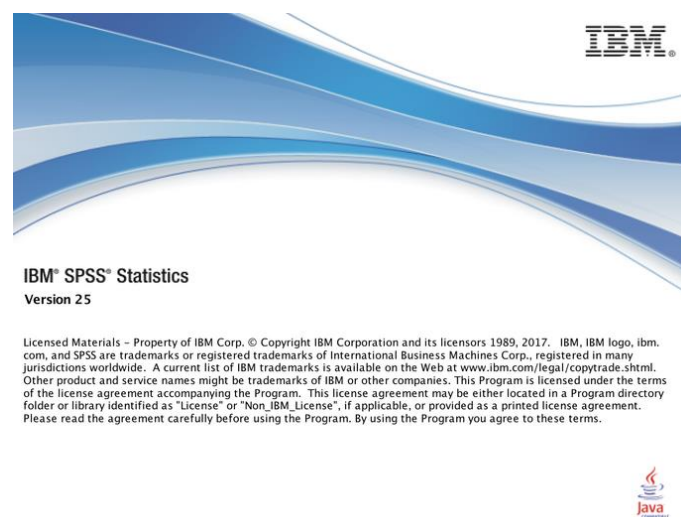


Gambar 20. Tahap teknik analisa data

1. Pada tahap pertama, data dari hasil pengukuran di lapangan diolah dengan mentabulasi hasil pengukuran pengolahan data dilakukan oleh perangkat lunak MS Excel. Hasil pengukuran dirata-ratakan dan dibuat dalam bentuk grafik untuk melihat perbedaan intensitas cahaya waktu pagi, siang dan sore hari selama tiga hari serta nilai minimum dan maksimum setiap ruangan. Setelah pengolahan data menggunakan

MS. Excel, nilai intensitas cahaya pada ruang kerja Graha pena dianalisis dengan Standar Nasional Indonesia untuk mengetahui kesesuaian intensitas cahaya di Graha Pena dengan standar SNI. Sehingga akan terlihat area mana saja yang sesuai dengan intensitas minimal pencahayaan di tempat kerja.

2. Pada tahap kedua, data yang diperoleh di lapangan berupa hasil kuesioner, kemudian diinput dan dianalisis dengan menggunakan *software* statistik SPSS (*Statistikal Product and Service Solutions*) 25.



Gambar 21. *Software* statistik SPSS (<https://www.nurhishare.web.id>. Diakses 29 desember 2019)

Menurut Idrus, Irnawaty (2016) SPSS dapat membaca berbagai jenis data atau memasukkan data secara langsung ke dalam SPSS Data Editor. Bagaimanapun struktur dari *file* data mentahnya, maka data dalam Data Editor SPSS harus dibentuk dalam bentuk baris (*cases*) dan kolom (*variables*). Case berisi informasi untuk satu unit analisis, sedangkan variabel adalah informasi yang dikumpulkan dari masing-masing kasus.

Analisis data menggunakan *software* SPSS dilakukan uji validitas dan reabilitas terhadap kuesioner yang telah dibagikan oleh responden. Menurut Sugiyono (2004), Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Instrumen atau pertanyaan dikatakan valid jika mempunyai koefisien korelasi (rhitung) lebih besar daripada rtabel. Uji validitas menunjukkan sejauh mana relevansi pertanyaan terhadap apa yang ditanyakan atau apa yang ingin diukur dalam penelitian.

Sedangkan Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur apakah jawaban responden terhadap kuesioner adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Ghozali 2011). Besarnya koefisien alpha yang diperoleh menunjukkan koefisien reliabilitas instrumen. Reliabilitas instrumen penelitian dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan koefisien *Cronbachs Alpha*. Jika nilai koefisien alpha lebih besar dari 0,6 maka disimpulkan bahwa instrumen penelitian tersebut handal dan reliabel (Ghozali, 2011).

Setelah uji validitas dan reabilitas, hasil kuesioner diolah kedalam bentuk persentase (%) menggunakan deskriptif agar dapat diketahui persepsi responden terhadap pencahayaan ruang kerja di Graha Pena.

3. Pada tahap ketiga, hasil uji eksperimen diolah perangkat lunak MS Excel. Hasil eksperimen mengoreksi naskah dengan seting intensitas

cahaya 20 lux, 100 lux, 150 lux, 250 dan 350 lux di sajikan dalam bentuk grafik agar dapat terlihat perbandingan seberapa banyak responden mengoreksi naskah dari intensitas cahaya rendah ke intensitas cahaya yang tinggi. Selain disajikan dalam bentuk grafik, pengolahan data menggunakan MS. Excel untuk mengetahui perbandingan nilai rerata, minimum, dan maksimum hasil koreksi responden. Kemudian Hasil eksperimen responden dibandingkan dengan standar SNI tahun 2001.

Dari tahap teknik analisa data di atas, maka dapat disimpulkan intensitas cahaya untuk pegawai ruang kerja makassar. Setelah disimpulkan maka, dibuatlah simulasi desain sistem pencahayaan kantor di Graha pena.

Simulasi desain sistem pencahayaan dibuat menggunakan *software dialux Evo 8.1* agar dapat melihat intensitas cahaya dan model penataan sistem pencahayaan buatan di ruang kerja lantai 18 Graha Pena. Perangkat lunak canggih di bidang desain pencahayaan profesional dapat mendesain, menghitung, dan memvisualisasikan pencahayaan profesional di ruangan, seluruh lantai, bangunan, dan pemandangan di luar ruangan. Menurut Satwiko (2011) *DIALux* adalah program tata cahaya alami dan buatan yang berkembang pesat dan memenuhi kebutuhan informasi teknologi lampu terkini, memiliki kemampuan membuat laporan teknis otomatis serta memiliki kemampuan visual rendering yang terus ditingkatkan.

Fungsi utamanya disimulasi menggunakan program komputer *DIALux evo* 8.1 adalah membangun suatu skenario pencahayaan dalam tampilan tiga dimensi (permodelan), memprediksi cahaya, dan memberikan perhitungan parameter obyektif dari skenario tersebut. Program ini digunakan untuk melakukan proses verifikasi terhadap hasil eksperimen uji Lab dan simulasi optimasi dengan berbagai macam eksperimen desain pencahayaan buatan menggunakan material yang telah disediakan di dalam program tersebut (Dora, 2011).



Gambar 22. *DIALux evo* (<http://www.disano.it/> diakses 29 desember 2019)

BAB IV

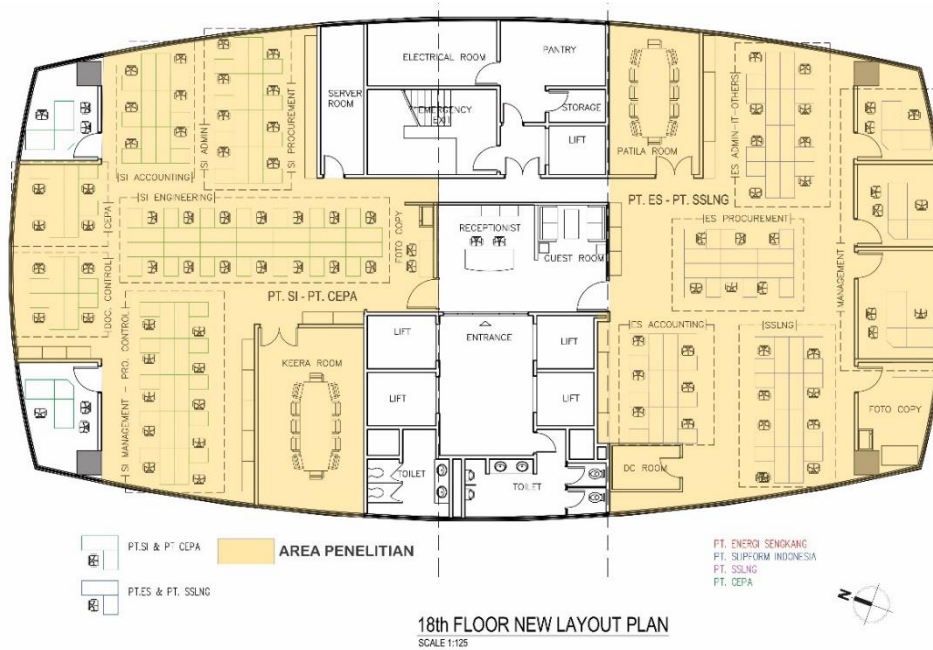
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Graha Pena Makassar

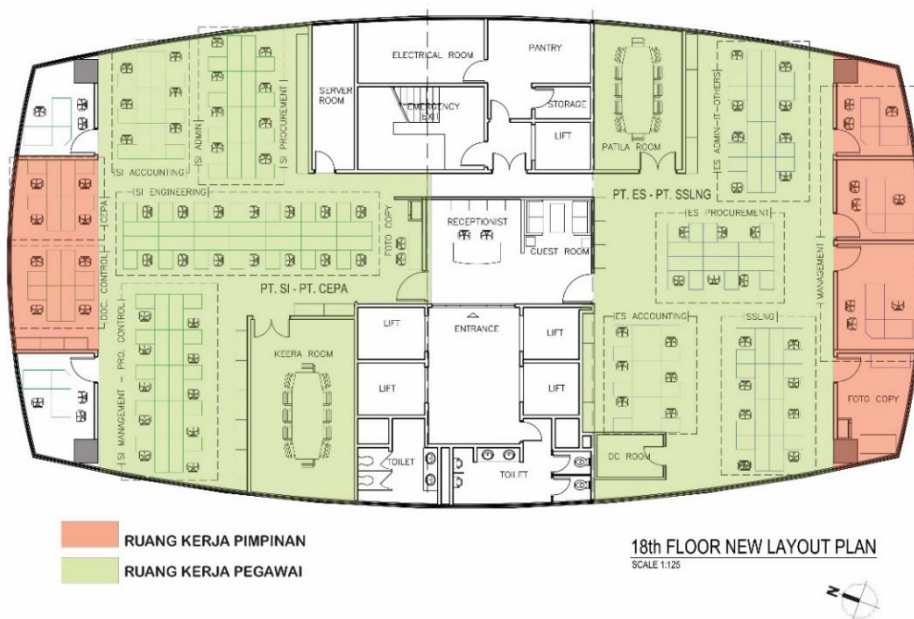
Penelitian ini berada di lantai 18 Gedung Graha Pena Makassar. Gedung Graha pena merupakan sebuah gedung perkantoran koran harian Fajar dan juga sebagai kantor sewa. Lantai 18 merupakan kantor yang telah di sewa oleh empat perusahaan yang saling bekerja sama, yaitu PT. Slipform Indonesia, PT. energi Sengkang, PT. CEPA dan PT. SSLNG. Pegawai yang bekerja berasal dari warga negara Indonesia dan ada beberapa dari warga negara asing.

Lantai 18 ini terdiri dari beberapa ruangan yaitu, ruang pimpinan, ruang kerja pegawai, resepsionis dan ruang tamu, dan ruang servis. Sedangkan penelitian ini hanya dilakukan pada ruang *meeting*, ruang kerja pimpinan PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES), dan ruang kerja pegawai PT. Slipform Indonesia, PT. energi Sengkang, PT. CEPA dan PT. SSLNG. Bidang kerja yang digunakan setiap pegawai berupa meja kerja berbentuk *Workstation* dan disetiap meja kerja menggunakan Komputer untuk bekerja. Sumber pencahayaan yang digunakan selama bekerja berasal dari pencahayaan alami dan buatan. Akan tetapi, para pegawai tidak memanfaatkan sumber pencahayaan alami secara aktif. Jenis kaca yang digunakan ruang kerja ini yaitu kaca refleksindo 8 mm tipe Bule TB.

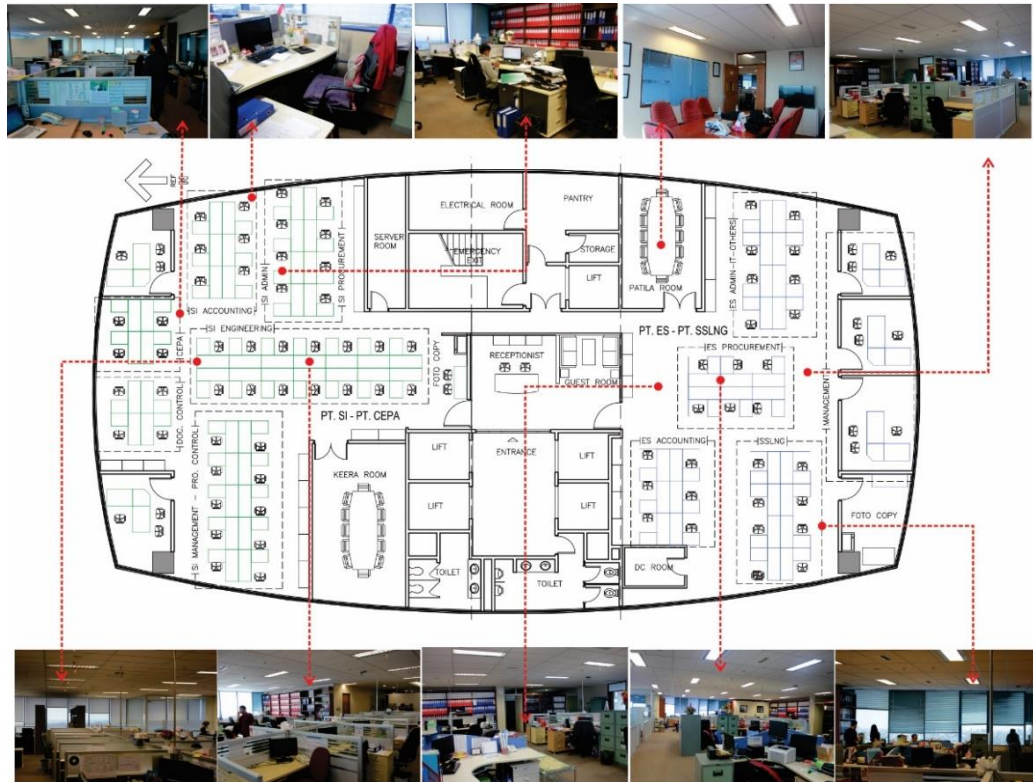
Sedangkan jenis lampunya menggunakan lampu Philips 2 x TLD – 36 watt/840. Berikut area penelitian dan kondisi ruang kerja lantai 18 Graha pena Makassar.



Gambar 23. Area penelitian pada lantai 18 Graha Pena



Gambar 24. Ruang kerja pimpinan dan ruang kerja pegawai



Gambar 25. Kondisi Ruang kerja pimpinan dan ruang kerja pegawai

B. Hasil Pengukuran Pencahayaan Ruang kerja Graha pena Lantai 18

1. Pembagian zona ruang pengukuran intensitas cahaya

Pengukuran intensitas cahaya terbagi menjadi 10 area yaitu ruang *meeting* patila room, ruang kerja management 1, management 2, ruang kerja management, 3 ruang kerja management 4, ruang kerja pegawai SSLNG dan energi sengkang, ruang *meeting* keera room, ruang kerja cepa, ruang kerja doc. control, dan ruang kerja pegawai slipform dan CEPA.

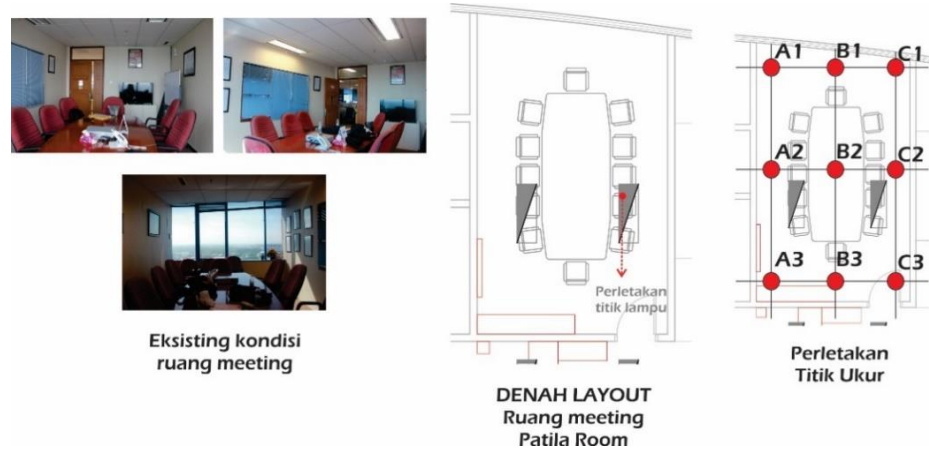
Ruang kerja yang berada di sebelah timur, yaitu ruang *meeting patila room*, Ruang kerja yang tidak mendapatkan pencahayaan alami yaitu ruang *meeting keera room*, ruang ini hanya menggunakan pencahayaan buatan. Berikut pembagian ruang pengukuran intensitas cahaya penelitian.



Gambar 26. Pembagian ruang pengukuran intensitas cahaya

2. Hasil pengukuran pada ruang *meeting patila room*

a. Gambaran kondisi ruang *meeting patila room*



Gambar 27. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang *meeting patila room*

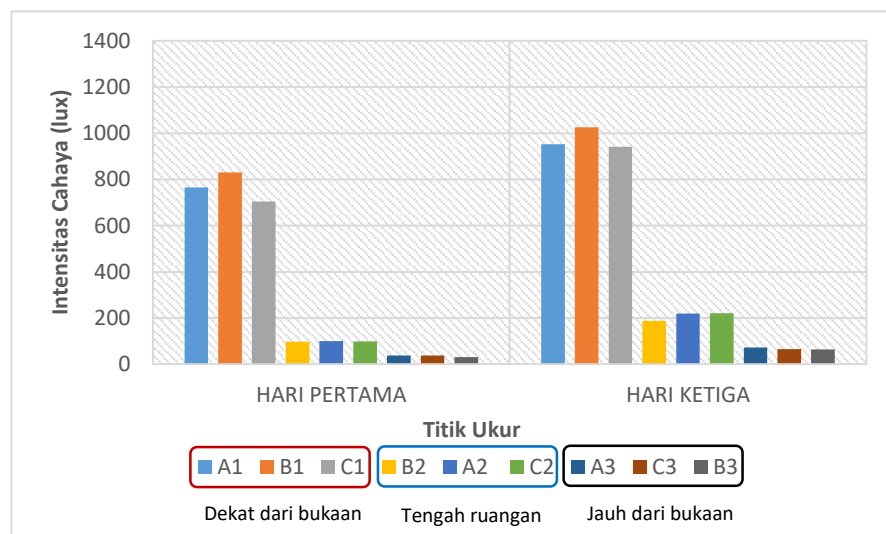
Ruang kerja ini berfungsi sebagai ruang rapat yang digunakan oleh beberapa pegawai setiap pagi sebelum memulai bekerja maupun di waktu tertentu yang telah ditentukan. Ruang *meeting* ini berada di sebelah timur. Luas ruangan ini yaitu $\pm 25 \text{ m}^2$ dan ketinggian 2,80 m. Ruang *meeting* ini memiliki sembilan titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, B1 dan C1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A3, B3, C3.

b. Hasil pengukuran

1) Hasil pengukuran pagi hari ruang *meeting* patila *room*

Tabel 6. Hasil pengukuran hari pada pagi hari

Titik Ukur	Hari Pertama	Hari Ketiga	Rerata
A1	765	952	858
B1	830	1026	928
C1	704	941	823
B2	97	187	142
A2	100	219	159
C2	99	220	160
A3	38	72	55
B3	38	66	52
C3	30	64	47

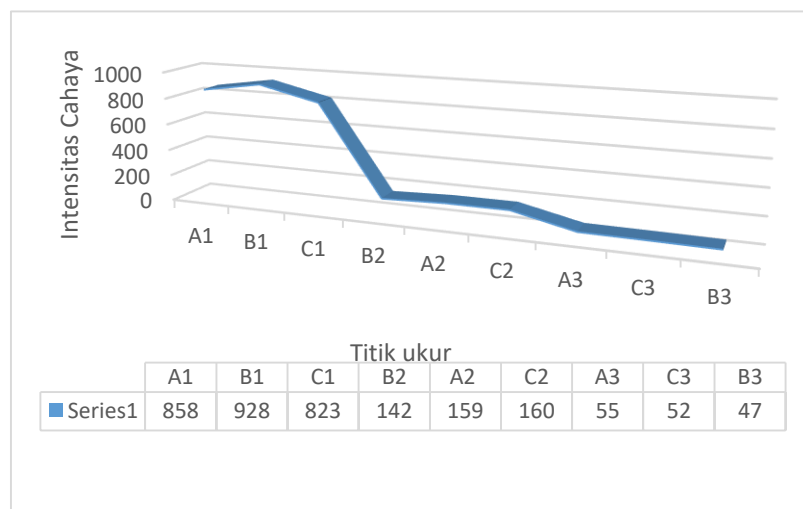


Gambar 28. Grafik hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room* pada pagi hari

Pada gambar 30 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya tinggi. Titik ukur A2, B2, C2 merupakan titik ukur yang

terletak di tengah ruangan sedangkan titik ukur A3, B3, C3 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan.

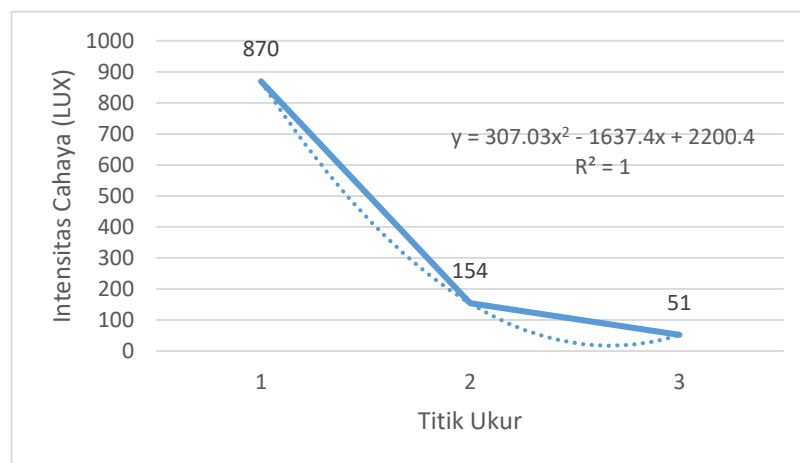
Pada pagi hari, Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 pada hari ketiga yaitu sebesar 1026 lux dan intensitas cahaya terendah terdapat pada titik C3 pada hari pertama yaitu 30 lux. Dari tabel diatas dapat dilihat, semakin dekat dengan bukaan semakin besar intensitas cahayanya begitupun sebaliknya semakin jauh dari bukaan semakin rendah intensitas cahayanya. Berikut grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya selama tiga hari.



Gambar 29. Rerata hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room* pada pagi hari selama 3 hari

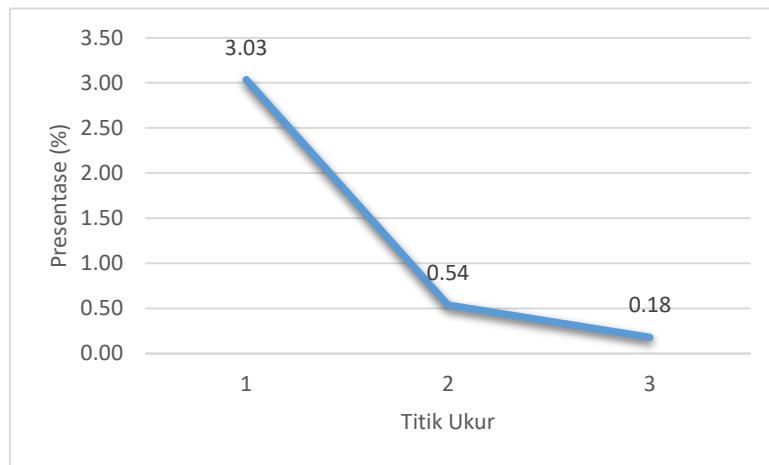
Dari gambar di atas, intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 yaitu sebesar 928 lux dan yang terendah pada titik B3 sebesar 47 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut

dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti pola garis yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis ruang *meeting* patila *room* juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik ukur lainnya pada ruang *meeting* tersebut.



Gambar 30. Grafik persamaan garis ruang *meeting* patila *room*

Dari gambar diatas, persamaan garis pada pagi hari menunjukkan $y = 307.03x^2 - 1636.4 x + 2200.4$ $R^2 = 1$ rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



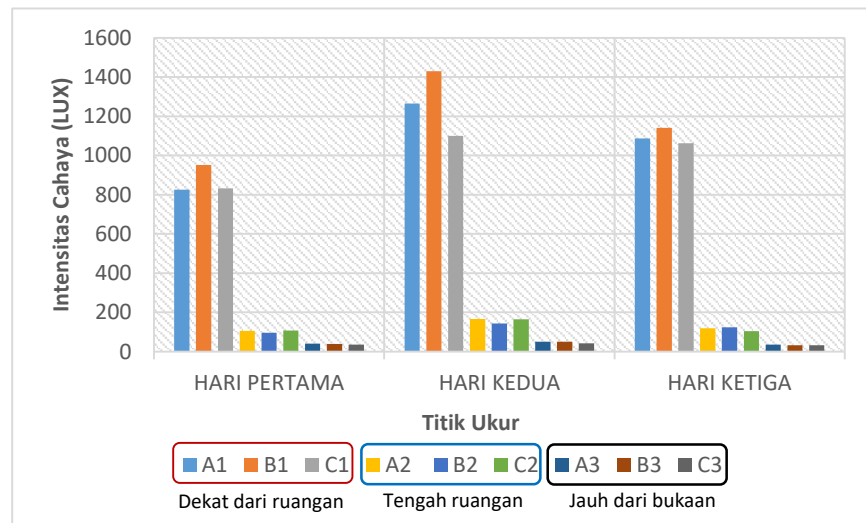
Gambar 31. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang *meeting* selama tiga hari

Dari gambar diatas, distribusi cahaya yang masuk pada titik ukur A (A1, B1, C1) sebesar 3,03%, pada titik B (A2, B2, C2) sebesar 0,54% dan pada titik C (A3, B3, C3) sebesar 0,18%.

2) Hasil pengukuran siang hari ruang *meeting* patila *room*

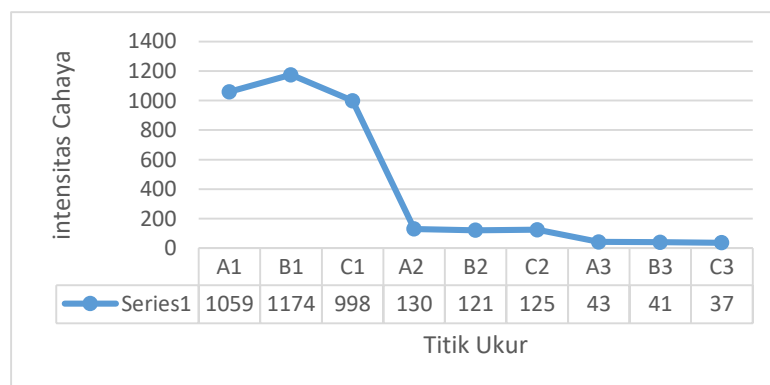
Tabel 7. Hasil pengukuran selama 3 hari pada siang hari

Titik Ukur	Hari Pertama	Hari Kedua	Hari Ketiga	Rerata
A1	826	1264	1087	1059
B1	952	1429	1140	1174
C1	799	1084	1029	970
A2	105	166	119	130
B2	97	143	124	121
C2	107	165	104	125
A3	41	51	36	43
B3	39	50	33	41
C3	36	42	33	37



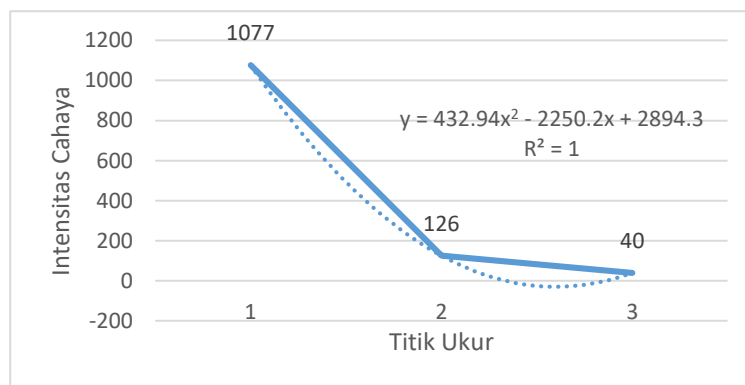
Gambar 32. Grafik intensitas cahaya ruang *meeting* patila *room* pada siang hari selama tiga hari

Hasil pengukuran pada siang hari lebih tinggi dibandingkan pada pagi hari. Intensitas cahaya pada hari kedua kembali tinggi setelah mengalami penurunan pada pagi hari. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 hari kedua yaitu sebesar 1429 lux dan intensitas cahaya terendah terdapat pada titik C3 hari ketiga yaitu 33 lux. Berikut grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya pada siang hari selama tiga hari.



Gambar 33. Rerata hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room* pada siang hari selama 3 hari

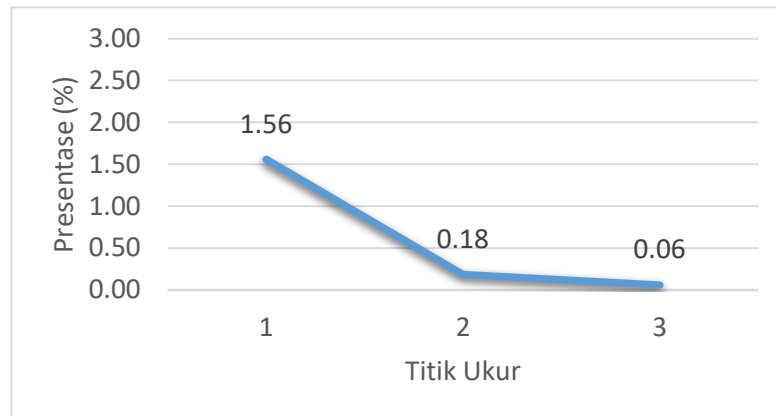
Dari gambar rerata di atas, intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 yaitu sebesar 1174 lux dan yang terendah pada titik C3 sebesar 37 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 39 pola persamaan garis yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis ruang *meeting* patila *room* juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



Gambar 34. Grafik persamaan garis ruang *meeting* patila *room*

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada pagi hari menunjukkan $y = 423.94.x^2 - 2250.2 R^2 = 1$ rumus

persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



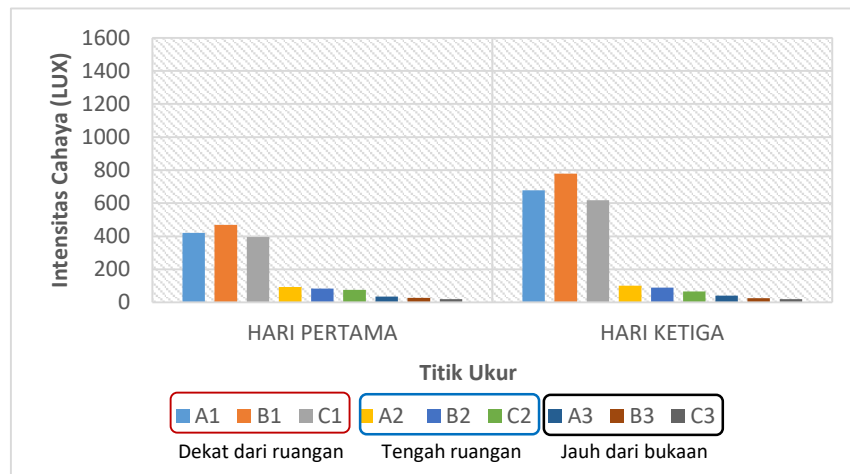
Gambar 35. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang *meeting* selama tiga hari

Dari gambar diatas, distribusi cahaya yang masuk pada titik ukur 1 (A1, B1, C1) sebesar 1,56%, pada titik 2 (A2, B2, C2) sebesar 0,18% dan pada titik 3 (A3, B3, C3) sebesar 0,06%.

3) Hasil pengukuran sore hari ruang *meeting* patila *room*

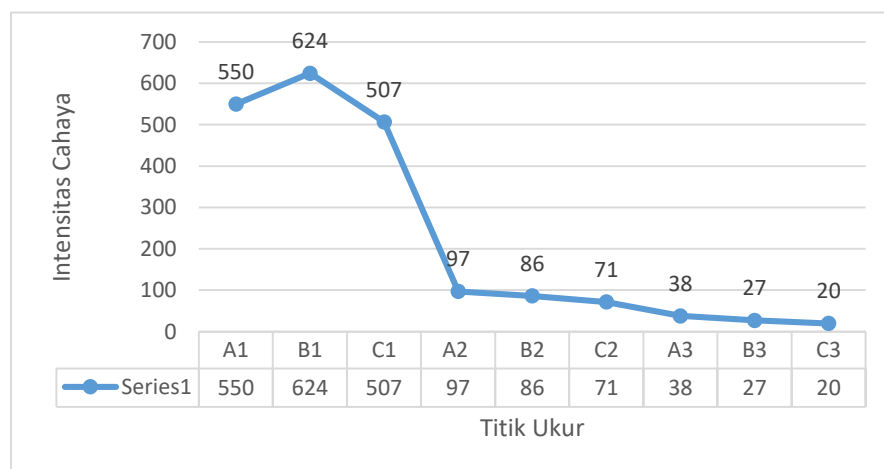
Tabel 8. Hasil pengukuran selama 3 hari pada sore hari

Rata - Rata	Hari Pertama	Hari Ketiga	Rerata
A1	421	678	550
B1	469	779	624
C1	321	538	430
A2	93	101	97
B2	83	90	86
C2	76	67	71
A3	34	41	38
B3	28	26	27
C3	20	19	20



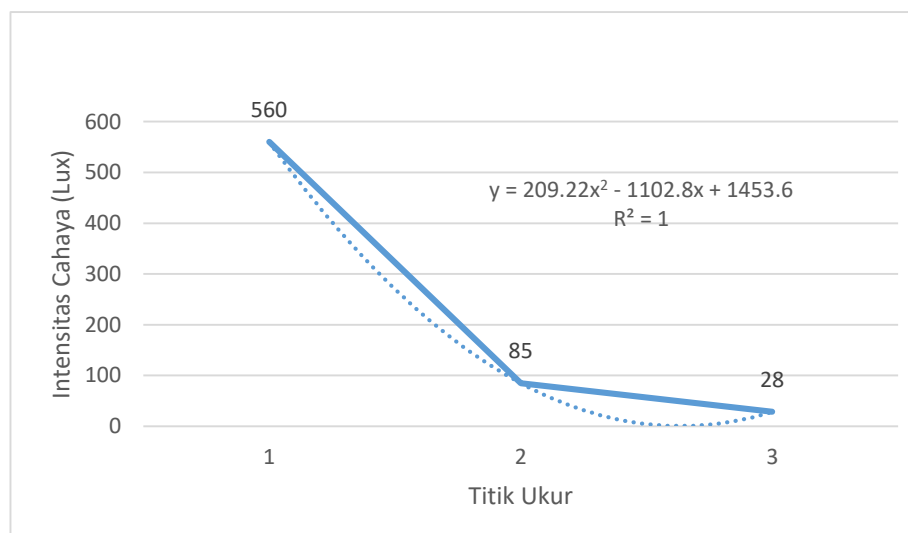
Gambar 36. Grafik intensitas cahaya ruang *meeting* patila *room* pada sore hari

Hasil pengukuran pada sore hari lebih rendah dibandingkan pada pagi dan siang hari. Hal ini disebabkan ruang *meeting* patila *room* ini berada pada sebelah timur. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 yaitu sebesar 779 lux dan intensitas cahaya terendah terdapat pada titik C3 yaitu 19 lux. Berikut grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya pada siang hari selama tiga hari.



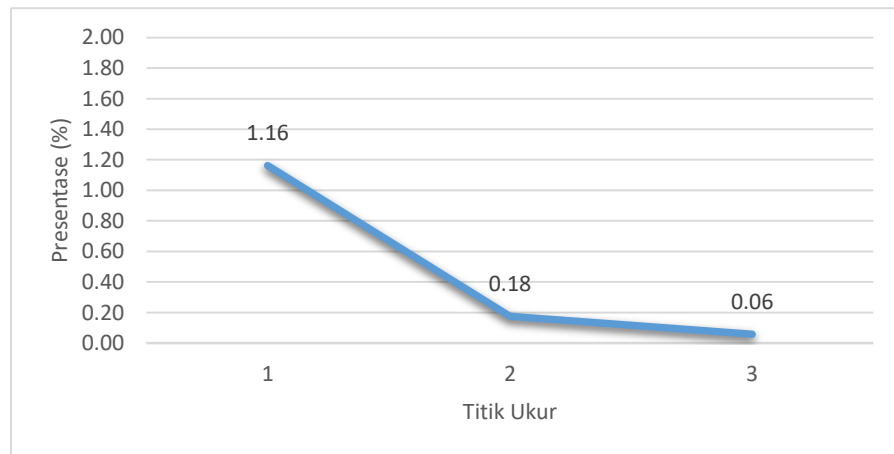
Gambar 37. Rerata hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room* pada sore hari selama 3 hari

Dari gambar rerata di atas, intensitas cahaya pada sore hari tertinggi berada pada titik B1 yaitu sebesar 624 lux dan yang terendah pada titik C3 sebesar 20 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 40 pola persamaan garis yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis I ruang *meeting patila room* juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



Gambar 38. Grafik persamaan garis ruang *meeting patila room*

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada pagi hari menunjukkan $y = 209.22x^2 - 1102.8x$ $R^2 = 1$ rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



Gambar 39. Grafik distribusi cahaya yang masuk pada ruang *meeting* selama tiga hari

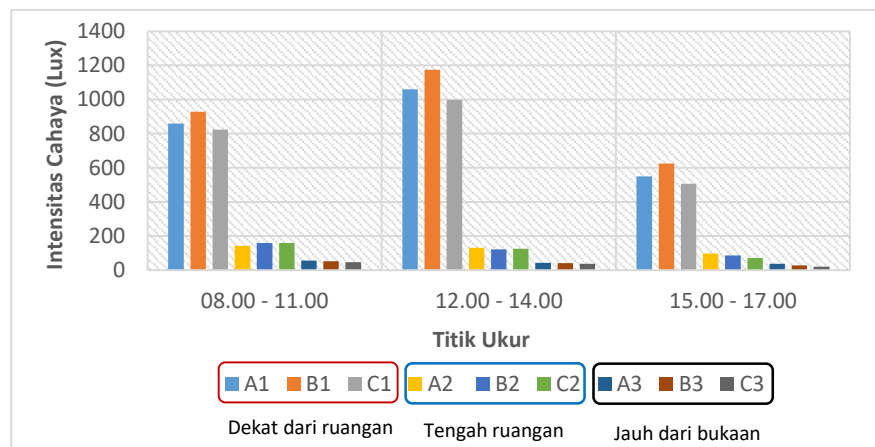
Dari gambar diatas, distribusi cahaya yang masuk pada titik ukur 1 (A1, B1, C1) sebesar 1,16%, pada titik 2 (A2, B2, C2) sebesar 0,18% dan pada titik 3 (A3, B3, C3) sebesar 0,06%.

4) Kesimpulan hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room*

Berikut tabel perbandingan hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room* selama tiga hari mulai pukul 08.00 – 17.00 WITA.

Tabel 9. rerata hasil pengukuran ruang *meeting* patila *room*

Titik ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	858	1059	550	822
B1	928	1174	624	909
C1	823	998	507	776
A2	142	130	97	123
B2	159	121	86	122
C2	160	125	71	119
A3	55	43	38	45
B3	52	41	27	40
C3	47	37	20	35



Gambar 40. Rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang *meeting* patila *room* pagi, siang dan sore

Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya meningkat pada siang hari kemudian turun pada sore hari dikarenakan ruang *meeting* ini berada disebelah timur. Hasil pengukuran pada titik ukur 50 cm setelah bukaan (A1, B1, C1) Intensitas cahaya sangat tinggi. Akan tetapi, titik ukur ± 2 m setelah bukaan intensitas cahaya sangat menurun. Rerata intensitas cahaya pada bidang kerja 119 lux, Jika dibandingkan dengan standar nasional Indonesia, intensitas cahaya ruang *meeting* ini tidak memenuhi standar.

3. Hasil pengukuran pada ruang management 1

a. Gambaran kondisi ruang management 1



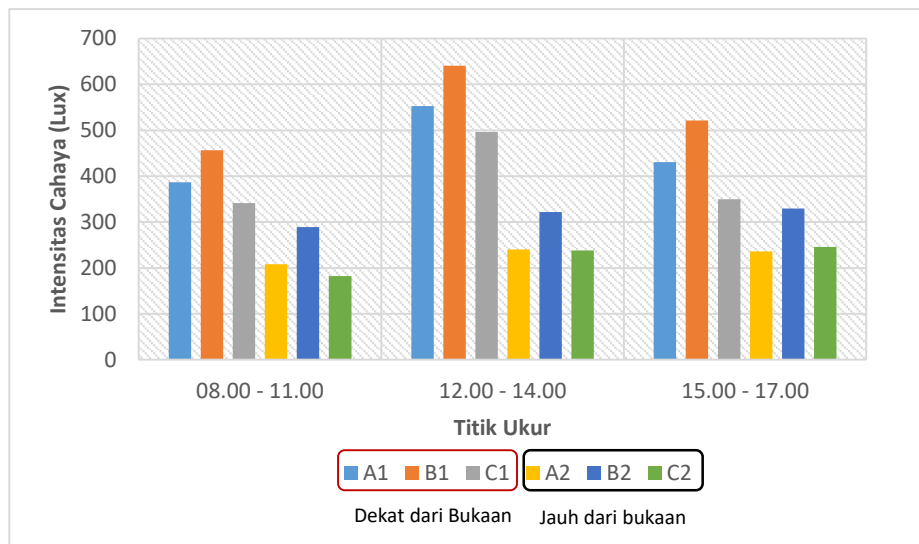
Gambar 41. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 1

Ruang kerja management 1 berfungsi sebagai ruang kerja perseorangan. Ruangan ini berada di sebelah Selatan dan memperoleh pencahayaan alami dari bukaan sebelah barat dan selatan. Luas ruangan ini $\pm 12 \text{ m}^2$ yang dilengkapi dengan meja dan kursi kerja. Ruang kerja management 1 ini memiliki enam titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, B1 dan C1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2, B2 dan C2. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu B2.

b. Hasil pengukuran

Tabel 10. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 1

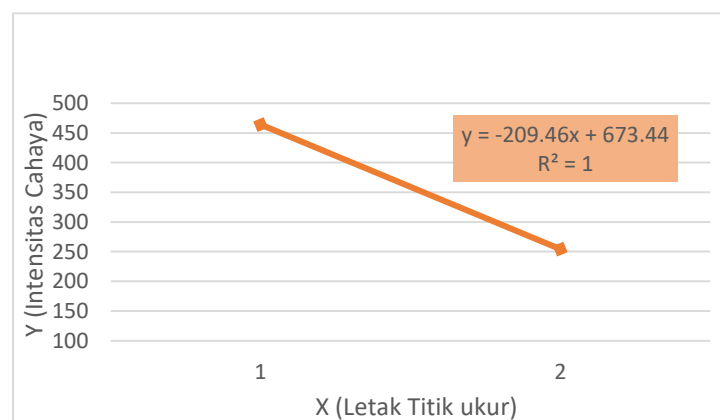
Titik ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	387	553	431	457
B1	457	641	521	539
C1	341	497	350	396
A2	208	240	236	228
B2	289	322	330	313
C2	183	238	246	222



Gambar 42. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 1 pagi, siang, dan sore

Pada gambar 44 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya tinggi sedangkan titik ukur A3, B3, C3 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan.

Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya sangat rendah pada pagi hari kemudian mengalami peningkatan pada siang hari. Pada titik ukur B2 intensitas cahayanya lebih tinggi di bandingkan dengan titik ukur A2 dan C2 hal ini dikarenakan titik ukur B2 dekat dengan sumber pencahayaan buatan. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik ukur B1 sebesar 641 lux dan intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur C2 sebesar 183 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 45 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis linear ruang kerja management 1 juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya.



Gambar 43. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management

Dari grafik pola liner diatas, persamaan garis pada ruang management 1 menunjukkan $y = -209.46x + 673.44$ $R^2 = 1$. Dari hasil persamaan garis $R^2 = 1$ maka, rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.

4. Hasil pengukuran pada ruang management 2

a. Gambaran kondisi ruang management 2



Gambar 44. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 2

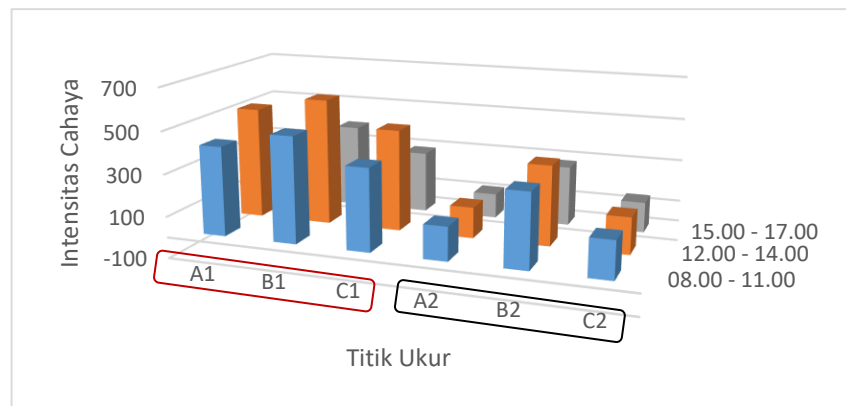
Ruang kerja management 2 berfungsi sebagai ruang kerja perseorangan. Ruangan ini berada di sebelah selatan dan memperoleh pencahayaan alami dari bukaan sebelah selatan. Luas ruangan 18 m^2 yang dilengkapi dengan meja dan kursi kerja serta

lemari arsip. Ruang kerja management 2 ini memiliki enam titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, B1 dan C1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2, B2 dan C2. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu B2. Material dinding yang digunakan pada ruang kerja ini berupa kaca.

b. Hasil pengukuran

Tabel 11. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 2

Titik ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	423	527	312	420
B1	500	595	392	496
C1	387	477	290	385
A2	159	146	117	140
B2	348	375	281	335
C2	177	173	143	164

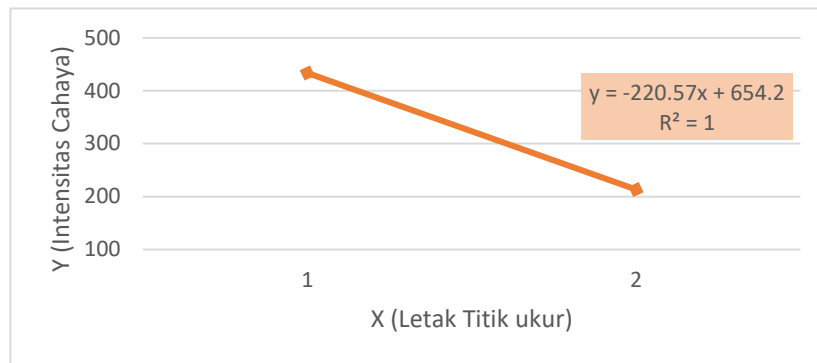


Gambar 45. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 2 pagi, siang, dan sore

Pada gambar 47 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas

cahaya tinggi sedangkan titik ukur A2, B2, C2 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan.

Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya meningkat pada siang hari kemudian turun pada sore hari. Pada titik ukur B2 intensitas cahayanya lebih tinggi dikarenakan titik ukur B2 dekat dengan sumber pencahayaan buatan. Hasil pengukuran pagi, siang, sore pada titik ukur A2, B2, C2 intensitas cahayanya tidak jauh berbeda. Hal ini menyatakan bahwa semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya alami, intensitas cahayanya semakin berkurang tidak mempengaruhi intensitas cahaya. Intensitas cahaya tertinggi pada titik ukur B1 sebesar 595 lux dan yang terendah berada pada titik ukur A2 sebesar 117 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 48 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis linear ruang kerja management 2 juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



Gambar 46. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management 2

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada ruang management 2 menunjukkan $y = -220.57x + 654.2$ $R^2 = 1$. Dari hasil persamaan garis $R^2 = 1$ maka, rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.

5. Hasil pengukuran pada ruang management 3

a. Gambaran kondisi ruang management 3



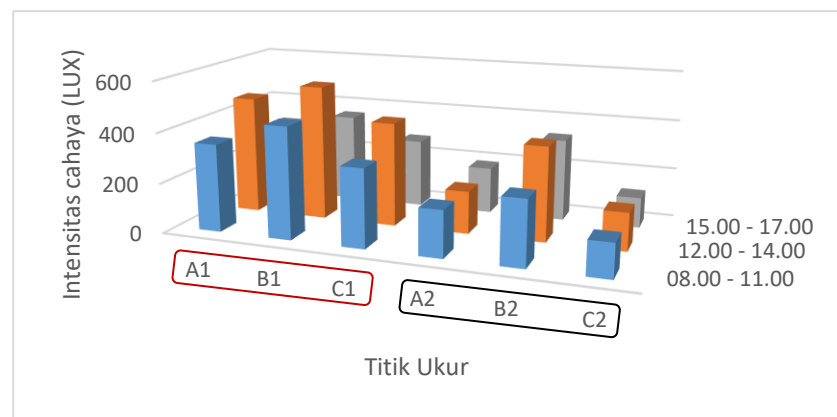
Gambar 47. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 3

Ruang kerja management 3 berfungsi sebagai ruang kerja perseorangan. Ruangan ini berada di sebelah selatan dengan Luas ruangan 15 m² yang dilengkapi dengan meja dan kursi kerja serta lemari arsip. Ruang kerja management 3 ini memiliki enam titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, B1 dan C1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2, B2 dan C2. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu B2. Material lantai menggunakan karpet sedangkan material dinding yang digunakan pada ruang kerja ini berupa kaca.

b. Hasil pengukuran

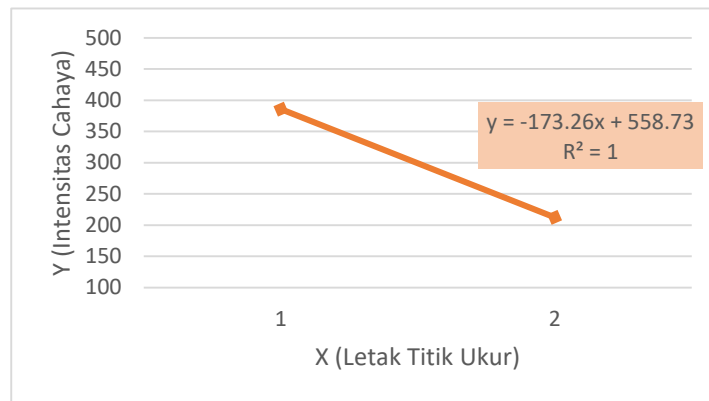
Tabel 12. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 3

Titik ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	350	472	305	376
B1	445	539	356	447
C1	312	415	275	334
A2	185	170	186	180
B2	259	375	329	321
C2	135	151	121	136



Gambar 48. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 3 pagi, siang, dan sore

Pada gambar 47 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya tinggi sedangkan titik ukur A2, B2, C2 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan. Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya meningkat pada siang hari kemudian intensitas cahaya dalam ruang kembali turun pada sore hari. Pada titik ukur B2 intensitas cahayanya lebih tinggi di bandingkan dengan titik ukur A2 dan C2 hal ini dikarenakan titik ukur B2 dekat dengan sumber pencahayaan buatan. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik ukur B1 sebesar 539 lux dan intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur C2 sebesar 121 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 54 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis linear ruang kerja management 3 juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.



Gambar 49. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management 3

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada ruang management 3 menunjukkan $y = -173.26x + 558.73$ $R^2 = 1$. Dari hasil persamaan garis $R^2 = 1$ maka, rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.

6. Hasil pengukuran pada ruang management 4

a. Gambaran kondisi ruang management 4



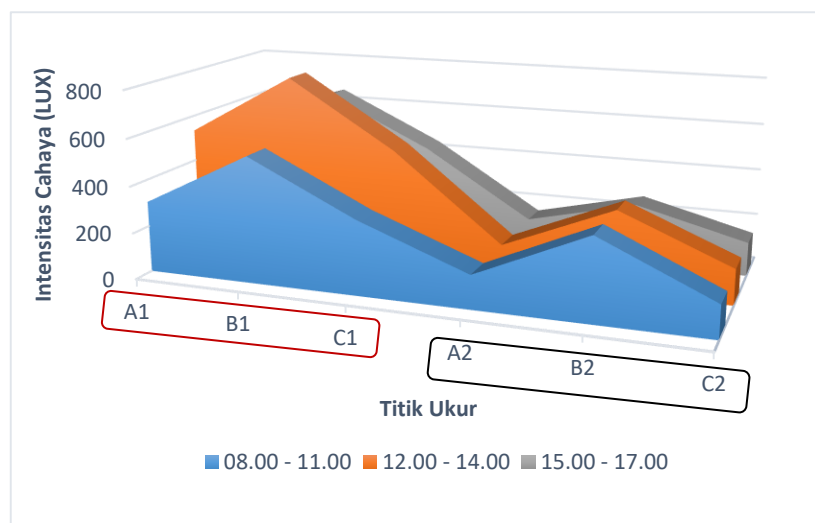
Gambar 50. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja management 4

Ruang kerja management 4 ini berfungsi sebagai ruang kerja perseorangan. Ruangan ini berada sebelah selatan dan mendapatkan sumber pencahayaan alami dari bukaan sebelah selatan dan timur. Luas ruangan ini yaitu 12 m² dan ketinggian 2,80 m. Ruang kerja management memiliki enam titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, B1 dan C1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2, B2 dan C2. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu B2.

b. Hasil pengukuran

Tabel13. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja management 4

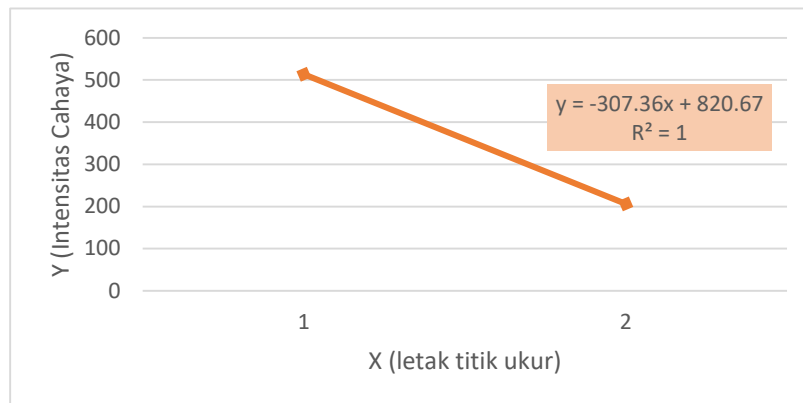
Titik ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	306	534	515	420
B1	540	796	655	668
C1	319	515	441	417
A2	144	151	157	147
B2	353	347	266	350
C2	139	152	145	146



Gambar 51. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang management 4 pagi, siang, dan sore

Pada gambar 53 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya tinggi sedangkan titik ukur A2, B2, C2 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan.

Dari grafik diatas, intensitas cahaya pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan dengan sore hari dikarenakan ruang kerja ini disebelah barat sehingga intensitas cahaya menurun. Pada titik ukur B2 intensitas cahayanya tinggi di dikarenakan titik ukur B2 dekat dengan sumber pencahayaan buatan. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik ukur B1 sebesar 796 lux dan intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur C2 sebesar 139 lux. Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 54 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah. Rumus persamaan garis linear ruang kerja management 4 juga dapat digunakan untuk mengetahui intensitas cahaya pada titik lainnya.

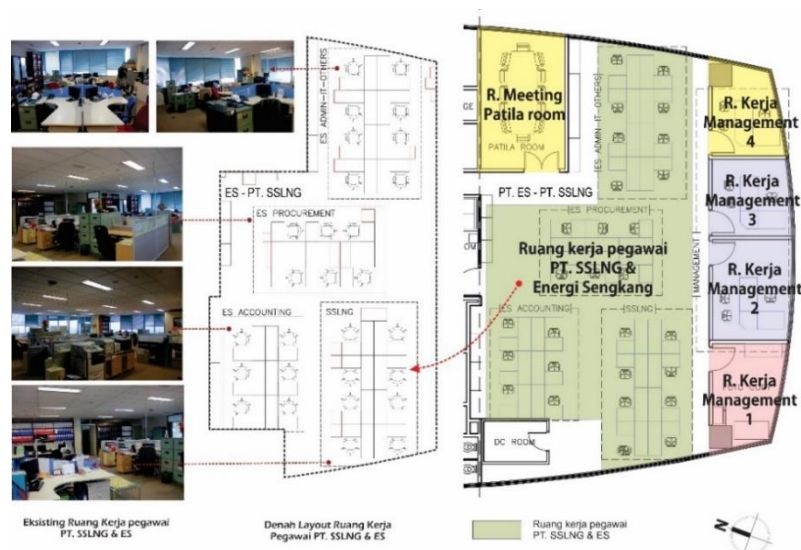


Gambar 52. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja management 4

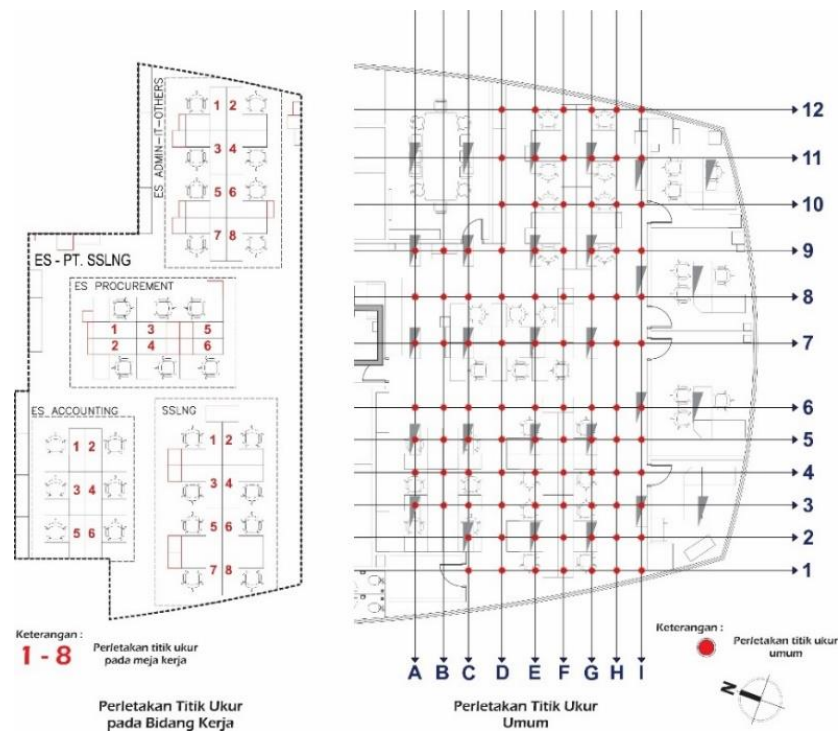
Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada pagi hari menunjukkan $y = -307.36x + 820.67$ $R^2 = 1$. Dari hasil persamaan garis $R^2 = 1$ maka, rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada titik ukur lainnya.

7. Ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)

a. Gambaran kondisi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)



Gambar 53. Layout dan eksisting ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)



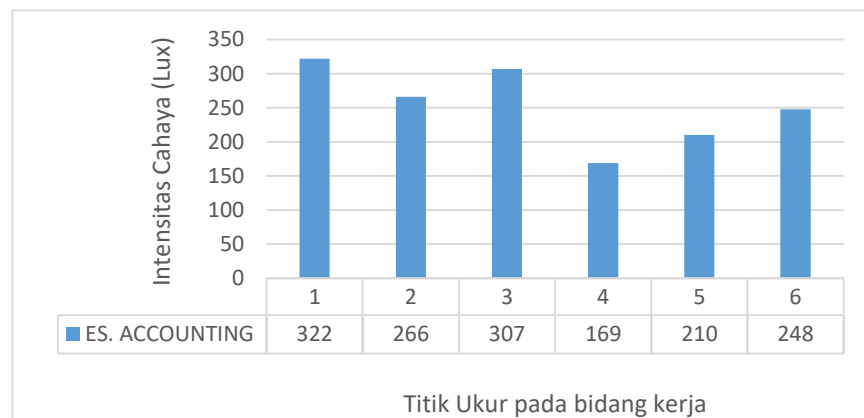
Gambar 54. Perletakan titik ukur pada bidang kerja dan titik ukur umum

Pada gambar di atas, kondisi ruang kerja pegawai terbagi menjadi empat kelompok kerja, yaitu ES. Accounting, ES procurement, SSLNG, dan ES admin. Luas ruang kerja pegawai ini $\pm 170 \text{ m}^2$ dengan ketinggian 2,80 m. kondisi eksisting pencahayaan ruang kerja PT. SSLNG dan ES, menggunakan dua sumber pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami pada ruang kerja ini bersumber dari bukaan yang menggunakan material kaca tempered akan tetapi, para pegawai tidak aktif memanfaatkan sumber pencahayaan alami atau para pegawai dominan menutup bukaan menggunakan peneduh kaca (*horizontal blind*).

b. Hasil pengukuran ruang kerja pegawai pada bidang kerja

Tabel 14. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)

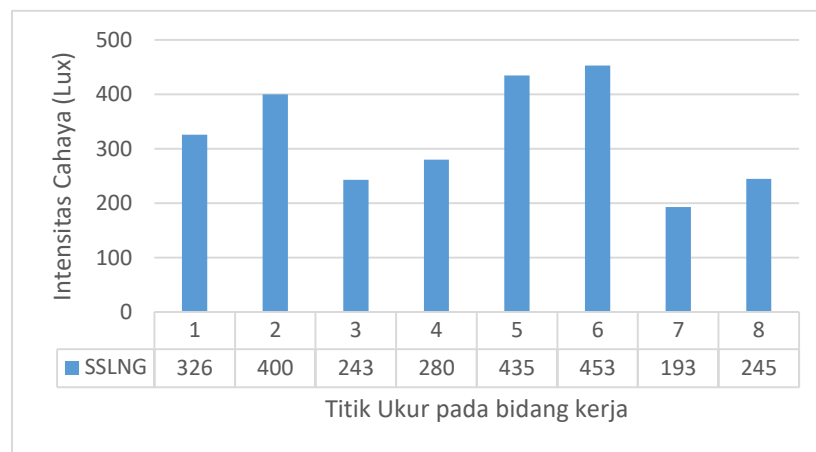
Kelompok meja kerja	Titik ukur bidang kerja								Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Es. Accounting	322	266	307	169	210	248			254
SsIng	326	400	243	280	435	453	193	245	322
Es. Procurement	363	378	322	307	310	335			336
Es. Admin-it-others	192	195	358	371	210	157	402	396	285



Gambar 55. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES – accounting

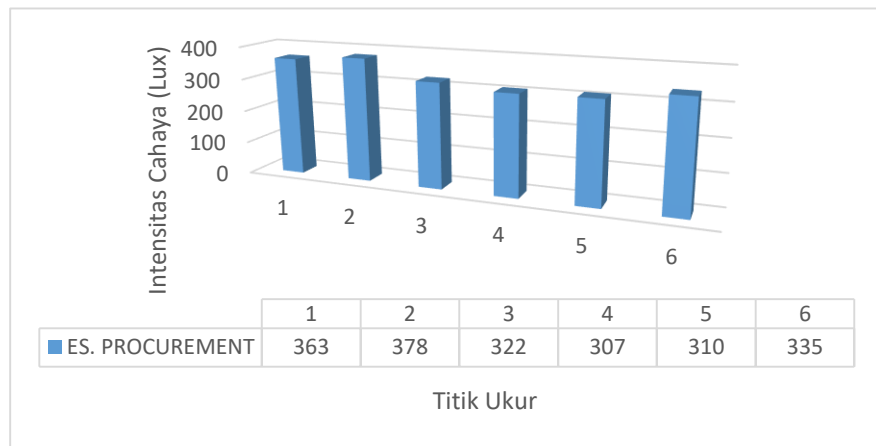
Dari grafik diatas, kelompok kerja ES. Eccounting intensitas terendah berada pada titik ukur 4 sebesar 169 lux dan tertinggi pada titik ukur 1 sebesar 322 lux hal ini karena pada titik ukur ini dekat dengan pencahayaan buatan. Intensitas cahaya yang mendekati standar SNI berada pada bidang kerja 1 dan 3. Hal ini dikarenakan bidang kerja dipengaruhi oleh pencahayaan buatan. Sedangkan bidang kerja yang tidak memenuhi standar

yaitu bidang kerja 2, 3, 4 dan 5 hal ini dikarenakan bidang kerja ini tidak di pengaruhi oleh pencahayaan buatan. Rerata intensitas cahaya pada kelompok kerja ini 245 lux.



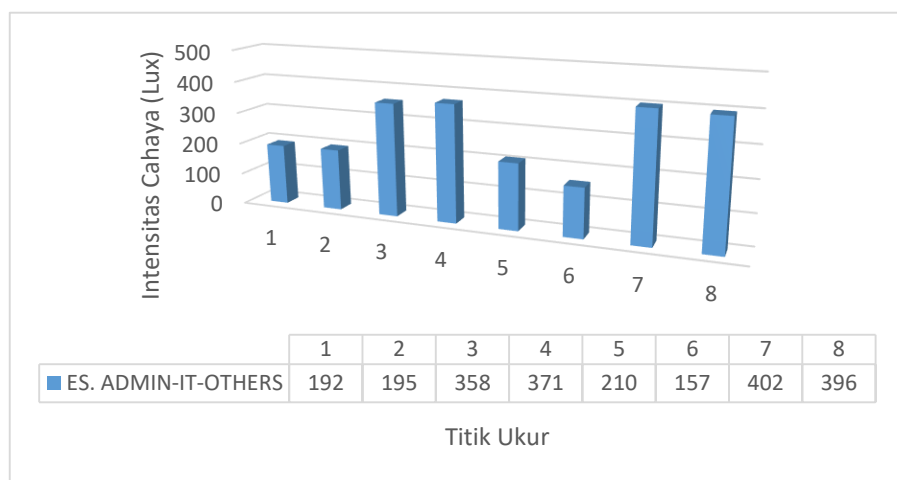
Gambar 56. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SSLNG

Dari grafik diatas, kelompok kerja SSLNG intensitas pada titik ukur bidang kerja 2, 5, dan 6 intensitas cahaya dipengaruhi oleh pencahayaan buatan sehingga intensitas cahayanya melebihi standar SNI. Pada titik ukur bidang kerja 4, 7 dan 8 Intensitas cahaya rendah karena tidak di pengaruhi oleh pencahayaan buatan sehingga intensitas cahayanya berada dibawah standar SNI. Sedangkan yang memenuhi standar SNI berada pada bidang kerja 1 dan dipengaruhi oleh pencahayaan buatan. Intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur 7 sebesar 193 lux dan tertinggi pada titik ukur 6 sebesar 453 lux.



Gambar 57. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES. procurement

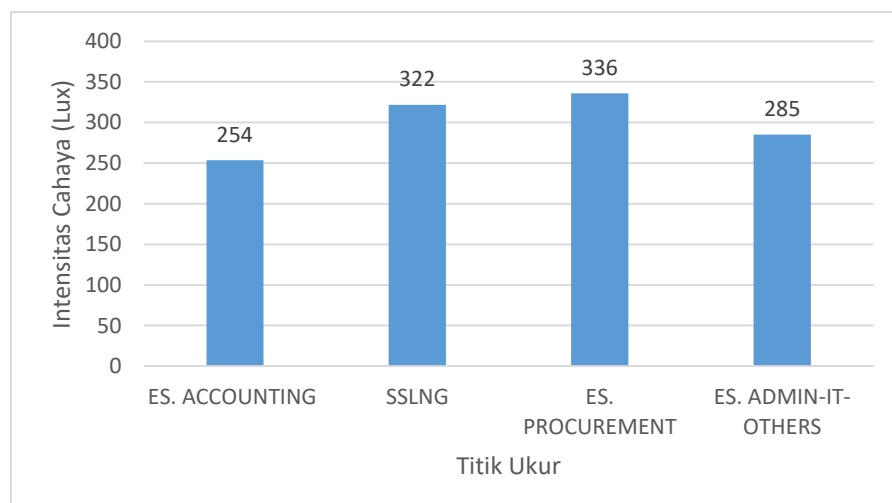
Dari grafik diatas, kelompok kerja ES. Procurement intensitas terendah berada pada titik ukur 4 sebesar 307 lux dan tertinggi pada titik ukur 2 sebesar 378 lux. Pada kelompok meja kerja ini terdapat dua titik lampu yang berada di tengah meja kerja sehingga intensitas cahaya pada seluruh bidang kerja memenuhi standar SNI dengan rerata 336 lux.



Gambar 58. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai ES. Admin

Dari grafik diatas, pada titik ukur 3, 4, 7, dan 8 intensitas cahaya lebih tinggi karena dipengaruhi oleh pencahayaan buatan dan bidang kerja ini melebihi standar SNI. Sedangkan pada titik ukur 1, 2, 5 dan 6 intensitas cahayanya lebih rendah karena bidang kerja berada diantara perletakan titik lampu sedangkan kesesuaian terhadap standar SNI bidang kerja ini tidak memenuhi standar SNI. Intensitas terendah berada pada titik ukur 6 sebesar 157 lux dan tertinggi pada titik ukur 7 sebesar 402 lux. Rerata intensitas cahaya pada kelompok kerja ini sebesar 285 lux.

Dari grafik intensitas cahaya masing – masing kelompok meja kerja, berikut rerata dan perbandingan intensitas cahaya keempat kelompok kerja ES. Accounting, SSLNG, ES. Procurement dan ES. Admin.



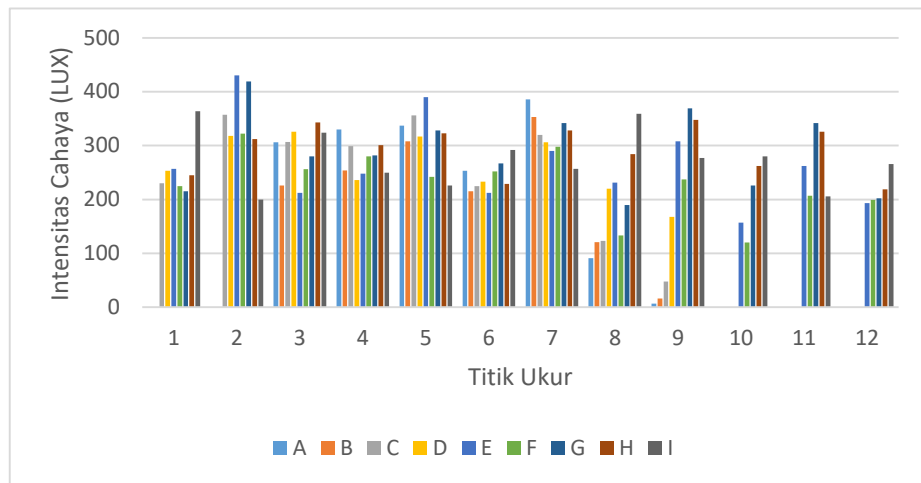
Gambar 59. Rerata hasil pengukuran pada meja kerja pegawai PT. SSLNG dan ES

Dari hasil pengukuran pada bidang kerja pegawai, intensitas cahaya tertinggi berada pada kelompok kerja ES. Procurement hal ini dikarenakan perletakan titik lampu berada ditengah kelompok sehingga penyebaran intensitas cahayanya merata. Sedangkan intensitas cahaya terendah yaitu kelompok kerja ES. Accounting sebesar 254 lux hal ini disebabkan perletakan titik lampu tidak sesuai dengan bidang kerja.

c. Hasil pengukuran ruang kerja pegawai pada Titik ukur umum

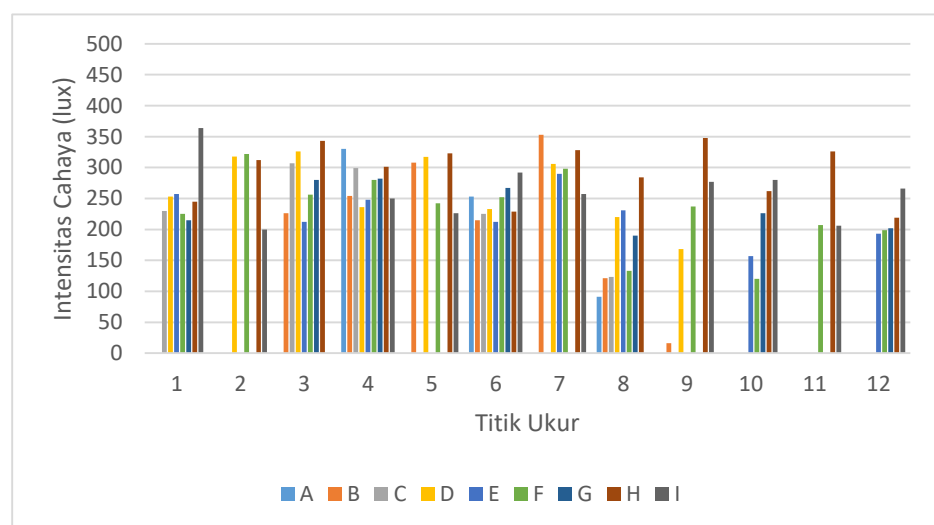
Tabel 15. Hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			230	253	257	225	215	245	364
2			357	318	430	322	419	312	200
3	306	226	307	326	212	256	280	343	324
4	330	254	299	236	248	280	282	301	250
5	337	308	356	317	390	242	328	323	226
6	253	215	225	233	212	252	267	229	292
7	386	353	320	306	290	298	342	328	257
8	91	121	123	220	231	133	190	284	359
9	7	16	48	168	308	237	369	348	277
10					157	120	226	262	280
11					262	207	342	326	206
12					193	199	202	219	266



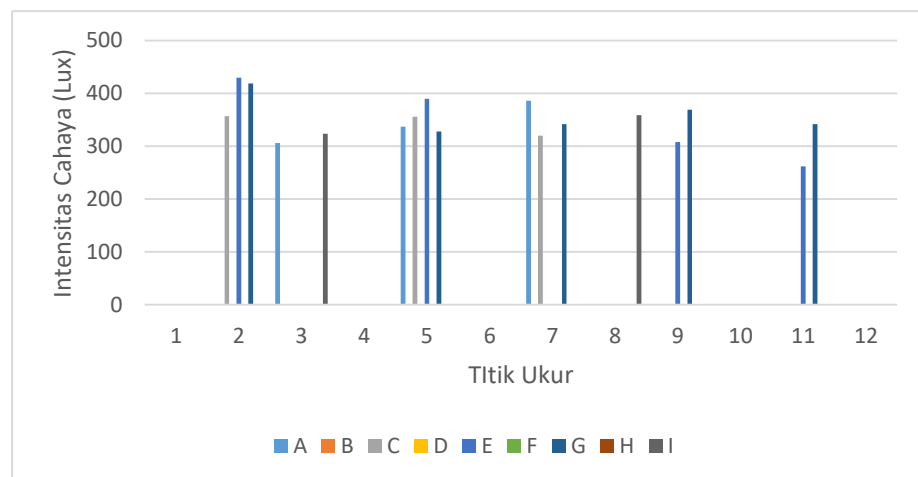
Gambar 60. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi sengkang)

Dari gambar diatas merupakan grafik intensitas cahaya pada ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES). Perletakan titik ukur tersebut berada diantara lampu dan dibawah lampu. Berikut perbedaan intensitas cahaya ruangan pada titik ukur yang berada dibawah lampu dan diantara lampu.



Gambar 61. Hasil pengukuran intensitas cahaya di antara lampu

Dari grafik di atas, intensitas tertinggi pada titik ukur I1 364 lux dan terendah pada titik B9 16 lux. Titik ukur tertinggi di pengaruhi oleh letak titik ukur yang dekat dari bukaan. Intensitas cahaya terendah di pengaruhi oleh letak titik ukur yang jauh dari sumber pencahayaan alami dan jauh dari pencahayaan buatan. Rerata intensitas cahaya pada ruang kerja pegawai pada titik ukur yang berada diantara lampu sebesar 248 lux.

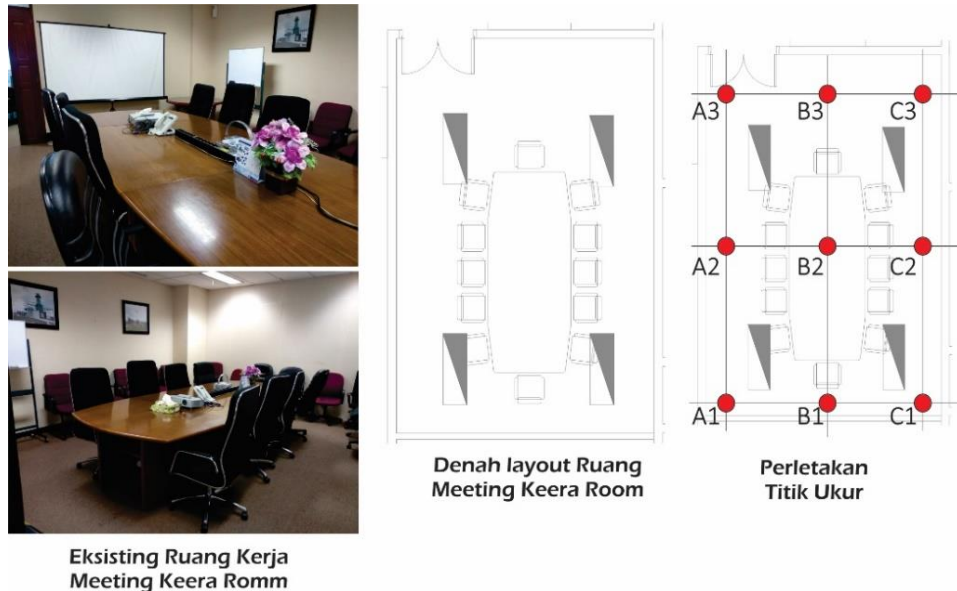


Gambar 62. hasil pengukuran intensitas cahaya di bawah lampu

Dari grafik di atas, intensitas tertinggi yang berada di bawah lampu pada titik E2 sebesar 430 lux dan terendah pada titik E11 sebesar 262 lux. Rerata intensitas cahaya pada ruang kerja pegawai pada titik ukur yang berada dibawah lampu sebesar 349 lux dan memenuhi standar.

8. Ruang *meeting* keera room

a. Gambaran kondisi r uang *meeting* keera room



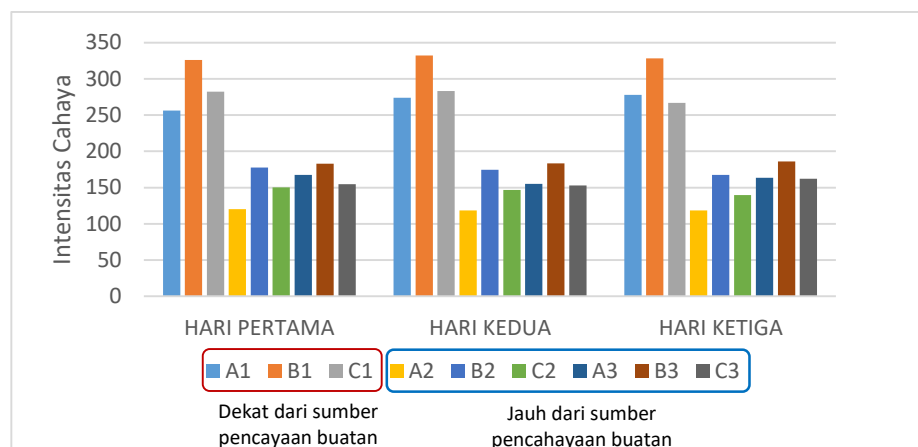
Gambar 63. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang meeting keera room

Ruang *meeting* keera room ini berfungsi sebagai ruang rapat. Pencahayaan Ruangan *meeting* ini hanya menggunakan pencahayaan buatan karena tidak terdapat bukaan. Luas ruangan ini yaitu dan $\pm 30 \text{ m}^2$ tinggi 2,80 m. Ruang *meeting* ini terdapat meja *meeting*, kursi, dan papan tulis. Ruang *meeting* keera room memiliki sembilan titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu A1, B1, C1. Pada ruang kerja ini pengukuran dilakukan hanya sekali dalam sehari karena ruang kerja ini tidak dipengaruhi oleh sumber pencahayaan buatan.

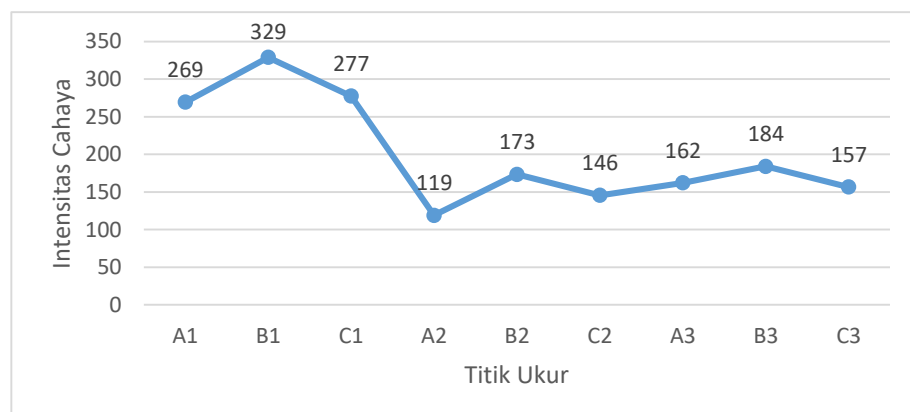
b. Hasil pengukuran

Tabel 16. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang *meeting keera room*

Titik Ukur	Hari Pertama	Hari Kedua	Hari Ketiga
A1	256	274	278
B1	326	332	328
C1	282	283	267
A2	120	118	118
B2	178	175	168
C2	150	147	140
A3	168	155	163
B3	183	183	186
C3	155	153	162



Gambar 64. Grafik hasil pengukuran intensitas cahaya ruang *meeting keera room* hari pertama, kedua dan ketiga

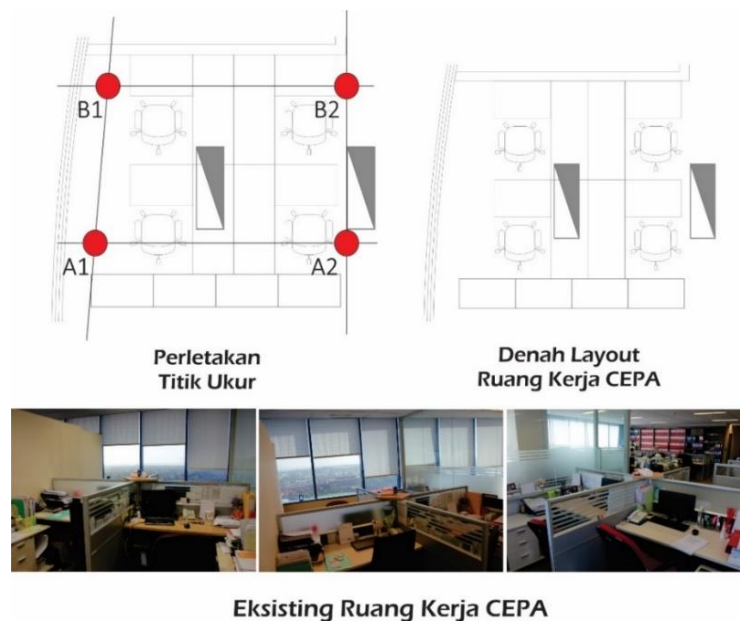


Gambar 65. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang *meeting keera room* hari pertama, kedua dan ketiga

Dari gambar 66 grafik diatas, intensitas cahaya ruang *meeting* keera *room* pada hari pertama kedua dan ketiga hampir sama di sebabkan ruang kerja ini tidak memperoleh pencahayaan alami dan menggunakan pencahayaan buatan setiap ruang *meeting* ini akan digunakan. Intensitas cahaya pada titik ukur A1, B1 dan C1 lebih tinggi dibandingkan dengan titik ukur lainnya hal ini disebabkan pada titik ukur tersebut dekat dengan penempatan titik lampu. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik ukur B1 sebesar 326 lux dan intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur A2 sebesar 120 lux. Rerata Intensitas cahaya pada bidang kerja ruang *meeting* ini 173 lux, hal ini tidak sesuai dengan standar SNI.

9. Ruang kerja CEPA

a. Gambaran kondisi ruang kerja CEPA



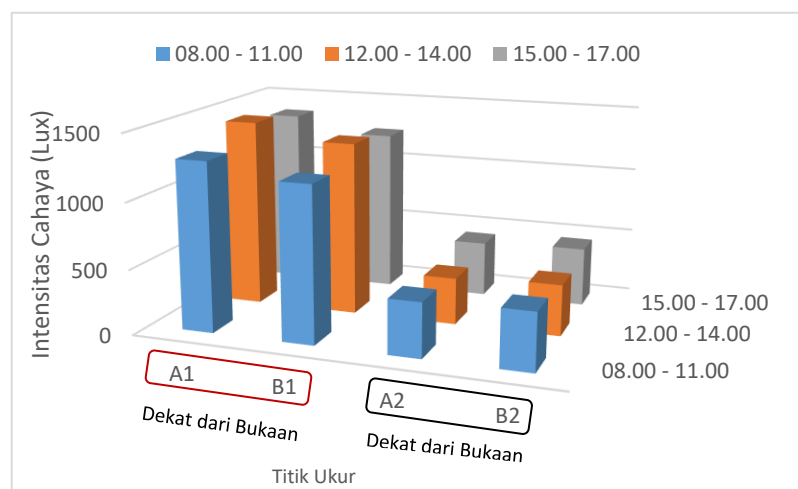
Gambar 66. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja CEPA

Ruang kerja CEPA ini berfungsi sebagai ruang kerja per kelompok yang terdiri dari 4 orang. Ruangan kerja ini memanfaatkan sumber pencahayaan alami serta pencahayaan buatan. Ruang kerja ini berada di sebelah utara dengan luas ruangan 15 m² dan tinggi 2.8 m. Ruang kerja CEPA ini memiliki empat titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, dan B1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2, dan B2. Titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu A2 dan B2. material dinding berupa kaca tempered.

b. Hasil pengukuran

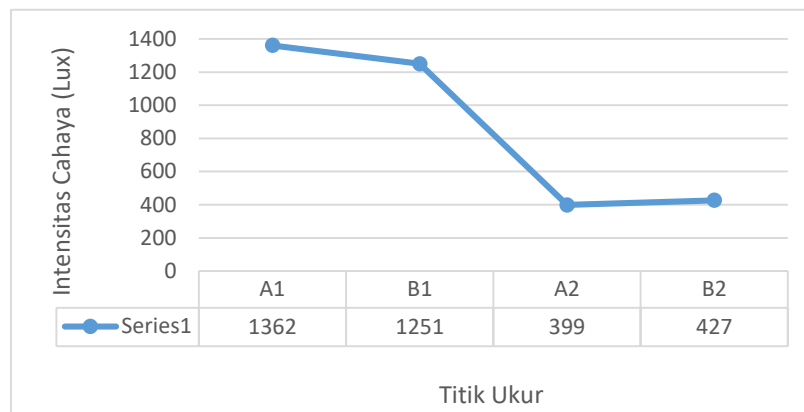
Tabel 17. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA

Titik Ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	1290	1435	1361	1362
B1	1185	1322	1246	1251
A2	416	357	424	399
B2	439	390	451	427



Gambar 67. Grafik hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA

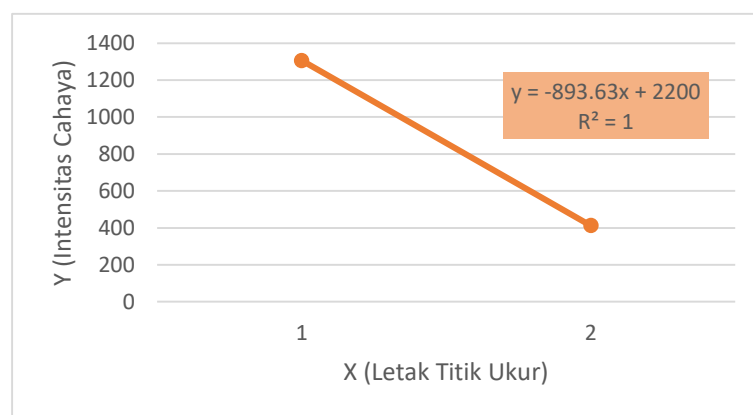
Pada gambar 47 diatas, titik ukur A1, B1, C1 merupakan titik ukur yang terletak dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya tinggi sedangkan titik ukur A2, B2, C2 merupakan titik ukur yang terletak jauh dari bukaan.



Gambar 68. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja CEPA pada pagi hari

Dari gambar grafik diatas, intensitas cahaya ruang kerja CEPA Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik A1 sebesar 1362 lux hal ini disebabkan pada titik ukur ini dekat dengan bukaan dan sumber pencahayaan alami. Sedangkan intensitas cahaya yang rendah berada pada titik A2 sebesar 399 lux, hal ini disebabkan oleh titik ukur yang jauh dari sumber pencahayaan alami serta pada titik ukur A2 dan B2 sumber pencahayaan alami terhalang oleh meja kerja yang berbentuk Workstation. Intensitas ruang kerja ini tidak sesuai dengan standar SNI yang telah direkomendasikan. Dari hasil rerata intensitas cahaya, dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan

keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 70 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah.



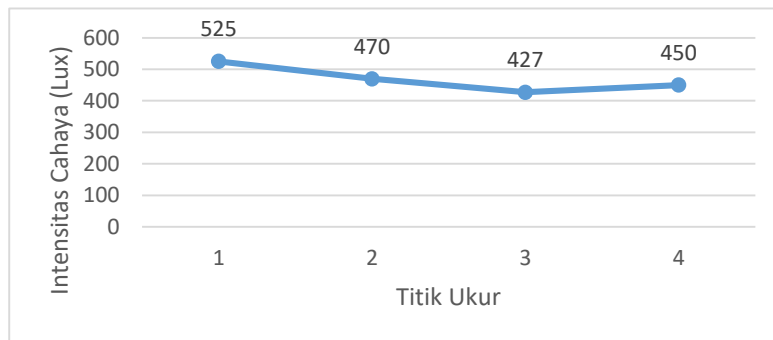
Gambar 69. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja CEPA

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis menunjukkan $y = -893.63x + 2200$ dan $R^2 = 1$, maka, rumus persamaan garis tersebut dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada ruang kerja CEPA pada titik ukur lainnya.

c. Hasil pengukuran pada bidang kerja PT. CEPA

Tabel 18. Rerata hasil pengukuran pada bidang kerja PT. CEPA

Bidang kerja	1	2	3	4
PT. CEPA	525	470	427	450
	Rerata 468 lux			

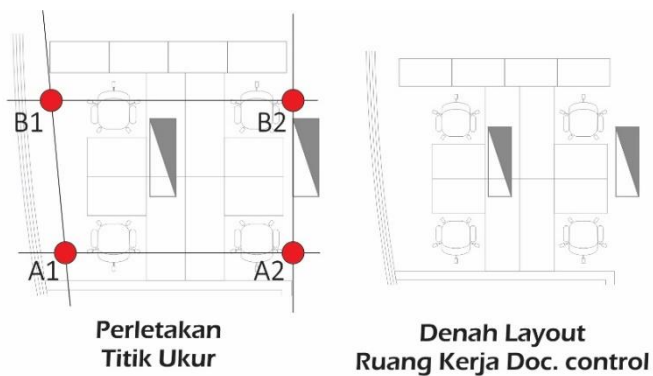


Gambar 70. Grafik intensitas cahaya pada bidang kerja PT. CEPA

Pada ruang kerja ini terdapat empat bidang kerja yang berbentuk Workstation. Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya pada bidang kerja PT. CEPA melebihi standar SNI. Nilai rerata ke empat bidang kerja ini 468 lux.

10. Ruang kerja doc. Control

a. Gambaran kondisi ruang kerja doc. control



Eksisting Ruang Kerja Doc. Control

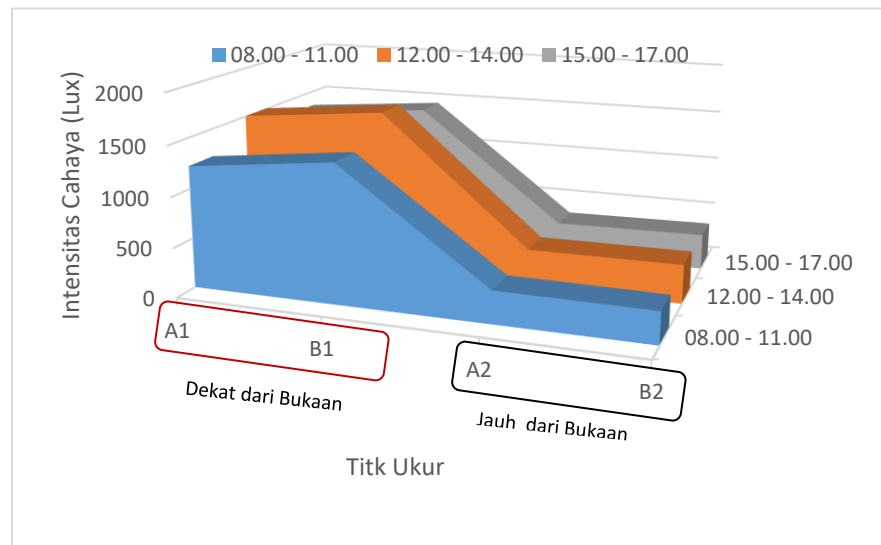
Gambar 71. Eksisting kondisi, denah layout dan perletakan titik ukur ruang kerja doc. control

Ruang kerja doc. control ini berfungsi sebagai ruang kerja per kelompok yang terdiri dari 4 orang. Ruang kerja ini berada di sebelah utara dengan luas ruangan 15 m² dan tinggi 2.80 m. Sumber pencahayaannya memanfaatkan sumber pencahayaan alami serta pencahayaan buatan. Meja kerja yang digunakan dalam bekerja berbentuk Workstation. Ruang kerja doc. control ini memiliki empat titik ukur. Titik ukur yang berada dekat dengan bukaan yaitu titik A1, dan B1. Sedangkan titik ukur yang jauh dari bukaan yaitu A2 dan B2 titik ukur yang berada dekat dari pencahayaan buatan yaitu A2 dan B2. Material dinding berupa kaca tempered.

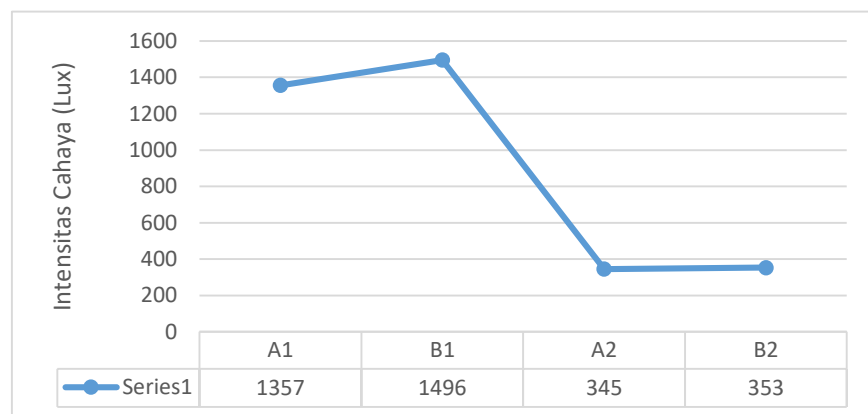
b. Hasil Pengukuran

Tabel 19. Hasil rerata pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. Control

Titik Ukur	08.00 - 11.00	12.00 - 14.00	15.00 - 17.00	Rerata
A1	1225	1505	1340	1357
B1	1385	1640	1461	1496
A2	325	374	336	345
B2	316	385	359	353



Gambar 72. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. control

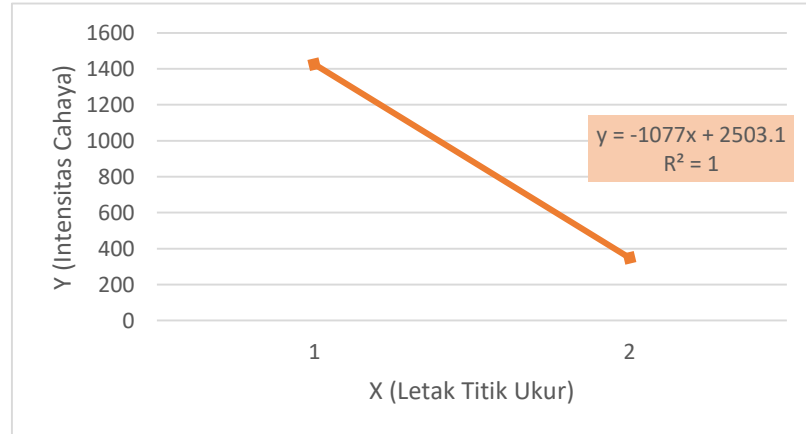


Gambar 73. Grafik rerata hasil pengukuran intensitas cahaya ruang kerja doc. control

Dari gambar grafik diatas, intensitas cahaya ruang kerja doc. control Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik B1 sebesar 1357 lux hal ini disebabkan pada titik ukur ini dekat dengan bukaan sumber pencahayaan alami. Sedangkan intensitas cahaya yang rendah berada pada titik B2 sebesar 316 lux, hal ini disebabkan oleh titik ukur yang jauh dari sumber

pencahayaan alami serta pada titik ukur A2 dan B2 sumber pencahayaan alami terhalang oleh meja kerja yang berupa Workstation.

Dari hasil rerata intensitas cahaya tersebut dapat di lihat persamaan regresi untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antara variabel x (titik ukur) dengan variabel y (intensitas cahaya). Sehingga didapatkan seperti gambar 79 pola garis linear yang diartikan bahwa semakin dekat letak titik ukur dengan sumber cahaya maka intensitas cahaya akan semakin tinggi begitu sebaliknya semakin jauh titik ukur dari sumber cahaya maka intensitas cahaya semakin rendah.



Gambar 74. Pola linear variabel X dan Y ruang kerja doc. control

Dari grafik pola linear diatas, persamaan garis pada pagi hari menunjukkan $y = -1077x + 2503.1$ $R^2 = 1$. Dari hasil persamaan garis $R^2 = 1$ maka, rumus persamaan garis tersebut

dapat digunakan untuk menghitung nilai intensitas cahaya pada ruang kerja doc. control pada titik ukur lainnya.

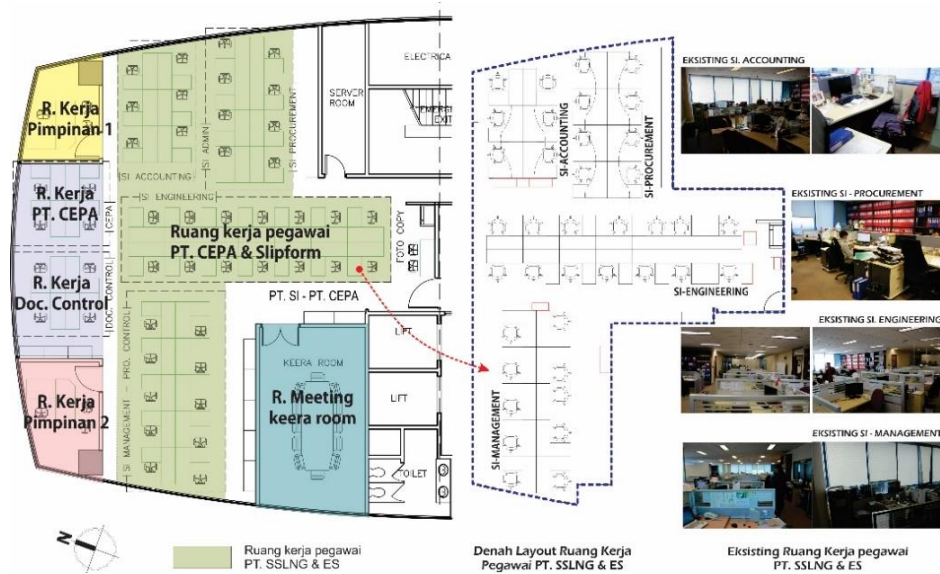
c. Hasil pengukuran pada bidang kerja Doc. Control

Tabel 20. Hasil pengukuran pada bidang kerja doc. Control

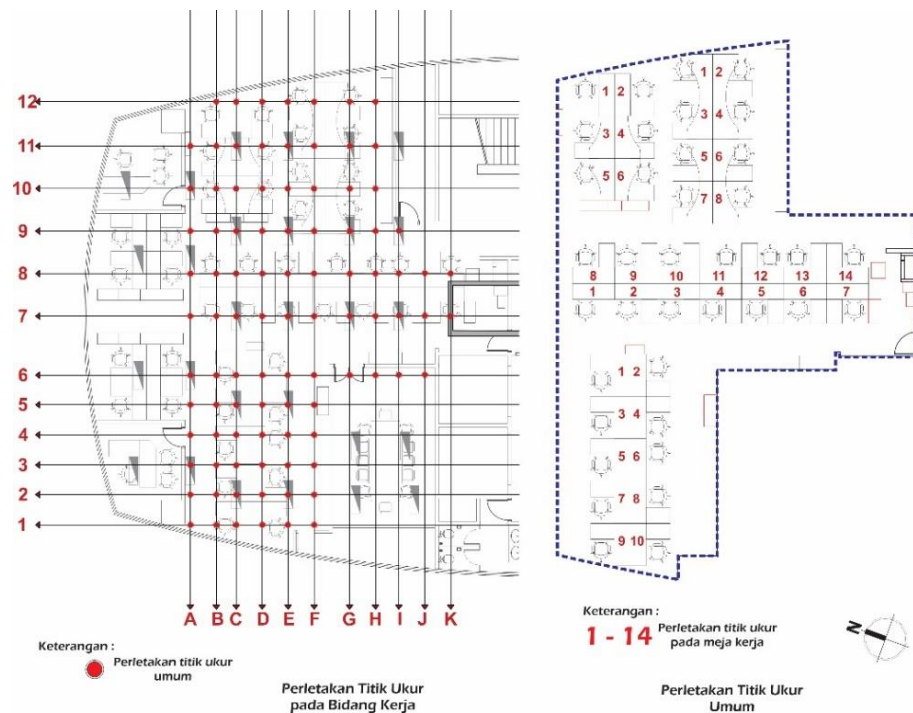
Bidang kerja	1	2	3	4
Doc. Control	366	403	324	351
Rerata	361			

11. Ruang kerja pegawai PT. CEPA dan slipform Indonesia (SI)

a. Gambaran kondisi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan slipform Indonesia (SI)



Gambar 75. layout, dan eksisting ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (Energi Sengkang)



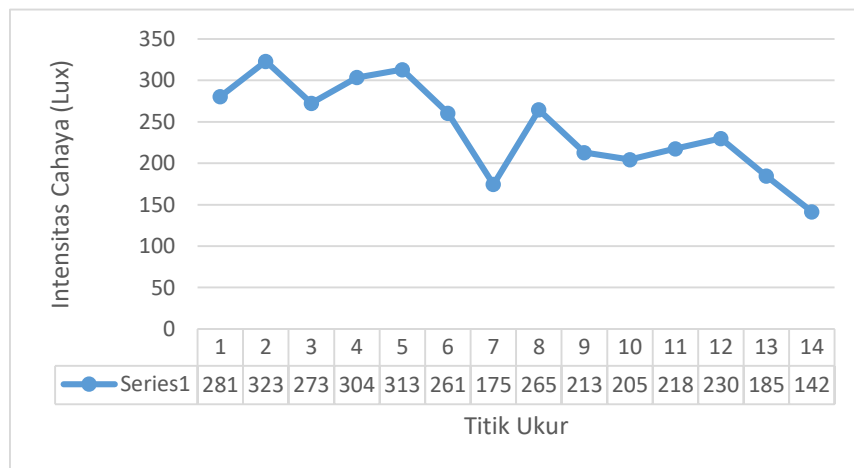
Gambar 76. Perletakan titik ukur pada bidang kerja dan titik ukur umum

Pada gambar di atas, kondisi ruang kerja pegawai terbagi menjadi empat kelompok kerja, yaitu SI Engineering, SI procurement, Si accounting, SI management. Luas ruang kerja pegawai ini $\pm 176 \text{ m}^2$ dengan ketinggian 2,80 m. Kondisi eksisting pencahayaan ruang kerja PT. cepa dan IS, menggunakan dua sumber pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami pada ruang kerja ini bersumber dari bukaan yang menggunakan material kaca tempered akan tetapi, material dinding dari kaca tersebut ditutup menggunakan *vertical blind*.

- b. Hasil pengukuran pada bidang kerja pegawai PT. CEPA dan slipform Indonesia (SI)

Tabel 21. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Engineering

SI - Engineering	
No. Bidang kerja	Intensitas Cahaya
1	281
2	323
3	237
4	304
5	313
6	261
7	175
8	265
9	213
10	205
11	218
12	230
13	185
14	142
Nilai Rerata	242

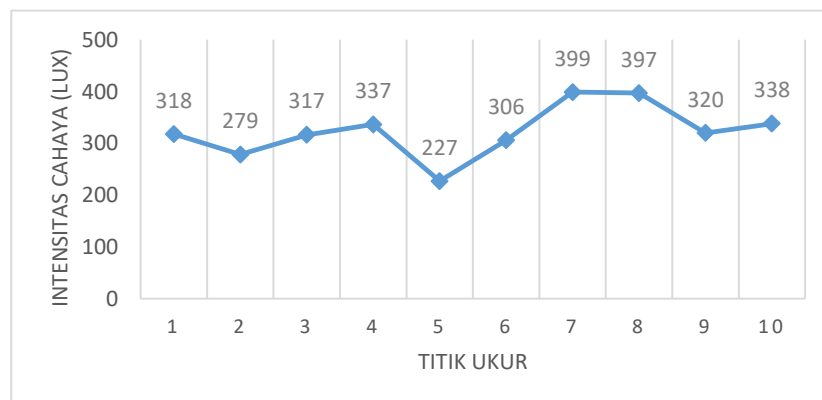


Gambar 77. hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI – Engineering

Dari grafik diatas, kelompok kerja SI-Engineering intensitas cahaya pada titik ukur 1,2,3,4,5 dan 6 lebih tinggi dibandingkan dengan titik ukur 7,8,9,10,11, 12, 13 dan 14 hal ini dikarenakan pada titik tersebut dekat dengan sumber pencahayaan buatan adapun nilai reratanya mendekati standar SNI yaitu sebesar 292 lux sedangkan yang jauh dari sumber pencahayaan buatan intensitas cahaya dibawah standar SNI yaitu sebesar 204 lux. Intensitas cahaya terendah berada pada titik ukur 14 sebesar 142 lux dan tertinggi pada titik ukur 2 sebesar 323 lux. Rerata intensitas cahaya pada kelompok meja kerja SI – Management sebesar 242 lux.

Tabel 22. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Management

SI - Management										
Titik Ukur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Intensitas Cahaya	318	279	317	337	227	306	399	397	320	338
Rerata	324									

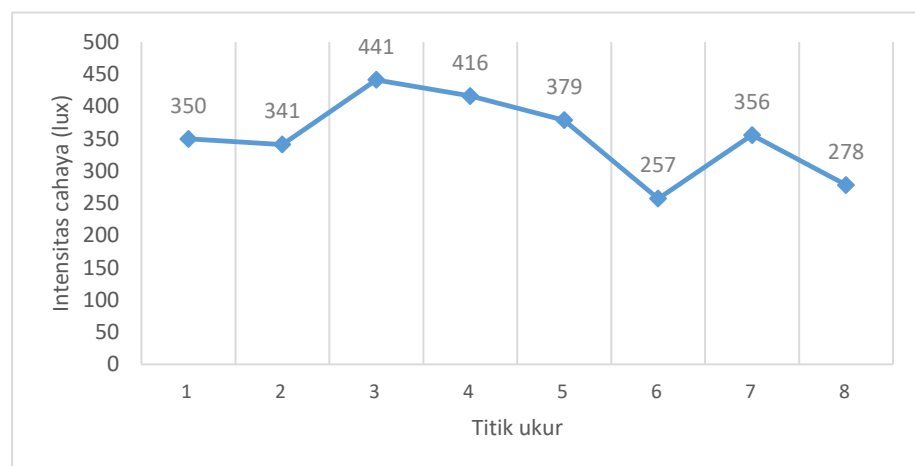


Gambar 78. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI – Management

Dari grafik diatas, intensitas cahaya kelompok kerja SI-Management tersebar secara tidak merata, hal ini disebabkan penempatan titik lampu yang tidak sesuai pada bidang kerja sehingga ada bidang kerja intensitas cahayanya rendah. Pada bidang kerja 7 dan 8 intensitasnya melebihi standard SNI dan pada bidang kerja 5 intensitasnya dibawah standar. Secara keseluruhan nilai rerata intensitas cahaya 324 lux dan memenuhi standar.

Tabel 23. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Procurement

SI – Procurement								
Titik Ukur	1	2	3	4	5	6	7	8
Intensitas Cahaya	350	341	441	416	379	257	356	278
Rerata	352							

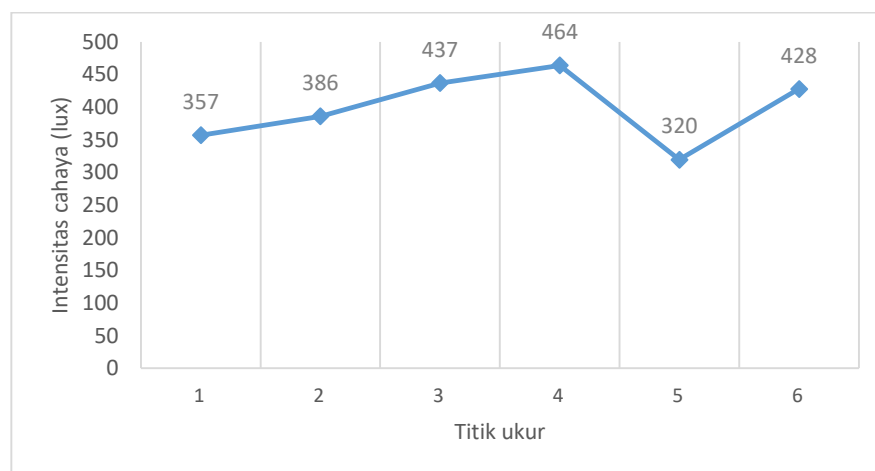


Gambar 79. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI - Procurement

Dari grafik diatas, intensitas cahaya kelompok kerja SI - Procurement tersebar secara tidak merata, hal ini disebabkan penempatan titik lampu yang tidak sesuai pada bidang kerja sehingga ada bidang kerja intensitas cahayanya rendah. Pada bidang kerja 3 dan 4 intensitasnya melebihi standard SNI dan pada bidang kerja 6 intensitasnya dibawah standar. Secara keseluruhan nilai rerata intensitas cahaya 324 lux dan memenuhi standar.

Tabel 24. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada meja kerja pegawai SI – Accounting

SI - Accounting						
Titik Ukur	1	2	3	4	5	6
Intensitas Cahaya	357	386	437	464	320	428
Rerata	399					



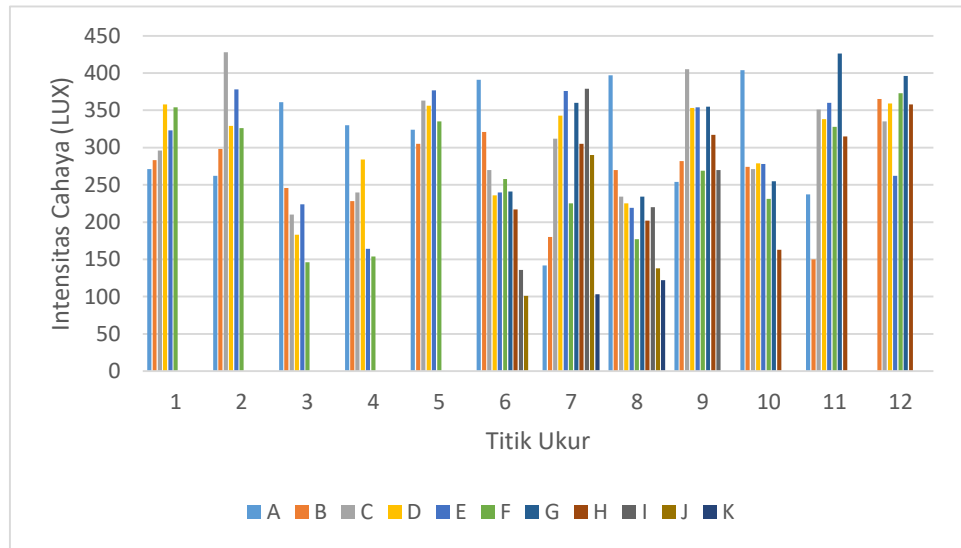
Gambar 80. Hasil pengukuran pada meja kerja pegawai SI - Accounting

Dari grafik diatas, kelompok kerja SI - Accounting intensitas terendah berada pada titik ukur 5 sebesar 320 lux dan tertinggi pada titik ukur 4 sebesar 464 lux hal ini karena pada titik ukur ini dekat dengan pencahayaan buatan. Rerata intensitas cahaya pada kelompok meja kerja SI – Management sebesar 399 lux dan melebihi standar SNI.

- c. Hasil pengukuran pada titik ukur umum ruang kerja pegawai PT. CEPA dan slipform Indonesia (SI)

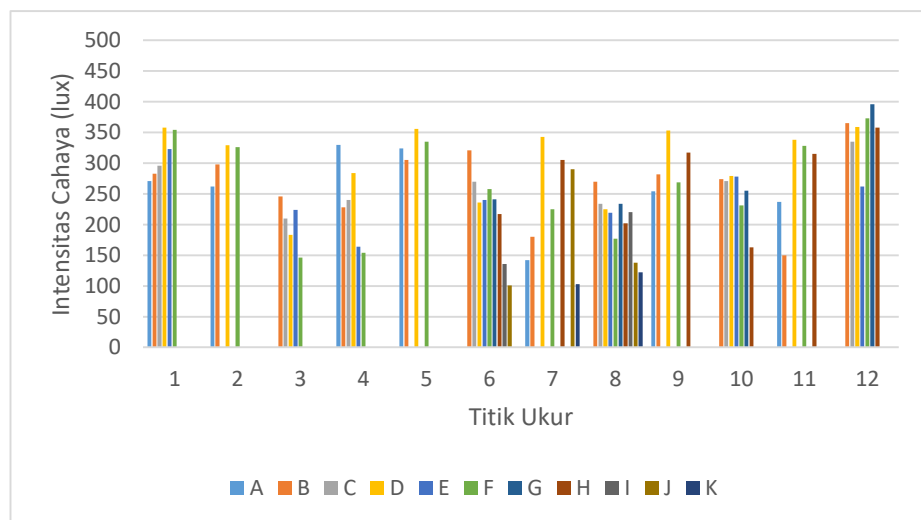
Tabe 25. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum CEPA dan SI (Slipform Indonesia)

NO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	271	283	296	358	323	354					
2	262	298	428	329	378	326					
3	361	246	210	183	224	146					
4	330	228	240	284	164	154					
5	324	305	363	356	377	335					
6	391	321	270	236	240	258	241	217	136	101	
7	142	180	312	343	376	225	360	305	379	290	103
8	397	270	234	225	219	177	234	202	220	138	122
9	254	282	405	353	354	269	355	317	270		
10	404	274	271	279	278	231	255	163			
11	237	150	351	338	360	328	426	315			
12		365	335	359	262	373	396	358			



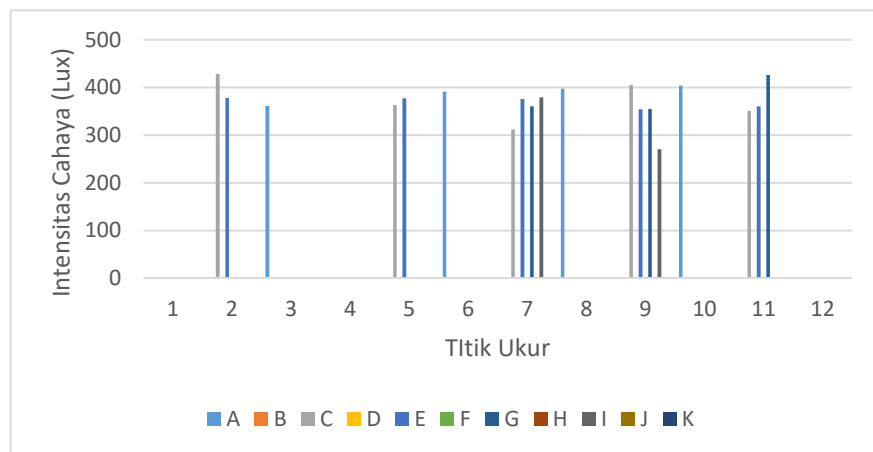
Gambar 81. Grafik hasil pengukuran intensitas cahaya pada titik ukur umum ruang kerja pegawai CEPA dan SI

Dari gambar diatas, intensitas cahaya pada ruang kerja pegawai berbeda beda di setiap titiknya dari yang terendah pada titik ukur J6 101 lux sampai yang tertinggi pada titik ukur C2 426 lux. Berikut perbedaan intensitas cahaya ruangan pada titik ukur yang berada dibawah lampu dan diantara lampu.



Gambar 82. Hasil pengukuran intensitas cahaya di antara lampu

Dari grafik di atas, intensitas tertinggi pada titik ukur G12 396 lux dan terendah pada titik J6 101 lux. Titik ukur tertinggi di pengaruhi oleh letak titik ukur yang dekat dari bukaan sedangkan intensitas terendah di pengaruhi oleh letak titik ukur yang jauh dari bukaan dan jauh dari pencahayaan buatan. Rerata intensitas cahaya yang berada diantara lampu sebesar 260 lux



Gambar 83. Hasil pengukuran intensitas cahaya di bawah lampu

Dari grafik di atas, intensitas tertinggi yang berada di bawah lampu pada titik C2 sebesar 428 lux dan terendah pada titik I9 sebesar 270 lux. Rerata intensitas cahaya yang berada dibawah lampu sebesar 371 lux

C. Perbandingan hasil pengukuran orientasi timur dan barat

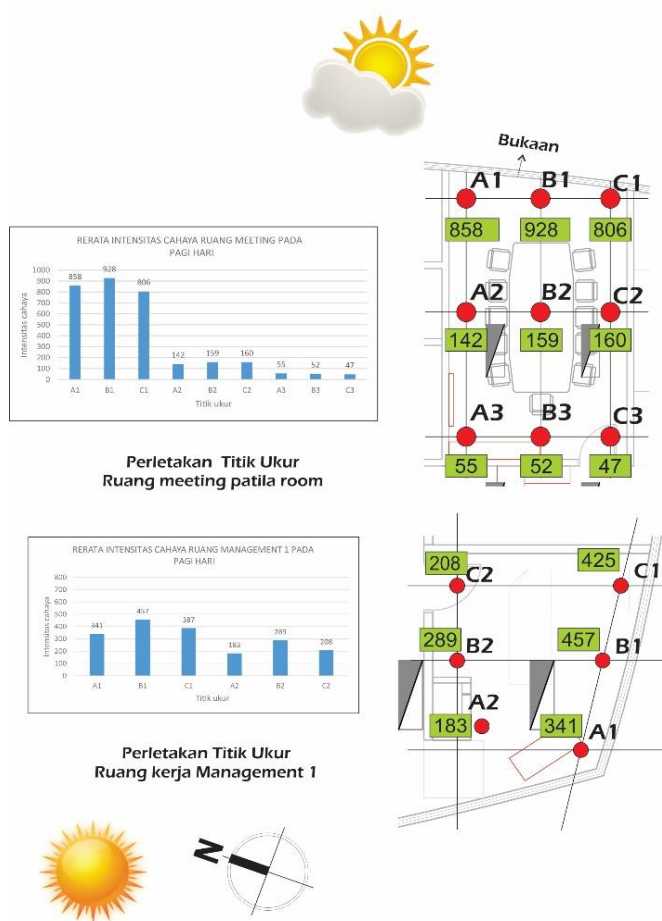


Gambar 84. Ruang kerja orientasi timur dan barat

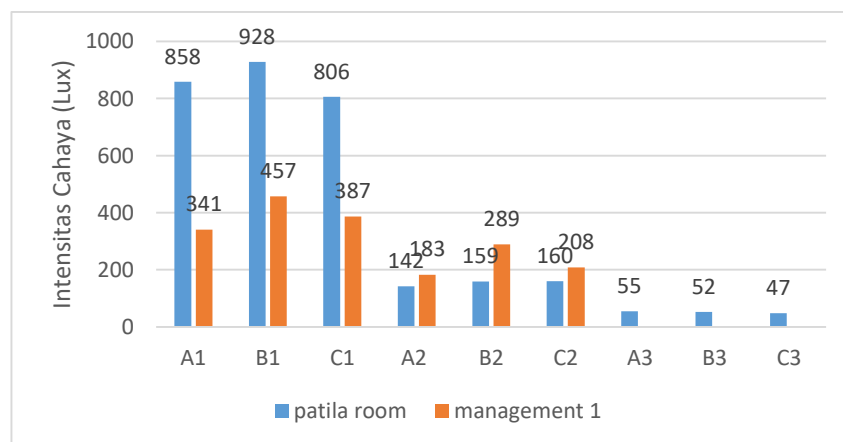
1. Orientasi timur barat ruang *meeting patila room* dan *management 1*

Selain ruang kerja management 4, ruang yang berada disebelah timur, yaitu ruang *meeting patila room*. Berikut grafik perbandingan intensitas cahaya pada pagi, siang dan sore hari ruang *meeting patila room* dan ruang kerja management 1 yang berada disebelah barat.

a. Pagi hari



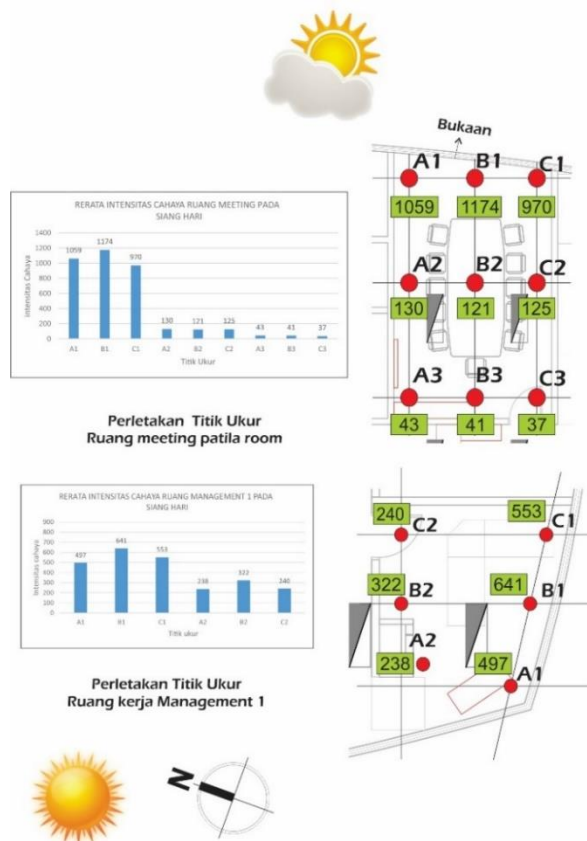
Gambar 85. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari



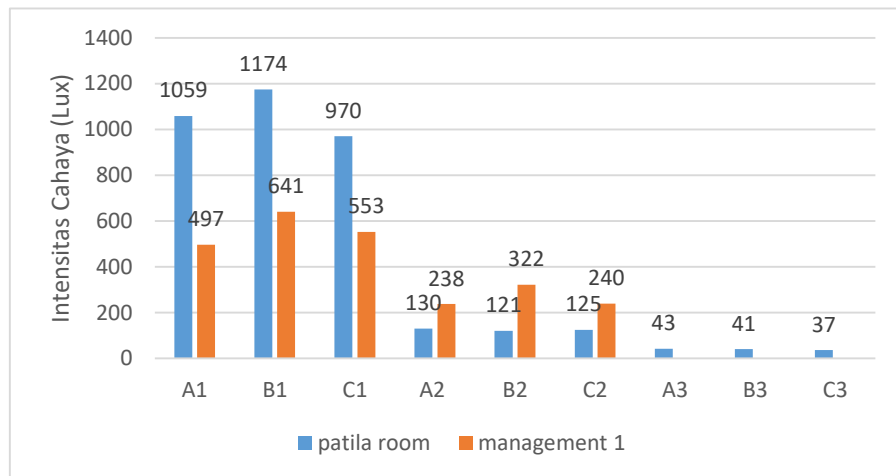
Gambar 86. perbandingan intensitas cahaya patila room dan ruang kerja management 1 pada pagi hari

Dari gambar 86 diatas, intensitas cahaya ruang *meeting* patila *room* pada titik ukur 50 cm dari bukaan pada lebih tinggi dibandingkan ruang kerja management 1 hal ini disebabkan ruang kerja meeting tersebut mendapatkan pencahayaan alami secara langsung dari arah timur. Sedangkan perbandingan intensitas cahaya pada titik ukur A2, B2 dan C2 lebih tinggi ruang kerja management 1 dibandingkan riang *meeting* patila *room*. Hal ini disebabkan oleh jarak titik ukur A2, B2 dan C2 pada ruang management 1 lebih dekat dengan bukaan dibandingkan dengan ruang *meeting*.

b. Siang hari



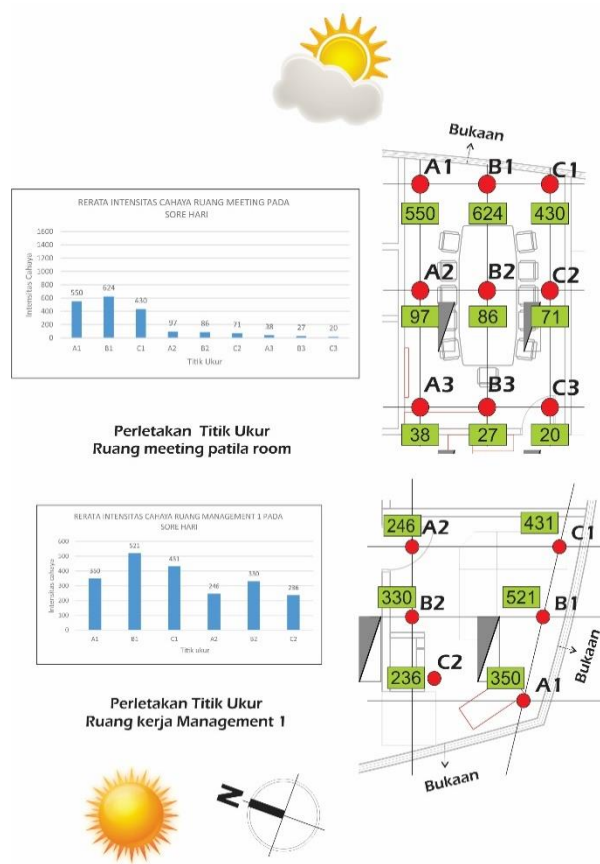
Gambar 87. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari



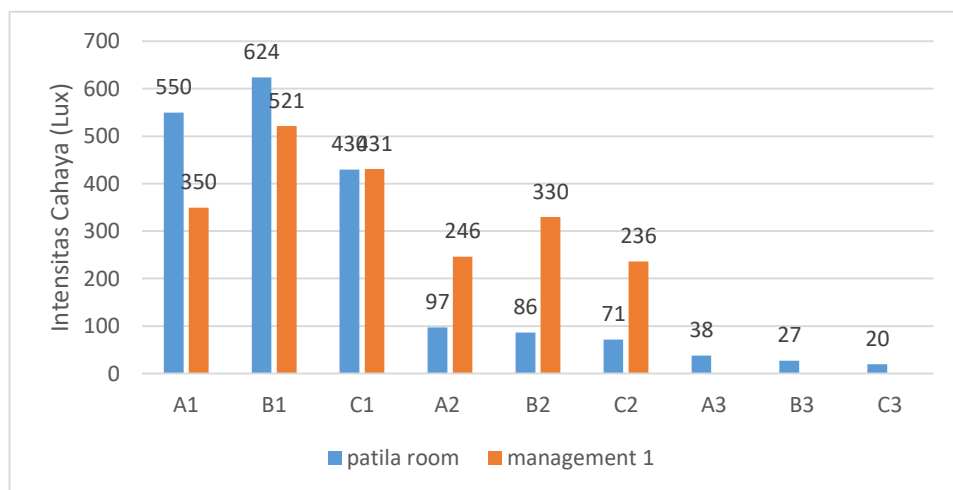
Gambar 88. perbandingan intensitas cahaya *patila room* dan ruang kerja *management 1* pada pagi hari

Dari gambar diatas, intensitas cahaya ruang *meeting patila room* pada titik ukur 50 cm dari bukaan pada lebih tinggi dibandingkan ruang kerja *management 1* hal ini disebabkan ruang kerja *meeting* tersebut mendapatkan pencahayaan alami secara langsung dari arah timur. Sedangkan perbandingan intensitas cahaya pada titik ukur A2, B2 dan C2 lebih tinggi ruang kerja *management 1* dibandingkan riang *meeting patila room*. Hal ini disebabkan oleh jarak titik ukur A2, B2 dan C2 pada ruang *management 1* lebih dekat dengan bukaan dibandingkan dengan ruang *meeting*.

c. Sore hari



Gambar 89. Ruang kerja orientasi timur dan barat pada pagi hari



Gambar 90. perbandingan intensitas cahaya patila room dan ruang kerja management 1 pada pagi hari

Dari gambar diatas, intensitas cahaya sore hari pada ruang management 1 meningkat dibandingkan dengan hasil pengukuran pada pagi hari karena ruang ini berada di sebelah barat sedangkan pada ruang *meeting* intensitas cahayanya menurun dikarenakan ruang *meeting* berada disebelah timur. Intensitas cahaya ruang *meeting* patila *room* pada titik ukur 50 cm dari bukaan pada lebih tinggi dibandingkan ruang kerja management 1 hal ini disebabkan ruang kerja *meeting* tersebut mendapatkan pencahayaan alami secara langsung dari arah timur. Sedangkan perbandingan intensitas cahaya pada titik ukur A2, B2 dan C2 lebih tinggi ruang kerja management 1 dibandingkan riang *meeting* patila *room*. Hal ini disebabkan oleh jarak titik ukur A2, B2 dan C2 pada ruang management 1 lebih dekat dengan bukaan dibandingkan dengan ruang *meeting*.

D. Persepsi Pengguna Ruang Terhadap Intensitas Cahaya Ruang Kerja Di Lantai 18 Graha Pena Kerja

Dari hasil kuesioner, dengan jumlah responden 40 orang, pegawai graha pena dominan menggunakan komputer dalam bekerja. Rata-rata pegawai bekerja lebih dari 8 jam dengan menggunakan komputer. Pegawai yang menggunakan kacamata sebesar 42.5% dan tidak menggunakan kaca mata 57.5%. Sedangkan yang mempunyai riwayat penyakit mata sebesar 15% dan yang tidak mempunyai riwayat penyakit mata sebesar 85%.

Tabel 26. Frekuensi durasi bekerja, penggunaan komputer dan gangguan penglihatan pegawai dalam bekerja

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
JENIS KELAMIN	Laki - laki	18	45.0	45.0
	Perempuan	22	55.0	100.0
	Total	40	100.0	
PENGUNAAN KOMPUSER	Ya	38	95.0	95.0
	Tidak	2	5.0	100.0
	Total	40	100.0	
LAMA BEKERJA	Lebih dari 8 jam	27	67.5	67.5
	Kurang dari 8 jam	13	32.5	100.0
	Total	40	100.0	
LAMA MENGGUNAKAN KOMPUSER	Lebih dari 4 jam	35	87.5	87.5
	Kurang dari 4 jam	5	12.5	100.0
	Total	40	100.0	
PENGUNAAN KACAMATA	Ya	17	42.5	42.5
	Tidak	23	57.5	100.0
	Total	40	100.0	
RIWAYAT PENYAKIT MATA	Ya	6	15.0	15.0
	Tidak	34	85.0	100.0
	Total	40	100.0	

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan tiap butir pertanyaan dalam angket (kuesioner). Uji validitas dilakukan terhadap seluruh butir pertanyaan dalam instrumen, yaitu dengan cara mengkorelasikan skor tiap butir dengan skor totalnya pada masing - masing konstruksi. Teknik korelasi yang digunakan adalah korelasi *product moment Pearson* dengan pengujian dua arah (*two tailed test*). Data diolah dengan bantuan program SPSS versi 25. Pengambilan keputusan:

- a. Apabila r hitung $>$ r tabel, maka dapat dinyatakan butir pertanyaan Valid
- b. Apabila r hitung $<$ r tabel, maka dapat dinyatakan butir pertanyaan Tidak Valid

Menentukan r tabel:

Dengan melihat pada tabel distribusi r tabel berdasarkan DF sebesar $N-2 = 40-2 = 38$ dengan signifikansi 0,05 maka didapat nilai r tabel sebesar 0,312.

Tabel 27. Hasil Uji Validitas kuesioner

Item	r Hitung	r Tabel	Keterangan
Q.1	0.692	0,312	Valid
Q.2	0.640	0,312	Valid
Q.3	0.818	0,312	Valid
Q.4	0.613	0,312	Valid
Q.5	0.659	0,312	Valid
Q.6	0.672	0,312	Valid
Q.7	0.683	0,312	Valid

Berdasarkan tabel 28 hasil uji validitas dapat diketahui bahwa semua nilai r hitung seluruh item pertanyaan lebih besar dari r tabel 0,312 pada taraf signifikansi 5%. Artinya tiap item pertanyaan berkorelasi dengan skor totalnya serta data yang dikumpulkan dinyatakan valid dan siap untuk dianalisis.

2. Uji Reabilitas

Uji Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *Cronbach's Alpha*, dengan metode pengambilan keputusan

menggunakan batasan 0,600. Apabila Nilai cronbach alpha > 0,600, maka Reliabel, sebaliknya apabila nilai *cronbach alpha* < 0,600 maka dinyatakan Tidak Reliabel. Berikut adalah hasil Uji Reliabilitas yang diolah menggunakan SPSS.

Tabel 28. Uji Reliabilitas kuesioner

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.797	7

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, nilai Cronbach's Alpha kuesioner sebesar 0,797 lebih dari 0,600 maka dapat disimpulkan bahwa kuesioner dalam penelitian ini dinyatakan reliabel.

3. Analisis frekuensi kuesioner

Tabel 29. frekuensi Kenyamanan melihat layar monitor

Kenyamanan Melihat Layar Monitor				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Sangat Tidak Nyaman	1	2.5	2.5	2.5
Tidak Nyaman	3	7.5	7.5	10.0
Netral	10	25.0	25.0	35.0
Nyaman	19	47.5	47.5	82.5
Sangat Nyaman	7	17.5	17.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang dapat melihat/membaca dilayar monitor dengan sangat nyaman sebanyak 17.5%, dan mengatakan nyaman sebanyak 47.5%, netral 25% dan yang sangat tidak nyaman melihat tampilan layar monitor hanya satu orang atau 2.5 %. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa para pegawai dapat bekerja dan merasa nyaman terhadap tampilan monitor yang mereka gunakan.

Tabel 30. Tampilan layar monitor kontras dengan lingkungan kerja

Tampilan Kontras Layar Komputer Dengan Lingkungan Kerja				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Sangat Kontras	2	5.0	5.0	5.0
Kontras	17	42.5	42.5	47.5
Netral	13	32.5	32.5	80.0
Tidak Kontras	5	12.5	12.5	92.5
Sangat Tidak Kontras	3	7.5	7.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai merasa setuju bahwa tampilan layar monitor mereka kontras dengan lingkungan kerja. Dari 40 pegawai, 17 orang atau sebanyak 42.5% yang mengatakan kontras tampilan layar monitor kontras dengan lingkungan kerja

Tabel 31. Frekuensi Kenyamanan pencahayaan ruang kerja

Kenyamanan Pencahayaan Ruang Kerja				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Sangat Tidak Nyaman	1	2.5	2.5	2.5
Tidak Nyaman	4	10.0	10.0	12.5
Netral	7	17.5	17.5	30.0
Nyaman	22	55.0	55.0	85.0
Sangat Nyaman	6	15.0	15.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang tidak merasa nyaman dengan pencahayaan ruang kerja di graha pena sebesar 10%. Sedangkan

pegawai yang merasa nyaman dengan kondisi tersebut sebesar 55 %. Dapat disimpulkan para pegawai merasa nyaman dengan kondisi pencahayaan ruang kerja di graha pena lantai 18.

Tabel 32. Frekuensi pencahayaan ruang kerja membuat mata lelah

Pencahayaan Ruang Kerja Membuat Mata Lelah				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Sangat Lelah	2	5.0	5.0	5.0
Lelah	21	52.5	52.5	57.5
Netral	6	15.0	15.0	72.5
Tidak Lelah	7	17.5	17.5	90.0
Sangat Tidak Lelah	4	10.0	10.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja membuat mata sangat lelah hanya dua orang atau 5%, yang mengatakan pencahayaan ruang kerja membuat mata lelah sebanyak 21 orang atau 52.5%. Dari tabel diatas, dapat disimpulkan persepsi pegawai terhadap pencahayaan di ruang kerja graha pena membuat mata lelah.

Tabel 33. Frekuensi pencahayaan ruang kerja silau

Pencahayaan Ruang Kerja Silau				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Sangat Silau	1	2.5	2.5	2.5
Silau	2	5.0	5.0	7.5
Netral	3	7.5	7.5	15.0
Tidak Silau	23	57.5	57.5	72.5
Sangat Tidak Silau	11	27.5	27.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja di graha pena silau sebesar 5.0%. Pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja tidak silau sebesar 57%. Dari tabel diatas, dapat simpulkan persepsi pegawai terhadap pencahayaan ruang kerja di graha pena tidak silau.

Tabel 34. Frekuensi pencahayaan ruang kerja redup

Pencahayaan Ruang Kerja Redup				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Redup	3	7.5	7.5	7.5
Netral	2	5.0	5.0	12.5
Tidak Redup	10	25.0	25.0	37.5
Sangat Tidak Redup	25	62.5	62.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja di graha pena tidak redup sebesar 25%. Sedangkan Pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja mereka sangat tidak redup sebesar 62.5%. Dari tabel diatas, dapat simpulkan persepsi pegawai terhadap pencahayaan ruang kerja di graha pena tidak redup.

Tabel 35. frekuensi Pencahayaan mengganggu konsentrasi bekerja

Pencahayaan Mengganggu Konsentrasi Bekerja				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Mengganggu	1	2.5	2.5	2.5
Tidak Mengganggu	9	22.5	22.5	25.0
Sangat Tidak Mengganggu	30	75.0	75.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

Dari tabel diatas, pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja di graha pena mengganggu konsentrasi bekerja sebesar 2.5%. Pegawai yang mengatakan ruang kerja mereka tidak mengganggu konsentrasi bekerja sebesar 22.5%. Sedangkan Pegawai yang mengatakan pencahayaan ruang kerja di graha pena sangat tidak mengganggu konsentrasi bekerja sebesar 75%. Dari tabel diatas, dapat disimpulkan pencahayaan ruang kerja di graha pena mengganggu tidak mengganggu konsentrasi bekerja.

4. Gambaran keluhan kelelahan mata pegawai terhadap pencahayaan ruang kerja di Graha Pena

Tabel 36. Frekuensi keluhan subyektif responden

Keluhan subyektif	Frequency	Percent
Mata merah	9	22.5%
Mata berair	13	32.5%
Mata terasa gatal/kering Mata	19	47.5%
Mata terasa perih	27	67.5%
Mata terasa tegang	25	62.5%
Penglihatan kabur/berbayang	20	50.0%
Penglihatan rangkap/ganda	25	62.5%
Kesulitan fokus	21	52.5%
Sakit kepala	19	47.5%
Tegang pada leher	19	42.5%

Dari tabel diatas dengan jumlah 40 responden orang, gejala yang dialami oleh pegawai bervariasi. Pegawai yang paling banyak merasakan keluhan mata perih sebanyak 67.5%. Mata terasa tegang 62.5%. Merasakan penglihatan kabur/berbayang 50%. merasakan mata gatal/kering 47.5%. Pegawai kesulitan fokus 52.5%. Sedangkan keluhan yang paling sedikit pegawai alami, yaitu mata merah sebanyak

22.5%. Dari deskripsi diatas, dapat disimpulkan bahwa Intensitas cahaya diruang kerja graha pena berdampak pada kelelahan mata pegawai dalam bekerja.

Dari hasil analisis kuesioner, pegawai dapat melihat tampilan layar monitor dengan nyaman, kondisi lingkungan kerja kontras dengan layar monitor. Untuk kondisi pencahayaan di graha pena pegawai merasa nyaman dalam bekerja akan tetapi pencahayaan tersebut membuat mata lelah. Pegawai tidak merasakan pencahayaan di Graha pena silau dan juga pegawai sama sekali tidak merasakan pencahayaan di graha pena redup serta kondisi pencahayaan di graha pena sama sekali tidak mengganggu konsentrasi dalam bekerja akan tetapi, dari analisis keluhan responden pegawai merasakan beberapa keluhan pada saat bekerja.

Jadi disimpulkan pegawai dapat menerima kondisi intensitas cahaya di ruang kerja graha pena dan pegawai dapat bekerja kondisi tersebut. Akan tetapi, pegawai merasakan beberapa keluhan yang diakibatkan oleh intensitas cahaya tersebut.

5. Gambaran Persepsi pegawai terhadap intensitas cahaya di Graha Pena

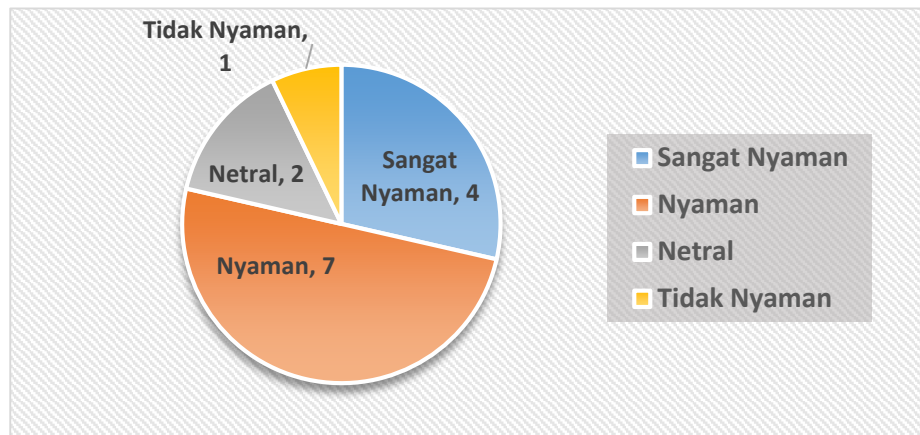
Berikut gambaran intensitas cahaya pada bidang kerja dan persepsi pegawai terhadap kenyamanan pencahayaan pada bidang kerja tersebut.



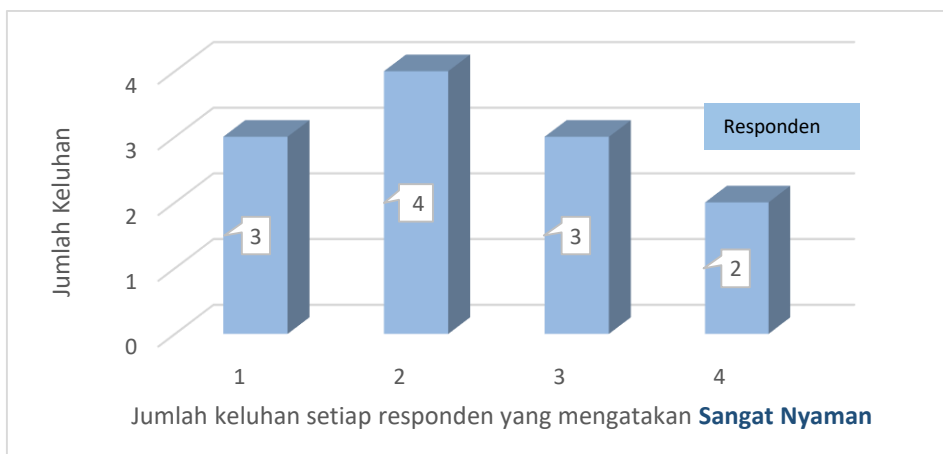
Gambar 91. Perbandingan intensitas cahaya di ruang kerja graha pena dan persepsi pegawai

a. Persepsi pegawai terhadap intensitas cahaya pada bidang yang memenuhi standar 350 lux

- 1) Sangat nyaman, 4 orang pegawai merasakan sangat nyaman dengan kondisi tersebut dan mengalami 2 sampai 3 keluhan
- 2) Nyaman, 7 orang pegawai merasa nyaman dengan kondisi tersebut dan mengalami 2 sampai 5 keluhan
- 3) Netral (kadang merasa nyaman/tidak nyaman), pada kondisi ini 2 orang pegawai merasakan hal tersebut. Salah satu pegawai mengalami 8 keluhan.
- 4) Tidak nyaman, 1 orang pegawai merasakan tidak nyaman terhadap kondisi tersebut dan mengalami 6 keluhan.



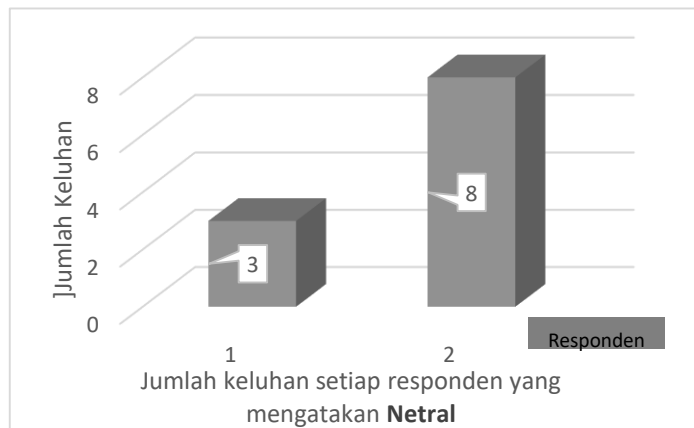
Gambar 92. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya 350 lux



Gambar 93. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan sangat nyaman



Gambar 94. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan nyaman



Gambar 95. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan netral

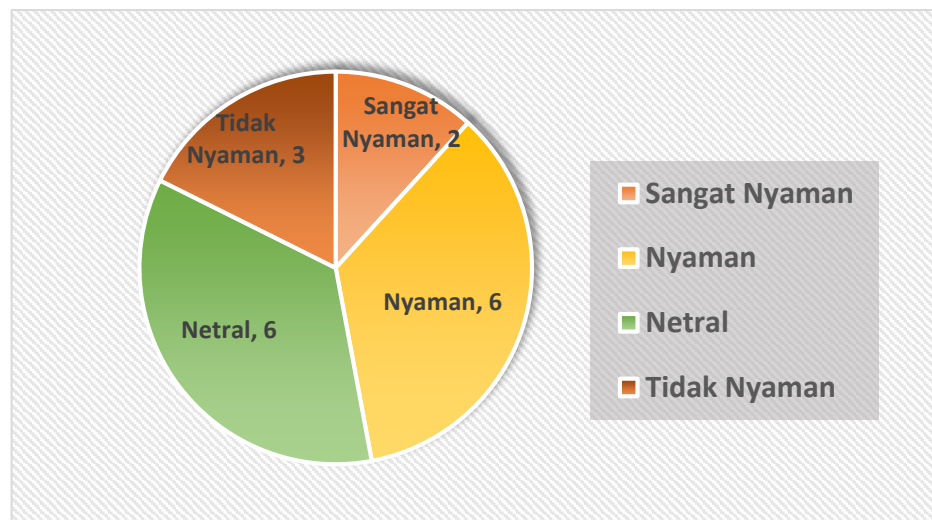


Gambar 96. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan tidak nyaman

b. Persepsi pegawai terhadap intensitas cahaya pada bidang yang diatas standar 350 lux

- 1) Sangat nyaman, 2 orang pegawai merasakan sangat nyaman dengan kondisi tersebut
- 2) Nyaman, 6 orang merasakan nyaman dengan intensitas cahaya diatas standar akan tetapi, merasakan 6-10 keluhan

- 3) Netral (kadang merasa nyaman/tidak nyaman), 6 orang pegawai merasakan hal tersebut dan mengalami 3 – 10 keluhan
- 4) Tidak nyaman, 3 orang pegawai tidak nyaman dengan kondisi intensitas cahaya diatas standard mengalami 4-7 keluhan



Gambar 97. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux



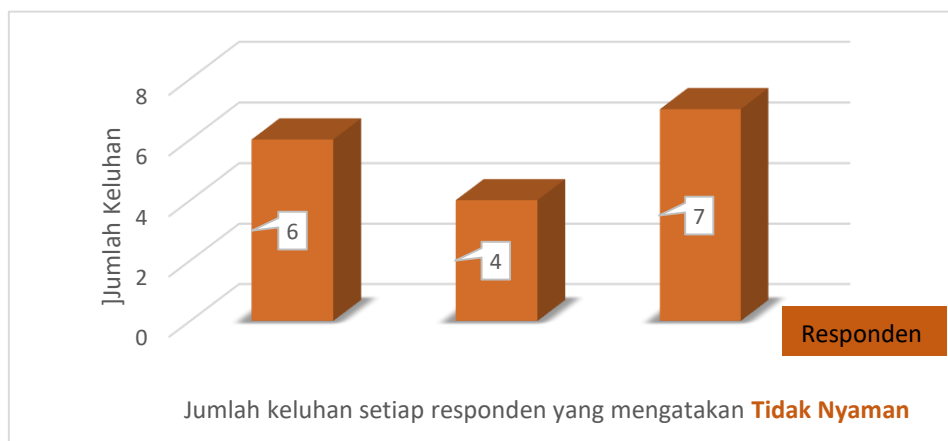
Gambar 98. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan sangat nyaman



Gambar 99. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan nyaman



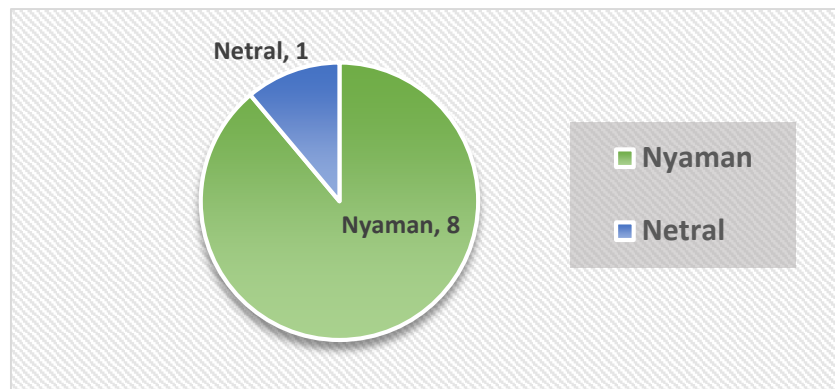
Gambar 100. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan netral



Gambar 101. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya diatas 350 lux yang mengatakan tidak nyaman

c. Persepsi pegawai terhadap intensitas cahaya pada bidang yang dibawah standar 350 lux

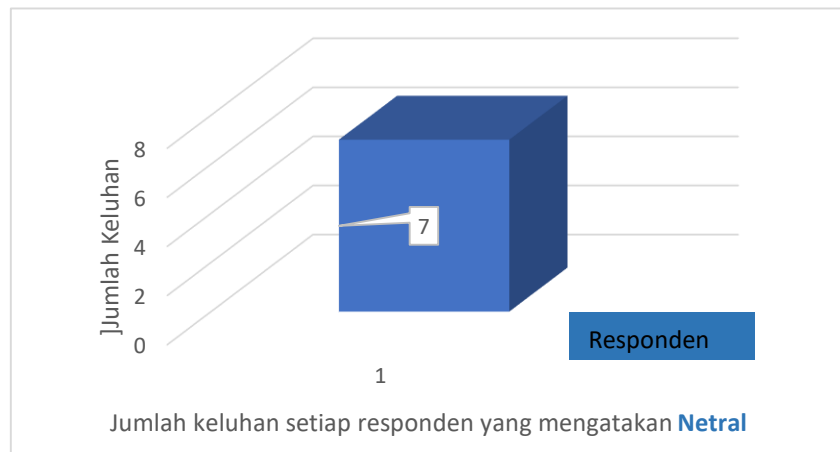
- 1) Nyaman, pada kondisi ini 8 orang pegawai merasanya nyaman dengan keluhan 2-3 keluhan, dan pada kondisi ini 1 orang pegawai mengalami 8 keluhan.
- 2) Netral (kadang merasa nyaman/tidak nyaman), pada kondisi ini 1 orang pegawai kadang merasa nyaman dan kadang tidak nyaman. Pegawai ini mengalami 7 keluhan.



Gambar 102. Grafik persepsi pengguna ruang terhadap intensitas cahaya dibawah 350 lux



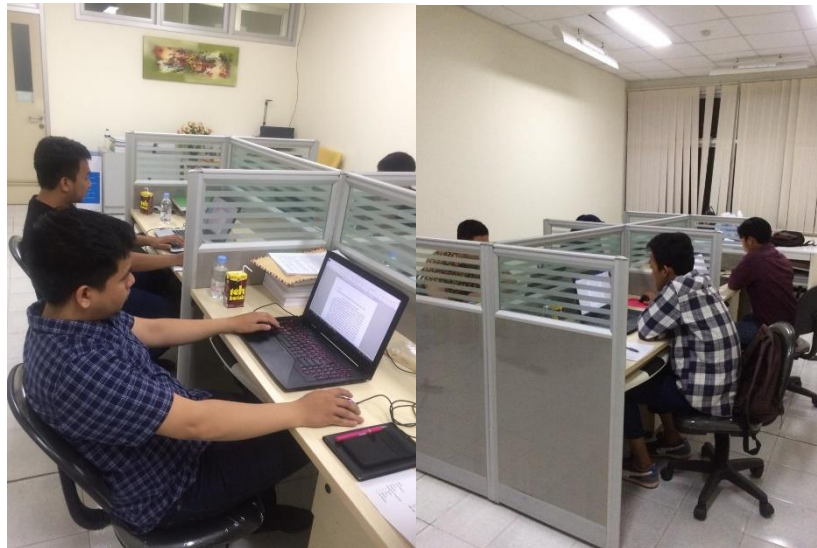
Gambar 103. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya dibawah intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan nyaman



Gambar 104. Grafik jumlah keluhan setiap responden terhadap intensitas cahaya dibawah intensitas cahaya 350 lux yang mengatakan netral

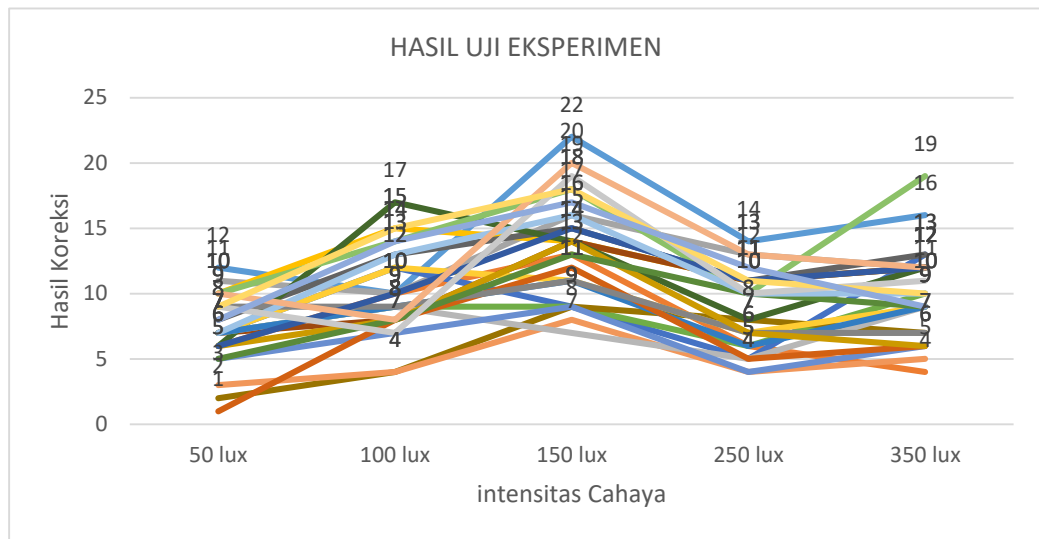
Dari hasil analisis, disimpulkan intensitas cahaya yang memenuhi standar ataupun tidak memenuhi standar pegawai merasakan beberapa keluhan dan pegawai yang merasakan keluhan terbanyak berada pada intensitas cahaya diatas standar (350 lux). Dari hasil tersebut, maka dilakukanlah uji eksperimen agar dapat diketahui berapa intensitas cahaya untuk ruang kerja kantor. Berikut hasil uji eksperimen.

E. Hasil Uji Eksperimen Intensitas Cahaya di Laboratorium Sains dan Teknologi (*Lighting*)

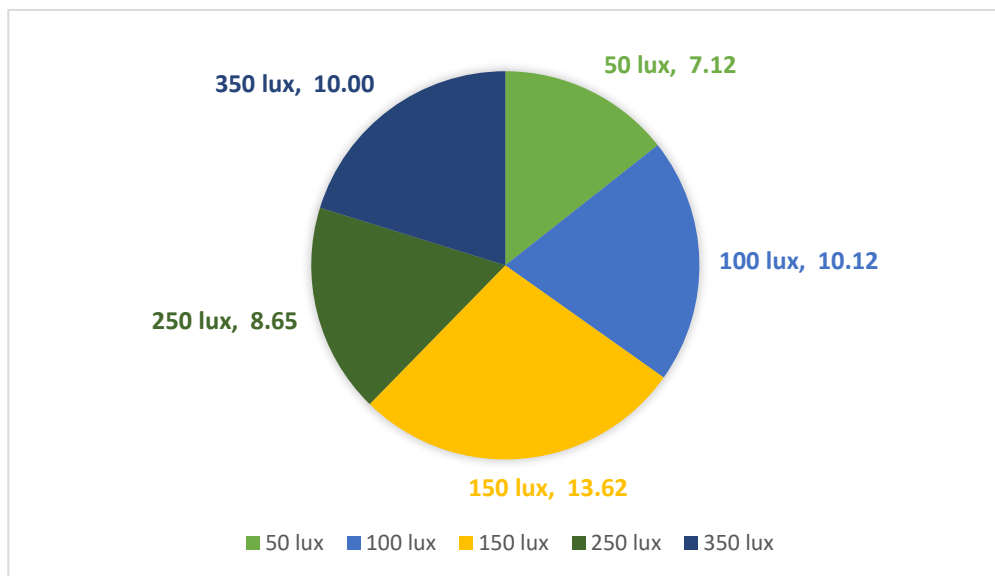


Gambar 105. uji eksperimen di laboratorium *lighting*

Uji eksperimen ini dilaksanakan di laboratorium sains dan teknologi (*lighting*). Tujuan eksperimen ini untuk mengetahui tingkat intensitas cahaya pada ruang kerja dan untuk membandingkan intensitas cahaya ruang kerja graha pena dengan hasil eksperimen. Uji eksperimen ini dilakukan dengan lima setting intensitas cahaya, yaitu 50 lux, 100 lux, 150 lux, 250 lux dan 350 lux. Responden mengoreksi naskah menggunakan laptop dengan naskah yang berbeda-beda setiap setting intensitas cahaya. Umur responden pada uji eksperimen ini mulai dari umur 21 tahun sampai 37 tahun. Berikut hasil koreksi responden.



Gambar 106. Hasil koreksi naskah responden



Gambar 107. Grafik rerata hasil uji eksperimen

Dari hasil koreksi naskah responden, pada intensitas cahaya 50 lux, rata-rata responden mengoreksi tulisan yang salah sebanyak 7 kata. Pada intensitas cahaya 100 lux, rata-rata responden mengoreksi tulisan

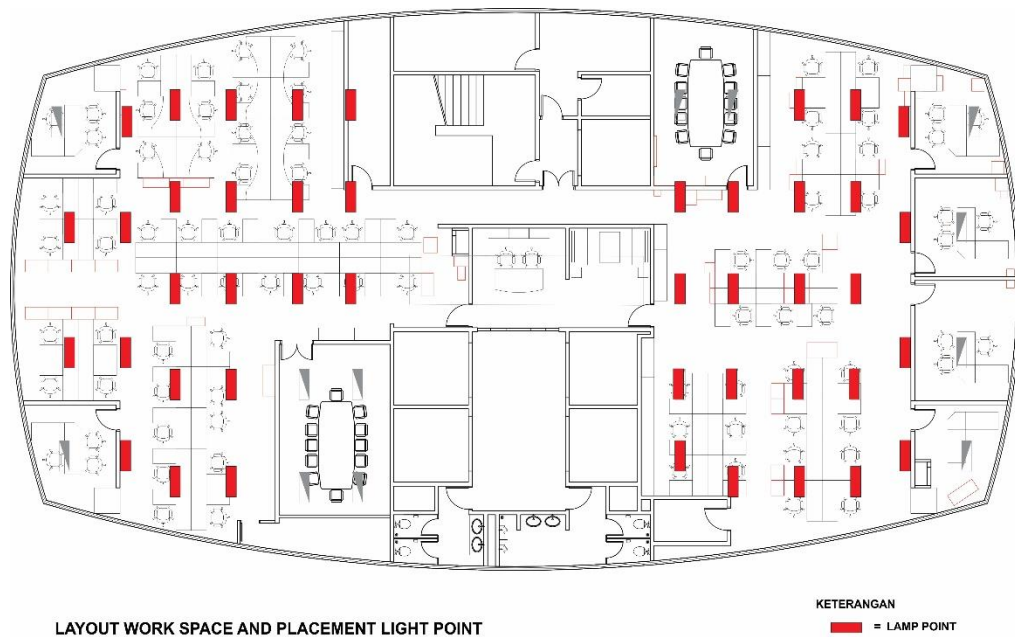
yang salah sebanyak 10 kata. Pada intensitas cahaya 150 lux, rata-rata responden mengoreksi tulisan yang salah sebanyak 14 kata. Pada intensitas cahaya 250 lux, rata-rata responden mengoreksi tulisan yang salah sebanyak 9 kata dan Pada intensitas cahaya 350 lux, rata-rata responden mengoreksi tulisan yang salah sebanyak 10 kata. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan responden dapat bekerja mengoreksi naskah dengan baik pada ruang kerja pada intensitas cahaya 150 lux.

Dari hasil pengukuran dan eksperimen di buatlah simulasi pada intensitas cahaya 350 lux dan 150 lux sebagai berikut.

F. Desain Sistem Pencahayaan Buatan Ruang kerja Graha Pena di Makassar

1. Desain sistem pencahayaan buatan ruang kerja Graha Pena lantai 18 dengan intensitas cahaya 350 lux

Dari hasil pengukuran, didapatkan hasil intensitas cahaya pada ruang kerja pegawai Energi Sengkang & PT.SSLNG dan ruang kerja pegawai Slipform Indonesia (SI) dan PT. CEPA telah memenuhi standar yang telah direkomendasikan akan tetapi pada beberapa bidang kerja pegawai didapatkan intensitas cahaya yang tidak memenuhi standar yang telah direkomendasikan. Berikut gambaran penataan layout, perletakan titik lampu dan hasil simulasi ruang kerja pegawai Graha pena.



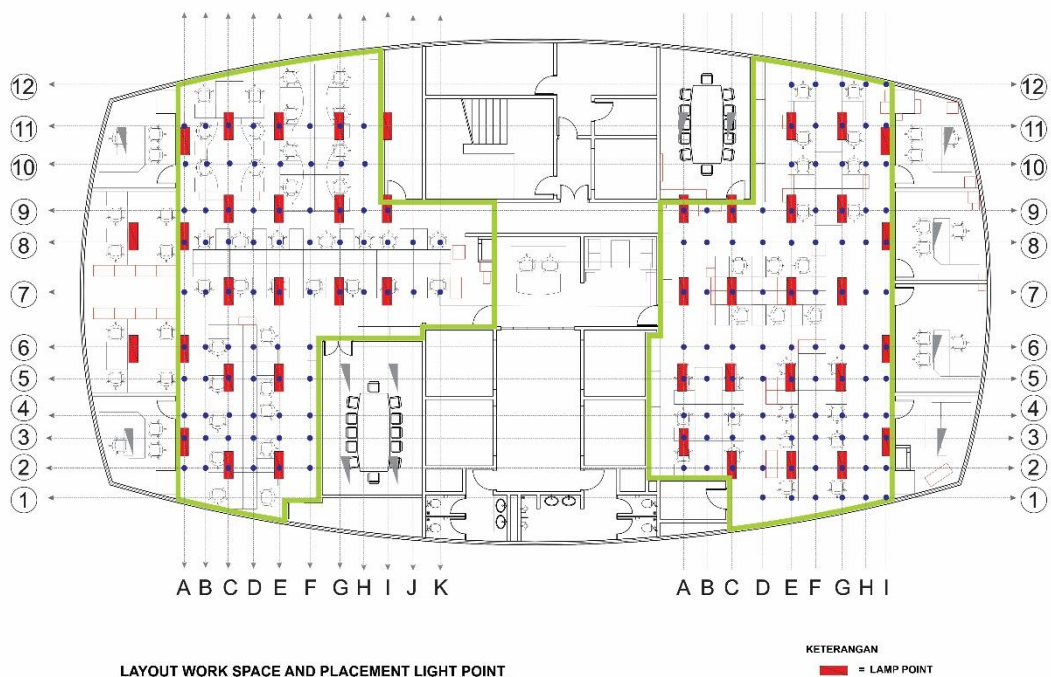
Gambar 108. Layout dan perletakan titik lampu

Dari hasil pengukuran pada ruang kerja pegawai Energi Sengkang (ES) & PT.SSLNG, nilai rerata intensitas cahaya yang berada diantara lampu yaitu sebesar 284 lux. Rerata intensitas cahaya yang berada dibawah lampu sebesar 349 lux sedangkan pada ruang kerja pegawai Slipform Indonesia (SI) dan PT. CEPA, nilai rerata intensitas cahaya yang berada diantara lampu yaitu sebesar 260 lux. Rerata intensitas cahaya yang berada dibawah lampu sebesar 371

Dari hasil simulasi, pada ruang kerja pegawai Energi Sengkang (ES) & PT.SSLNG nilai rerata intensitas cahaya yang berada di antara lampu sebesar 276 lux sedangkan intensitas cahaya yang berada dibawah lampu sebesar 340 lux sedangkan pada ruang kerja pegawai Slipform Indonesia (SI) dan PT. CEPA, nilai rerata intensitas cahaya

yang berada diantara lampu yaitu sebesar 260 lux dan rerata intensitas cahaya yang berada dibawah lampu sebesar 356.

Dari hasil analisis tersebut, jenis lampu yang digunakan yaitu lampu Philips LED 34 S / 840 A 36 watt dengan jumlah titik lampu sebanyak 2 x 22 pada ruang kerja Energi Sengkang & PT.SSLNG sedangkan pada ruang kerja Slipform Indonesia & PT. CEPA jumlah lampu yang digunakan sebanyak 2 x 19. Adapun jarak antar titik lampu yaitu 1.80 meter dan 2.60 meter. Berikut gambaran hasil simulasi ruang kerja pegawai Graha Pena.



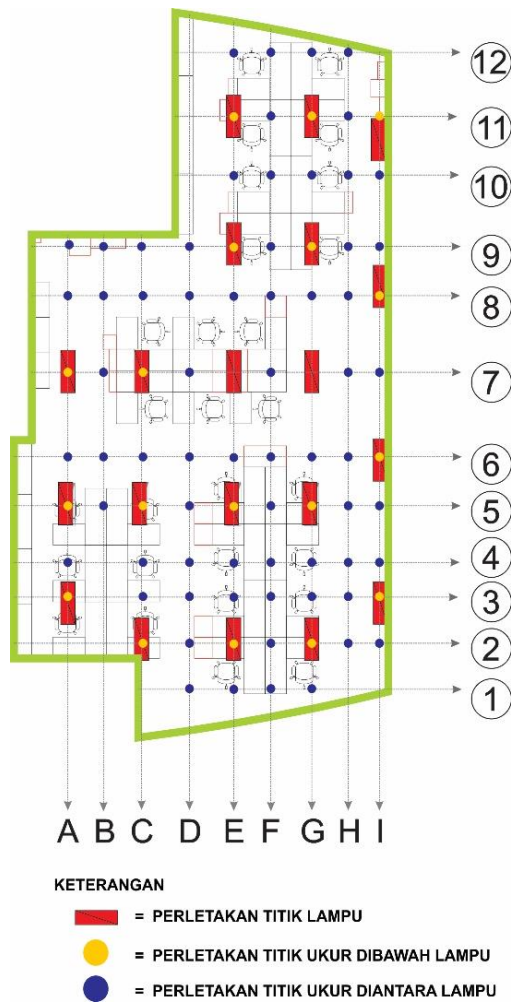
Gambar 109. Perletakan titik ukur simulasi



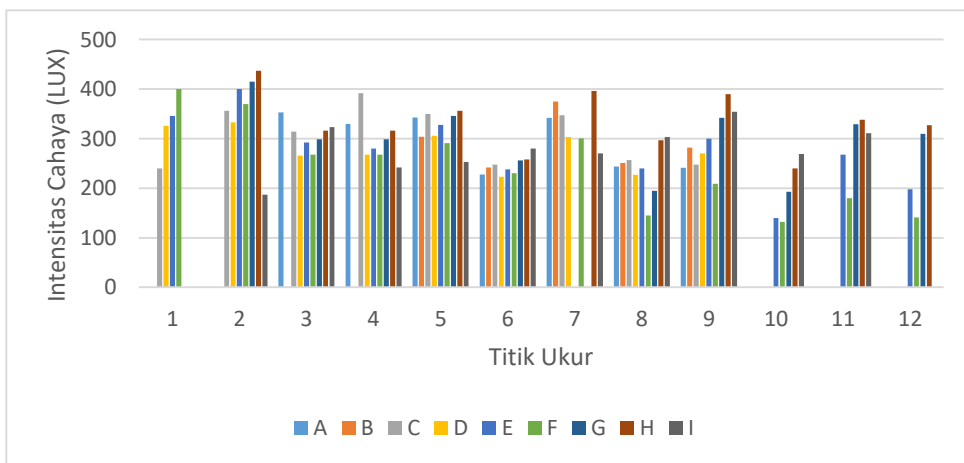
Gambar110. Kontur Intensitas cahaya

Tabel 37. Hasil simulasi ruang kerja PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES)

No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			240	326	346	400			
2			356	333	400	370	415	437	187
3	353		314	266	292	268	299	316	323
4	330		392	268	280	268	299	316	242
5	343	304	350	306	328	291	346	356	253
6	228	242	248	223	238	230	256	258	280
7	342	375	347	303		301		396	270
8	244	251	257	227	240	145	195	297	303
9	241	282	248	270	300	209	342	390	354
10					140	132	193	240	269
11					268	180	329	338	311
12					198	141	310	327	

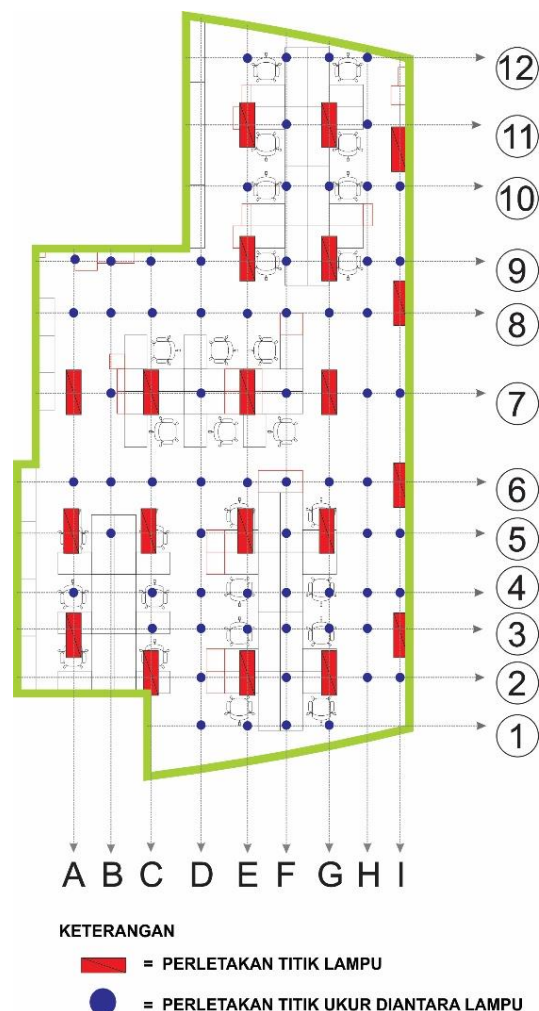


Gambar 111. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES)

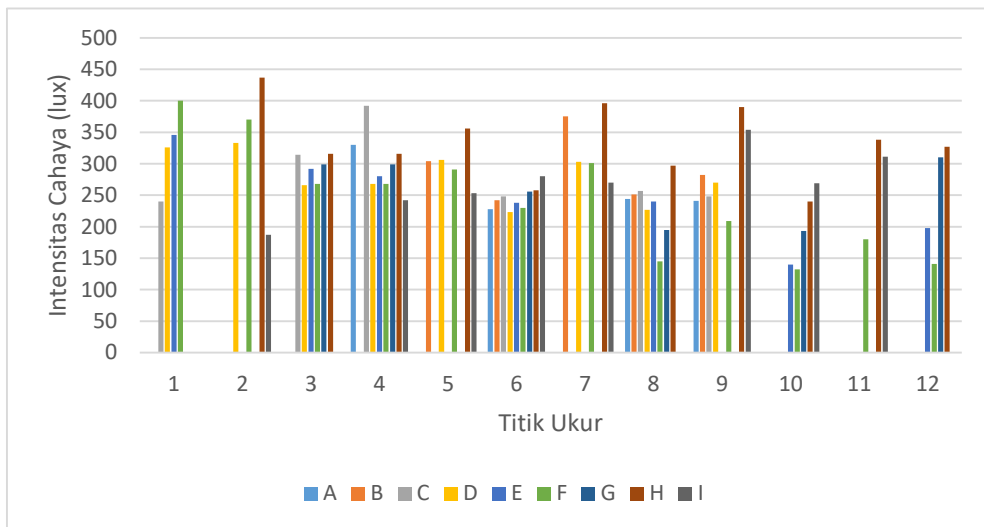


Gambar 112. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES)

Pada gambar 113, pada ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (ES) beberapa intensitas cahaya tinggi dan tidak merata hal ini disebabkan oleh penggunaan pencahayaan buatan. Pada titik 10F, 11F dan 12F intensitas cahaya sangat rendah karena titik ukur berada diantara pencahayaan buatan. Berikut perbedaan intensitas cahaya yang berada dibawah lampu dan diantara lampu.

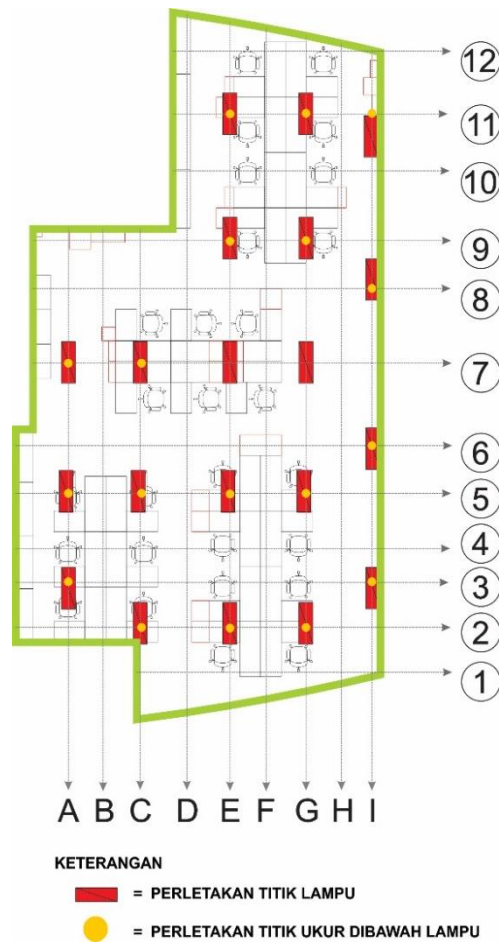


Gambar 113. Perletakan titik ukur ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara lampu)

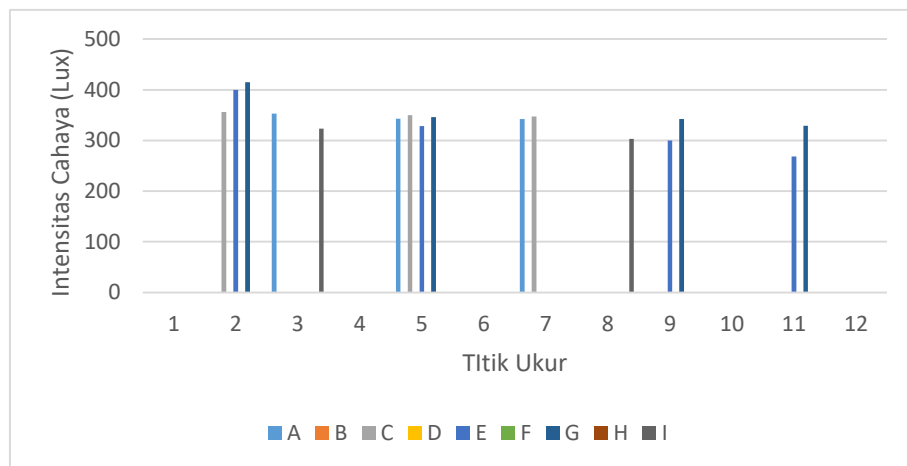


Gambar 114. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara lampu)

Dari grafik di atas, intensitas cahaya yang berada pada titik ukur H sangat tinggi hal ini dikarenakan pada titik ukur H2 berada dekat dengan bukaan sehingga intensitas cahayanya sangat tinggi akibatnya beberapa intensitas cahaya pada titik ukur H juga ikut tinggi. Intensitas cahaya tertinggi berada pada titik ukur H2 sebesar 437 lux sedangkan intensitas cahaya terendah pada ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan energi sengkang berada pada titik ukur F10 132 lux. Intensitas cahaya terendah dipengaruhi oleh letak titik ukur yang jauh dari sumber pencahayaan alami dan jauh dari pencahayaan buatan.



Gambar115. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (bawah lampu)

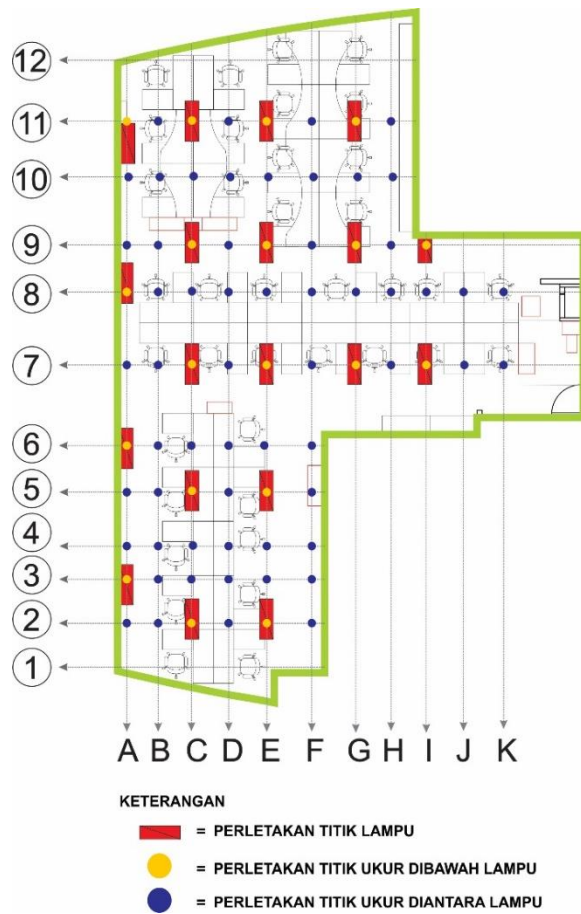


Gambar 116. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (bawah lampu)

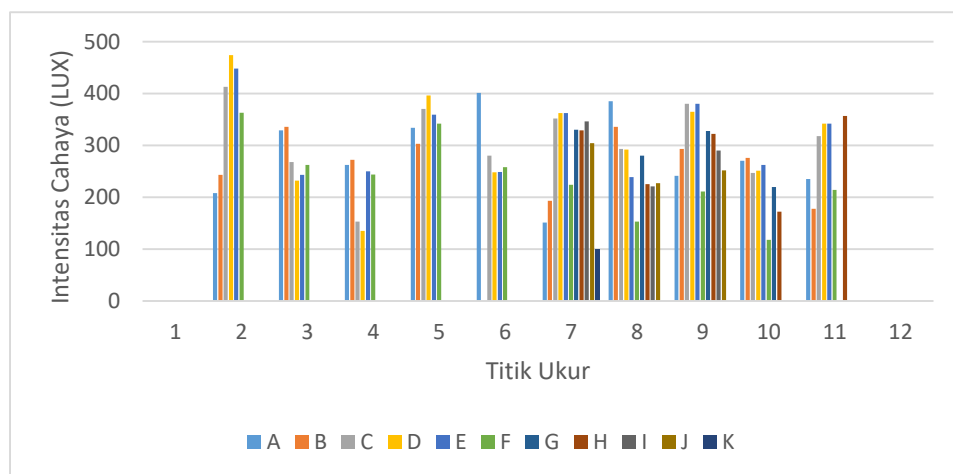
Dari grafik di atas, intensitas tertinggi yang berada di bawah lampu pada titik G2 sebesar 416 lux hal ini dipengaruhi oleh pencahayaan alami dan dan tepat berada di bawah pencahayaan buatan sedangkan intensitas cahaya terendah yang berada dibawah lampu yaitu pada titik E11 sebesar 268 lux. Pada titik ukur lima (5) dan tujuh (7) intensitas cahaya mendekati sama karena letak titik ukur lima dan tujuh jauh dari bukaan.

Tabel 38. Hasil simulasi ruang kerja PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI)

NO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	208	243	413	474	448	363					
3	329	336	268	232	243	262					
4	262	272	153	135	250	244					
5	334	303	370	396	359	342					
6	401		280	248	249	258					
7	151	193	352	362	362	224	330	329	346	304	100
8	385	336	293	292	239	153	280	225	221	227	
9	241	293	380	365	380	211	328	322	290	252	
10	270	276	247	251	262	118	220	172			
11	235	178	318	342	342	214		357			
12											

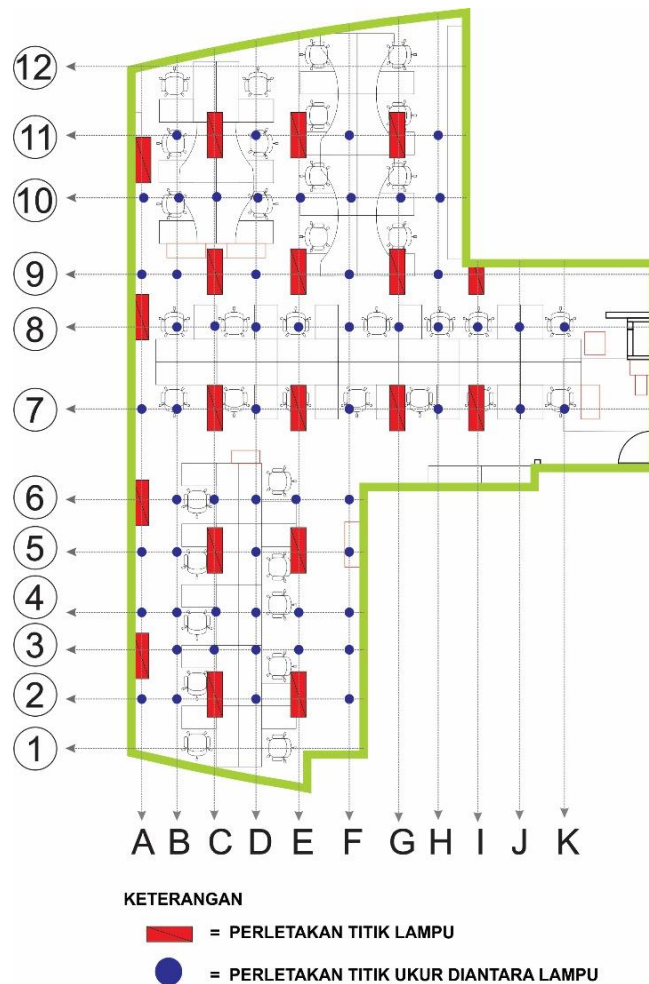


Gambar 117. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI)

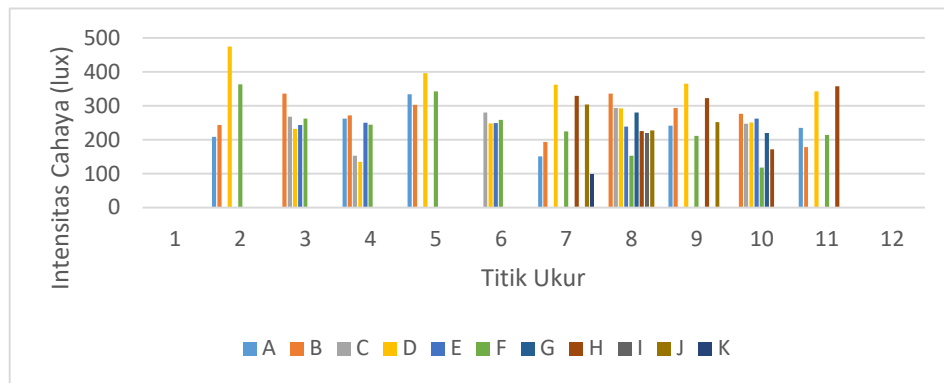


Gambar 118. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia

Pada gambar 119, pada ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI) beberapa intensitas cahaya tinggi dan tidak merata hal ini disebabkan oleh penggunaan pencahayaan buatan. Pada titik 2C, 2D dan 2E, intensitas cahaya sangat tinggi dibandingkan dengan titik ukur lainnya hal ini disebabkan titik ukur berada dekat dengan sumber pencahayaan pencahayaan alami. Berikut perbedaan intensitas cahaya yang berada dibawah lampu dan diantara lampu.

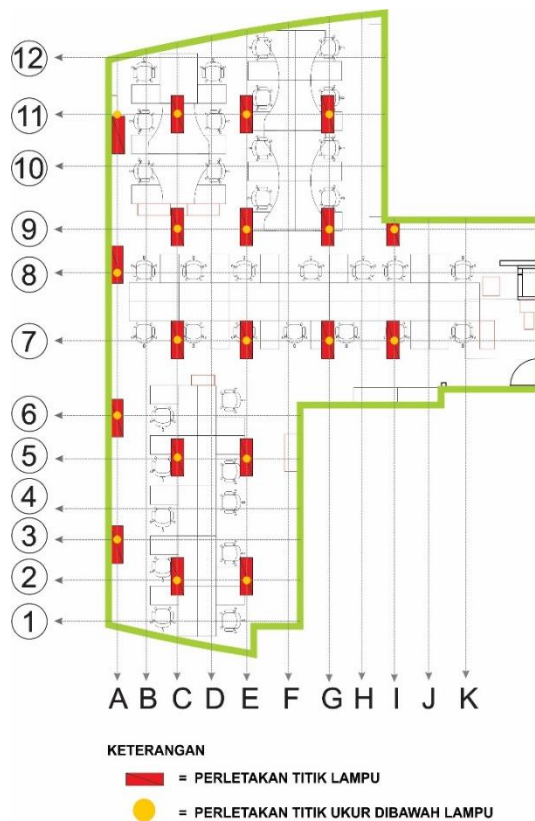


Gambar 119. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (antara lampu)

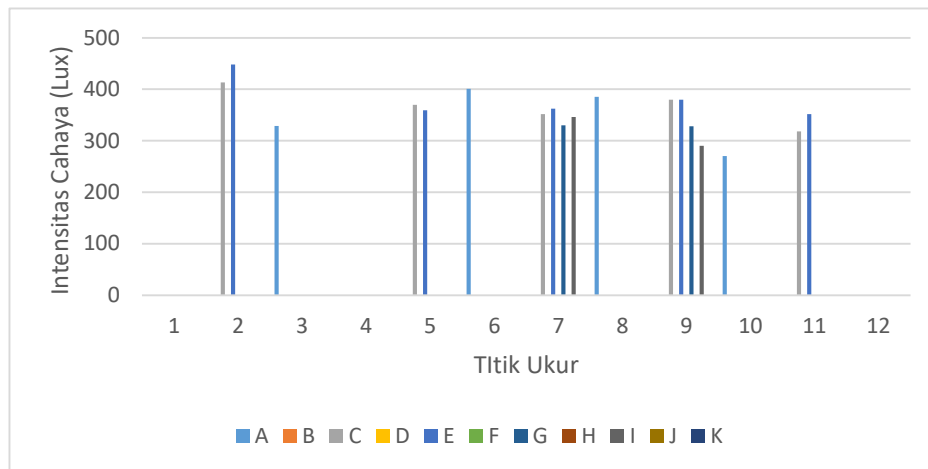


Gambar 120. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (antara lampu)

Pada grafik di atas, intensitas tertinggi pada titik ukur D22 474 lux dan terendah pada titik K 100 lux. Titik ukur tertinggi di pengaruhi oleh letak titik ukur yang dekat dari bukaan.



Gambar 121. Perletakan titik ukur simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (bawah lampu)

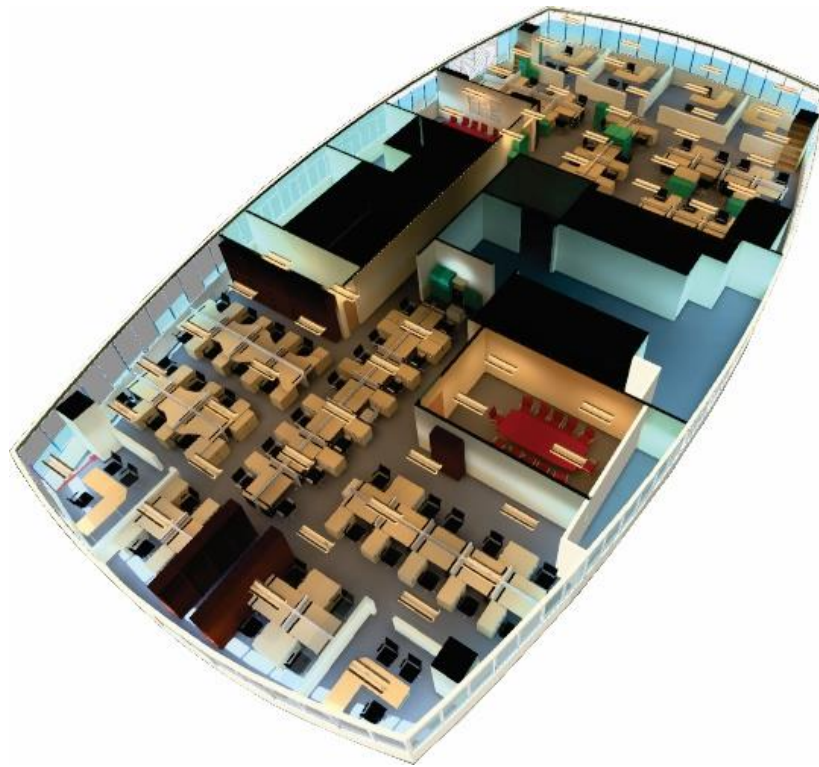


Gambar 122. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (bawah lampu)

Dari grafik di atas, intensitas tertinggi yang berada di bawah lampu pada titik E2 sebesar 448 lux dan terendah pada titik A10 sebesar 270 lux. Intensitas cahaya tertinggi dipengaruhi oleh titik ukur yang berada dekat dengan sumber pencahayaan alami dan buatan sedangkan intensitas yang rendah hanya di pengaruhi oleh sumber pencahayaan buatan. Pada titik ukur lima (5) dan tujuh (7) intensitas cahaya mendekati sama karena letak titik ukur lima dan tujuh jauh dari bukaan.

2. Desain sistem pencahayaan buatan ruang kerja Graha Pena lantai 18 dengan intensitas cahaya 150 lux

Dari hasil eksperimen, responden dapat mengoreksi naskah pada laptop dengan baik pada intensitas 150 lux. Berikut gambaran ruang kerja graha pena pada lantai delapan belas (18)



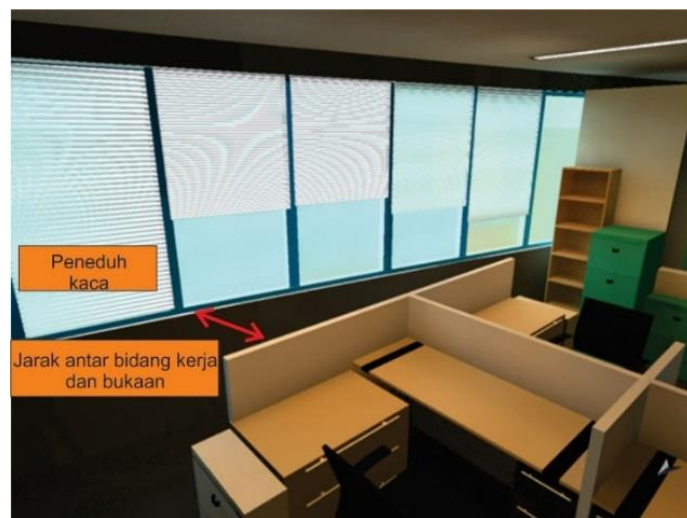
Gambar 123. Gambaran ruang kerja graha pena makassar



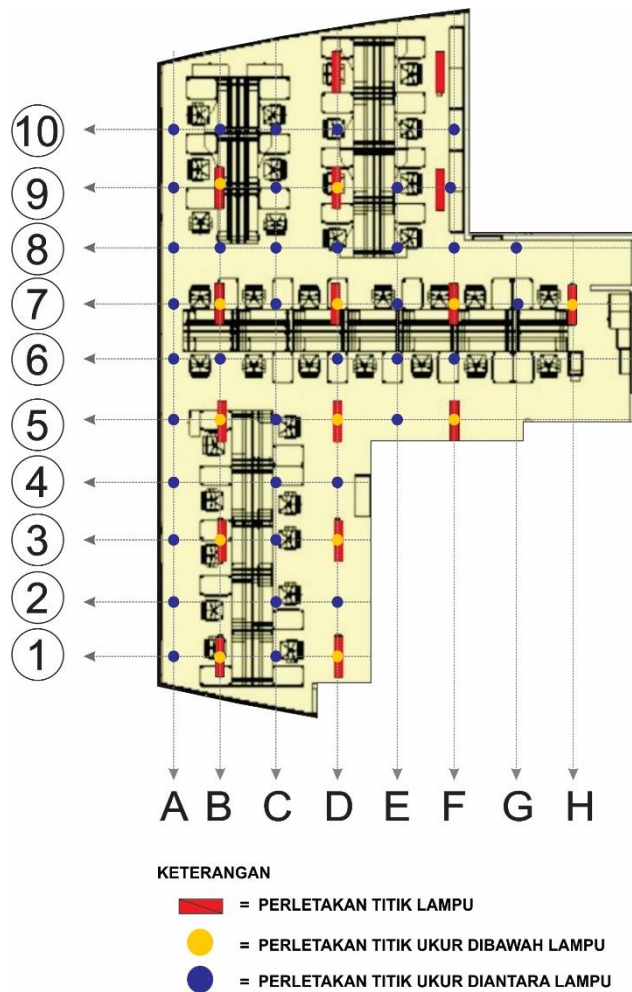
Gambar 124. Peletakan titik lampu

Dari hasil simulasi, jenis lampu yang digunakan yaitu lampu Philips FlexBlend RC340B 1 x LED27S/840 MLO dengan jumlah titik lampu sebanyak 1 x 16 pada ruang kerja Energi Sengkang & PT.SSLNG sedangkan pada ruang kerja Slipform Indonesia & PT. CEPA jumlah lampu yang digunakan sebanyak 1 x 16. Adapun jarak antar titik lampu yaitu 2.50 meter dan 2.80 meter.

Pada ruang kerja pegawai PT. SSLNG & Energi Sengkang, penataan layout bidang kerja yang kelompok kerja ES. Admin yang jumlah bidang kerjanya lebih banyak dipindahkan ke kelompok kerja ES. Procurement yang jumlah pegawainya lebih sedikit. Pada bidang kerja yang berada dekat dengan bukaan, untuk mengontrol intensitas cahaya alami yang masuk perlu menggunakan peneduh kaca berupa *vertical/horizontal blind*. Sedangkan bidang kerja yang paling dekat dengan bukaan, untuk mencegah pencahayaan berlebih sebaiknya ada space antara bukaan dan bidang kerja.



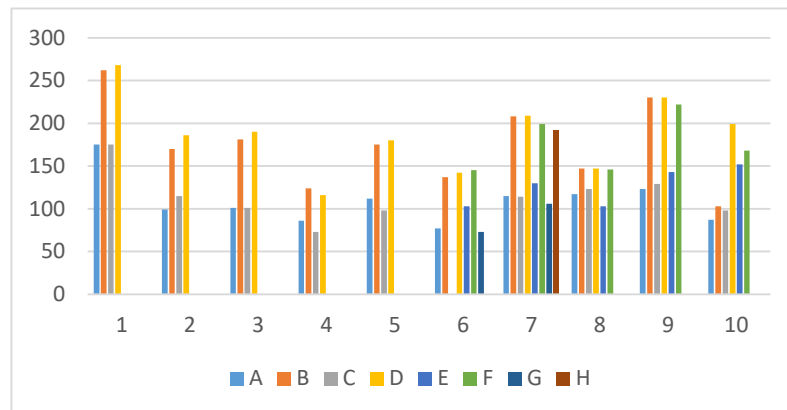
Gambar 125. Peneduh dan jarak antar bidang kerja dengan bukaan



Gambar 126. Perletakan titik ukur ruang kerja PT. CEPA dan SI

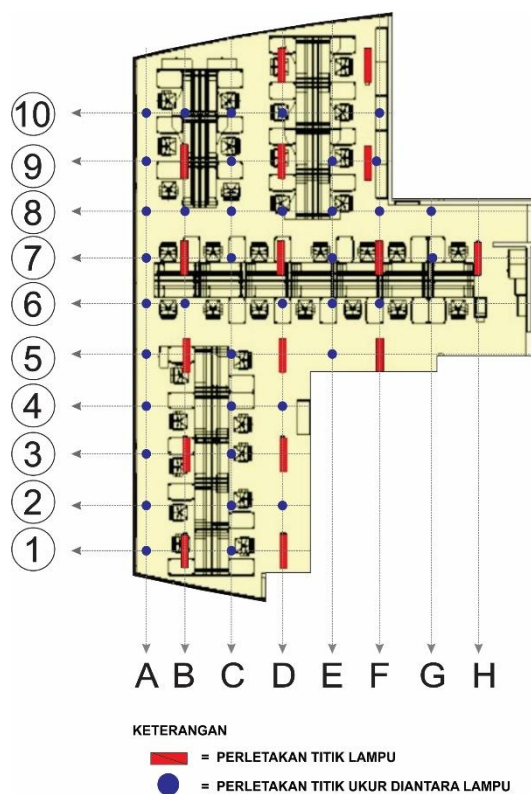
Tabel 39. Hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. CEPA dan SI pada titik ukur bawah lampu dan diantara lampu

NO	A	B	C	D	E	F	G	H
1	175	262	175	268				
2	99	170	115	186				
3	101	181	101	190				
4	86	124	73	116				
5	112	175	98	180				
6	77	137		142	103	145	73	
7	115	208	114	209	130	199	106	192
8	117	147	123	147	103	146		
9	123	230	129	230	143	222		
10	87	103	98	199	152	168		

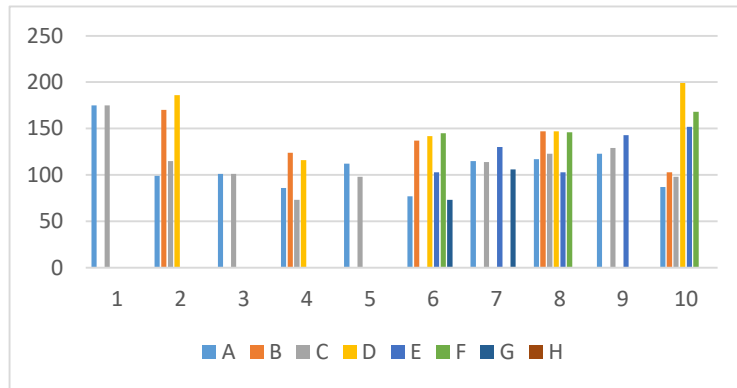


Gambar 127. grafik intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. CEPA dan SI (antara lampu dan bawah lampu)

Pada gambar 127, Intensitas cahaya sangat tinggi. Pada titik B dan D hal ini disebabkan titik ukur B dan D berada dibawah sumber pencahayaan buatan. Berikut perbedaan intensitas cahaya yang berada dibawah lampu dan diantara lampu.

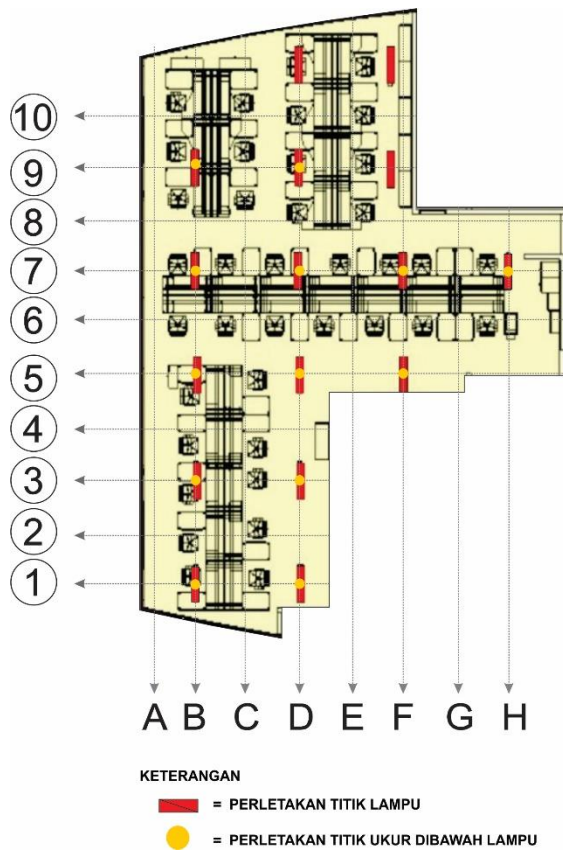


Gambar 128. Perletakan titik ukur (antara lampu)

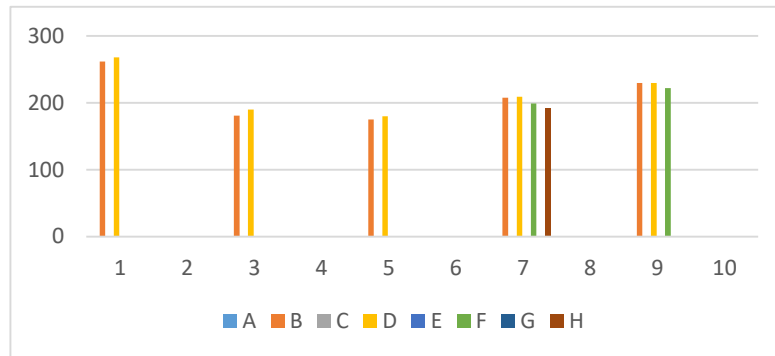


Gambar 129. grafik intensitas cahaya (antara lampu)

Dari gambar grafik intensitas cahaya diatas, intensitas tertinggi berada pada titik D10 sebesar 199 lux dan intensitas terendah berada di titik A4 sebesar 73 lux. Nilai rerata intensitas cahaya diantara lampu sebesar 125 lux.

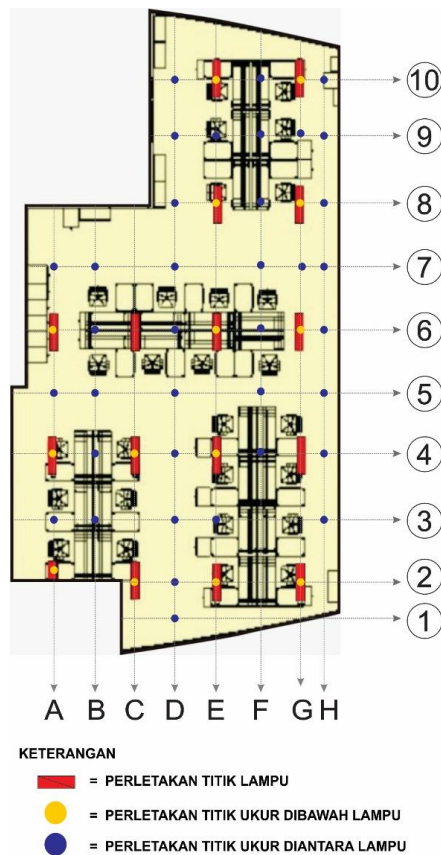


Gambar 130. Perletakan titik ukur(bawah lampu)



Gambar 131. grafik intensitas cahaya (bawah lampu)

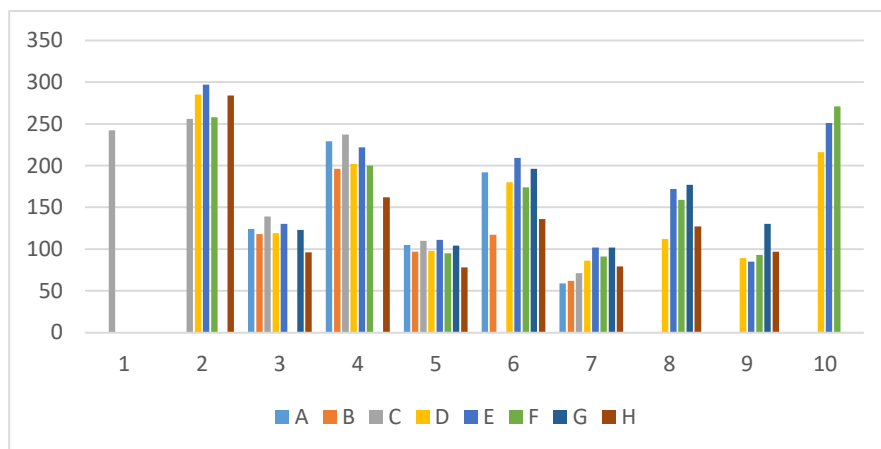
Dari gambar grafik diatas, intensitas tertinggi berada pada titik D1 sebesar 268 lux dan intensitas terendah berada di titik B5 sebesar 175 lux. Nilai rerata intensitas cahaya diantara lampu sebesar 211 lux.



Gambar 132. Perletakan titik lampu ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES (antara dan bawah lampu)

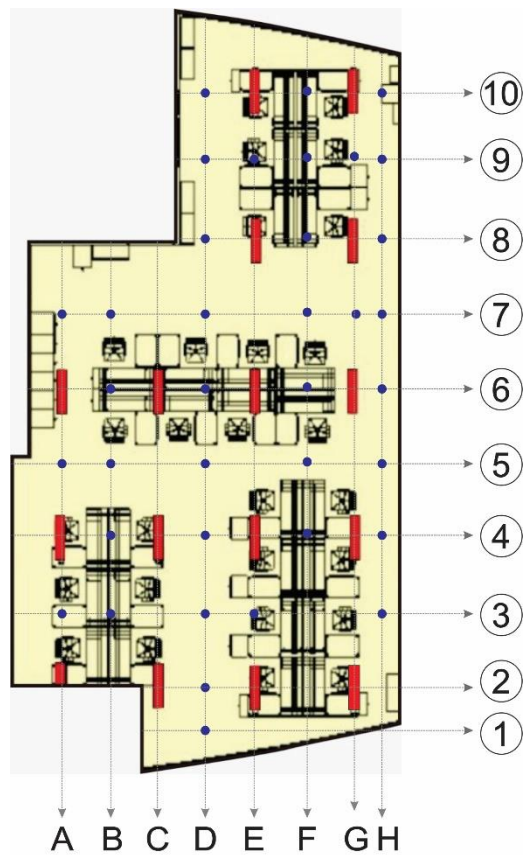
Tabel 40. hasil simulasi ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan ES

NO	A	B	C	D	E	F	G	H
1			242					
2			256	285	297	258		284
3	124	118	139	119	130		123	96
4	229	196	237	202	222	200		162
5	105	97	110	98	111	95	104	78
6	192	117		180	209	174	196	136
7	59	62	71	86	102	91	102	79
8				112	172	159	177	127
9				89	85	93	130	97
10				216	251	271		



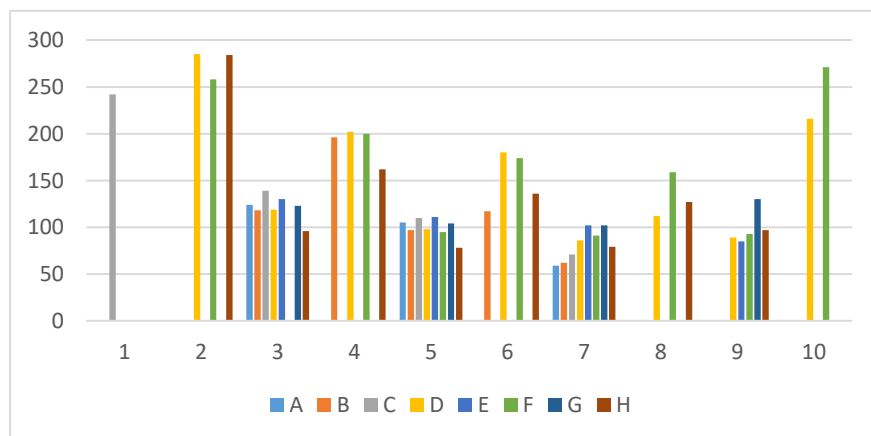
Gambar 133. Grafik intensitas cahaya ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan Energi Sengkang (antara lampu)

Pada gambar 133, pada titik ukur A, C, E intensitas cahaya tinggi dan tidak merata hal ini disebabkan oleh sumber pencahayaan buatan dan alami. Intensitas cahaya tertinggi berada dititik ukur 2E sebesar 297 lux.



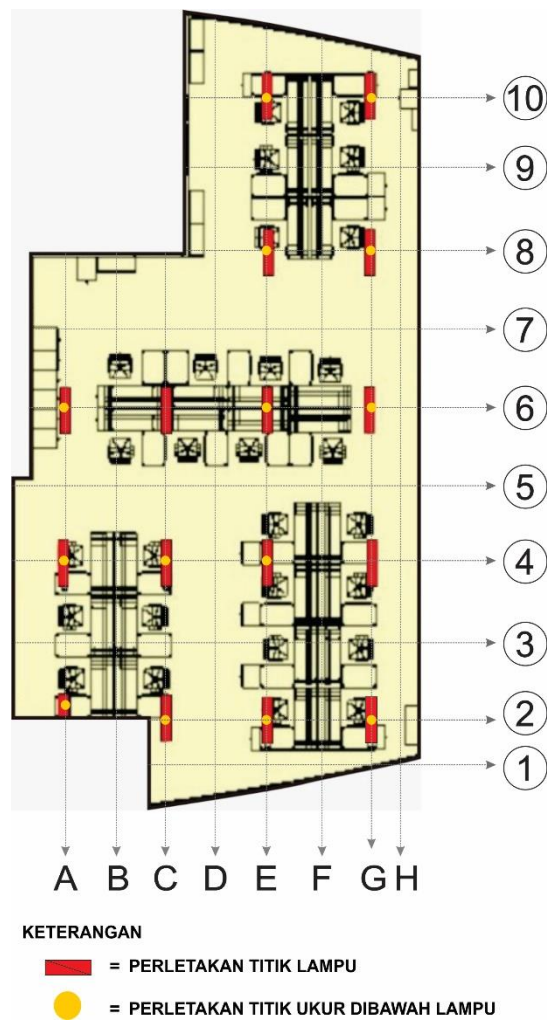
KETERANGAN
 ■ = PERLETAKAN TITIK LAMPU
 ● = PERLETAKAN TITIK UKUR DIANTARA LAMPU

Gambar 134. Perletakan titik lampu (antara lampu)

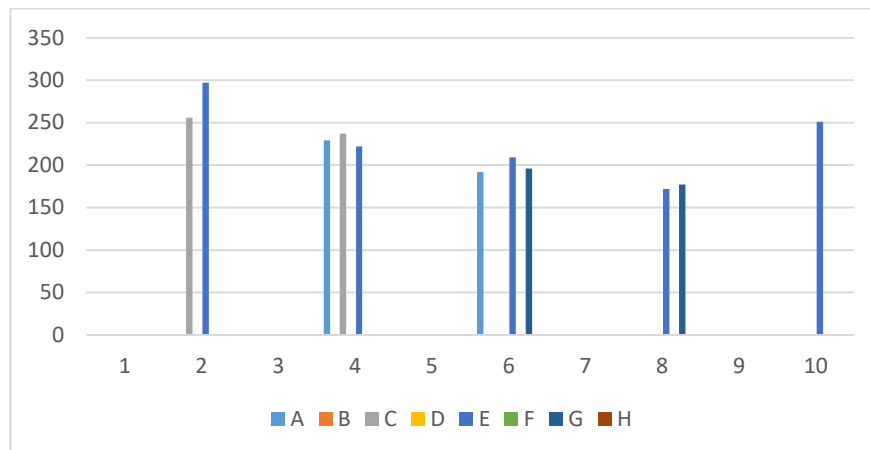


Gambar 135. grafik intensitas cahaya (antara lampu)

Pada gambar grafik diatas, intensitas tertinggi berada pada titik D2 sebesar 285 lux dan intensitas terendah berada di titik A7 sebesar 59 lux. Nilai rerata intensitas cahaya diantara lampu sebesar 135 lux.



Gambar 136. Perletakan titik lampu (bawah lampu)



Gambar 137. grafik intensitas cahaya (bawah lampu)

Dari gambar grafik diatas, intensitas tertinggi berada pada titik G10 sebesar 279 lux dan intensitas terendah berada di titik E8 sebesar 172 lux. Nilai rerata intensitas cahaya diantara lampu sebesar 221 lux.

Pada ruang pegawai beberapa titik ukur intensitas cahaya meningkat pada bidang kerja yang berada dekat dengan bukaan begitupun pada ruang kerja yang jauh dari bukaan intensitas cahaya menurun, untuk mengontrol pencahayaan berlebih maka penggunaan pencahayaan buatan perlu menggunakan sistem pengendalian menggunakan saklar otomatis berbasis *light dependent resistor* (LDR). Perubahan intensitas cahaya lampu dapat dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler yang memanfaatkan masukan dari sensor cahaya. Jika pada ruangan tersebut intensitas cahaya yang diterima berada di bawah standar lux, maka mikrokontroler secara otomatis menambahkan

intensitas cahaya lampu. Dan sebaliknya, jika intensitas cahaya yang diterima pada ruangan tersebut berada di atas standar lux, maka mikrokontroler akan memerintahkan lampu secara otomatis untuk mengurangi intensitas cahaya tersebut.

Pada ruang kerja perseorangan, yaitu ruang kerja manajemen1, management 2, management 3, management 4, doc. control dan cepta menggunakan jenis lampu Philips FlexBlend RC340B 18 watt dengan jumlah lampu 1 buah. Ruang kerja perseorangan mendapatkan pencahayaan alami secara langsung maka untuk mengontrol intensitas cahaya alami yang masuk perlu menggunakan peneduh kaca berupa *vertical/horizontal blind*. Selain itu, setiap ruang kerja perseorangan dilengkapi saklar “ON/OFF” dan saklar otomatis berbasis *light dependent resistor (LDR)*. Berikut hasil simulasi ruang kerja perseorangan.

Tabel 41. hasil simulasi ruang kerja perseorangan dan ruang *meeting*

Titik ukur	Management 1	Management 2	Management 3	Management 4	patila room	keera room
A1	172	162	119	-	228	176
B1	226	188	176	245	346	176
C1	-	160	137	179	337	176
A2	128	102	108	284	94	152
B2	254	205	201	270	192	162
C2	263	136	135	139	182	133
A3	92	79	91	-	30	168
B3	122	90	101	56	22	183
C3	-	97	85	89	28	174

Pada hasil simulasi, intensitas cahaya pada bidang kerja management 1 sebesar 254 lux, ruang kerja management 2 sebesar 205 lux, ruang kerja management 3 sebesar 201, ruang kerja management 4 sebesar 270. Sedangkan pada ruang meeting patila room intensitas cahaya pada bidang kerjanya sebesar 192 dan ruang meeting keera room sebesar 162 lux.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran, intensitas cahaya ruang kerja perseorangan sebelah utara lebih tinggi dibandingkan ruang kerja sebelah selatan. Intensitas cahaya pada jarak 50 cm dari bukaan sangat tinggi dibandingkan dengan intensitas cahaya yang jauh dari bukaan. Semakin jauh dari bukaan semakin rendah intensitas cahaya maka area yang jauh dari bukaan menggunakan pencahayaan buatan. Ruang kerja pegawai PT. SSLNG dan energi sengkang (ES), serta ruang kerja pegawai PT. CEPA dan Slipform Indonesia (SI) telah memenuhi standar yang telah direkomendasikan. Pada bidang kerja yang telah memenuhi standar yang direkomendasikan yaitu Kelompok kerja SSLNG, Procurement, doc. Control, Kelompok kerja SI-management, Procurement sedangkan Pada bidang kerja yang belum memenuhi standar yang direkomendasikan yaitu kelompok kerja Es-Accounting, kelompok kerja ES-admin, kelompok kerja SI-Engineering. Pada bidang kerja yang melebihi standar yang direkomendasikan yaitu CEPA, kelompok kerja Accounting.

2. Dari hasil analisis persepsi responden, para pegawai merasa nyaman dan dapat bekerja dengan kondisi intensitas cahaya pada ruang kerja mereka. Akan tetapi, responden mengalami beberapa keluhan kelelahan mata. Maka dari hasil presesi pengguna ruang dilakukan uji eksperimen untuk mengetahui berapa intensitas cahaya untuk ruang kerja kantor. Dari hasil eksperimen, didapatkan hasil pada intensitas cahaya 150 lux, responden dapat mengoreksi naskah menggunakan laptop dengan baik.
3. Hasil uji eksperimen, pada intensitas cahaya 150 lux, responden dapat bekerja dengan baik maka, untuk mencapai intensitas cahaya 150 lux lampu yang digunakan yaitu lampu Philips 27 watt pada ruang kerja pegawai berkelompok dan 18 watt pada ruang kerja pegawai perseorangan. Jumlah lampu yang digunakan jumlah titik lampu sebanyak 1 x 16 pada ruang kerja Energi Sengkang & PT.SSLNG sedangkan pada ruang kerja Slipform Indonesia & PT. CEPA jumlah lampu yang digunakan sebanyak 1 x 16. Adapun jarak antar titik lampu yaitu 2.50 meter dan 2.80 meter. Pada bidang kerja yang berada dekat dengan bukaan, untuk mengontrol intensitas cahaya alami yang masuk perlu menggunakan peneduh kaca berupa *vertical/horizontal blind* dan sebaiknya ada *space* antara bukaan dan bidang kerja. Selain itu, untuk mengontrol pencahayaan berlebih pada bidang kerja setiap ruang kerja perseorangan dan ruang kerja pegawai dilengkapi dengan saklar otomatis berbasis *light dependent resistor (LDR)*.

B. Saran

1. Disarankan pada ruang kerja management 1, management 2, management 3, management 4, cepa dan doc. control, tidak menyalakan lampu pada siang hari atau dalam kondisi langit cerah.
2. Disarankan dalam mendesain ruang kerja kantor harus memperhatikan penataan layout meja kerja dan perletakan titik lampu. Selain itu, disarankan untuk menggunakan lampu dan rumah lampu (armature) yang tepat agar dapat mengoptimalkan penggunaan energi pencahayaan lampu dan menciptakan suasana interior yang nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Samsuddin, Nurul Jamala, Jacklyn Luizjaya. April 2017. *Analisis Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin*. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia. DOI <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.1.33>
- BSN. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung*. SNI 03-2396-2001, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- _____. 2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*. SNI 03-6575-2001, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- _____. 2011. *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. SNI 6197:2011, Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Darmasetiawan, Christian dan Puspakesuma, Lestari. 1991. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu*. Jakarta: Grasindo.
- Dora, Purnama Esa. 2011. *Optimasi Desain Pencahayaan Ruang Kelas Sma Santa Maria Surabaya*. Vol. 9 No. 2. Dimensi Interior. Surabaya
- _____, Purnama Esa. 2012. *Hubungan Arah Pencahayaan Buatan Terhadap Kenyamanan Dan Efisiensi Kerja*. Seminar Nasional Dies Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra 4-5 Mei 2012.
- Ghozali, Imam. 2005. *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Badan Penerbit. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Idrus, Irnawaty, Baharuddin Hamzah, Rosady Mulyadi. 2016. *Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas Sekolah Dasar Di Kota Makassar*.
Simposium Nasional RAPI XV. ISSN 1412-9612
- Jamala, Nurul. 2010. *Studi Pencahayaan Ruang Kelas JUTAP UGM*.
Proceeding SERAP I. Yogyakarta.
- _____, Nurul, Nindyo Soewarno, jatmika Adi Suryabrata, Arif Kusumawanto. 2013. *Kenyamanan Visual Ruang Kerja Kantor*.
Forum Teknik Vol. 35, No.1 Januari 2013
- Kuruseng, Husni dan Jamala, Nurul. 2016. *Analisis Standar Iluminasi pada Ruang Kerja Kantor*. Prosiding Temu Ilmiah Iplbi 2016.
- Nurdiah, Esti Asih, Asri Dinapradipta, I Gusti Ngurah Antaryama. 2007. *Pengaruh Lingkungan Penerangan Terhadap Kualitas Ruang Pada Dua Tipe Ruang Kantor (Studi Kasus: Gedung Graha Pena)*.
Prosiding seminar nasional Pascasarjana VII.
- Nuraida, Ida. 2007. *Manajemen Administrasi Perkantoran*. Yogyakarta:
Kanisius.
- Nurhishare. 2018. Cara Install Spss 25. [Internet]. Tersedian Di
<https://www.nurhishare.web.id/2018/02/cara-install-spss-25.html>.
- Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. 2012. *Peraturan Gubernur No. 38/2012 tentang Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta*. Vol. 3
Sistem Pencahayaan. Dinas Penataan Kota Pemerintah Provinsi.
DKI Jakarta

- Pheasant, S. (1991) Ergonomic, Work and Health, Aspen Publisher, Inc., Gaithersburg, Maryland
- Pradityo, Bimo. 2005. "Apartemen dan kantor sewa". Laporan Tugas akhir. Jurusan arsitektur. Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta.
- Presiden Republik Indonesia. 2003. Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 Bab I Pasal 1 Ayat 2 Tentang Ketenagakerjaan. Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rahmayanti, Dina, Angela Artha A.L. 2015. *Analisis Bahaya Fisik: Hubungan Tingkat Pencahayaan Dan Keluhan Mata Pekerja Pada Area Perkantoran Health, Safety, And Environmental (Hse) Pt. Pertamina Ruvibalongan*. Vol. 14. No. 1. Jurnal Optimasi Sistem Industri. Padang
- Ramadhani, Andri Fayrina. 2012. "Analisis Tingkat Pencahayaan Dan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Di Area Produksi Pelumas Jakarta Pt Pertamina (Persero)". Skripsi. Fakultas Kesehatan. Universitas Indonesia: Depok
- Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 48 Tahun 2016. Tentang Standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Perkantoran. Lembaga Negara RI.
- Rohmah, Choiru. 2017. "Hubungan Intensitas Penerangan Dengan Kelelahan Mata Pada Operator Jahit Di Cv. Maju Abadi Garment Sukoharjo". Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret Surakarta: Surakarta

Satwiko, Prasetyo. 2011. Pemakaian perangkat lunak DIALUX sebagai alat bantu proses belajar tata cahaya. Vol.9 No. 2. Jurnal Arsitektur komposisi. Universitas Atma Jaya. Jogjakarta.

Sedarmayanti. 2009. Tata Kerja & Produktivitas Kerja. Bandung: Mandar Maju.

Setyowati, Erni dan Setioko, Bambang. 2013. Buku Ajar Metodologi Riset dan Statistik. Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif. LP2MP – Universitas Diponegoro, Badan Penerbit Undip. Semarang. ISBN 978-602014816-8-4

Steffy, Gary.R. (2002) Architectural Lighting Design, 2nd edition. John Wiley and Sons. Inc. New York.

Sugiyono. 2004. Metode Penelitian. Bandung: Alfabeta.

_____. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Cetakan ke 8. Alfabeta. Bandung.

_____. 2018. Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods). Cetakan ke 10. Alfabeta. Bandung

Suma'mur. 1989. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Jakarta: PT Gunung Agung.

Tsauqi, Angga Khalifah, dkk. 2016. Saklar Otomatis Berbasis *Light Dependent Resistor* (Ldr) Pada Mikrokontroler Arduino Uno. Prosodong Seminar Nasional Fisika (E-journal) SNF. Bogor

Wibiyanti, Puspita Indah. 2008. "Kajian Pencahayaan pada Industri Kecil Pakaian Jadi dan Pembuatan Tas di Perkampungan Industri Kecil Penggilingan". Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia: Jakarta

Widiyantoro, Hadi, Edy Muladi, Christy Vidiyanti. 2017. *Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor (Studi Kasus: Kantor PT. Sandimas Intimitra Divisi Marketing di Bekasi)*. Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan. Vol.6 No.2 Februari 2017. ISSN: 2088-8201.

Wilyanto, Firdaus, dkk. 2017. Sistem Pengaturan Pencahayaan Pada Ruang Kuliah Untuk Mendukung Program Hemat Energi Berbasis *Wireless Sensor Network*. Prosiding SNATIF ke-4. Sleman Yogyakarta

Wisnu, dan Indarwanto, Muji. 2017. *Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang*. Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan.

LAMPIRAN