



INTISARI

Pencahayaan di tempat kerja bertujuan untuk memenuhi kebutuhan visual meskipun sudah disadari potensinya bagi kesehatan. Alur informasi cahaya melalui saluran utama retina diketahui mengatur jam sirkadian di otak dan tubuh serta *mood* pada manusia. Pengondisian *mood* perlu diperhatikan karena terlalu menyigapkan (*hyperarousal*) mengarah pada ketidaknyamanan dan atau tekanan yang mengurangi kinerja. Di lain pihak, pengondisian *mood* yang mengarah pada relaksasi juga diperlukan. Belum ada penelitian yang mengobservasi pengaruh luminans digabung dengan CCT dan penempatan pencahayaan terhadap *mood alert – fatigue* dan *mood relax – tense* seperti yang dilakukan penelitian ini sehingga hasilnya diharapkan dapat menjadi kebaruan dalam bidang pencahayaan dan ilmu arsitektur. Penelitian bertujuan memformulasikan model pencahayaan buatan yang dapat mengondisikan *mood* pekerja dalam ruangan di tempat kerjanya dan mengidentifikasi pengaruh model pencahayaan buatan yang mengondisikan *mood* terhadap 1) rasa kantuk, 2) detak jantung, dan 3) kecepatan bereaksi. Untuk mengonstruksikan model pencahayaan yang mengondisikan *mood*, penelitian mengadopsi metode penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Flynn namun mengganti variabel *uniform/ non-uniformity* dengan variabel *Correlated Color Temperature* (CCT). Model dinilai dapat menjembatani penerapan efek pencahayaan di lingkungan kerja dengan menyederhanakan fenomena. Model dibuat berdasar penilaian subjektif dari similaritas antar pencahayaan dan dianalisis dengan Multidimensional Scaling (MDS). Hasil MDS menggunakan hasil visualisasi dari kuesioner *semantic differential* terkait kesan terang – redup dan hangat – dingin sebagai rekomendasi penamaan dimensinya. Penilaian *semantic differential* terkait kesan *mood alert – fatigue* dan *mood relaxed – tense* dianalisis dengan regresi untuk mengetahui signifikansi dan *beta weight*-nya. Penelitian juga mengobservasi pengaruh pencahayaan melalui *mood* terhadap 1) rasa kantuk subjektif, 2) detak jantung dengan pengukuran menggunakan alat *smartband*, dan 3) kecepatan bereaksi dalam mengerjakan uji kesigapan untuk dianalisis dengan SEM-PLS. Penelitian dilakukan di ruang kerja tiruan tanpa pencahayaan alami dengan dinding dan langit – langit berwarna putih tulang. Pencahayaan menggunakan lampu *smart wifi LED strip* yang dapat diubah tingkat terang dan warna suhunya dengan dukungan aplikasi Blynk dan Wiz. Subjek terdiri dari 48 orang (26 wanita dan 22 pria) yang sehat secara umum, tidak mempunyai gangguan visual, terbiasa bekerja dengan komputer, dan cukup tidur pada malam sebelum penelitian. Temuan penelitian: 1) model pencahayaan yang mengondisikan *mood alert* berupa pencahayaan *overhead* yang langsung dan terang dengan CCT tinggi, 2) model pencahayaan yang mengondisikan *mood relaxed* berupa pencahayaan *overhead* yang tidak langsung dan redup dengan CCT rendah, dan 3) *mood alert – fatigue* terbukti memediasi warna suhu, penempatan, dan distribusi pencahayaan dalam memengaruhi rasa kantuk dan detak jantung serta *mood relaxed – tense* terbukti memediasi warna suhu dan distribusi pencahayaan dalam memengaruhi rasa kantuk dan detak jantung. Hasil penelitian ini mengonfirmasi penelitian – penelitian terdahulu terkait pengaruh pencahayaan terhadap kesan pencahayaan dan *mood*. Penelitian ini berkontribusi dengan menghasilkan kebaruan dalam keilmuan desain berupa model pencahayaan yang menggabungkan luminans, CCT, dan penempatan pencahayaan untuk mengondisikan *mood*. Model pencahayaan hasil penelitian ini dapat diterapkan sebagai *mood lighting* dalam menghadirkan pencahayaan yang mengondisikan *mood* untuk mengakomodasi psikologis pekerja.

Kata kunci: *alert*, detak jantung, distribusi pencahayaan, *fatigue*, kecepatan bereaksi, luminans, penempatan pencahayaan, rasa kantuk, *relaxed*, *tense*, warna suhu pencahayaan.



ABSTRACT

Lighting in the workplace aims to fulfill visual needs even though it has been aware of their potency for health. The flow of light information through the main retinal channels is known to regulate circadian clocks in the brain and body and mood in humans. Mood conditioning needs attention because being too alert (hyperarousal) leads to discomfort and/or pressure that reduces performance. On the other hand, mood conditioning leading to relaxation is also required. No research has observed the effect of luminance combined with CCT and lighting placement on alert-fatigue and relax-tense moods like this study, so the results are expected to be novelties in the lighting and architectural sciences field. The research aims to formulate an artificial lighting model that can condition the mood of indoor workers at work and identify the effect of an artificial lighting model that conditions the mood on 1) sleepiness scale, 2) heart rate, and 3) reaction times. The study adopted the experimental research method conducted by Flynn but replaced the uniform/non-uniformity variables with Correlated Color Temperature (CCT) variables to create a mood-conditioning lighting model. The model can depict lighting effects in work environments by simplifying phenomena. The model is based on a subjective assessment of the similarity between lighting settings and analyzed using Multidimensional Scaling (MDS). The MDS results use the visualization results from the semantic differential questionnaire related to the impression of light-dim and warm-cold as a recommendation for naming the dimensions. The semantic differential assessment associated with the impression of mood alert-fatigue and mood relaxed-tense was analyzed with regression to determine the significance and beta weight. The study also observed the effect of lighting through mood on 1) a subjective sleepiness scale, 2) heart rate measured using a smartband device, and 3) reaction speed in an agility test. The study was conducted in an artificial workplace blocked from sunlighting with off-white walls and ceilings. The lighting uses a smart wifi LED strip that can be changed its brightness level and color temperature with the support of the Blynk and Wiz applications. Subjects consisted of 48 people (26 women and 22 men) who were generally healthy without visual impairment, familiar with computer-based work, and had enough sleep the night before the study. Research finds 1) lighting models that condition mood alerts in the form of bright direct overhead lighting and cool white CCT, 2) lighting models that condition relaxed mood in the form of dim, indirect overhead lighting and warm white CCT, and 3) alerts-fatigue mood has been proved in mediating the effect of lighting's CCT, placement, and distribution on subjects' sleepiness scale and heart rate; meanwhile relaxed-tense mood has been proved in mediating the effect of lighting's CCT and distribution on subjects' sleepiness scale and heart rate. This finding confirms the previous research on the effect of lighting on lighting impressions and mood. The research contributes a novelty in field of design by creating lighting model combining luminance, CCT, and placement for mood conditioning. The lighting model resulting from this study can be applied as mood lighting to generate a mood-conditioning lighting that supports the psychology of workers.

Keywords: alert, Correlated Color Temperature, fatigue, heart rate, luminance, lighting placement, reaction times, relaxed, sleepiness, tense.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan disertasi dengan judul Model Pencahayaan Buatan untuk Pengondisian *Mood* di Tempat Kerja. Laporan penelitian ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar doktor Ilmu Arsitektur di Universitas Gadjah Mada.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penelitian, penyusunan dan penulisan laporan ini, terutama kepada:

1. Dr. Ir. Arif Kusumawanto, MT., IAI., IPU. selaku promotor dan Ir. Jatmika Adi Suryabrata, M.Sc., Ph.D. selaku ko-promotor, yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberi masukan selama penelitian dan penyusunan laporan,
2. Ir. Sentagi Sesotya Utami, ST., M.Sc., Ph.D., Dr. Nazrul Effendy, ST., MT., Ph.D., Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, ST., M.Sc., dan Dr. Eng. Agus Hariyadi, ST., M.Sc. selaku penguji internal pada saat ujian komprehensif, seminar hasil 2, dan ujian tertutup, serta penelaah disertasi, untuk masukan yang diberikan,
3. Dr. Eng. M. Donny Kurniawan, ST., MT. selaku penguji eksternal ujian tertutup untuk masukan yang diberikan,
4. Ketua Program Studi Doktor Arsitektur: Prof. Ir. Wiendu Nuryanti, M.Arch., Ph.D., dan Ketua Departemen Arsitektur dan Perencanaan: Ir. Deva Foster Haroldas Swasto, ST., M.Sc., Ph.D., IPM. untuk masukan yang diberikan,
5. Universitas Sebelas Maret terutama Rektor, Dekan Fakultas Seni Rupa dan Desain, Ketua Program Studi Desain Interior dan rekan – rekan dari Prodi Desain Interior atas dukungan yang diberikan,
6. Keluarga tercinta: terutama Wirson dan anak – anak kesayangan; Hatta, Arsyad, Raya, Kemal dan Ersyila untuk segala pengorbanan dan pengertian; kedua orang tua saya: Bapak Machfud Subowo dan Ibu Tri Mulyani, untuk doa dan dukungan, dan kakak Claude Mona Airin untuk ide yang mendasari penelitian ini dan diskusi sepanjang penelitian,
7. Sahabat penulis: Riesta Ariani sahabat sejak jaman S1 yang selalu sabar menampung keluh kesah; teman seangkatan dosen dari UNS: Pak Mulyadi untuk semua literatur dan diskusi yang mencerahkan; teman – teman angkatan 2018: Mbak Tari, Mbak Ratna, Pak Yudha, Ayuko, Rifan dan Desi; teman – teman beda

- angkatan: Mbak Endang, Pak Monang, Pak Elvis, Mbak Tutun, Pak Gun Faisal, Mbak Sintia, Mewan, dan yang lainnya: untuk diskusi yang bermanfaat dan pertemanan yang menguatkan,
8. Para pendukung penelitian; Nanda Galih Wasisto sebagai penasehat pencahayaan; Ibu Dr. Nurul Jamala dari Universitas Hasanuddin dan Ibu Yulyta Kodrat dari ISI Yogyakarta untuk materi dan diskusi terkait Flynn; Dr. Zuraida dari Binus University untuk diskusi terkait PVT; dr. Widya Wasityastuti sebagai penasehat *ethical clearance*; kru *setting* ruangan: Anung, Mamik, dan Thoyib; Bagas terkait instalasi Blynk; Pak Wahyu terkait Philips dan Wiz App; Dinta terkait simulasi DIALux penelitian pendahuluan; asisten saat pengambilan data: Mira Rose dan Zulfani; guru dan analis statistik: Tina dan Zanuba dari Edufio, Reismaya, Bapak Budhi, dan Ibu Sekar; pendukung terkait grafis: Gilang dan Zeti; pendukung terkait penulisan; *proof reader* artikel Dr. David Boorer dan Prof. Judith Latlean, editor: Santi dan Arum; pendukung teknis penulisan: Pak Purwoko dan tim; kru cetak dari GBW; kru Kanoman: Sutinah, Yanti, Cahya, Karin, Naili, dan Dhimar,
 9. Admin DTAP khususnya di residensi S3: Pak Hartono dan Mbak Dian, juga Mbak Fitri atas nasehat, motivasi dan masukan yang diberikan untuk kelancaran administrasi perkuliahan; bagian tata usaha dan sarana prasarana atas perijinan dan penggunaan ruang untuk penelitian; dan petugas kunci ruangan K5 selama penelitian, dan Mbak Danar admin FSRD UNS untuk pengurusan perijinan sekolah, serta pihak – pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari disertasi ini masih mempunyai banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga bermanfaat untuk ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, November 2023



Silfia Mona Aryani



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
INTISARI	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	7
1.3 Keaslian Penelitian.....	8
1.3.1 Penelitian-penelitian Terdahulu.....	9
1.3.2 Celah Penelitian (<i>Research Gap</i>)	14
1.3.3 <i>State of the Art</i>	15
1.4 Pertanyaan Penelitian	16
1.5 Tujuan Penelitian	17
1.6 Manfaat Penelitian	17
1.7 Hasil yang Diharapkan.....	18
BAB II KERANGKA TEORETIS	19
2.1 <i>Mood</i> dan Kinerja.....	19
2.1.1 Tinjauan Umum tentang <i>Mood</i>	19
2.1.2 Proses Pengondisian <i>Mood</i>	20
2.1.3 Pengaruh <i>Mood</i> pada Kinerja	22
2.1.4 <i>Mood</i> Rileks dan Relaksasi di Tempat Kerja	23
2.2 Parameter Pencahayaan Buatan terkait <i>Mood</i>	24
2.2.1 Luminans (<i>Luminance</i>).....	24
2.2.2 Warna Suhu Lampu.....	26
2.2.3 Tata Letak Pencahayaan.....	26



2.3 Penelitian Terdahulu mengenai Pengaruh Pencahayaan dalam Mengondisikan Mood	28
2.3.1 Fokus Penelitian	28
2.3.2 Subjek Penelitian	29
2.3.3 Objek Penelitian	35
2.3.4 Waktu dan Durasi Penelitian	35
2.3.5 Metode Pengumpulan Data dan Temuan Penelitian Terdahulu	36
2.4 Model dalam Penelitian Pencahayaan.....	44
2.4.1 Model Pencahayaan dan Kenyamanan Visual dari Kruithof (1941).....	44
2.4.2 Model Pencahayaan dan <i>Mood</i> dari Flynn (1973)	45
2.4.3 Model Pencahayaan dan Kinerja Visual dari Rea (1986)	46
2.5 Penelitian Pendahuluan	48
2.5.1 Penelitian Pengaruh Pencahayaan yang Tidak Memadai terhadap <i>Mood</i> Pekerja	48
2.5.2 Penelitian Awal Persepsi <i>Mood</i> Menggunakan Gambar Hasil Simulasi.....	53
BAB III METODE PENELITIAN	71
3.1 Paradigma Penelitian.....	72
3.2 Penelitian Eksperimental.....	73
3.3 Penelitian Flynn sebagai Kerangka Penelitian	74
3.4 Prosedur Penelitian.....	79
3.4.1 Variabel Penelitian	79
3.4.2 Subjek Penelitian	81
3.4.3 Objek Penelitian	83
3.4.4 Alat dan Bahan Habis Pakai Penelitian	86
3.4.5 Data dan Metode Pengumpulan Data	93
3.4.6 Alur Penelitian.....	97
3.5 Teknik Analisis Data.....	102
3.5.1 Analisis untuk Pemodelan	102
3.5.2 Analisis Pengaruh Pencahayaan	106
BAB IV DATA DAN ANALISIS	110
4.1 Kondisi Subjek Penelitian	110
4.2 Kondisi Objek Penelitian	111
4.3 Data Hasil Penelitian.....	115
4.3.1 Penilaian Subjektif terkait Kesan dari Pencahayaan	115



4.3.2	Penilaian Subjektif terkait <i>Mood</i>	116
4.3.3	Penilaian Subjektif terkait Rasa Kantuk/ Tidak	116
4.3.4	Kecepatan Bereaksi sebagai Unjuk Kinerja Kesigapan	117
4.3.5	Detak Jantung	118
4.3.6	Persepsi Subjek terhadap Similaritas Ketujuh Pencahayaan	118
4.4	Analisis <i>Semantic Differential</i>	119
4.4.1	Penilaian Kesan Pencahayaan	119
4.4.2	Penilaian Mood.....	119
4.5	Analisis Data Pengaruh Luminans, Warna Suhu dan Penempatan Pencahayaan terhadap <i>Mood Alert – Fatigue</i> dan <i>Mood Relaxed - Tense</i>	120
4.5.1	Pengujian Asumsi Klasik Data	120
4.5.2	Uji Determinasi Data	121
4.5.3	Uji F Data	121
4.5.4	Uji t Data	122
4.6	Pemodelan Pencahayaan untuk Pengondisian Mood.....	122
4.6.1	Model Pencahayaan untuk Mengondisikan <i>Mood Alert - Fatigue</i>	124
4.6.2	Model Pencahayaan untuk Mengondisikan <i>Mood Relaxed - Tense</i>	126
4.7	Analisis Data Pengaruh <i>Mood</i> terhadap Detak Jantung, Rasa Kantuk dan Kecepatan Bereaksi.....	127
4.7.1	Analisis Pengaruh <i>Mood Alert – Fatigue</i> terhadap Detak Jantung, Rasa Kantuk, dan Kecepatan Bereaksi	127
4.7.2	Analisis Pengaruh <i>Mood Relaxed - Tense</i> terhadap Detak Jantung, Rasa Kantuk, dan Kecepatan Bereaksi.....	130
4.8	Pembahasan.....	132
4.8.1	Pembahasan Subjek Penelitian	132
4.8.2	Pembahasan Objek Penelitian	134
4.8.3	Pembahasan Hasil Analisis <i>Semantic Differential</i>	135
4.8.4	Pembahasan Hasil Analisis Pengaruh Pencahayaan.....	136
4.8.5	Pembahasan Pembuatan Model Pencahayaan.....	139
4.8.6	Pembahasan Hasil Analisis Pengaruh <i>Mood</i> yang Dikondisikan.....	141
BAB V	PENUTUP	149
5.1	Kesimpulan	149
5.1.1	Kesimpulan Pemodelan Pencahayaan	149
5.1.2	Kesimpulan Pengaruh Pencahayaan.....	150



5.2 Keterbatasan Penelitian	152
5.3 Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	152
DAFTAR PUSTAKA	154
LAMPIRAN.....	186
Lampiran 1. Sertifikat Kelulusan Kursus Daring <i>Good Clinical Practice</i>	186
Lampiran 2. Surat Persetujuan Penelitian dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan.....	187
Lampiran 3. Instruksi Penelitian	189
Lampiran 4. Formulir Rekrutmen Subjek Penelitian dalam Bentuk <i>Google Form</i> .	198
Lampiran 5. Kuesioner 1 dalam Bentuk <i>Google Form</i> : Kondisi Pra Penelitian.....	202
Lampiran 6. Kuesioner 2 dalam Bentuk <i>Google Form</i> : Sesi 1. Persepsi terhadap Pencahayaan dan <i>Mood</i> yang Terbentuk karena Pencahayaan	206
Lampiran 7. Kuesioner 3 dalam Bentuk <i>Google Form</i> : Sesi 2. Persepsi terhadap Similaritas Antar Pengaturan Pencahayaan	208
Lampiran 8. Kuesioner 4 dalam Bentuk <i>Google Form</i> : Kondisi Paska Penelitian...	211
Lampiran 9. Data Subjek Terpilih.....	212
Lampiran 10. Data Variabel Dependen.....	213
A. Data Persepsi Subjek pada Kesan Terang – Redup Pencahayaan	213
B. Data Persepsi Subjek pada Kesan Sejuk - Hangat Pencahayaan secara Visual	214
C. Data Persepsi Subjek pada Kesan Langsung – Tidak Langsung Arah Distribusi Pencahayaan	215
D. Data Persepsi Subjek pada <i>Mood Alert - Fatigue</i> yang Dirasakan	216
E. Data Persepsi Subjek pada <i>Mood Relaxed - Tense</i> yang Dirasakan	217
Lampiran 11. Hasil Analisis Regresi	218
A. Pengaruh Rerata Luminans, CCT, dan Penempatan terhadap Kesan Terang - Redup.....	218
B. Pengaruh Rerata Luminans, CCT, dan Penempatan terhadap Kesan Hangat – Dingin/ Sejuk secara Visual	221
C. Pengaruh Rerata Luminans, CCT, dan Penempatan terhadap Kesan Pencahayaan yang Langsung – Tidak Langsung	224
D. Pengaruh Rerata Luminans, CCT, dan Penempatan terhadap <i>Mood Alert - Fatigue</i>	228



E. Pengaruh Rerata Luminans, CCT, dan Penempatan terhadap <i>Mood Relaxed - Tense</i>	231
Lampiran 12. Data Penilaian Similaritas Antar Pengaturan Pencahayaan	234
Lampiran 13. Hasil Analisis MDS.....	235
Lampiran 14. Data Variabel Endogen.....	237
A. Data Pengukuran Kecepatan Bereaksi.....	237
B. Data Pengukuran Detak Jantung	238
C. Data Penilaian Rasa Kantuk	239
Lampiran 15. Hasil Analisis SEM - PLS	240
A. Model Fit dan Pengaruh Pencahayaan <i>Mood Alert – Fatigue</i> (Langsung & Tidak Langsung).....	240
B. Model Fit dan Pengaruh Pencahayaan <i>Mood Relaxed-Tense</i> (Langsung dan Tidak Langsung).....	247



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Hasil Analisis <i>Bibliometric</i> Klaster <i>Mood</i> (a) Visualisasi Keterkaitan Kata Kunci (b) Visualiasi Lini Masa Kemunculan Kata Kunci.....	9
Gambar 1. 2. Prosedur PRISMA dalam Pemilihan Artikel Penelitian yang Ditelaah....	10
Gambar 1. 3. Posisi Penelitian.....	15
Gambar 1. 4. Kebaruan Penelitian.....	16
Gambar 2. 1. Alur Efek NIF karena Cahaya (Benarroch, 2011).....	21
Gambar 2. 2. Struktur <i>Mood</i> (Robbins & Judge, 2015).....	22
Gambar 2. 3. Persyaratan Subjek Penelitian Terdahulu.....	31
Gambar 2. 4. Ketentuan Subjek Penelitian Terdahulu.....	34
Gambar 2. 5. Objek Penelitian Terdahulu.....	35
Gambar 2. 6. Pertimbangan Waktu Penelitian Terdahulu.....	36
Gambar 2. 7. Metode Pengumpulan Data Penelitian Terdahulu.....	43
Gambar 2. 8. Kurva Kruithof (1941) (Ashdown, 2015b).....	45
Gambar 2. 9. Model Pencahayaan <i>Mood</i> Rileks – Tegang (Flynn dkk., 1979).....	46
Gambar 2. 10. Model Kinerja Visual Berbasis Luminans dan Kontras (Rea, 1986b)....	47
Gambar 2. 11. Model Kinerja Visual Berbasis Iluminansi pada Retina dan Kekontrasan (Rea & Ouellette, 1991).....	47
Gambar 2. 12. Kondisi Pencahayaan <i>Basement</i> pada (1) 8.30 (2) 8.50 (3) 9.20 (4) 9.50 (5) 14.20 (6) 14.50 (7) 15.20 dan (8) 15.50 (Aryani dkk., 2021).....	49
Gambar 2. 13. Tingkat Rasa Kantuk Hasil dari Kuesioner KSS (Aryani dkk., 2021) ...	50
Gambar 2. 14. Kondisi <i>Mood</i> dari Hasil Kuesioner VAS (Aryani dkk., 2021).....	51
Gambar 2. 15. Hasil ELISA Tingkat Konsentrasi Kortisol Subjek (Aryani dkk., 2021)	52
Gambar 2. 16. Tingkat Hormon Kortisol Subjek Dibandingkan dengan Kurva Normal Harian Hormon Kortisol dari Bommel (Aryani dkk., 2021).....	52
Gambar 2. 17. Tampilan Ruang sebagai Kondisi Kontrol.....	54
Gambar 2. 18. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Redup.....	54
Gambar 2. 19. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Terang.....	55
Gambar 2. 20. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Hangat.....	55
Gambar 2. 21. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Sejuk.....	55
Gambar 2. 22. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Langsung.....	56
Gambar 2. 23. Tampilan Ruang dengan Pencahayaan Tidak Langsung.....	56



Gambar 2. 24. Visualisasi Hasil Analisis MDS Penelitian <i>Testcell</i>	58
Gambar 2. 25. Model Pencahayaan (a) <i>Mood Relaxed – Tense</i> dari Penelitian Flynn (b) <i>Mood Relaxed - Tense</i> (c) Model Pencahayaan <i>Mood Alert – Fatigue</i> Penelitian <i>Testcell</i>	61
Gambar 2. 26. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 1 (Kontrol)	62
Gambar 2. 27. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 2	63
Gambar 2. 28. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 3	63
Gambar 2. 29. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 4	63
Gambar 2. 30. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 5	64
Gambar 2. 31. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 6	64
Gambar 2. 32. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 7	64
Gambar 2. 33. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 8	65
Gambar 2. 34. Tampilan Pencahayaan Pengaturan 9	65
Gambar 3. 1. Komparasi Penelitian dalam Arsitektur (Foque, 2010)	71
Gambar 3. 2. Visualisasi Hasil <i>Semantic Differential</i> (Flynn dkk., 1973)	77
Gambar 3. 3. Hasil Analisis MDS Penelitian Flynn (Flynn dkk., 1973)	78
Gambar 3. 4. Kondisi K5 sebelum Penerapan Pengaturan Penelitian	83
Gambar 3. 5. K5 setelah Dikondisikan sebagai Ruang Uji Coba	84
Gambar 3. 6. Rencana Penempatan Lampu K5 untuk Penelitian	85
Gambar 3. 7. Potongan K5 sebagai Ruang Uji	86
Gambar 3. 8. <i>View</i> yang akan Diobservasi oleh Subjek Selama Penelitian	86
Gambar 3. 9. Tampilan Aplikasi Blynk untuk Pencahayaan Langsung, dan Tidak Langsung ke Dinding dan Langit-langit	88
Gambar 3. 10. Tampilan Aplikasi WIZ untuk Pengelompokan Lampu (<i>Grouping</i>) dengan Pengaturan Tingkat Terang dan Warna Suhu Pencahayaan	90
Gambar 3. 11. Laptop yang Digunakan oleh Subjek selama Penelitian	90
Gambar 3. 12. <i>Smartband</i> dari Xiaomi	91
Gambar 3. 13. <i>Luminance</i> meter (kiri) dan Cara Penggunaan untuk Pengukuran (kanan)	91
Gambar 3. 14. <i>Chromameter</i> (kiri) dan Cara Penggunaannya untuk Pengukuran (kanan)	92
Gambar 3. 15. Lampu <i>LED Smart Wifi Tunable White Strip</i>	93
Gambar 3. 16. Titik Pengukuran di Dinding Sisi Timur	93



Gambar 3. 17. Titik Pengukuran di Dinding Sisi Selatan.....	94
Gambar 3. 18. Titik Pengukuran di Dinding Sisi Utara.....	94
Gambar 3. 19. Titik Pengukuran di Langit – langit	94
Gambar 3. 20. Titik Pengukuran pada Bidang Kerja.....	95
Gambar 3. 21. Alur Penelitian	97
Gambar 3. 22. Data, Metode, Analisis, dan Hasil untuk Pemodelan.....	106
Gambar 3. 23. Data, Analisis dan Hasil Pengaruh <i>Mood</i>	107
Gambar 3. 24. Pola Pikir Penelitian.....	109
Gambar 4. 1. Suasana pada Saat Pengambilan Data.....	110
Gambar 4. 2. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan Kontrol.....	111
Gambar 4. 3. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan OH 4300.....	112
Gambar 4. 4. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan OH 2700.....	112
Gambar 4. 5. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan D 4800	112
Gambar 4. 6. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan D 2600	113
Gambar 4. 7. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan L 4800.....	113
Gambar 4. 8. Tampak dari Pengaturan Pencahayaan L 2600.....	113
Gambar 4. 9. Visualisasi hasil <i>Semantic Differential</i>	119
Gambar 4. 10. Visualisasi Hasil <i>Semantic Differential</i> pada Variabel Dependen <i>Mood</i>	120
Gambar 4. 11. Visualisasi Hasil Analisis MDS Pencahayaan K5	123
Gambar 4. 12. Model Pencahayaan <i>Mood Alert - Fatigue</i>	125
Gambar 4. 13. Model Pencahayaan <i>Mood Relaxed – Tense</i>	126
Gambar 4. 14. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi <i>Mood Alert-Fatigue</i> pada Rasa Kantuk	142
Gambar 4. 15. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi <i>Mood Relaxed-Tense</i> pada Rasa Kantuk	143
Gambar 4. 16. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi <i>Mood Alert-Fatigue</i> pada Detak Jantung.....	144
Gambar 4. 17. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi <i>Mood Relaxed-Tense</i> pada Detak Jantung	145
Gambar 4. 18. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi <i>Mood Alert-Fatigue</i> pada Kecepatan Bereaksi.....	147



Gambar 4. 19. Pengaruh Pencahayaan Langsung dan Tidak Langsung yang Dimediasi

Mood Relaxed-Tense pada Kecepatan Bereaksi 148

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Artikel yang Dikaji untuk Menunjukkan Keaslian Penelitian.....	11
Tabel 2. 1. Rangkuman Dimensi Luminans berdasar Peruntukkannya	25
Tabel 2. 2. Komparasi Model Pencahayaan	48
Tabel 2. 3. Koordinat Hasil MDS Penelitian <i>Testcell</i>	57
Tabel 2. 4. Rata – rata Persepsi <i>Relaxed - Tense</i> dan <i>Alert - Fatigue</i> Penelitian <i>Testcell</i>	59
Tabel 2. 5. Hasil dari Analisis Regresi Penelitian <i>Testcell</i>	60
Tabel 2. 6. Rata – rata Persepsi <i>Mood Relaxed - Tense</i> dan <i>Mood Alert - Fatigue</i>	66
Tabel 2. 7. Hasil Uji Heteroskedastisitas Faktor Penelitian pada Respon Subjektif	68
Tabel 2. 8. Nilai <i>Tolerance</i> Faktor Penelitian pada Respon Subjektif	68
Tabel 2. 9. VIF Faktor Penelitian pada Respon Subjektif	68
Tabel 2. 10. Hasil Uji t Faktor Penelitian pada Respon Subjektif.....	69
Tabel 3. 1. Pengaturan Pencahayaan Penelitian Flynn (Flynn dkk., 1973, 1979)	75
Tabel 3. 2. Kegiatan Subjek pada Tahap Pra Penelitian.....	98
Tabel 3. 3. Urutan Pengaturan Pencahayaan yang Diacak untuk Tiap Kelompok.....	99
Tabel 3. 4. Kegiatan Subjek pada Penelitian Persepsi <i>Mood</i>	100
Tabel 3. 5. Urutan Perbandingan dalam 6 Kelompok Pengacakan.....	102
Tabel 3. 6. Tingkat Stress dalam Analisis MDS (Kruskal, 1964)	105
Tabel 4. 1. Nilai Tingkat Iluminansi pada Jangkauan Pandangan Subjek (lx).....	114
Tabel 4. 2. Nilai Luminans pada Jangkauan Pandangan Subjek (cd/m ²).....	114
Tabel 4. 3. Nilai CCT pada Jangkauan Pandangan Subjek (K).....	115
Tabel 4. 4. Rata – rata Penilaian Subjektif terkait Kesan Pencahayaan	116
Tabel 4. 5. Rata – rata Penilaian Subjektif Kondisi <i>Mood</i>	116
Tabel 4. 6. Rata – rata Penilaian Subjektif Tingkat Rasa Kantuk	117
Tabel 4. 7. Kecepatan Bereaksi	117
Tabel 4. 8. Detak Jantung Subjek Penelitian (bpm)	118
Tabel 4. 9. Matrik Hasil 21 Perbandingan Pencahayaan	118
Tabel 4. 10. Koordinat Stimulus Hasil Analisis MDS.....	123

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perancangan suatu bangunan sering kali hanya bertujuan untuk fungsionalitas, kenyamanan fisik, ekonomi, dan perwujudan simbolik ataupun estetika (Pallasmaa, 2014). Ketercapaian kenyamanan fisik khususnya, dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pencahayaan, suhu, kelembapan, pergerakan udara, kualitas udara, kebisingan, budaya, kebiasaan, preferensi pribadi, kemampuan untuk mengontrol kondisi lingkungan, pakaian dan aktivitas (Sassi, 2006). Dari analisis faktor-faktor tersebut, disimpulkan bahwa pencahayaan menjadi faktor yang paling berpengaruh pada persepsi penghuni terhadap kenyamanan suatu ruangan (Bluyssen, 2009; Mohanty, 2002).

Pencahayaan yang memberikan kenyamanan visual dipengaruhi oleh (Boduch & Fincher, 2009): tingkat terang (Yun dkk., 2012), kontras dan silau (Bian dkk., 2018; Day dkk., 2019; Jakubiec & Reinhart, 2016). Pada perkembangannya, kenyamanan visual dinilai dari tingkat dan keseragaman cahaya (C. Sun & Lian, 2016), adapun cahaya yang berlebihan dapat menimbulkan silau dan mengarah pada kemungkinan ketidaknyamanan (Jakubiec & Reinhart, 2016; Michael & Heracleous, 2017).

Di tempat kerja secara umum indra penglihatan digunakan hampir sepanjang waktu sehingga kualitas pencahayaan dan kenyamanan visual tidak boleh dikompromikan (Callendar, 1982). Dengan mempertimbangkan pentingnya faktor pencahayaan (Barry, 2008) untuk memenuhi kebutuhan visual (M. G. Figueiro & Rea, 2016), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mewujudkan kenyamanan ialah dengan menyesuaikan pencahayaan dengan kebutuhan aktivitas yang diakomodasi (Akacem dkk., 2016).

Kenyamanan visual menjadi faktor terpenting dalam mewujudkan kepuasan (Sakellaris dkk., 2016), kesehatan, dan produktivitas kerja (Kang dkk., 2017; C. Sun dkk., 2019) pengguna bangunan perkantoran. Potensi produktivitas kerja yang dipengaruhi oleh kenyamanan visual dapat terwujud dengan berkurangnya kasus sakit karena gangguan pernafasan, asma dan *sick building syndrome* serta perbaikan kinerja karyawan karena perubahan kondisi suhu dan visual (Day dkk., 2019). Perbaikan kinerja terwujud dalam segi kecepatan kerja, berkurangnya jumlah kesalahan, angka kecelakaan kerja, dan tingkat ketidakhadiran pekerja, serta meningkatnya keselamatan (van Bommel, 2006; van Bommel & van den Beld, 2003). Apabila ketidaknyamanan visual teratasi, lingkungan



kerja akan menjadi kondusif sehingga respons subjektif bisa dioptimalkan dan kinerja karyawan bisa ditingkatkan (De Carli dkk., 2008; Ru dkk., 2019). Pencahayaan untuk lingkungan kerja di Indonesia direkomendasikan secara umum kuat pencahayaan sebesar minimal 350 lx dengan warna suhu *warm white* sebesar 3300 K – 5300 K atau *cool daylight* di atas 5300 K (Badan Standardisasi Nasional, 2011).

Tingkat terang yang direkomendasikan SNI sesuai dengan pendapat bahwa tingkat terang yang dapat diterima yaitu di atas 300 lx (L. Huang dkk., 2012; Li dkk., 2015) atau rata-rata 350 lx (Revantino dkk., 2018). Untuk pencahayaan *ambient*, tingkat terang 700 lx atau yang lebih tinggi, yakni pada 1500 lx sepertinya lebih baik untuk *e-paper* (D. S. Lee dkk., 2011). Pencahayaan *ambient* sebesar 1000 lx dan 1500 lx mendukung performa visual yang lebih baik dan pencahayaan sebesar 500 lx dan 1000 lx lebih dapat mengurangi kelelahan daripada 200 lx (Chang dkk., 2013). Kuat penerangan yang diterima pupil sebenarnya lebih rendah dari yang direkomendasikan dan tidak ada keluhan mengenai rendahnya kuat penerangan ini (Vieira Dias dkk., 2017). Hal tersebut sesuai dengan pendapat bahwa tingkat iluminasi dapat diturunkan dari standar yang disarankan karena pekerja tetap dapat menjalankan aktivitasnya dengan pencahayaan di bawah 350 lx (Kuruseng & Jamala, 2016). Pada kasus di Jepang, rentang keberterimaan kuat penerangan yang masih memenuhi kenyamanan visual pada tempat kerja menjadi lebih lebar karena adanya kesadaran menghemat energi tanpa mengurangi kepuasan pengguna pencahayaan (Tsushima dkk., 2015).

Warna suhu perlu diperhatikan karena berdampak signifikan pada kenyamanan visual, terutama pada kejelasan warna yang terkait dengan *Color Rendering Index* (CRI) (Revantino dkk., 2018). CCT yang direkomendasikan SNI berupa pencahayaan putih dingin (*cool white* 4000 K) dinilai lebih bermanfaat untuk tempat kerja berbasis komputer selain tiruan pencahayaan alami (*daylight* 6200 K) (Sivaji dkk., 2013). Peneliti lain merekomendasikan 6000 K (Li dkk., 2015) untuk *e-paper* karena dirasa akan lebih baik (D. S. Lee dkk., 2011). Pencahayaan dengan warna suhu sebesar 6000 K bisa digunakan untuk aktivitas dengan kebutuhan khusus, seperti penyesuaian warna dan tidak perlu diberlakukan di lingkungan kerja kecuali diperlukan untuk pencahayaan lokal di area kerja spesifik (*Lighting Guide 7: Office Lighting*, 2005). Pencahayaan dengan warna suhu tinggi (17000 K) dapat menjadi intervensi yang berguna untuk meningkatkan produktivitas dalam lingkungan kerja (Mills dkk., 2007).

Beberapa parameter pencahayaan lain juga direkomendasikan untuk mewujudkan kenyamanan visual di lingkungan kerja. *Color Rendering Index* disingkat CRI secara



umum direkomendasikan pada kategori 1 atau 2 (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Buku Data Arsitek merekomendasikan CRI 90 > Ra > 70 untuk daerah kantor (Neufert, 1996). CIBSE menekankan perlunya perhatian pada pentingnya warna, baik *ambient* maupun *color rendering* dan perletakan pencahayaan yang memengaruhi arah distribusi cahaya (*Lighting Guide 7: Office Lighting*, 2005). Sistem distribusi pencahayaan langsung dan digabung dengan pencahayaan tidak langsung (P. R. Boyce dkk., 2006) dinilai lebih nyaman daripada hanya pencahayaan langsung. Partisipan penelitian yang dipapar pencahayaan langsung dan tidak langsung memiliki penilaian positif dibandingkan ketika dipapar pencahayaan langsung saja (Ketler & Merlin, 2014). Terkait kenyamanan dalam ketajaman visual, lampu LED memberikan hasil yang lebih baik daripada lampu *fluorescent* terutama dengan warna suhu tinggi (Hawes dkk., 2012).

Parameter pencahayaan di tempat kerja yang diterapkan di atas masih terbatas untuk memenuhi kebutuhan visual dan produktivitas kerja meskipun pencahayaan telah disadari memiliki potensi bagi kesehatan (M. G. Figueiro & Rea, 2016). Hal tersebut belum mengindahkan dampak pencahayaan pada *neuroendocrine* dan psikologis (Bickford, 1980) seperti *mood* dan perilaku depresif (Lamb & Kwok, 2016). Alur informasi cahaya melalui saluran utama retina yang dikenal dengan *Photic Regulation of Arousal and Mood* (PRAM) diketahui mengatur jam sirkadian di otak dan tubuh serta *mood* pada manusia dan spesies lainnya (Bowrey dkk., 2017). Kekurangan paparan cahaya terbukti berdampak negatif terhadap *mood* atau yang dikenal dengan *Seasonal Affective Disorders* (SAD), yang dalam proses saraf menjadi pengganggu tidur dan kesigapan (Gomes & Preto, 2015a). Dampak ini akan berlanjut karena perilaku saraf akibat kekurangan tidur dapat meningkatkan sensitivitas *mood* (Dinges dkk., 1997).

Penemuan dan pemahaman efek non-visual dari pencahayaan dalam hal perilaku, psikologi dan fisiologi manusia (de Kort & Veitch, 2014) yang terkait dengan siklus biologis manusia mengarahkan penelitian pencahayaan pada tujuan agar pengguna ruangan tetap sehat, bahkan ketika harus bekerja di lingkungan dalam ruangan dengan pencahayaan yang kurang memadai. Kondisi tersebut dapat diwujudkan apabila pekerja mendapat pencahayaan yang dinamis, baik alami maupun buatan, dalam tingkat terang dan warna suhu yang sesuai dengan siklus biologis mereka (van Bommel, 2006). Lunn dan kawan-kawan menyatakan perihal pentingnya mengevaluasi efek kesehatan karena pencahayaan buatan (berbasis listrik) serta berbagai karakter pencahayaan yang berkaitan dengan gangguan sirkadian termasuk tingkatan, spektrum, distribusi, pengaturan waktu,



durasi dan sejarah *photic*. Salah satu topik riset yang direkomendasikan adalah penelitian yang mengevaluasi hubungan antara paparan cahaya dan manusia (Lunn dkk., 2017).

Fokus penelitian pencahayaan kemudian berkembang pada dampak langsung kenyamanan visual di lingkungan kerja terhadap *mood* pekerja (J.-H. Lee dkk., 2014) seperti halnya pencahayaan yang berdampak pada kondisi fisik dan mental (Bluyssen, 2009). Pekerja kantor yang sehat merasa bahwa pencahayaan terang memberi efek menguntungkan pada *mood* (Partonen & Lönnqvist, 2000) seperti dan kinerja (Smolders & de Kort, 2014). Karena berefek pada kesigapan dan *mood*, pencahayaan terang sesuai diterapkan pada jam kerja (Zhu dkk., 2019). Dalam penelitian tentang hubungan antara paparan cahaya terang dengan *mood*, disimpulkan bahwa cahaya terang memengaruhi *mood* yang lebih baik sebagaimana efek *tryptophan*, obat yang digunakan untuk mengobati insomnia, kecemasan dan depresi (Schobersberger dkk., 2018).

Penelitian dengan subjek dari negara subtropis membuktikan adanya variasi yang signifikan pada *mood* pekerja dalam ruangan sepanjang tahun (Adamsson dkk., 2018). Naik turunnya *mood* ini bisa jadi terkait dengan jumlah pencahayaan (Küller dkk., 2006). Letak Indonesia yang termasuk daerah tropis dirasa menguntungkan karena posisi matahari dan durasi paparan sinarnya yang relatif sama sepanjang tahun. Berbeda dengan daerah sub-tropis yang pada musim tertentu memiliki waktu malam lebih panjang dari pada waktu siang. Hal ini membawa dampak kurangnya paparan sinar matahari yang ternyata berdampak pada kesehatan fisik dan psikis seperti sindrom SAD. Kecenderungan tidak mendapatkan paparan cahaya matahari mulai terjadi pada pekerja di Indonesia yang berangkat bekerja saat matahari belum terbit untuk menghindari kemacetan dan pulang bekerja saat matahari sudah terbenam karena tuntutan pekerjaan. Selama jangka waktu bekerja, mereka ada di dalam ruangan dan sedikit memiliki kesempatan untuk mendapatkan paparan sinar matahari. Kondisi ini dapat mengarah pada sindrom SAD dari iklim sub-tropis.

Peranan pencahayaan alami sebagai pengatur fisiologis manusia telah diketahui (Aries, 2005) yang terkait dengan siklus sirkadian (Dai dkk., 2017; Motamedzadeh dkk., 2017) hingga dinilai menyehatkan (Andersen dkk., 2013; Rea & Figueiro, 2018) dan direkomendasikan untuk diaplikasikan (Lucas dkk., 2014; Rea & Figueiro, 2018) di area yang tidak mendapat manfaat pencahayaan alami. Pemanfaatan pencahayaan buatan sering kali tidak terhindarkan karena sebagian besar pekerja saat ini lebih banyak menghabiskan waktu di dalam ruangan dengan jam kerja dari pukul 8.00 – 16.00 (Adamsson dkk., 2018). Memasukkan cahaya alami dari jendela yang luas, yang sesuai



dengan kebutuhan aktivitas dirasa berisiko mengakibatkan silau di area sekitarnya (Cheng dkk., 2018). Pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan meskipun hanya sedikit tidak akan memberikan pencahayaan yang memadai tetapi justru mengurangi kenyamanan *thermal* secara signifikan (Alawadhi, 2016; Goia, 2016) terutama dalam ruang kerja di daerah beriklim panas. Oleh karena itu, pencahayaan buatan direkomendasikan untuk menghemat energi (Alawadhi, 2016) dan diharapkan dapat mengakomodasi kekurangan paparan pencahayaan alami.

Pencahayaan buatan yang terang terbukti menekan hormon melatonin (Choi dkk., 2019; Hanifin dkk., 2019; Kraneburg dkk., 2017; Lok dkk., 2019; C. Yang dkk., 2019) yang berdampak meningkatnya kesigapan (Askaripoor dkk., 2021; de Vries dkk., 2018; Gabel dkk., 2017; S. He dkk., 2020; Mohammadi dkk., 2019; Scheuermaier dkk., 2018; Zhu dkk., 2019). Pengaruhnya pada tingkat kewaspadaan dan kesalahan kerja dapat dilihat dari menurunnya kecepatan kerja sebagai wujud kelelahan saat kuat penerangan rendah (P. R. Boyce, 1970). Adapun luminasi tinggi mengakibatkan waktu respons yang lambat, yang kemungkinan disebabkan oleh pencahayaan latar yang terlalu terang sehingga justru mengganggu perhatian selama pengujian kinerja (Min dkk., 2013). Kecepatan bereaksi dinilai sebagai pengukuran objektif dari *mood alert* yang sensitif untuk mengukur kesigapan (Borragán dkk., 2017) dalam kinerja yang memerlukan perhatian terus menerus (Ganesan dkk., 2019). Kesigapan juga bisa ditandai dari rasa kantuk karena rasa kantuk dinilai berbanding terbalik dengan kesigapan (Lin dkk., 2019) subjektif (de Vries dkk., 2018).

Pencahayaan yang redup sebaliknya berperan dalam mewujudkan rileksasi (R. Chen dkk., 2022; Cui dkk., 2017; Engwall dkk., 2015; Kuijsters dkk., 2015) dan istirahat yang optimal (Bower dkk., 2010; M. G. Figueiro & Rea, 2016; Jensen dkk., 2016) sehingga kembali sigap pada pagi harinya. Pada saat relaks, subjek menjadi lebih mengantuk (Wood, 1993). Kondisi mengantuk cenderung menghasilkan *reaction times* yang lebih lama (te Kulve dkk., 2018). Kecepatan beraksi yang lambat menunjukkan rendahnya kesigapan (Chandrakumar et al., 2020). *Mood relaxed* ditandai dengan penurunan detak jantung (Jang dkk., 2019; Minguillon dkk., 2017; Scheufele, 2000). Adapun peningkatan stres ditandai dengan peningkatan detak jantung (Rusko dkk., 2010).

Pencahayaan buatan bukanlah hal yang buruk karena menawarkan beragam stimulan dan rentang warna. Pencahayaan buatan dapat membuat suasana menyenangkan, nyaman dan memperbaiki kesehatan serta kebugaran penggunanya (Tomassoni dkk., 2015). Pencahayaan buatan sudah terbukti memengaruhi *mood* pekerja



kantor (Fleischer dkk., 2001) dan aktivitas otak secara signifikan meskipun tidak mengubah kinerja (Park dkk., 2013). Efek psikologis dan kinerja kognitif dari pencahayaan dapat dilihat dari kecepatan respons pada uji ukur spasial dan memori verbal (Hawes dkk., 2012). Rekomendasi tentang pencahayaan kemudian berkembang pada sistem pencahayaan buatan yang seharusnya berdasar pada sistem pencahayaan (alami) di pagi hari (Gomes & Preto, 2015b). Untuk itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut (Ru dkk., 2019) yang mempertimbangkan tingkat terang, warna suhu lampu/ *Correlated Color Temperature* (CCT) (Zhu dkk., 2019) dan keseragaman pencahayaan (C. Sun & Lian, 2016) guna menemukan pencahayaan yang optimal dan nyaman pada jam kerja.

Seiring dengan penelitian mengenai pengaruh pencahayaan terhadap *mood*, teknologi pencahayaan saat ini telah memungkinkan untuk mewujudkan pencahayaan sesuai dengan *mood* pengguna ruangan (*mood lighting*) dengan menghadirkan atmosfer yang diinginkan (Sutanto, 2018). Salah satunya adalah dengan pencahayaan yang bisa diatur tingkat terang-redupnya menggunakan *switching control* dari Megaman (Sutanto, 2017) atau Potentio (Bangsawan, 2013). Aplikasi lain yaitu Luminair 3 bisa mengatur CCT dan warna lampu dikembangkan oleh Synthe FX (D. H. Kim, 2018; D. H. Kim & Mansfield, 2021). Pengaturan pencahayaan tidak selalu otomatis, tetapi bisa juga dilakukan secara manual untuk membuat tiga level *dynamic lighting* (Jensen dkk., 2016). Teknologi terkini, tidak hanya tingkat terang lampu yang bisa diatur, tapi juga CCT dan warnanya dengan aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) sudah tersedia di pasaran. Kemajuan spesifikasi lampu dan teknologi pendukungnya memungkinkan pengimplementasian *mood lighting* untuk meningkatkan *mood* positif atau mengurangi *mood* negatif dengan pengaturan 1) CRI (S. J. Lee & Yoon, 2021), 2) warna lampu (Z. Zhang dkk., 2022), 3) penempatan (Cui dkk., 2017), 4) *illuminance level* (R. Chen dkk., 2022; Hsieh, 2015; Kaymaz & Manav, 2022), dan 5) CCT (Aryani dkk., 2023).

Pengondisian *mood* perlu diperhatikan karena terlalu menyigapkan (*hyperarousal*) akan mengarah pada ketidaknyamanan dan atau tekanan yang menyebabkan berkurangnya kinerja (Daurat dkk., 1996). Pada pihak lain, pengondisian *mood* yang mengarah pada pengurangan fokus seperti relaksasi juga diperlukan (Baas dkk., 2008). Mewujudkan relaksasi yang sesuai dengan siklusnya diharapkan dapat memperbaiki kualitas tidur pada malam hari karena kualitas tidur pada malam sebelumnya dinilai sebagai merupakan komponen terkuat yang memengaruhi *mood* positif (Bower dkk., 2010) pada keesokan harinya. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman perihal hubungan antara pencahayaan dan perilaku yang akan mengarah pada