

Identifikasi Pengaruh Cahaya terhadap Computer Vision Syndrome dan Produktivitas : Studi Kasus pada Pekerja Konsultan Perencana Struktur Bangunan

Talisha Joelyn Sovi¹, Tanti Octavia², Aditya Lazuardi Lesmana³

¹Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra,
talishajoeelyn0@gmail.com

²Prodi Teknik Sipil dan Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra
tanti@petra.ac.id

³Prodi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra
adityalesmana15@gmail.com

Abstract— *The eyes are the main sensory organ that plays a crucial role in supporting human activities, especially in jobs that require high visual focus, such as structural building design planning. In Indonesia, workers often spend 7 hours a day in front of a computer screen, which is extended by an average of 6 hours a day of mobile device usage. This cumulative duration results in workers staring at digital screens for approximately 13 hours daily, or about 55% of their daily time. This pattern increases the risk of Computer Vision Syndrome (CVS), a visual disorder with symptoms such as eye strain, blurred vision, headaches, dry eyes, and pain in the neck and shoulders. This study aims to analyze the relationship between lighting and CVS, as well as its impact on worker productivity in structural building design consulting firms. The findings show that the lighting in the office does not meet the applicable standards, creating an environment that is less than optimal. This condition leads to CVS symptoms in workers, affecting their concentration, increasing work errors, and lowering productivity. In addition, attribution errors were also identified in this study. Respondents tended to attribute the decline in productivity to internal factors, such as lack of sleep, rather than external factors, such as poor lighting. Therefore, improvements in the lighting system are necessary to create a work environment that supports eye health, enhances visual comfort, and maximizes worker productivity.*

Keywords: *Light Intensity, Eyes, Computer Vision Syndrome (CVS), Productivity*

Abstrak— Mata merupakan indra sensorik utama yang berperan penting dalam mendukung aktivitas manusia, terutama dalam pekerjaan yang membutuhkan fokus visual tinggi, seperti perencana struktur bangunan. Di Indonesia, pekerja sering menghabiskan waktu kerja 7 jam sehari di depan layar komputer, yang diperpanjang dengan rata-rata penggunaan perangkat seluler selama 6 jam sehari. Akumulasi durasi ini menyebabkan pekerja menatap layar digital selama sekitar 13 jam setiap harinya, atau setara dengan 55% waktu harian pekerja. Pola ini meningkatkan risiko Computer Vision Syndrome (CVS), yaitu gangguan penglihatan dengan gejala seperti ketegangan mata, penglihatan kabur, sakit kepala, mata kering, serta nyeri pada leher dan bahu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pencahayaan dan CVS, serta dampaknya terhadap produktivitas pekerja di perusahaan konsultan perencana struktur bangunan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan di kantor belum memenuhi standar yang berlaku, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang kurang optimal. Kondisi ini menyebabkan gejala CVS pada pekerja, yang berdampak pada penurunan konsentrasi, peningkatan kesalahan kerja, dan menurunkan produktivitas. Di samping itu, kesalahan atribusi juga teridentifikasi dalam penelitian ini. Responden cenderung mengaitkan penurunan produktivitas dengan faktor internal, seperti kurang tidur, dibandingkan faktor eksternal, seperti pencahayaan yang buruk. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan sistem pencahayaan yang lebih baik untuk menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesehatan mata, meningkatkan kenyamanan visual, dan memaksimalkan produktivitas pekerja.

Kata Kunci : *Intensitas Cahaya, Mata, Computer Vision Syndrome (CVS), Produktivitas.*

I. PENDAHULUAN

Mata merupakan indra sensorik terpenting dalam kehidupan manusia. Dengan mata, manusia dapat melakukan eksplorasi terhadap dunia, belajar hal-hal baru, berkomunikasi, dan melakukan berbagai aktivitas lainnya.

Menurut UU No. 13 Tahun 2003 Pasal 77 ayat 2a, terdapat ketentuan waktu kerja yakni 7 jam dalam 1 hari yang berarti 40 jam dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu [1]. Peraturan ini banyak diaplikasikan pada tempat-

tempat kerja di Indonesia, termasuk dalam lingkup konsultan perencana struktur bangunan. Dalam pelaksanaan tugas sebagai perencana struktur, mata merupakan indra yang digunakan paling dominan.

Di era kemajuan teknologi saat ini, pekerja tidak hanya menghabiskan waktu kerja selama 7 jam di depan layar, tetapi juga diperpanjang dengan penggunaan *mobile phone*. Berdasarkan Statista Research Department, Indonesia menghabiskan rata-rata 6 jam per-hari dalam penggunaan *mobile phone* [2]. Apabila diakumulasikan durasi pekerja

menggunakan layar adalah 13 jam perhari. Hal ini berarti pekerja Indonesia menghabiskan hampir 55% dari waktunya dalam 1 hari untuk menatap layar digital.

Meskipun layar dapat memberikan manfaat dalam jumlah yang cukup besar, penggunaan yang berlebihan dapat mengganggu sistem neurologis [3]. Menatap layar digital dalam jangka waktu yang cukup lama dan repetitif membuat mata bekerja lebih keras. Hal ini mengakibatkan banyak pekerja mengalami gangguan penglihatan salah satunya adalah *Computer Vision Syndrome* (CVS). Berdasarkan *American Optometric Association*, gejala CVS meliputi ketegangan mata, sakit kepala, penglihatan kabur, mata kering, nyeri leher dan bahu [4].

Adapun salah satu penyebab CVS adalah sistem pencahayaan yang buruk. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara level cahaya dan munculnya gejala CVS di antara pekerja [5]. Pencahayaan yang tidak seimbang dapat meningkatkan risiko terjadinya CVS pada pekerja. Adapun gejala-gejala yang timbul tersebut akan berdampak pada produktivitas pekerja. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara intensitas cahaya yang menyebabkan CVS yang akan berdampak pada produktivitas pekerja di perusahaan konsultan perencanaan struktur bangunan.

II. LANDASAN TEORI

A. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya adalah jumlah energi cahaya yang mengenai suatu ruang atau objek [6]. Pencahayaan yang baik sangat penting untuk kenyamanan, keamanan, dan kesehatan pekerja. Adapun menurut SNI 03-6197-2000 Tabel 1, Tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi dan temperatur warna yang direkomendasikan pada perkantoran adalah pada tabel 1 Pencahayaan yang cukup dan memenuhi standar dapat menciptakan lingkungan kerja yang kondusif.

Tabel 1
SNI 03-6197-2000 Tabel 1

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			Warna White <3300 K	Cool White 3300-5300 K	Daylight >5300 K
Perkantoran					
Ruang Direktur	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang Kerja	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang Komputer	350	1 atau 2		♦	♦
Ruang Rapat	300	1	♦	♦	♦
Ruang Gambar	750	1 atau 2		♦	♦
Gudang Arsip	150	1 atau 2		♦	♦

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			Warna White <3300 K	Cool White 3300-5300 K	Daylight >5300 K
Ruang Arsip Aktif	300	1 atau 2		♦	♦

B. Mata

Mata merupakan indra yang paling berguna bagi manusia, dimana lebih dari setengah dari reseptor sensorik tubuh terletak pada mata [7]. Dengan mata, manusia dapat melakukan eksplorasi terhadap dunia, belajar hal-hal baru, berkomunikasi, dan melakukan berbagai aktivitas lainnya. Mata dibentuk untuk menerima rangsangan berkas-berkas cahaya pada retina yang kemudian diterima ke otak. Di era kemajuan teknologi ini, menjaga kesehatan mata menjadi hal yang sangat krusial dikarenakan meningkatnya waktu yang dihabiskan di layar, baik untuk keperluan pekerjaan pendidikan, maupun hiburan [8]. Terdapat penyakit baik yang berkaitan dengan mata maupun tidak dapat mempengaruhi penglihatan. Penyakit-penyakit tersebut seperti migrain, diabetes, hipertensi, katarak, dan penyakit lainnya [9]. Oleh karena itu, menjaga kesehatan mata dan mencegah penyakit bawaan menimbulkan permasalahan pada mata adalah hal yang penting untuk diperhatikan.

C. Computer Vision Syndrome

Computer Vision Syndrome (CVS) atau disebut dengan ketegangan mata digital, merupakan sekelompok masalah yang berkaitan dengan mata yang diakibatkan oleh penggunaan komputer, *tablet*, telepon seluler dalam jangka yang cukup lama. Penggunaan perangkat digital terlalu lama membuat mata bekerja lebih keras. Hal ini mengakibatkan banyak orang rentan terhadap masalah penglihatan. CVS berisiko tinggi terjadi pada orang yang menghabiskan dua jam atau lebih secara terus menerus di depan komputer atau perangkat digital lainnya setiap harinya. Adapun gejala umum yang dialami oleh penderita CVS seperti ketegangan mata, sakit kepala, nyeri mata, kekeringan mata, penglihatan ganda, dan kabur, sangat berpotensi mempengaruhi efisiensi kerja [10]. Adapun Faktor penyebab CVS adalah pencahayaan yang buruk dan cahaya pada layar digital. Apabila gejala tersebut tidak dicegah atau ditangani dengan baik, gejala-gejala tersebut dapat mengganggu kenyamanan visual seseorang dan menurunkan kinerja pekerja, terutama bagi para pekerja yang bekerja dengan perangkat digital dalam jangka waktu lama setiap hari. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesehatan mata, seperti dengan mengatur pencahayaan yang tepat dan meminimalkan paparan cahaya layar yang berlebihan.

D. Produktivitas

Produktivitas merupakan rasio keluaran terhadap masukan. Adapun masukan dapat meliputi biaya produksi, biaya peralatan, sedangkan keluaran dapat terdiri dari

penjualan, pendapatan, dan kerusakan. Produktivitas kerja penting untuk dimiliki seorang pekerja untuk menunjukkan keefektifan dan keefisienan keluaran yang dihasilkan terhadap masukan yang diberikan [11]. Produktivitas kerja yang tinggi akan membawa banyak dampak positif seperti peningkatan kualitas produk atau layanan, kepuasan pelanggan, dan keuntungan organisasi [12]. Dalam pekerjaan konsultan perencana struktur, produktivitas sangat diperlukan untuk menjaga serta meningkatkan nilai keluaran untuk menciptakan lingkungan kerja dan hasil perhitungan struktur yang optimal. Seperti diketahui, kemampuan dari setiap individu adalah berbeda, dengan kata lain output yang akan dihasilkan juga berbeda dan seringkali output tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja karyawan. Oleh karena itu, menjaga kondisi lingkungan kerja untuk tetap nyaman bagi karyawan akan menjaga produktivitas dan secara tidak langsung juga menjaga efisiensi pekerja di kantor perencana struktur bangunan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode komparatif dengan pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif (*mixed-method*). Metode komparatif dipakai untuk membandingkan hasil pengukuran intensitas cahaya dengan lux meter, yang merupakan metode kuantitatif dan kuesioner responden yang merupakan metode kualitatif. Pengumpulan data secara kualitatif dengan kuesioner dilakukan untuk mendapatkan informasi deskriptif mengenai pencahayaan ruang, dan dampaknya terhadap CVS serta tingkat kinerja karyawan pengguna ruang. Di samping itu, pengumpulan data kuantitatif dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi fisik pencahayaan di ruang kerja.

Urutan tahapan penelitian mencakup kajian literatur, observasi, pengukuran dengan lux meter, penyebaran kuesioner, dan analisis data dengan metode komparatif. Studi literatur dilakukan untuk mempelajari teori dan penelitian terkait kenyamanan, produktivitas ruang kerja, serta dampak cahaya terhadap kesehatan, khususnya CVS. Selain itu, studi ini juga bertujuan untuk memahami standar SNI pencahayaan kantor, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kenyamanan pencahayaan guna menciptakan lingkungan kerja yang kondusif. Hasil analisis yang diperoleh dari penelitian akan disajikan secara deskriptif, disertai dengan tabel hasil observasi dan kuesioner.

Objek penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah salah satu kantor konsultan teknik sipil di Surabaya. Perusahaan terkait merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa perencana struktur bangunan, termasuk perhitungan rancangan anggaran biaya struktur, serta penyedia jasa layanan manajemen konstruksi. Lokasi objek penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Selain itu, pada Gambar 2, didapati bahwa arah hadap bangunan tersebut mengarah ke selatan, sesuai dengan pemetaan menggunakan *Google Earth*. Bangunan yang diteliti adalah bangunan ruko dengan 4 jumlah lantai.



Gambar 1. Lokasi penelitian dilihat melalui Google Maps dengan *maps view* dan *satellite view*



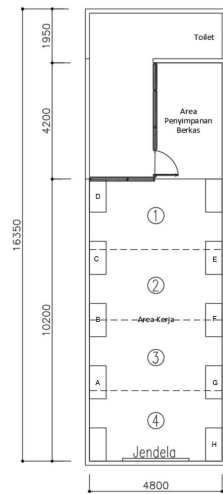
Gambar 2. Arah Hadap Bangunan Ke Selatan



Gambar 3. Foto Suasana Ruangan Kerja

Adapun lingkup yang diambil dalam penelitian ini merupakan area kerja karyawan yang terletak di lantai tiga. Ruang tersebut memiliki satu bukaan jendela yang cukup luas yakni dengan ukuran 2,4 meter lebar dan 1,8 meter tinggi. Data fisik ruang:

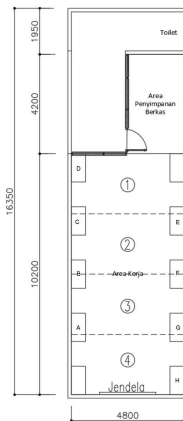
1. Luas ruangan adalah 48.96 m² (tidak termasuk area penyimpanan berkas)
 2. Tinggi ruangan 3 m
 3. Tirai warna putih
- Layout ruang kerja dan suasana ruang kerja dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 4. Layout ruang kantor

IV. PEMBAHASAN

Penataan meja pada ruang kantor yang diteliti adalah sesuai dengan Gambar 5, dimana pada gambar tersebut terdapat huruf abjad dari A-G yang merupakan tempat dari karyawan bekerja, dan Angka 1-4 yang merupakan zonasi pada denah kantor. Area yang dikategorikan sebagai tempat bekerja adalah area 1, 2, 3, dan 4 dan tidak termasuk area penyimpanan berkas. Adapun pada area-area atau zona-zona tersebut dilakukan pengukuran intensitas cahaya dengan menggunakan lux meter.



Gambar 5. Zonasi ruang dan layout titik pengukuran pencahayaan

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada tiga waktu yang berbeda yaitu pagi (08.00 WIB), siang (11.30 WIB), dan sore (16.30 WIB) selama 7 hari kerja, pada 3 kondisi yang berbeda yang dapat dilihat pada Tabel II.

Tabel II.
Pembagian Kondisi Pengukuran Lux Meter

Kondisi	Keterangan
I	Tirai ditutup, Lampu menyala
II	Tirai dibuka, Lampu menyala
III	Tirai dibuka, Lampu mati

Tabel III.

Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter (Ix) Berdasarkan Zonasi Selama 7 Hari Kerja (Pagi)

Zona	Kondisi I Pagi	Kondisi II Pagi	Kondisi III Pagi
Zona 1	25.71	58.29	36.86
Zona 2	193.43	285.14	89.57
Zona 3	103.57	310.86	224.14
Zona 4	262.86	1461.67	1104.71

Tabel IV.

Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter (Ix) Berdasarkan Zonasi Selama 7 Hari Kerja (Siang)

Zona	Kondisi I Siang	Kondisi II Siang	Kondisi III Siang
Zona 1	25.71	46.29	24.57
Zona 2	186.14	252.57	65.29
Zona 3	121.00	273.57	166.00
Zona 4	236.29	1094.71	985.86

Tabel V.

Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter (Ix) Berdasarkan Zonasi Selama 7 Hari Kerja (Sore)

Zona	Kondisi I Sore	Kondisi II Sore	Kondisi III Sore
Zona 1	18.00	21.33	1.67
Zona 2	164.83	165.67	1.00
Zona 3	86.67	100.83	2.00
Zona 4	132.17	157.50	10.67

Pada Tabel III - Tabel V informasi mengenai kondisi pencahayaan di ruangan kerja pekerja konsultan struktur di 4 area yang berbeda. Zona 4 merupakan area yang paling dekat dengan sumber cahaya utama yaitu matahari. Hal tersebut menyebabkan Zona 4 selalu memiliki intensitas cahaya paling tinggi pada ketiga kondisi. Pada zona 4, kondisi II dan III, diwaktu pagi dan siang memiliki intensitas cahaya lebih 1000 lux karena berhadapan langsung dengan jendela. Pada dasarnya cahaya ini akan terlalu silau untuk para pekerja. Namun hal ini tidak menjadi masalah karena para pekerja duduk di area samping yakni A-G. Akan tetapi informasi ini akan dijelaskan lebih detail pada Tabel VI – VIII.

Zona 2 dan zona 3 memiliki perbedaan intensitas cahaya di kondisi yang berbeda. Pada kondisi II dan III, intensitas cahaya zona 3 lebih besar daripada zona 2. Akan tetapi, pada kondisi I, intensitas cahaya zona 3 lebih kecil daripada zona 2. Hal ini disebabkan karena pada kondisi I, pencahayaan hanya bergantung pada lampu saja. Dari Tabel 3-Tabel 5 pula, didapati bahwa keadaan pada zona 1 di semua kondisi tidak memenuhi persyaratan SNI. Zona 1 merupakan daerah yang paling jauh dari jendela. Selain itu, didapati bahwa di setiap kondisi I, II, dan III semua hasil pengukuran sangat jauh dari standar SNI.

Sebagian besar data hasil pengukuran dari Tabel III hingga Tabel V menunjukkan bahwa pencahayaan di ruang perkantoran yang diteliti belum menciptakan suasana yang kondusif bagi karyawan. Pencahayaan yang kurang optimal ini berpotensi mengganggu kenyamanan kerja karyawan. Sejalan oleh penelitian yang sudah pernah dilakukan, ketika pekerja berada dilingkungan yang tidak kondusif, hal tersebut akan mengganggu pekerja dan membuat pekerjaan pekerja tidak optimal [13]. Selain itu, kondisi pencahayaan yang tidak

sesuai dapat meningkatkan risiko masalah kesehatan, salah satunya *Computer Vision Syndrome* (CVS), yang pada akhirnya dapat mempengaruhi produktivitas pekerja.

Tabel VI.
Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk Selama 7 Hari Kerja (Pagi)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Pagi	Pagi	Pagi
A	116.86	515.43	395.29
B	85.14	294.57	242.89
C	79.29	193.29	125.14
D	23.57	60.57	45.14
E	59.29	132.29	75.86
F	96.00	262.00	195.14
G	122.71	597.71	575.14
H	265.14	1158.43	1138.86

Tabel VII.
Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk Selama 7 Hari Kerja (Siang)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Siang	Siang	Siang
A	100.86	281.29	288.00
B	72.14	190.86	137.29
C	86.43	157.00	81.57
D	20.00	37.14	21.71
E	73.29	141.29	79.00
F	81.00	262.00	169.14
G	121.00	783.86	835.00
H	170.57	1214.86	1156.71

Tabel VIII.
Hasil Pengukuran Rata-Rata Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk Selama 7 Hari Kerja (Sore)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Siang	Siang	Siang
A	44.00	51.50	7.17
B	38.67	52.50	3.67
C	56.00	64.33	1.50
D	12.83	14.17	0.00
E	55.00	59.33	0.50
F	46.67	63.17	2.33
G	55.67	75.17	7.83
H	32.67	50.50	10.50

Informasi mengenai lokasi titik pengukuran cahaya A-H pada tabel VI hingga tabel VIII dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengukuran pada Tabel VI, VII, dan VIII, tingkat pencahayaan di beberapa lokasi kerja masih belum memenuhi standar minimal 350 lux yang ditetapkan pada SNI 03-6197-2000 Tabel 1. Pada Kondisi I, di mana tirai ditutup dan lampu menyala, intensitas cahaya di lokasi seperti A, B, C, D, dan E tetap rendah, menunjukkan bahwa pencahayaan dari lampu saja tidak cukup untuk mencapai standar yang diperlukan. Sebagai contoh, di lokasi D pada pagi hari, pencahayaan hanya sebesar 23,57 lux, jauh di bawah standar. Kondisi ini berpotensi menyebabkan kelelahan mata, kesulitan fokus, dan menurunkan produktivitas pekerja.

Pada Kondisi II, ketika tirai dibuka dan lampu menyala, intensitas cahaya meningkat secara signifikan karena adanya

kontribusi cahaya alami dari matahari yang didukung oleh lampu. Hal ini terlihat di lokasi seperti H, yang mencatat tingkat pencahayaan hingga 1.214,86 lux di siang hari, jauh melebihi standar 350 lux. Namun, pencahayaan yang berlebihan ini justru dapat menimbulkan silau, mengurangi kenyamanan visual, dan berpotensi menurunkan efisiensi kerja. Sementara itu, di lokasi seperti D, meskipun terdapat peningkatan pencahayaan pada Kondisi II, tingkatnya tetap belum memenuhi standar yang diharapkan.

Pada Kondisi III, di mana tirai dibuka dan lampu dimatikan, tingkat pencahayaan sepenuhnya bergantung pada cahaya matahari. Pada pagi atau sore hari, terutama saat matahari rendah atau terbenam, pencahayaan di beberapa lokasi sangat rendah. Misalnya, di lokasi E dan F pada sore hari, intensitas pencahayaan berada jauh di bawah standar, sehingga pekerja harus bekerja dalam kondisi pencahayaan yang tidak memadai. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan pencahayaan, baik alami maupun buatan, perlu dioptimalkan untuk menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kenyamanan visual dan pencegahan CVS sekaligus meningkatkan produktivitas.

Tabel IX.
Hasil kuesioner pengukuran gangguan fisik yang dialami pekerja

Gejala	Persentase
Kelelahan Mata	75.0%
Sakit Kepala setelah bekerja di depan Komputer	25.0%
Sakit leher dan Punggung	50.0%
Penglihatan kabur	0.0%
Mata kering dan terbakar setelah menggunakan komputer	12.5%
Penglihatan Ganda atau Kata-kata bertabrakan satu sama lain	0.0%
Silau atau sensitivitas Cahaya saat bekerja di depan komputer	25.0%
Silau atau sensitivitas Cahaya setelah bekerja di depan komputer	12.5%
Penglihatan kabur saat berkendara	25.0%
Mata kering saat bangun tidur	37.5%

Tabel X.
Hasil kuesioner persentase pengukuran akibat yang ditimbulkan oleh gejala CVS terhadap kinerja

Akibat yang ditimbulkan oleh Gejala CVS	Persentase
Penurunan Konsentrasi	64.29%
Peningkatan Kesalahan	39.29%
Kreativitas menurun	0%
Stress Mental	14.29%
Keterlambatan dalam menyelesaikan tugas	26.79%
Gangguan tidur	26.79%
Peningkatan ketergantungan pada kafein atau Stimulan	14.29%

Gejala CVS dapat meliputi kelelahan mata, sakit leher dan punggung, serta beberapa gejala lainnya [14] yang dirangkum dalam Tabel IX. Berdasarkan data pada Tabel IX, gejala CVS yang paling banyak dialami oleh pekerja adalah kelelahan mata, dengan persentase mencapai 75%. Gejala tersebut pada dasarnya berhubungan dengan intensitas cahaya pada kantor. Pencahayaan yang buruk dapat menyebabkan kelelahan pada mata. Hal ini terjadi karena pencahayaan yang tidak memadai memberikan tekanan pada otot mata yang bekerja keras untuk melakukan tugas-tugas pengamatan detail, serta pada retina, akibat ketidaksesuaian kontras yang dapat mengganggu kenyamanan visual [15]. Gejala lain yang cukup dominan adalah sakit leher dan punggung (50%) serta mata kering setelah bangun tidur (37,5%), yang mungkin berhubungan dengan posisi ergonomis saat bekerja dan kualitas pencahayaan di ruang kerja. Menariknya, gejala seperti penglihatan kabur atau ganda menunjukkan persentase 0%, yang mengindikasikan bahwa meskipun ada keluhan fisik, tidak semua pekerja mengalami gangguan langsung pada fungsi penglihatan. Akan tetapi, perlu dicatat bahwa permasalahan ini berpotensi muncul sebagai dampak jangka panjang jika pencahayaan di kantor tidak segera diperbaiki. Pencahayaan yang tidak tepat, baik dari monitor maupun lingkungan kerja, tampaknya juga berkontribusi terhadap kelelahan visual serta sensitivitas mata saat bekerja di depan komputer (25%).

Selain itu, berdasarkan Tabel X, menunjukkan bahwa gejala CVS yang timbul secara signifikan mempengaruhi produktivitas pekerja, dengan cara menurunkan konsentrasi, dimana penurunan konsentrasi memiliki persentase yang terbesar yakni 64,29%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kemungkinan ketidaknyamanan visual akibat pencahayaan yang tidak optimal dapat mengurangi kemampuan fokus pekerja. Selain itu, peningkatan kesalahan kerja (39,29%) dan stres mental (14,29%) juga mengindikasikan bahwa gejala CVS dapat berdampak pada kualitas dan efisiensi kerja. Keterlambatan dalam menyelesaikan tugas dan gangguan tidur (masing-masing 26,79%) mencerminkan bahwa gejala ini tidak hanya mempengaruhi kinerja selama jam kerja tetapi juga kesejahteraan pekerja secara keseluruhan. Oleh karena itu, pengelolaan pencahayaan di ruang kerja, baik pencahayaan alami maupun buatan, perlu dioptimalkan untuk meminimalkan gejala CVS dan meningkatkan produktivitas pekerja konsultan struktur.

Hasil pengukuran intensitas cahaya pada Tabel II – Tabel VIII ini berkaitan dengan survei pada Tabel IX dan X, yang menunjukkan bahwa gejala *Computer Vision Syndrome* (CVS) seperti kelelahan mata (75%) dan sakit leher serta punggung (50%) lebih umum dialami oleh pekerja di lokasi dengan pencahayaan tidak optimal. Lokasi seperti D dan E, yang memiliki pencahayaan rendah, berkontribusi terhadap gejala tersebut karena kurangnya intensitas cahaya yang memadai untuk aktivitas visual. Di sisi lain, lokasi seperti H yang memiliki intensitas cahaya sangat tinggi berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan. Hal ini dikarenakan pencahayaan yang berlebihan dapat menyebabkan kesilauan dan hal tersebut akan mengganggu kenyamanan serta kinerja penghuni ruangan atau pekerja [16]. Sesuai dengan hasil survei dimana 25% pekerja melaporkan sensitivitas terhadap cahaya saat bekerja di depan komputer. Selain itu, dampak

pencahayaan yang tidak optimal pada produktivitas juga tercermin pada data survei, di mana 64,29% pekerja melaporkan penurunan konsentrasi, dan 39,29% melaporkan peningkatan kesalahan.

Secara keseluruhan, data kuantitatif dan hasil survei menunjukkan adanya hubungan antara intensitas pencahayaan dengan kenyamanan visual dan produktivitas pekerja. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa kurangnya pencahayaan memiliki dampak terhadap kinerja karyawan [17]. Intensitas cahaya yang kurang baik dapat memberikan gangguan penglihatan seperti CVS yang akan berdampak pada produktivitas pekerja. Lokasi dengan pencahayaan rendah seperti D cenderung memicu gejala kelelahan mata dan penurunan kinerja, sementara lokasi dengan pencahayaan berlebihan seperti H berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan akibat silau. Hal ini menggarisbawahi pentingnya pengelolaan pencahayaan yang tepat untuk menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan produktif, baik dengan mengoptimalkan pencahayaan alami maupun buatan. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Wijanarko et. al bahwa kualitas lingkungan kerja yang baik diperlukan untuk mendukung kinerja dan produktivitas karyawan [18].

Tabel XI.

Hasil kuesioner persentase penyebab responden tidak produktif

Penyebab Tidak Produktif	Persentase
Mengantuk karena kurang tidur	62.50%
Kurang motivasi	12.50%
Lelah akibat melihat layar lebih dari jam kerja	12.50%
Duduk di tempat lama dengan Cahaya yang kurang baik	12.50%

Tabel XII.

Pendapat responden mengenai pencahayaan kantor

Pendapat mengenai Pencahayaan di Kantor	Persentase
Sangat baik	12.50%
Baik	50.00%
Cukup	37.50%
Buruk	0.0%
Sangat buruk	0.0%

Akan tetapi, hal yang cukup menarik dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel XI dimana sebagian besar responden dalam survei tentang pencahayaan di kantor menyatakan bahwa pencahayaan di kantor bukanlah faktor penyebab penurunan produktivitas, bahkan di antara responden yang duduk di area zona 4. Berdasarkan Tabel XI hingga Tabel XII, para responden berpendapat bahwa pencahayaan di kantor sudah memadai, dan para responden tersebut mengidentifikasi penyebab utama penurunan produktivitas sebagai kelelahan atau mengantuk akibat kurang tidur. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan kesalahan dalam atribusi [19]. Atribusi merupakan sebuah

konsep dalam psikologi yang menjelaskan bagaimana individu menginterpretasikan sebab-sebab dari perilaku individu atau orang lain. Kesalahan atribusi tersebut terletak di mana responden cenderung memberikan atribusi kepada faktor internal, seperti kurang tidur, daripada mempertimbangkan faktor eksternal, seperti pencahayaan, sebagai penyebab utama dari penurunan produktivitas pekerja. Dengan kata lain, para responden lebih memilih untuk mengaitkan kelelahan dan mengantuk dengan kondisi pribadi daripada melihat faktor lingkungan yang mempengaruhi kinerja diri sendiri secara langsung.



Gambar 6. Penambahan Lampu Meja pada Meja pekerja

Tabel XII.

Hasil Pengukuran Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk dengan adanya Tambahan Lampu Meja (pagi)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Pagi	Pagi	Pagi
A	312.00	1280.00	492.00
B	308.00	437.00	396.00
C	328.00	411.00	385.00
D	255.00	372.00	335.00
E	248.00	346.00	386.00
F	347.00	398.00	433.00
G	350.00	1380.00	301.00
H	1347.00	1332.00	497.00

Tabel XIV.

Hasil Pengukuran Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk dengan adanya Tambahan Lampu Meja (siang)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Siang	Siang	Siang
A	286.00	398.00	359.00
B	281.00	366.00	341.00
C	378.00	457.00	372.00
D	274.00	221.00	238.00
E	375.00	499.00	451.00
F	297.00	481.00	377.00
G	431.00	1472.00	1468.00
H	1435.00	1622.00	1636.00

Tabel XV.

Hasil Pengukuran Lux Meter Berdasarkan Tempat Pekerja Duduk dengan adanya Tambahan Lampu Meja (sore)

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Sore	Sore	Sore
A	207.00	215.00	182.00
B	229.00	287.00	203.00

Lokasi	Kondisi I	Kondisi II	Kondisi III
	Sore	Sore	Sore
C	243.00	249.00	240.00
D	212.00	229.00	193.00
E	280.00	298.00	286.00
F	291.00	331.00	195.00
G	369.00	380.00	264.00
H	315.00	368.00	334.00

Untuk mengatasi masalah kurangnya intensitas cahaya di ruang kantor, selain mengganti lampu utama dengan yang lebih terang, dilakukan alternatif berupa penambahan lampu meja (seperti pada Gambar 6) di setiap meja kerja selama proses pengukuran. Hasil pengukuran yang tercantum pada Tabel XIII hingga Tabel XV menunjukkan bahwa penambahan lampu meja mampu meningkatkan intensitas cahaya hingga lebih layak yakni mendekati standar SNI sebesar 350 Lux. Namun, keberhasilan metode ini bergantung pada pemilihan dan penempatan lampu meja yang tepat, karena tingkat pencahayaannya dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Oleh karena itu, pemilihan jenis lampu yang sesuai dan penempatan posisi lampu yang nyaman bagi tiap pekerja menjadi hal penting untuk dipertimbangkan dalam penerapan di masa depan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pencahayaan di kantor yang diteliti belum memenuhi standar yang berlaku dan belum cukup untuk menciptakan lingkungan kerja yang kondusif.
2. Kurangnya pencahayaan di kantor menyebabkan pekerja mengalami gejala *Computer Vision Syndrome*, terutama kelelahan mata, yang berpotensi menurunkan produktivitas, termasuk penurunan konsentrasi dan peningkatan kesalahan kerja.
3. Kesalahan dalam atribusi mungkin berlaku dalam penelitian ini, di mana responden cenderung mengaitkan penyebab penurunan produktivitas kerja dengan faktor internal, seperti kurang tidur, daripada memperhatikan faktor eksternal yakni pencahayaan

• UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Kristen Petra yang telah mendukung dan membantu memberikan data maupun informasi dalam rangka mendukung pelaksanaan penelitian.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesia. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
- [2] Statista. (2023). Daily mobile usage hours per user in selected Asia-Pacific countries in 2023. Statista. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/1380416/apac-daily-mobile-usage-hours-per-user-by-country/>
- [3] George, A. Shaji & George, A.s & Baskar, Dr & Shahul, Aakifa. (2023). Screens Steal Time: How Excessive Screen Use Impacts the Lives of Young People. 01. 157-177. doi 10.5281/zenodo.10250536.

- [4] American Optometric Association. (n.d.). Computer vision syndrome. Retrieved from <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>
- [5] Nugroho, N. W. et al. (2022) 'Complaints of Computer Vision Syndrome in Telemarketing Workers at Bank X in Jakarta', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 11(2), pp. 215-223.
- [6] Saputri, M., Oktaria, Q., Junaidi, A., & Ardiansyah, M. A. (2023). The Effect of Light Intensity and Sound Intensity on the Growth of Various Types of Chili in Indoor System. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 6330–6336. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3856>
- [7] Rehman I, Hazhirkarzar B, Patel BC. Anatomy, Head and Neck, Eye. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482428/>
- [8] Bension, J. B., et al. (2024). Edukasi pentingnya menjaga kesehatan mata di era digital. *Natural*, 2(2), 69-75. <https://doi.org/10.61132/natural.v2i2.465>
- [9] Siloam Hospitals. (n.d.). Penyebab penglihatan kabur. Siloam Hospitals. Retrieved from <https://www.siloamhospitals.com/en/informasi-siloam/artikel/penyebab-penglihatan-kabur>
- [10] Marvita, W. N., Ramadhani, S. N., & Handayani, W. H. V. (2024). Factors related to computer vision syndrome (CVS) complaints in programmers during the COVID-19 pandemic. *Journal of Vocational Health Studies*, 8(2), 91–97. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V8.I2.2024.91-97>
- [11] Hulu, D., Lahagu, A., & Telaumbanua, E. (2022). Analysis of the work environment in improving work productivity office employees in Botomuzoi District Nias Regency. *Jurnal EMBA*, 10(4), 1480-1496.
- [12] Haris, I., Refani, I. D., & Setiawan, R. I. (2023). Pengaruh Motivasi Terhadap Produktivitas Kerja Dalam Organisasi Bisnis. *Journal of Islamic Business Management Studies (JIBMS)*, 4(1), 42-48.
- [13] Apriyansyah, H., Idris, M., & Choiriyah, C. (2023). Pengaruh lingkungan kerja, disiplin kerja, dan kompensasi kerja terhadap kinerja pegawai pada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Ekonomi*. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:255733491>
- [14] Nopriadi, N., Pratiwi, Y., Leonita, E., & Tresnanengsih, E. (2019). Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Computer Vision Syndrome pada Karyawan Bank. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(2), 111–119. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v15i2.5753>
- [15] Jasna, J., & Dahlan, M. (2019). Hubungan Intensitas Pencahayaan Dengan Kelelahan Mata Pada Pekerja Penjahit Di Kabupaten Polewali Mandar. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 48. <https://doi.org/10.35329/jkesmas.v4i1.235>
- [16] Chairunnisa, A., Suropto, & Wulansari, T. (2023). Evaluasi over pencahayaan alami pada ruang kantor gubernur di Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil*, 2(2), 32–36. <https://jtrs.ejournal.unri.ac.id/index.php/jtrs/issue/view/5>
- [17] Katabaro, J. M., & Yan, Y. (2019). Effects of Lighting Quality on Working Efficiency of Workers in Office Building in Tanzania. *Journal of Environmental and Public Health*, 2019. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/3476490>
- [18] Wijanarko, E.L., et. al., (2024). Pengaruh Pencahayaan terhadap Kinerja Karyawan di Kantor Swarna Utama Loka Asia, Bali. *Atrium Jurnal Arsitektur*. Vol. 10(1) 2024. DOI: <https://doi.org/10.21460/atrium.v10i1.272>
- [19] Hasanah, S. A. N., Agustina, D., Ningsih, O., & Nopriyanti, I. (2024). Teori tentang persepsi dan teori atribusi Kelley. *CiDEA Journal*, 3(1), 44-54. e-ISSN: 2963-7317, p-ISSN: 2962-6544.
- [20] Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 03-6197-2000: Konservasi energi pada sistem pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional