



Edukasi Risiko *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada Pegawai Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang

Nikmatur Rosidah¹, Bayu Prastowo^{2*}, Nur Halizah Rahma Dini³, Syabina Zahra Rienanda⁴, Donny Septian Wibisono⁵

^{1, 2, 3, 4} Universitas Muhammadiyah Malang, Kota Malang, Indonesia

⁵ Perusahaan Umum Jasa Tirta I, Kota Malang, Indonesia

*Corresponding author: bayuprastowo@umm.ac.id

Received 09-12-2024

Revised 12-01-2025

Accepted 04-03-2025

ABSTRAK

Paparan layar digital dalam waktu lama merupakan faktor utama terjadinya *Computer Vision Syndrome* (CVS). Kondisi ini karena pesatnya penggunaan komputer, ponsel pintar, dan perangkat elektronik lainnya. Pengabdian ini bertujuan untuk memetakan dan mengedukasi fenomena kelelahan mata, iritasi, mata kering, dan gangguan penglihatan. Pengabdian ini menggunakan metode *Participatory Approach* pada 60 partisipan di Perusahaan Umum Jasa Tirta I, Kota Malang. Pengabdian ini telah mendapatkan izin pelaksanaan melalui No.0007/UM/VP SDK/VII/2024. Edukasi dilakukan menggunakan teori *Dale's Cone of Experience* dengan kombinasi ceramah dan stimulasi. Partisipan secara umum mengalami kelainan refraksi mata miopia. Selain itu menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan partisipan mencapai 60.42%. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan edukasi berbasis pengabdian dapat menjadi metode yang efektif dalam mengatasi permasalahan kesehatan digital.

Kata kunci: Digital eye strain; Paparan digital; Penyakit akibat kerja; Postur janggal; Refraksi mata.

ABSTRACT

Long-term exposure to digital screens is a main factor in the incidence of Computer Vision Syndrome (CVS). This condition is due to the rapid use of computers, smartphones, and other electronic devices. This service aims to map and educate the phenomenon of eye fatigue, irritation, dry eyes, and visual disorders. This community service uses the Participatory Approach method on 60 participants at the Public Company Jasa Tirta I, Malang City. This service has been permitted through No.0007/UM/VP SDK/VII/2024. Education is carried out using Dale's Cone of Experience theory with a combination of lectures and stimulation. Participants generally experienced myopia refractive error. In addition, there was an increase in participant knowledge reaching 60.42%. These findings confirm that a service-based educational approach can be an effective method in addressing digital health issues.

Keywords: Awkward posture; Eye refraction; Digital eye strain; Digital exposure; Occupational diseases.

PENDAHULUAN

Transformasi digital berkembang hingga ke lingkungan stasiun kerja secara signifikan. Perkembangan ini memunculkan pola perilaku yang berbeda dengan keadaan sebelumnya. Digitalisasi mampu meningkatkan efisiensi, menyederhanakan



proses, meningkatkan konektivitas, dan meningkatkan produktivitas (Novianto, 2023). Digitalisasi juga menciptakan sistem kontrol jarak jauh secara *real time*, fleksibilitas, inovasi, mengubah industri dan meningkatkan aksesibilitas. Namun, digitalisasi memberikan tantangan bagi perilaku kerja, sistem kerja hingga kesehatan pekerja (Kurniawan et al., 2022).

Aktivitas bekerja menggunakan digital tanpa konsep Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien (ENASE) dapat memicu risiko terjadinya gangguan kesehatan (Gómez-Galán et al., 2020). Perilaku kerja dengan digital secara umum mengalami paparan layar yang terlalu lama, statis, fokus, dan cenderung berada pada posisi nyaman secara subjektif. Kondisi ini berisiko memunculkan *Computer Vision Syndrome* (CVS) atau *Digital Eye Strain* (DES). Digital eksposur tersebut ditandai dengan ketegangan mata, mata kering, penglihatan kabur, sakit kepala, dan nyeri leher atau bahu. Sifat reflektif dan emisif dari layar digital memperburuk risiko ketidaknyamanan visual (Foreman et al., 2021).

Kejadian CVS di Dunia dan Indonesia merupakan salah satu penyakit akibat kerja (PAK) yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Menurut laporan dari *International Labour Organization* (ILO), sekitar 60 juta jiwa pekerja di seluruh dunia mengalami CVS dengan prevalensi mencapai 74% (Anbesu & Lema, 2023). Transformasi digital di Indonesia meningkat seiring dengan terjadinya pandemi COVID-19. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa lebih dari 70% pengguna sistem digital di Indonesia berisiko mengalami CVS (Adane et al., 2022). Sedangkan di Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang setengah dari populasi melaporkan pernah atau sedang mengalami gejala CVS. Pengendalian prevalensi CVS menjadi bagian dari kerangka kerja atau program *Sustainable Development Goals* (SDG). Terdapat dua program utama yaitu SDG 3 atau *Good Health and Well-being* yang menekankan pentingnya mengatasi kondisi kesehatan yang dapat dicegah untuk meningkatkan kesejahteraan. Kemudian SDG 8 atau *Decent Work and Economic Growth* menyoroti pentingnya lingkungan kerja yang aman dan sehat. Prevalensi CVS yang terus meningkat mengancam efisiensi organisasi dan finansial (Sweileh, 2020).

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memetakan risiko dan prevalensi CVS pada setiap stasiun kerja melalui *Participatory Approach* (Zunaidi, 2024). Pemetaan pada setiap individu secara berkelanjutan mampu memahami keterkaitan antara digitalisasi dengan kesehatan visual. Selain itu, PkM ini bertujuan meningkatkan pengetahuan pegawai melalui edukasi dengan teori *Dale's Cone of Experience* (Sugar & Collyer, 2021). Pemetaan dan edukasi tersebut diharapkan mampu memberikan profil kesehatan pegawai sehingga dapat meningkatkan produktivitas.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan metode berbasis *Participatory Approach*. Pengabdian ini melibatkan 60 partisipan di Perusahaan Umum Jasa Tirta I, Kota Malang untuk berpartisipasi dalam mengidentifikasi permasalahan secara bersama-sama. Melalui partisipasi tersebut diharapkan mampu meningkatkan ketercapaian PkM. Hal ini dikarenakan partisipan secara mandiri memetakan

problematika dan kebutuhan dalam mengendalikan fenomena yang sedang dihadapi (Zunaidi, 2024). PkM ini telah mendapatkan izin pelaksanaan melalui No.0007/UM/VP SDK/VII/2024.

Pelaksanaan PkM terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan merupakan proses penentuan mitra berdasarkan *self-report* kejadian yang merujuk pada *Computer Vision Syndrome* (CVS). Selain itu, pada tahap ini dilakukan proses perijinan dan legalitas PkM. Kemudian pada tahap pelaksanaan meliputi proses identifikasi masalah bersama mitra dan menentukan metode pelaksanaan PkM. Pemetaan CVS tersebut menggunakan *Visual Fatigue Index* (VFI) karena memiliki tingkat konsistensi dengan nilai alpha *Cronbach* diatas 0.8 (Nanjundeswaran et al., 2015). Pemetaan ini terdiri dari gejala visual secara subjektif seperti kelelahan mata, ketidaknyamanan atau rasa sakit pada mata, gangguan penglihatan, sensitivitas terhadap cahaya, dan pengalaman rehabilitasi setelah istirahat. Masing-masing gejala diberikan penilaian dengan skor dari 0 (tidak memiliki gejala) hingga 4 (gejala sangat berat). Pada PkM ini menilai tingkat keparahan CVS dengan mengkategorikan menjadi 0-21 yang berarti kelelahan mata ringan, 22-42 menunjukkan kelelahan mata sedang, 43-63 atau kelelahan mata berat, dan 64-84 menunjukkan kelelahan mata sangat berat (Kim & Lee, 2020).

Metode ceramah dan stimulasi pada PkM ini dirancang berdasarkan teori *Dale's Cone of Experience*. Pada metode ini tingkat retensi pengetahuan meningkat ketika melibatkan lebih banyak pengalaman praktik dengan dasar teori langsung. Ceramah merupakan metode verbal yang melibatkan pengalaman auditori. Sedangkan stimulasi yang berbasis interaksi dan praktik secara relevan. Keduanya memiliki efektivitas mencapai 75-90%. Sedangkan pada tahap evaluasi, pemetaan ketercapaian PkM secara keseluruhan dilakukan dengan pendekatan *pre-test* dan *post-test*. Indikator tersebut terdiri definisi, faktor penyebab, tanda dan gejala, risiko, serta rehabilitasi *Computer Vision Syndrome* (CVS) (Sugar & Collyer, 2021).

HASIL KEGIATAN

Karakteristik Partisipan

Distribusi partisipan pada Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini ditunjukkan pada Tabel 1. Partisipan yang berkontribusi pada PkM berjumlah 60 dengan karakteristik jenis kelamin, kelompok usia, durasi paparan komputer, dan stasiun kerja atau divisi. Karakteristik ini memberikan gambaran demografi dan relevansi yang dapat mempengaruhi kejadian CVS. Secara umum partisipan pada PkM ini di dominasi oleh perempuan sebanyak 40 partisipan (66.7%), kemudian laki-laki hanya berjumlah 20 partisipan (33.3%). Sedangkan partisipan tersebut meliputi kategori usia dewasa sebanyak 50 partisipan (83.3%). Sementara itu, kelompok usia remaja dan pra-lanjut usia masing-masing hanya berjumlah 2 partisipan (3.3%) dan 8 partisipan (13.3%).

Pengelompokan usia pada PkM ini merujuk pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dengan kategori remaja (10-18 tahun), dewasa (19-59 tahun), dan pra lanjut usia (45-59 tahun). Proporsi usia tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan PkM lebih banyak melibatkan kelompok usia dewasa (Hakim, 2020). Pertambahan usia atau penuaan alami mempengaruhi perubahan fungsi fisiologis seperti penurunan elastisitas mata (presbiopia), penurunan produksi air mata (mata kering), dan degenerasi makula yang berkaitan dengan usia atau *age-related macular degeneration* (AMD). Penurunan tersebut meningkatkan risiko katarak dan glaukoma. Risiko ini dipengaruhi juga kemampuan regeneratif jaringan (Foreman et al., 2021).

Tabel 1. Karakteristik Partisipan

Karakteristik	Distribusi	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Partisipan	60	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	20	33.3
Perempuan	40	66.7
Usia		
Remaja	2	3.03
Dewasa	50	83.3
Pra-Lanjut Usia	8	13.3
Durasi Paparan Komputer		
Ringan	3	5.0
Sedang	9	15
Berat	48	80
Stasiun Kerja/ Divisi		
Sekretaris Perusahaan (SEKPER)	2	3.03
Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi (DTIK)	2	3.03
Divisi Operasional Bisnis (DOB)	3	5.00
Divisi Human Capital (DHC)	11	18.3
Divisi Perencanaan Korporat (DPK)	13	21.7
Divisi Akuntansi dan Keuangan (DAK)	10	16.7
Divisi Pengadaan dan Manajemen Aset (DPMA)	6	10.0
Divisi Hukum dan Komunikasi Korporat (DHKK)	8	13.3
Divisi Kinerja Infrastruktur SDA dan Lingkungan Hidup (DKISLH)	5	8.03

Durasi paparan komputer pada sebagian besar partisipan memiliki kategori paparan berat sebanyak 48 partisipan (80%), diikuti dengan kategori sedang sebanyak 9 partisipan (15%), dan 3 partisipan (5%) yang memiliki paparan komputer ringan. Paparan berat tersebut terjadi hingga setengah atau lebih dari partisipan di setiap stasiun kerja. Parameter kategori paparan ringan jika partisipan melakukan aktivitas

pekerjaan dengan komputer kurang dari 2 jam per harinya dan paparan berat berada pada rentang 2 hingga 4 jam per harinnya. Namun, kategori paparan berat jika lebih dari 4 jam per harinya. Pemetaan ini menunjukkan bahwa dominasi partisipan memiliki durasi paparan komputer tinggi berhubungan dengan aspek penggunaan teknologi komputer dalam durasi waktu lama dalam aktivitas pekerjaan (Loilatu et al., 2024).

Pemetaan partisipan PkM terdiri dari berbagai stasiun kerja atau divisi di Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang. Partisipan dengan kelompok terbanyak ditunjukkan oleh Divisi Perencanaan Korporat (DPK) sebanyak 13 partisipan (21.7%), Divisi Human Capital (DHC) sebanyak 11 partisipan (18.3%), dan Divisi Akuntansi dan Keuangan (DAK) sebanyak 10 partisipan (16.7%). Sedangkan partisipan pada divisi lainnya sebanyak 2 hingga 8 dalam setiap stasiun kerja. Hal ini menunjukkan variasi keterlibatan partisipan dari berbagai stasiun kerja. Sehingga secara keseluruhan partisipan dalam PkM ini di dominasi oleh perempuan dewasa dengan durasi paparan komputer tinggi. Selain itu setiap divisi pada Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang juga di dominasi oleh perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Perubahan hormon pada perempuan selama menopause berperan besar dalam peningkatan risiko gangguan mata. Penurunan estrogen dan androgen selama menopause dapat mengurangi produksi air mata (Foreman et al., 2021). Sehingga, pemetaan ini mengkonfirmasi fokus program atau strategi pengabdian yang spesifik dengan kebutuhan partisipan.

Pemetaan Permasalahan Mitra

Pemetaan permasalahan mitra Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang bertujuan untuk mengetahui prevalensi gangguan mata yang dialami oleh pegawai. Pemetaan ini menggunakan pertanyaan sederhana untuk menggali potensi spesifik gangguan yang mungkin timbul akibat karakteristik pekerjaan di masing-masing stasiun kerja. Pemetaan berbasis bukti dapat menjadi landasan dalam menentukan strategi atau rekomendasi modifikasi perilaku kerja pegawai.

Tabel 2. Pemetaan Gangguan Mata

Gangguan Mata	Distribusi	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kelelahan Mata		
Ya	50	83.3
Tidak	10	16.7
Kelainan Refraksi Mata		
Miopia	30	50.0
Hipermetropi	5	8.03
Astigmatisme	6	10.0
Tidak Ada	19	31.7

Berdasarkan hasil pemetaan gangguan mata pada tabel 2 diketahui bahwa sebagian besar partisipan mengalami kelelahan mata dengan prevalensi sebesar 83.3% (n = 50). Sedangkan partisipan yang tidak mengalami kelelahan mata hanya sebesar 16.7% (n = 10). Sebagian partisipan memiliki kelainan refraksi mata dengan kategori miopia sebagai dominasi sebesar 50% (n = 30). Hipermetropi ditemukan pada 8.03% responden (n = 5), sementara astigmatisme teridentifikasi pada 10% responden (n = 6). Sebaliknya, sebanyak 31.7% responden (n = 19) melaporkan tidak memiliki kelainan refraksi mata. Penggunaan perangkat digital selama lebih dari 4 jam per hari telah dikaitkan secara signifikan dengan kelelahan mata (*digital eye strain*) dan peningkatan risiko miopia (Putri & Mulyono, 2018). Durasi paparan layar menjadi salah satu faktor risiko utama miopia. Paparan perangkat digital secara signifikan meningkatkan panjang aksial mata dan nilai sferis lebih negatif. Ketika mata terus-menerus difokuskan pada layar pada jarak dekat akan memicu kontraksi otot siliaris secara kontinyu. Otot siliaris berfungsi sebagai kontrol lensa mata dalam memfokuskan cahaya. Ketegangan secara kontinyu menyebabkan spasme akomodatif, sehingga membuat mata sulit kembali fokus pada jarak jauh (Das et al., 2024).

Spasme akomodatif secara berkepanjangan dapat memicu pemanjangan aksial bola mata. Hal ini terjadi karena stimulasi visual jarak dekat yang terus-menerus dapat mengubah proses normal fokus mata (*emmetropization*). Selain itu, paparan cahaya dari perangkat berkontribusi mengakibatkan stres oksidatif di retina yang dapat mengganggu fungsi normal retina. Namun, pengaturan cahaya ruangan dapat membantu mengatur mekanisme dopamin di retina sebagai penghambat pemanjangan aksial mata (Foreman et al., 2021; Yuda, 2023).

Tabel 3. Pemetaan *Computer Vision Syndrome*

Stasiun Kerja/ Divisi	Nilai CVS <i>Questionnaire</i>	
	Rata-Rata	Frekuensi (n)
Sekretaris Perusahaan (SEKPER)	0.47	2
Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi (DTIK)	0.48	2
Divisi Operasional Bisnis (DOB)	0.41	3
Divisi Human Capital (DHC)	0.44	11
Divisi Perencanaan Korporat (DPK)	0.44	13
Divisi Akuntansi dan Keuangan (DAK)	0.44	10
Divisi Pengadaan dan Manajemen Aset (DPMA)	0.43	6
Divisi Hukum dan Komunikasi Korporat (DHKK)	0.44	8
Divisi Kinerja Infrastruktur SDA dan Lingkungan Hidup (DKISLH)	0.43	5

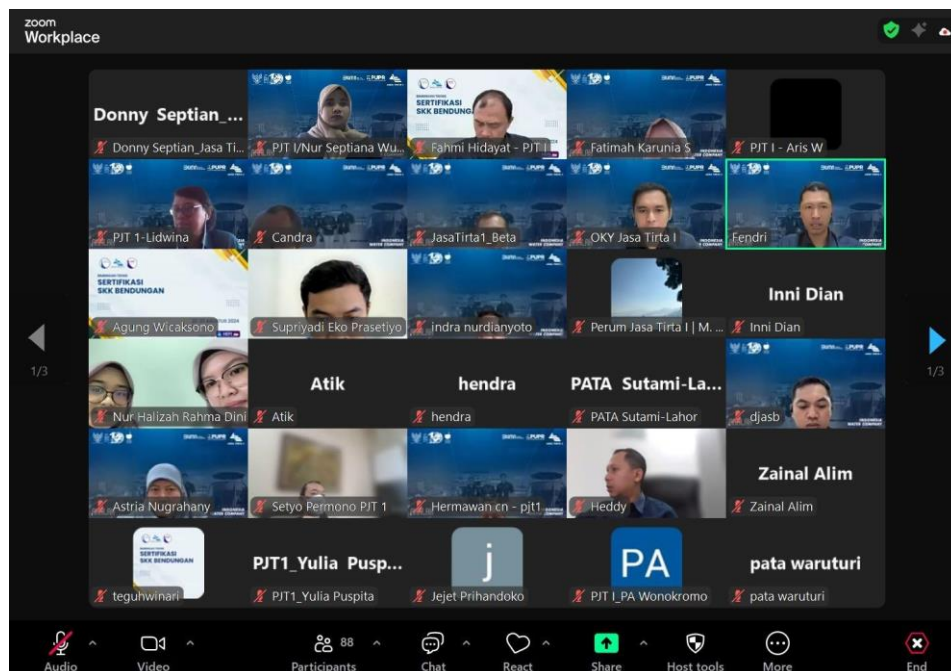
Pemetaan *Computer Vision Syndrome* (CVS) menggunakan *Visual Fatigue Index* (VFI) pada tabel 3 menunjukkan rata-rata CVS tertinggi terjadi pada Divisi Teknologi Informasi dan Komunikasi (DTIK) dengan skor 0.48 dari 2 partisipan. Hal ini diikuti oleh Sekretaris Perusahaan (SEKPER) dengan rata-rata nilai 0.47 (n = 2) dan Divisi

Operasional Bisnis (DOB) dengan nilai 0.41 ($n = 3$). Divisi Human Capital (DHC), Divisi Perencanaan Korporat (DPK), Divisi Akuntansi dan Keuangan (DAK), serta Divisi Hukum dan Komunikasi Korporat (DHKK) memiliki rata-rata nilai yang serupa sebesar 0.44 dengan jumlah partisipan masing-masing sebesar 11, 13, 10, dan 8 partisipan. Divisi Pengadaan dan Manajemen Aset (DPMA) serta Divisi Kinerja Infrastruktur SDA dan Lingkungan Hidup (DKISLH) memiliki rata-rata nilai 0.43 dengan frekuensi masing-masing 6 dan 5 partisipan.

Pemetaan ini menunjukkan bahwa potensi CVS relatif seragam di seluruh divisi dengan nilai rata-rata berkisar antara 0.41 hingga 0.48. Namun, divisi yang berhubungan langsung dengan penggunaan intensif perangkat digital (DTIK) memiliki nilai VFI tertinggi. Nilai tersebut mengindikasikan perlu adanya perhatian sebagai bentuk mitigasi risiko CVS. Upaya pengendalian spasme akomodatif dapat dilakukan dengan metode 20-20-20. Metode ini dilakukan dengan mengistirahatkan mata setiap 20 menit dengan melihat objek sejauh 20 kaki selama 20 detik (Nurhikma et al., 2022). Sedangkan pada partisipan dengan tingkat miopia yang progresif di rekomendasikan menggunakan bantuan lensa (Foreman et al., 2021).

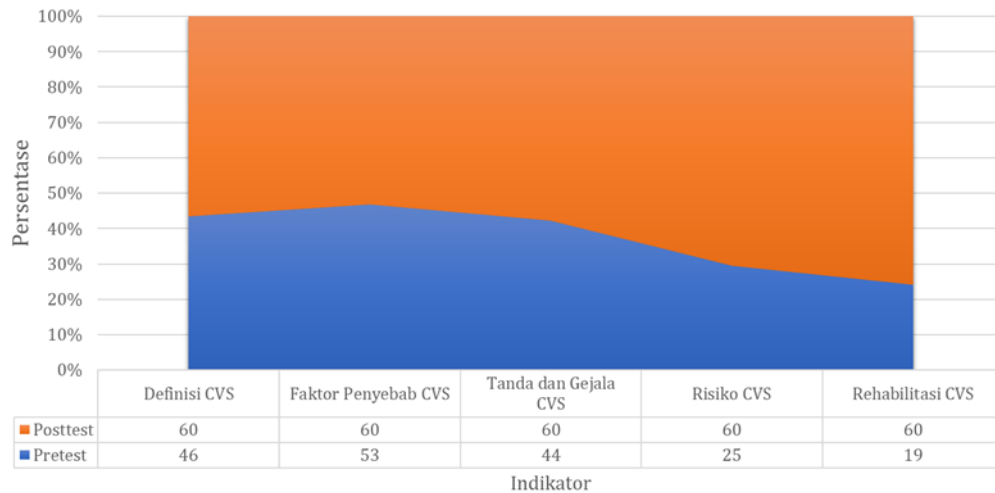
Edukasi *Computer Vision Syndrome*

Edukasi pada Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini disampaikan menggunakan metode ceramah melalui media *zoom meeting* (Gambar 1). Metode ini digunakan karena mampu mengumpulkan partisipan yang terpisah antara divisi atau stasiun kerja. Situasi ini memungkinkan PkM berjalan dengan optimal secara langsung dan *real-time* tanpa memerlukan penyesuaian durasi dan operasional kerja setiap stasiun kerja. Selain itu, metode stimulasi digunakan untuk mendemonstrasikan upaya pengendalian terhadap CVS. Kedua metode tersebut mampu mendorong partisipatif aktif partisipan (Binnquist et al., 2022).



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Edukasi

Partisipan menunjukkan peningkatan pengetahuan CVS yang meliputi definisi, faktor penyebab, tanda dan gejala, risiko serta rehabilitasi. Peningkatan indikator Definisi CVS dari 46 partisipan menjadi 60 partisipan, mencerminkan peningkatan sebesar 30.43%. Indikator Faktor Penyebab CVS juga mengalami kenaikan dari 53 partisipan menjadi 60 partisipan dengan peningkatan sebesar 13.21% (Gambar 2).



Gambar 2. Pengetahuan Partisipan PkM

Peningkatan juga terlihat pada indikator Tanda dan Gejala CVS dari *pretest* sebesar 44 partisipan menjadi 60 partisipan pada *posttest* dengan persentase peningkatan sebesar 36.36%. Kemudian indikator Risiko CVS mencatatkan peningkatan yang paling signifikan dari 25 partisipan menjadi 60 partisipan. Hal ini menunjukkan peningkatan sebesar 140%. Sementara itu, indikator Rehabilitasi CVS mengalami peningkatan tertinggi secara proporsional dari 19 partisipan menjadi 60 partisipan dengan kenaikan sebesar 215.79%.

Secara keseluruhan, rata-rata pengetahuan partisipan sebesar 37.4% mengalami peningkatan sebesar 60.42%. Peningkatan tertinggi ditemukan pada indikator Risiko CVS dan Rehabilitasi CVS yang menunjukkan bahwa program edukasi berhasil meningkatkan pengetahuan partisipan pada aspek-aspek yang sebelumnya kurang dipahami. Aspek definisi memaparkan *Computer Vision Syndrome* (CVS) atau *digital eye strain* (DES) merupakan kumpulan gejala yang muncul akibat penggunaan perangkat digital dalam periode waktu tertentu (Yuda, 2023). Faktor penyebab dari kejadian ini adalah kombinasi penggunaan perangkat dengan jarak dekat, durasi yang berkepanjangan, posisi janggal, dan pencahayaan yang kurang optimal. Sedangkan tanda atau gejala dari CVS meliputi kelelahan mata, penglihatan kabur, mata kering, nyeri kepala, nyeri leher dan bahu, serta iritasi pada mata. Apabila keadaan tersebut terjadi secara terus menerus tanpa adanya preventif, maka akan menimbulkan kelainan refraksi mata dan *tension type headache* (TTH). Kemudian, partisipan mampu melakukan rehabilitasi melalui metode 20-20-20 (Nurhikma et al., 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Self-report partisipan di Perusahaan Umum Jasa Tirta I, Kota Malang pada Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menunjukkan ketercapaian indikator dalam meningkatkan kesadaran, pemahaman, dan literasi partisipan mengenai konsep, risiko, serta strategi rehabilitasi CVS. Peningkatan pengetahuan partisipan mencapai 60.42%. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan edukasi berbasis PkM dapat menjadi metode yang efektif dalam mengatasi permasalahan kesehatan digital. Namun, diharapkan pada PkM selanjutnya melakukan pada pengendalian *Computer Vision Syndrome* (CVS) melalui intervensi secara terprogram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Universitas Muhammadiyah Malang (UMM) yang telah mendukung pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan Perusahaan Umum Jasa Tirta I Kota Malang yang bersedia menjadi mitra dalam Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

DAFTAR PUSTAKA

- Adane, F., Alamneh, Y. M., & Desta, M. (2022). Computer vision syndrome and predictors among computer users in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Tropical Medicine and Health*, 50(1). <https://doi.org/10.1186/s41182-022-00418-3>
- Anbesu, E. W., & Lema, A. K. (2023). Prevalence of computer vision syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28750-6>
- Binnquist, A. L., Dolbier, S. Y., Dieffenbach, M. C., & Lieberman, M. D. (2022). The Zoom solution: Promoting effective crossideological communication online. *PLoS ONE*, 17(7 July), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270355>
- Das, S., Kalita, L., & Sarma, B. (2024). The Impact of Digital Devices on Visual Health: Addressing Digital Eye Strain and Blue Light Exposure. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 31(7), 991–997. <https://doi.org/10.53555/jptcp.v31i7.7185>
- Foreman, J., Salim, A. T., Praveen, A., Fonseka, D., Ting, D. S. W., Guang He, M., Bourne, R. R. A., Crowston, J., Wong, T. Y., & Dirani, M. (2021). Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Digital Health*, 3(12), e806–e818. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00135-7](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00135-7)
- Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, Á. J., Pérez-Alonso, J., Díaz-Pérez, M., & Carrillo-Castrillo, J. A. (2020). Musculoskeletal risks: RULA bibliometric review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/ijerph17124354>
- Hakim, L. N. (2020). Urgensi Revisi Undang-Undang Kesejahteraan Lanjut Usia.

- Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 43–55.
<https://doi.org/10.22212/aspirasi.v11i1.1589>
- Kim, T., & Lee, E. C. (2020). Experimental verification of objective visual fatigue measurement based on accurate pupil detection of infrared eye image and multi-feature analysis. *Sensors (Switzerland)*, 20(17), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/s20174814>
- Kurniawan, A. A., Tuhagana, A., & Yani, D. (2022). The Role of Digitalization and the Work Environment on the Performance of Employees of the Library and Archives Service. *Jurnal Ekonomi*, 11(02), 1043–1050.
- Loilatu, M. F., Manery, D. E., Palembang, C. F., & Ukratalo, A. M. (2024). Hubungan Durasi Penggunaan Laptop dengan Keluhan Computer Vision Syndrome Pada Mahasiswa Fakultas MIPA Universitas Pattimura. *Journal Of Social Science Research*, 4(3), 2954–2964.
- Nanjundeswaran, C., Jacobson, B. H., Gartner-Schmidt, J., & Verdolini Abbott, K. (2015). Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *Journal of Voice*, 29(4), 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.012>
- Novianto. (2023). Systematic Literature Review: Models of digital transformation in the public sector. *Policy & Governance Review*, 7(2), 170.
<https://doi.org/10.30589/pgr.v7i2.753>
- Nurhikma, G., Setyowati, D. L., & Ramdan, I. M. (2022). Pengaruh Pemberian Metode 20-20-20 terhadap Penurunan Gejala Computer Vision Syndrome (CVS). *Faletehan Health Journal*, 9(3), 298–307. <https://doi.org/10.33746/fhj.v9i3.437>
- Putri, D. W., & Mulyono, M. (2018). Hubungan Jarak Monitor, Durasi Penggunaan Komputer, Tampilan Layar Monitor, Dan Pencahayaan Dengan Keluhan Kelelahan Mata. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v7i1.2018.1-10>
- Sugar, W., & Collyer, D. (2021). Reconsidering Dale’s Cone: Towards the Development of a 21st Century “Cone of Experience” to Address Social Justice Issues. *The Journal of Applied Instructional Design*, 1937, 63–78. <https://doi.org/10.59668/329.5269>
- Sweileh, W. M. (2020). Bibliometric analysis of scientific publications on “sustainable development goals” with emphasis on “good health and well-being” goal (2015–2019). *Globalization and Health*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00602-2>
- Yuda, H. (2023). Pengaruh Durasi Penggunaan Gadget terhadap Kejadian Kelainan Refraksi Mahasiswa Universitas Ma Chung Malang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Dan Sosial*, 1(4), 19–30.
- Zunaidi, A. (2024). *Metodologi Pengabdian Kepada Masyarakat* (U. S. Hidayatun (ed.); 1st ed.). Yayasan Putra Adi Dharma Desain.