

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Pekerja Kantor dalam Pencegahan Gangguan Muskuloskeletal dan *Digital Eye Strain* melalui Program *Active Break* dan *Ergonomic Adjustment* di Kota Batam, Kepulauan Riau

Diina Maulina^{*1}, Krismadies², Ignasia Emiliana Bunga³, Alvira Sakinah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Sina, Indonesia
e-mail: dr.diina@uis.ac.i

Abstrak

Pekerja kantor yang menggunakan komputer lebih dari enam jam per hari berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal (MSDs) dan digital eye strain (DES). Pekerja kantor di sebuah perusahaan manufaktur elektronik di Kota Batam (PT X) mengeluhkan nyeri leher, bahu, punggung bawah, dan mata lelah, sementara perusahaan belum memiliki SOP ergonomi, media edukasi, dan sistem pengingat istirahat. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pekerja dalam mencegah MSDs dan DES melalui program *Active Break* dan *Ergonomic Adjustment*. Metode meliputi pelatihan interaktif, praktik pengaturan workstation dan *Active Break*, edukasi aturan 20-20-20, penyerahan produk, serta evaluasi pre-test, post-test, dan observasi praktik. Pelatihan dilaksanakan pada 27 April 2026 dan diikuti 32 pekerja. Skor rerata pengetahuan naik 28,75 poin, dari 67,5 menjadi 96,25 (42,6% terhadap skor awal). Kenaikan persentase terbesar terjadi pada domain *ergonomic adjustment* (50,0%), meskipun kenaikan absolutnya (30 poin) sama dengan dua domain lain. Seluruh peserta mampu mempraktikkan pengaturan workstation dan gerakan *Active Break* saat pelatihan. Mitra menerima poster SOP *Ergonomic Adjustment*, modul, dua poster edukasi, video edukasi, dan pengingat digital. Kegiatan ini meningkatkan pengetahuan dan keterampilan jangka pendek, sedangkan pembentukan kebiasaan dan penurunan keluhan memerlukan evaluasi lanjutan.

Kata kunci: *Active break; digital eye strain; ergonomi kantor; gangguan muskuloskeletal; workplace health promotion*

Abstract

Office workers who use computers for more than six hours a day are at risk of musculoskeletal disorders (MSDs) and digital eye strain (DES). Office workers at an electronics manufacturer in Batam City (PT X) reported neck, shoulder, low back pain and eye fatigue, while the company had no ergonomic SOP, educational media, or break-reminder system. This program aimed to improve workers' knowledge and skills in preventing MSDs and DES through an *Active Break* and *Ergonomic Adjustment* program. The methods comprised interactive training, hands-on workstation adjustment and *Active Break* practice, education on the 20-20-20 rule, product handover, and evaluation using a pre-test, post-test, and practice observation. The training was held on 27 April 2026 with 32 workers. The mean knowledge score rose by 28.75 points, from 67.5 to 96.25 (42.6% relative to baseline). The largest percentage gain was in the *ergonomic adjustment* domain (50.0%), although its absolute gain (30 points) equalled two other domains. All participants were able to perform workstation adjustment and *Active Break* exercises during the training. The partner received an *Ergonomic Adjustment* SOP poster, a module, two educational posters, a video, and a digital reminder. Habit formation and symptom reduction require follow-up evaluation.

Keywords: *Active break; digital eye strain; musculoskeletal disorders; office ergonomics; workplace health promotion*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah sistem kerja di hampir seluruh sektor, termasuk industri manufaktur. Komputer kini menjadi sarana utama dalam kegiatan administrasi, perencanaan produksi, pengolahan data, pengendalian mutu, hingga komunikasi internal. Di satu sisi, digitalisasi meningkatkan efisiensi; di sisi lain, pekerjaan yang didominasi penggunaan komputer dalam durasi panjang memaparkan pekerja pada faktor risiko ergonomi

berupa posisi duduk statis berkepanjangan, gerakan berulang pada ekstremitas atas, postur leher yang menunduk, serta paparan layar monitor secara terus-menerus. Paparan tersebut berkaitan erat dengan dua masalah kesehatan kerja yang paling sering dijumpai pada pekerja kantor, yaitu gangguan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorders*/MSDs) dan *digital eye strain* (DES) atau *computer vision syndrome* (CVS) (Pucker et al., 2024).

Beban gangguan muskuloskeletal secara global sangat besar. Analisis *Global Burden of Disease* 2021 memperkirakan terdapat sekitar 619 juta kasus nyeri punggung bawah pada tahun 2020 dan jumlah ini diproyeksikan meningkat menjadi sekitar 843 juta kasus pada tahun 2050, dengan faktor risiko pekerjaan sebagai salah satu kontributor yang dapat dimodifikasi (GBD 2021 Low Back Pain Collaborators, 2023). Pada populasi pekerja kantor, studi terbaru melaporkan bahwa 80,8% pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal pada sedikitnya satu regio tubuh, terutama leher (58,6%), punggung bawah (52,5%), dan bahu (37,4%), yang berhubungan dengan skor risiko workstation yang tinggi (Mohammadian et al., 2025). Sementara itu, meta-analisis menunjukkan prevalensi CVS mencapai 66% hingga 69%, artinya sekitar tujuh dari sepuluh pengguna perangkat digital mengalami keluhan mata seperti mata lelah, kering, perih, dan penglihatan kabur (Anbesu & Lema, 2023; Ccami-Bernal et al., 2024).

Secara fisiologis, posisi duduk statis dalam waktu lama menyebabkan kontraksi otot yang berkepanjangan dengan aliran darah yang berkurang, sehingga terjadi penumpukan metabolit, kelelahan otot, dan akhirnya nyeri pada leher, bahu, dan punggung bawah. Postur kepala yang menunduk ke arah layar menambah beban pada otot leher dan punggung atas, sedangkan posisi keyboard dan mouse yang terlalu jauh membuat bahu terangkat dan pergelangan tangan menekuk. Pada mata, menatap layar dalam jarak dekat secara terus-menerus menuntut kerja akomodasi dan konvergensi yang tinggi serta menurunkan frekuensi berkedip, sehingga permukaan mata menjadi kering dan timbul keluhan mata lelah, perih, dan penglihatan kabur (Pucker et al., 2024). Kedua mekanisme tersebut memiliki akar yang sama, yaitu paparan statis yang berlangsung tanpa jeda, sehingga upaya pengendaliannya dapat dirancang secara terpadu melalui perbaikan postur dan pengaturan waktu istirahat.

Kondisi serupa juga ditemukan pada pekerja di Indonesia. Durasi kerja menggunakan komputer merupakan faktor yang paling konsisten berhubungan dengan keluhan CVS pada pekerja kantor (Syahputra & Dwiyantri, 2023). Penelitian lain pada pekerja pengguna komputer menunjukkan bahwa selain durasi paparan, jarak pandang ke monitor, kebiasaan istirahat, serta perilaku pekerja selama bekerja turut menentukan munculnya keluhan mata (Aulyah et al., 2023; Chairani et al., 2023; Salsabila et al., 2024). Temuan ini menegaskan bahwa pencegahan MSDs dan DES tidak cukup hanya dengan menyediakan meja dan kursi yang memadai, tetapi juga memerlukan perubahan perilaku kerja, terutama kebiasaan mengatur workstation dan mengambil jeda istirahat secara teratur.

Mitra kegiatan ini adalah sebuah perusahaan manufaktur komponen presisi untuk industri elektronik di Kota Batam, Kepulauan Riau, yang dalam artikel ini disebut PT X untuk menjaga kerahasiaan identitas mitra. Perusahaan memiliki kelompok pekerja kantor (*office workers*) yang menjalankan fungsi administrasi, perencanaan produksi, pembelian, pengendalian mutu, keuangan, sumber daya manusia, dan teknologi informasi dengan penggunaan komputer lebih dari enam jam per hari. Hasil observasi awal pada Februari–Maret 2026 dan telaah data pemeriksaan kesehatan berkala (*Annual Medical Check-Up*) menunjukkan masih ditemukannya keluhan nyeri leher, nyeri bahu, nyeri punggung bawah, dan mata lelah. Berdasarkan data pemeriksaan kesehatan berkala periode [bulan–tahun], sebanyak [n] dari [N] pekerja kantor ([.])% mengeluhkan nyeri leher atau bahu, [n] pekerja ([.])% mengeluhkan nyeri punggung bawah, dan [n] pekerja ([.])% mengeluhkan mata lelah. Observasi lapangan juga memperlihatkan variasi pengaturan tinggi kursi, posisi monitor, penempatan keyboard dan mouse, serta penggunaan sandaran punggung yang umumnya dilakukan berdasarkan kebiasaan, bukan prinsip ergonomi. Pekerja jarang melakukan peregangan maupun istirahat aktif (*microbreak*) selama bekerja.

Analisis kebutuhan mitra mengidentifikasi tiga kelompok permasalahan utama. Pertama, pengetahuan pekerja mengenai prinsip ergonomi kerja kantor, teknik *ergonomic self-adjustment*, *Active Break*, dan pencegahan DES masih terbatas. Kedua, perilaku kerja sehat, seperti

melakukan *microbreak* dan istirahat visual, belum terbentuk sebagai kebiasaan. Ketiga, perusahaan belum memiliki perangkat pendukung organisasi berupa Standar Operasional Prosedur (SOP) ergonomi, media edukasi, maupun sistem pengingat yang dapat menjaga keberlanjutan perilaku tersebut. Di sisi lain, mitra memiliki potensi yang kuat, yaitu komitmen manajemen terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), budaya pemeriksaan kesehatan berkala, serta karakteristik pekerjaan yang relatif homogen sehingga intervensi dapat diterapkan secara seragam. Upaya ini juga sejalan dengan kewajiban pengusaha untuk mengendalikan faktor ergonomi di lingkungan kerja sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018).

Paket program dipilih untuk menjawab ketiga permasalahan tersebut secara langsung. Untuk masalah pengaturan workstation, penyesuaian workstation terbukti menurunkan paparan postur janggal dan ketidaknyamanan pada pekerja kantor (Barros et al., 2022; Lee et al., 2021), sedangkan pelatihan ergonomi aktif menurunkan nyeri ekstremitas atas pada pekerja administrasi (Hasani et al., 2022). Untuk masalah duduk statis tanpa jeda, latihan di tempat kerja dan jeda aktif menurunkan keluhan muskuloskeletal serta beban otot punggung (Tersa-Miralles et al., 2022; Sortino et al., 2024), dan aturan 20-20-20 menurunkan gejala DES selama aturan tersebut diterapkan secara konsisten (Talens-Estarellles et al., 2023). Untuk masalah keberlanjutan, pengingat berbasis komputer terbukti membantu pekerja kantor menyela waktu duduk (Leppe-Zamora et al., 2025), dan intervensi multikomponen yang memadukan edukasi, dukungan lingkungan, dan strategi motivasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan intervensi tunggal (Eisele-Metzger et al., 2023; Wang et al., 2024).

Berdasarkan hal tersebut, kegiatan ini dirancang dengan pendekatan *Workplace Health Promotion* (WHP) yang melibatkan pekerja dan manajemen. Tujuan kegiatan adalah: (1) meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai prinsip ergonomi kerja kantor serta faktor risiko MSDs dan DES; (2) meningkatkan keterampilan pekerja dalam melakukan *ergonomic self-adjustment*, gerakan *Active Break*, dan aturan 20-20-20, yang dinilai saat pelatihan; (3) menyerahkan produk berupa poster SOP *Ergonomic Adjustment*, modul, poster, video edukasi, dan pengingat digital kepada mitra; serta (4) melakukan pendampingan pascapelatihan untuk mendukung pembiasaan *Active Break*. Kemampuan mempraktikkan gerakan saat pelatihan dibedakan dari terbentuknya kebiasaan, karena kebiasaan baru dapat dinilai melalui evaluasi setelah kegiatan.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan skema Program Kemitraan Masyarakat ini dilaksanakan di PT X, Kota Batam, Kepulauan Riau. Kegiatan inti berupa pelatihan dan praktik dilaksanakan pada 27 April 2026 selama 90 menit di ruang pertemuan dan area kerja kantor perusahaan, didahului tahap persiapan pada Februari-April 2026 dan dilanjutkan dengan monitoring, pendampingan, serta evaluasi pada Mei-Juli 2026. Sasaran kegiatan adalah pekerja yang dalam tugas sehari-harinya menggunakan komputer. Sebanyak 32 pekerja hadir dan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan berdasarkan daftar hadir pelatihan perusahaan.

Pendekatan yang digunakan adalah *Workplace Health Promotion* yang bersifat partisipatif, dengan tiga komponen utama, yaitu edukasi, implementasi, dan pendampingan. Pelaksana terdiri atas dua dosen sebagai narasumber dan fasilitator serta dua mahasiswa yang membantu registrasi, distribusi instrumen evaluasi, dokumentasi, pendampingan praktik, dan pengolahan data. Pihak manajemen mitra berperan menyediakan ruang pelatihan, mengoordinasikan peserta, membuka akses ke area kerja untuk praktik, dan menerima produk inovasi. Keterkaitan antara permasalahan mitra, solusi yang diberikan, dan luaran yang diharapkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan mitra, solusi, dan luaran kegiatan

Permasalahan mitra	Solusi	Luaran
Pengetahuan ergonomi kerja rendah	Edukasi ergonomi kerja kantor	Pengetahuan meningkat
Workstation belum diatur sesuai prinsip ergonomi	Pelatihan dan praktik <i>Ergonomic Adjustment</i>	Pekerja mampu mengatur workstation secara mandiri
Belum terbiasa melakukan <i>Active Break</i>	Praktik peregangan 3–5 menit dan pendampingan	Peserta mampu mempraktikkan <i>Active Break</i> ; pembiasaan dipantau pascapelatihan
Pemahaman <i>Digital Eye Strain</i> rendah	Edukasi aturan 20-20-20	Kesadaran istirahat visual meningkat
Belum tersedia SOP ergonomi	Penyusunan poster SOP <i>Ergonomic Adjustment</i>	SOP tersedia dan diterima mitra
Belum tersedia media edukasi dan sistem pengingat	Modul, poster, video, dan pengingat digital	Media dan pengingat tersedia

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas enam tahap. Tahap pertama adalah sosialisasi dan koordinasi dengan manajemen untuk menyepakati jadwal, sasaran peserta, dan dukungan yang diperlukan, dilanjutkan dengan pengukuran awal (*pre-test*) pengetahuan peserta. Tahap kedua adalah pelatihan ergonomi kerja secara interaktif melalui ceramah, diskusi, dan demonstrasi, dengan materi konsep dasar ergonomi kerja kantor, faktor risiko MSDs pada pekerja komputer, pengenalan DES, prinsip postur kerja netral, dan teknik *ergonomic self-adjustment*. Pelatihan menerapkan prinsip pembelajaran orang dewasa sehingga peserta dapat mendiskusikan permasalahan di workstation masing-masing.

Tahap ketiga adalah implementasi, yaitu praktik langsung di workstation peserta. Praktik *ergonomic adjustment* meliputi penyesuaian tinggi kursi, penggunaan sandaran punggung (*lumbar support*), posisi dan jarak monitor, penempatan keyboard dan mouse, serta posisi tungkai. Praktik *Active Break* berupa rangkaian peregangan 3–5 menit untuk otot leher, bahu, punggung bawah, pergelangan tangan, dan ekstremitas atas yang dianjurkan dilakukan setiap 60–90 menit, disertai simulasi aturan 20-20-20. Tahap keempat adalah alih teknologi (*delivery*) produk inovasi kepada mitra melalui demonstrasi penggunaan dan penyerahan dokumen kepada manajemen. Tahap kelima adalah pendampingan, yaitu pemberian umpan balik terhadap kesalahan postur yang masih ditemukan serta rekomendasi perbaikan sesuai kondisi workstation. Tahap keenam adalah evaluasi.

Evaluasi dilakukan pada tiga aspek. Aspek pengetahuan diukur menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang mencakup empat domain, yaitu ergonomi kerja, *Active Break*, *Digital Eye Strain*, dan *Ergonomic Adjustment*. Kuesioner disusun oleh tim pelaksana berdasarkan isi modul pelatihan dan SOP *Ergonomic Adjustment*, berbentuk [pilihan ganda/benar-salah] sebanyak [n] soal per domain (total [N] soal). *Pre-test* diberikan saat registrasi sebelum materi disampaikan, sedangkan *post-test* diberikan segera setelah sesi praktik pada hari yang sama. Skor domain setiap peserta dihitung sebagai (jumlah jawaban benar/jumlah soal domain) × 100. Skor keseluruhan setiap peserta adalah rerata keempat skor domain, dan skor kelompok adalah rerata skor seluruh peserta. Perubahan skor dilaporkan sebagai selisih poin dan sebagai persentase kenaikan terhadap skor awal, yaitu (skor *post-test* – skor *pre-test*)/skor *pre-test* × 100%.

Aspek keterampilan dinilai menggunakan lembar observasi yang disusun dari langkah-langkah pada SOP. Komponen *ergonomic adjustment* terdiri atas tujuh butir, yaitu tinggi kursi, penggunaan sandaran punggung, tinggi dan jarak monitor, posisi keyboard, posisi mouse, posisi tungkai atau sandaran kaki, dan postur duduk netral. Komponen *Active Break* terdiri atas gerakan peregangan leher, bahu, punggung, pergelangan tangan, dan ekstremitas atas, ditambah simulasi aturan 20-20-20. Peserta mempraktikkan seluruh komponen secara mandiri di workstation masing-masing, kemudian dinilai oleh dua dosen pelaksana dengan bantuan dua

mahasiswa. Peserta dinyatakan mampu apabila melakukan seluruh butir dengan benar tanpa bantuan, dengan paling banyak satu kali koreksi.

Aspek ketiga adalah pemantauan pascapelatihan yang dijadwalkan melalui dua kunjungan pada Mei 2026, dilanjutkan evaluasi dan penyusunan laporan pada Juni–Juli 2026. Indikator pemantauan meliputi: (a) jumlah komputer yang telah dipasang pengingat dan berfungsi; (b) keberadaan poster di area kerja; dan (c) kepatuhan *Active Break* yang dicatat menggunakan *checklist* sederhana oleh [petugas/koordinator yang mencatat, mis. staf HR]. Indikator keberhasilan pelatihan yang ditetapkan sejak perencanaan adalah jumlah peserta minimal 30 orang, peningkatan pengetahuan minimal 30% terhadap skor awal, seluruh peserta mampu mempraktikkan *ergonomic adjustment* dan *Active Break* saat pelatihan, serta tersedianya satu SOP, satu modul, minimal dua poster, satu video edukasi, dan satu sistem pengingat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Peserta

Kegiatan diikuti oleh 32 pekerja, melampaui target minimal 30 peserta. Peserta berasal dari berbagai departemen dan seksi, antara lain HQ/administrasi, sumber daya manusia, *quality assurance*, *assembly*, PCBA, *molding/tooling*, *engineering*, dan *store*, yang bertugas sebagai staf administrasi atau pendukung di masing-masing seksi. Seluruh peserta menggunakan komputer sebagai sarana kerja utama dengan durasi penggunaan 6 jam atau lebih per hari. Karakteristik peserta disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik peserta kegiatan (n = 32)

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	10	31,25
Perempuan	22	68,75
Usia		
< 30 tahun	10	31,25
30–39 tahun	10	31,25
≥ 40 tahun	12	37,50
Masa kerja		
< 5 tahun	10	31,25
≥ 5 tahun	22	68,75
Penggunaan komputer		
≥ 6 jam/hari	32	100,00

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta adalah perempuan (68,75%), lebih dari sepertiga berusia 40 tahun ke atas (37,50%), dan mayoritas memiliki masa kerja 5 tahun atau lebih (68,75%). Seluruh peserta menggunakan komputer 6 jam atau lebih per hari. Profil ini menggambarkan kelompok dengan paparan kumulatif yang tinggi terhadap faktor risiko ergonomi. Masa kerja yang panjang dan durasi penggunaan komputer yang tinggi merupakan faktor yang sering dilaporkan berhubungan dengan keluhan CVS pada pekerja di Indonesia (Syahputra & Dwiyanti, 2023; Aulyah et al., 2023), sedangkan jenis kelamin perempuan dilaporkan memiliki prevalensi CVS yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Ccami-Bernal et al., 2024). Dengan demikian, peserta merupakan sasaran yang tepat untuk intervensi promotif dan preventif.

3.2. Pelaksanaan Edukasi Ergonomi Kerja

Kegiatan diawali dengan registrasi dan pengisian *pre-test*, dilanjutkan dengan penyampaian materi secara interaktif (Gambar 1). Materi menjelaskan hubungan antara postur duduk statis, gerakan berulang, dan paparan layar dengan timbulnya keluhan pada leher, bahu,

punggung bawah, pergelangan tangan, dan mata. Peserta diajak mengidentifikasi kondisi workstation masing-masing. Diskusi berlangsung aktif; pertanyaan peserta banyak berkaitan dengan nyeri leher, nyeri bahu, nyeri punggung bawah, dan mata lelah yang dialami selama bekerja. Hal ini menunjukkan bahwa materi relevan dengan pengalaman sehari-hari peserta.



Gambar 1. Penyampaian materi edukasi ergonomi kerja kantor

Pendekatan edukasi yang dikaitkan langsung dengan masalah nyata di tempat kerja sejalan dengan temuan bahwa pelatihan ergonomi yang bersifat aktif, bukan sekadar penyampaian informasi, lebih efektif menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja administrasi dan dinilai oleh penelitiannya sebagai intervensi yang relatif murah serta mudah dilaksanakan di lingkungan perkantoran (Hasani et al., 2022). Kegiatan pengabdian sejenis di Indonesia juga menggunakan kombinasi pemaparan materi, demonstrasi, poster, serta *pre-test* dan *post-test* bagi karyawan gudang dan kantor (Manihuruk et al., 2023), maupun edukasi perbaikan postur kerja yang disertai penilaian risiko postur sebelum dan sesudah kegiatan (Lubis et al., 2024).

3.3. Implementasi Program *Active Break*

Setelah sesi materi, peserta mempraktikkan rangkaian gerakan *Active Break* secara berkelompok di ruang pertemuan, kemudian mengulangnya di area kerja masing-masing (Gambar 2). Gerakan difokuskan pada otot leher, bahu, punggung atas dan bawah, pergelangan tangan, serta ekstremitas atas, dengan durasi 3–5 menit sehingga dapat dilakukan tanpa mengganggu pekerjaan. Peserta juga mempraktikkan aturan 20-20-20 sebagai bentuk istirahat visual. Berdasarkan lembar observasi, seluruh peserta (32 orang) mampu melakukan gerakan *Active Break* dan simulasi aturan 20-20-20 sesuai kriteria pada saat pelatihan.



Gambar 2. Praktik *Active Break* bersama peserta

Pemilihan *Active Break* didasarkan pada bukti bahwa jeda aktif mampu mengurangi beban otot punggung selama duduk lama. Pekerja kantor yang melakukan peregangan dan mobilisasi setiap 30 menit menunjukkan penurunan beban otot punggung, sedangkan pekerja

yang duduk terus-menerus mempertahankan beban tinggi (Sortino et al., 2024). Latihan peregangan juga terbukti menurunkan nyeri leher dan bahu serta meningkatkan fleksibilitas dan kualitas hidup pekerja kantor (Kuptniratsaikul et al., 2023). Meskipun demikian, efektivitas *micro-breaks* sangat bergantung pada keteraturan pelaksanaannya (Albulescu et al., 2022), sehingga pembiasaan perlu didukung oleh sistem pengingat dan dievaluasi setelah pelatihan.

3.4. Implementasi *Ergonomic Adjustment* pada Workstation

Kegiatan berikutnya adalah praktik penyesuaian workstation sesuai karakteristik antropometri masing-masing peserta (Gambar 3). Peserta dibimbing mengatur tinggi kursi sehingga telapak kaki menapak dan paha sejajar lantai, memanfaatkan sandaran punggung untuk menopang lengkung lumbar, menempatkan monitor sejajar atau sedikit di bawah garis pandang pada jarak sekitar satu lengan, serta menempatkan keyboard dan mouse dekat dengan tubuh agar siku membentuk sudut sekitar 90 derajat dan pergelangan tangan dalam posisi netral. Praktik langsung di workstation membuat peserta dapat mengenali kesalahan posisi kerja yang selama ini dilakukan, seperti monitor terlalu rendah, kursi terlalu tinggi, atau mouse terlalu jauh, lalu segera memperbaikinya.



Gambar 3. Pendampingan praktik *ergonomic adjustment* di workstation peserta

Berdasarkan lembar observasi, seluruh peserta (32 orang) memenuhi kriteria mampu melakukan ketujuh butir *ergonomic adjustment* secara mandiri pada akhir sesi. [Rincian butir yang paling sering memerlukan koreksi, mis. tinggi monitor: n peserta; posisi mouse: n peserta; penggunaan sandaran punggung: n peserta.] Capaian ini menggambarkan kemampuan saat pelatihan dan belum menunjukkan penerapan rutin di tempat kerja. Hasil ini konsisten dengan uji klinis acak yang menunjukkan bahwa penyesuaian workstation menurunkan fleksi kepala, fleksi punggung atas, dan elevasi lengan, disertai penurunan keluhan ketidaknyamanan yang bertahan hingga tiga bulan (Barros et al., 2022). Intervensi ergonomi berbasis penyesuaian workstation juga menurunkan nyeri muskuloskeletal pada pekerja kantor (Lee et al., 2021). Keunggulan pendekatan ini adalah tidak memerlukan investasi peralatan baru karena memaksimalkan fasilitas yang telah tersedia. Kendala yang ditemui adalah variasi desain workstation antardepartemen, yang diatasi dengan pembagian kelompok praktik sehingga setiap peserta tetap memperoleh pendampingan.

3.5. Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta

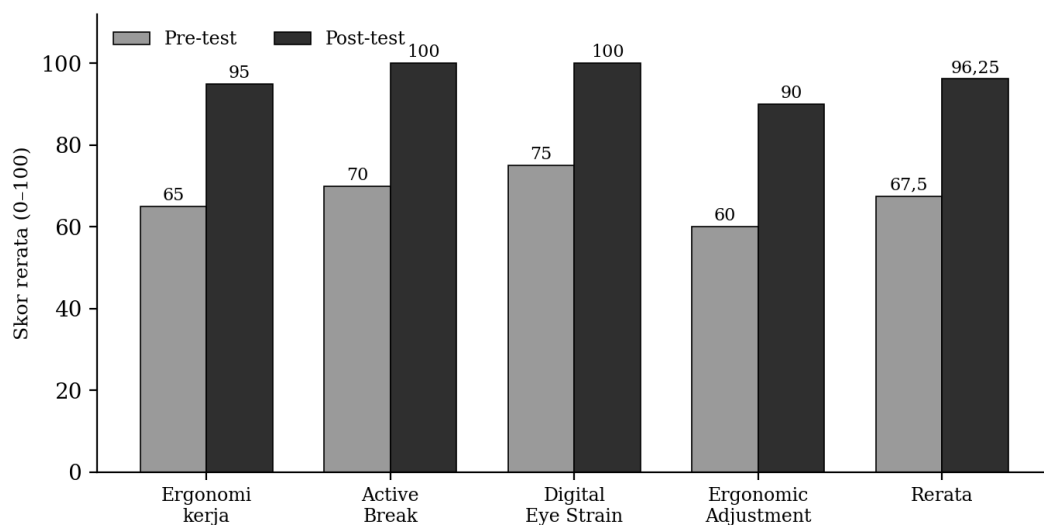
Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan pengetahuan pada seluruh domain (Tabel 3 dan Gambar 4). Skor rerata keseluruhan meningkat 28,75 poin, dari 67,5 menjadi 96,25 atau 42,6% terhadap skor awal, sehingga melampaui target peningkatan minimal 30%.

Kenaikan absolut sebesar 30 poin terjadi pada tiga domain, yaitu ergonomi kerja kantor, *Active Break*, dan *Ergonomic Adjustment*, sedangkan domain *Digital Eye Strain* naik 25 poin. Karena skor awalnya paling rendah (60), domain *Ergonomic Adjustment* menunjukkan kenaikan persentase terbesar (50,0%), diikuti ergonomi kerja kantor (46,2%). Skor awal yang rendah pada kedua domain ini sesuai dengan hasil observasi bahwa pengaturan workstation selama ini dilakukan berdasarkan kebiasaan, bukan prinsip ergonomi. Domain *Digital Eye Strain* memiliki

skor awal tertinggi (75), kemungkinan karena keluhan mata lelah telah banyak dirasakan dan dibicarakan pekerja, namun strategi pencegahannya, seperti aturan 20-20-20, baru diperoleh melalui kegiatan ini.

Tabel 3. Skor rerata pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan

Domain pengetahuan	Pre-test	Post-test	Selisih (poin)	Peningkatan terhadap skor awal (%)
Ergonomi kerja kantor	65	95	30	46,2
Active Break	70	100	30	42,9
Digital Eye Strain	75	100	25	33,3
Ergonomic Adjustment	60	90	30	50,0
Rerata	67,5	96,25	28,75	42,6



Gambar 4. Perbandingan skor rerata pengetahuan peserta pada *pre-test* dan *post-test*

[Sebaran skor individu: rerata $\pm$ simpangan baku, nilai minimum-maksimum *pre-test* dan *post-test*, serta jumlah peserta yang memperoleh skor 100 pada setiap domain.] Skor rerata *post-test* sebesar 100 pada domain *Active Break* dan *Digital Eye Strain* berarti seluruh peserta menjawab semua soal pada kedua domain tersebut dengan benar. Kondisi ini menunjukkan efek langit-langit (*ceiling effect*), yaitu instrumen dengan jumlah soal terbatas dan tingkat kesulitan yang relatif rendah tidak lagi mampu membedakan tingkat pengetahuan peserta. Akibatnya, besarnya peningkatan pada kedua domain mungkin belum menggambarkan pemahaman yang sebenarnya. Selain itu, *post-test* dilakukan segera setelah pelatihan sehingga hasilnya belum menggambarkan retensi pengetahuan, dan analisis statistik inferensial belum dilakukan. Kegiatan berikutnya perlu menggunakan instrumen dengan jumlah soal yang lebih banyak, tingkat kesulitan yang bervariasi, dan telah diuji validitas serta reliabilitasnya, disertai pengukuran ulang beberapa minggu setelah pelatihan.

3.6. Produk Teknologi dan Inovasi yang Diserahkan kepada Mitra

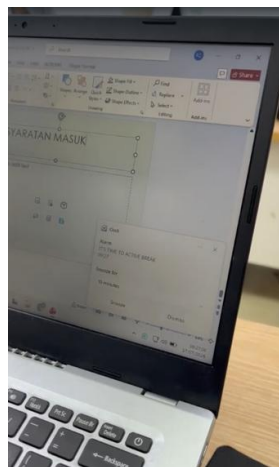
Untuk mendukung keberlanjutan program, tim menyerahkan paket produk inovasi berupa *soft technology* yang berorientasi pada perubahan perilaku dan penguatan sistem manajemen kesehatan kerja. Produk tersebut meliputi: (1) SOP *Ergonomic Adjustment* yang dikemas dalam bentuk poster bergambar agar mudah dipahami dan selalu terlihat oleh pekerja, memuat prosedur pengaturan kursi, sandaran punggung, monitor, keyboard, mouse, sandaran kaki, postur duduk, aturan 20-20-20, dan gerakan *Active Break*; (2) modul pelatihan ergonomi kerja kantor dalam bentuk cetak dan digital; (3) poster edukasi *Active Break* dan pencegahan

DES yang dipasang di area kerja; (4) video edukasi berdurasi singkat yang mendemonstrasikan *ergonomic adjustment* dan *Active Break*; serta (5) pengingat digital (*Digital Reminder System*) dilengkapi *checklist* monitoring kepatuhan sederhana. Pemasangan poster di area kerja ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemasangan poster SOP *Ergonomic Adjustment* dan poster *Active Break* di area kerja

Pengingat digital dibuat dengan memanfaatkan fitur alarm pada aplikasi jam bawaan sistem operasi Windows yang sudah tersedia di komputer pekerja, sehingga tidak memerlukan perangkat lunak tambahan. Alarm diberi label “It’s time to active break” dan dilengkapi opsi tunda 10 menit (Gambar 6). Alarm *Active Break* diatur setiap 60–90 menit, sedangkan pengingat istirahat visual diatur setiap 20 menit sesuai aturan 20-20-20. Pada hari pelatihan, pengingat dipasang pada [n] komputer milik [n] peserta. Uji fungsi dilakukan dengan memastikan notifikasi muncul di layar sesuai jadwal, dan hasilnya [n dari n komputer berfungsi baik].



Gambar 6. Notifikasi pengingat *Active Break* pada komputer pekerja saat uji fungsi

Ketersediaan produk perlu dibedakan dari keberhasilan penggunaannya secara rutin. Pengingat berbasis komputer terbukti membantu pekerja kantor menyela waktu duduk, meskipun dampaknya terhadap keluhan muskuloskeletal belum konsisten (Leppe-Zamora et al., 2025), dan intervensi dengan elemen digital paling efektif apabila dipadukan dengan komponen lain seperti edukasi dan dukungan organisasi (Parés-Salomón et al., 2024). Aturan 20-20-20 juga hanya bermanfaat selama diterapkan secara konsisten (Talens-Estarellles et al., 2023). Oleh karena itu, kegiatan ini memadukan pengingat dengan poster, video, dan dukungan manajemen, namun penggunaan rutinnya tetap harus dibuktikan melalui pemantauan.

3.7. Hasil Pemantauan dan Pendampingan Pascapelatihan

Hasil yang dilaporkan pada subbab sebelumnya terutama menggambarkan pelatihan pada 27 April 2026. Pemantauan pascapelatihan dilaksanakan pada Mei 2026 melalui dua kunjungan untuk memeriksa keberadaan poster, fungsi pengingat, dan pengisian *checklist* kepatuhan. [Isi hasil pemantauan: jumlah komputer yang pengingatnya masih aktif; persentase hari kerja/peserta yang melakukan Active Break berdasarkan checklist; kendala yang ditemukan. Apabila data kuantitatif belum tersedia, gunakan kalimat berikut:] Data kepatuhan *Active Break* dari *checklist* belum terkumpul secara lengkap pada saat artikel ini disusun, sehingga terbentuknya kebiasaan istirahat aktif belum dapat disimpulkan.

Dibandingkan kegiatan pengabdian sejenis yang umumnya berupa edukasi satu kali dengan evaluasi *pre-test* dan *post-test* (Manihuruk et al., 2023; Lubis et al., 2024), kegiatan ini menambahkan pengingat digital, *checklist* kepatuhan, dan kunjungan pemantauan sebagai jembatan antara peningkatan pengetahuan dan perubahan perilaku. Meskipun demikian, seperti kegiatan pembanding tersebut, bukti yang tersedia saat ini masih terbatas pada hasil jangka pendek.

3.8. Ketercapaian Sasaran dan Keberlanjutan Program

Ketercapaian indikator kegiatan dirangkum pada Tabel 4. Seluruh indikator pelatihan dan ketersediaan produk telah tercapai, sedangkan indikator penggunaan rutin dan dampak kesehatan belum dapat dinyatakan tercapai karena belum diukur atau masih dalam pemantauan.

Tabel 4. Ketercapaian indikator kegiatan

Indikator	Target	Capaian	Status
A. Indikator pelatihan dan produk			
Jumlah peserta	≥ 30 orang	32 orang	Tercapai
Peningkatan pengetahuan	≥ 30% terhadap skor awal	28,75 poin (42,6%)	Tercapai
Praktik <i>Ergonomic Adjustment</i> saat pelatihan	100% peserta	100% peserta	Tercapai
Praktik <i>Active Break</i> saat pelatihan	100% peserta	100% peserta	Tercapai
SOP <i>Ergonomic Adjustment</i>	1 dokumen	1 poster SOP	Tercapai
Modul pelatihan	1 modul	1 modul	Tercapai
Poster edukasi	≥ 2 poster	2 poster	Tercapai
Video edukasi	1 video	1 video	Tercapai
Pengingat digital terpasang	1 sistem	[n] komputer	Tercapai
B. Indikator keberlanjutan dan dampak			
Penggunaan pengingat secara rutin	–	[hasil pemantauan]	Dalam pemantauan
Kepatuhan <i>Active Break</i>	–	[hasil checklist]	Dalam pemantauan
Penurunan keluhan MSDs dan DES	–	Belum diukur	Belum dievaluasi

Dari sisi individu, peserta memperoleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan untuk mengatur workstation secara mandiri serta memahami pentingnya *Active Break* dan istirahat visual. Dari sisi organisasi, perusahaan memperoleh perangkat pendukung yang sebelumnya belum tersedia. Manajemen menyatakan bahwa paket produk memiliki nilai praktis karena dapat langsung digunakan tanpa investasi peralatan tambahan, dan berkomitmen menjadikan SOP sebagai referensi dalam pembinaan pekerja baru serta evaluasi workstation secara berkala. Penanggung jawab keberlanjutan program di pihak perusahaan adalah HR &

Administration Manager, yang bertugas memastikan poster tetap terpasang, pengingat tetap aktif, *checklist* kepatuhan diisi, serta modul dan video digunakan dalam orientasi pekerja baru dan *safety talk*. Evaluasi lanjutan oleh tim pelaksana bersama perusahaan dijadwalkan pada [bulan 2026, mis. Oktober 2026 atau enam bulan pascapelatihan], dengan indikator kepatuhan *Active Break*, keaktifan pengingat, dan keluhan muskuloskeletal serta mata yang diukur menggunakan *Nordic Body Map* dan *Computer Vision Syndrome Questionnaire*.

Seluruh kegiatan dibiayai Hibah Internal Pengabdian kepada Masyarakat sebesar Rp6.000.000 atau sekitar Rp187.500 per peserta. Rinciannya adalah bahan habis pakai dan produk (cetak modul, poster, *standing banner*, *flashdisk*, ATK, dan konsumsi) sebesar Rp3.455.000, perjalanan survei, pelaksanaan, serta monitoring sebesar Rp900.000, dan dokumentasi, sertifikat, laporan, administrasi, serta publikasi sebesar Rp1.645.000. Kebutuhan pelaksanaan di pihak mitra hanya berupa ruang pertemuan dengan proyektor, waktu pelatihan 90 menit, akses ke workstation peserta, dan komputer yang sudah tersedia. Dua dosen dan dua mahasiswa terlibat sebagai pelaksana. Dengan rincian tersebut, model kegiatan ini dapat diterapkan pada perusahaan lain yang memiliki pekerja kantor dan fasilitas komputer serupa, dengan menyesuaikan jumlah cetakan produk dan frekuensi pemantauan.

Keunggulan kegiatan ini terletak pada paket intervensi yang terintegrasi, yaitu edukasi, praktik langsung, dan perangkat pendukung organisasi, tanpa memerlukan pembelian peralatan ergonomi baru. Adapun kelemahannya adalah waktu pelaksanaan yang terbatas karena menyesuaikan jadwal operasional perusahaan, evaluasi yang masih berfokus pada pengetahuan dan keterampilan jangka pendek, kemungkinan efek langit-langit pada instrumen pengetahuan, serta belum diukurnya indikator objektif seperti tingkat keluhan muskuloskeletal, gejala DES, dan kepatuhan jangka panjang. Peluang pengembangan ke depan meliputi pendampingan berkala, evaluasi kepatuhan menggunakan *checklist* yang telah diserahkan, pengukuran keluhan menggunakan instrumen terstandar seperti *Nordic Body Map* dan *Computer Vision Syndrome Questionnaire*, serta penilaian risiko workstation secara kuantitatif.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui program *Active Break* dan *Ergonomic Adjustment* di PT X, Kota Batam, telah mencapai seluruh indikator pelatihan dan ketersediaan produk. Sebanyak 32 pekerja mengikuti pelatihan, skor rerata pengetahuan meningkat 28,75 poin dari 67,5 menjadi 96,25 (42,6% terhadap skor awal), dan seluruh peserta mampu mempraktikkan pengaturan workstation serta gerakan *Active Break* saat pelatihan. Mitra telah menerima poster SOP *Ergonomic Adjustment*, modul, dua poster edukasi, video edukasi, dan pengingat digital, dengan *HR & Administration Manager* sebagai penanggung jawab keberlanjutan. Penurunan keluhan muskuloskeletal dan mata serta terbentuknya kebiasaan istirahat aktif belum diukur sehingga belum dapat disimpulkan. Kekurangan lain adalah evaluasi yang bersifat jangka pendek dan kemungkinan efek langit-langit pada instrumen pengetahuan. Evaluasi lanjutan pada [bulan 2026] disarankan mencakup kepatuhan *Active Break*, keaktifan pengingat, serta keluhan muskuloskeletal dan *digital eye strain* menggunakan instrumen terstandar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ibnu Sina yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Hibah Internal Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2026, serta kepada manajemen dan seluruh pekerja perusahaan mitra atas dukungan dan partisipasi aktif dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Albulescu, P., Macsinga, I., Rusu, A., Sulea, C., Bodnaru, A., & Tulbure, B. T. (2022). "Give me a break!" A systematic review and meta-analysis on the efficacy of micro-breaks for increasing well-being and performance. *PLOS ONE*, 17(8), e0272460. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272460>
- Anbesu, E. W., & Lema, A. K. (2023). Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 13, 1801. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28750-6>
- Aulyah, W. S. N., Wahyu, A., & Russeng, S. S. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan computer vision syndrome (CVS) pada pekerja pengguna komputer. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 4(3), 305–317. <https://doi.org/10.30597/hjph.v4i3.27293>
- Barros, F. C., Moriguchi, C. S., & Sato, T. O. (2022). Effects of workstation adjustment to reduce postural exposure and perceived discomfort among office workers: A cluster randomized controlled trial. *Applied Ergonomics*, 102, 103738. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103738>
- Ccami-Bernal, F., Soriano-Moreno, D. R., Romero-Robles, M. A., Barriga-Chambi, F., Tuco, K. G., Castro-Diaz, S. D., Nuñez-Lupaca, J. N., Pacheco-Mendoza, J., Galvez-Olortegui, T., & Benites-Zapata, V. A. (2024). Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Optometry*, 17(1), 100482. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2023.100482>
- Chairani, S., Apriningsih, & Simanjorang, C. (2023). Determinan keluhan computer vision syndrome pada pekerja di PT X tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 2158–2167. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i3.16987>
- Eisele-Metzger, A., Schoser, D. S., Klein, M. D., Grummich, K., Schwarzer, G., Schwingshackl, L., Hermann, R., Biallas, B., Wilke, C., Meerpohl, J. J., & Braun, C. (2023). Interventions for preventing back pain among office workers: A systematic review and network meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4070>
- GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(6), e316–e329. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X)
- Hasani, M. H. M., Hoe, V. C. W. A., Aghamohammadi, N., & Chinna, K. (2022). The role of active ergonomic training intervention on upper limb musculoskeletal pain and discomfort: A cluster randomized controlled trial. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 88, 103275. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103275>
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. <https://jdih.kemnaker.go.id/peraturan/detail/1546/peraturan-menteri-nomor-5-tahun-2018>
- Kuptniratsaikul, V., Muaksorn, C., Koedwan, C., Suesuwan, O., & Srisomnuek, A. (2023). Pain reduction, physical performance, and psychological status compared between Hatha yoga and stretching exercise to treat sedentary office workers with mild/moderate neck/shoulder pain: A randomized controlled non-inferiority trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 79, 102996. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2023.102996>
- Lee, S., de Barros, F. C., de Castro, C. S. M., & de Oliveira Sato, T. (2021). Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers: A randomized controlled clinical trial. *Industrial Health*, 59(2), 78–85. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2020-0188>

- Leppe-Zamora, J., Ramos-Fuster, S., Muñoz-Monari, B., Roa-Alcaino, S., & Sarmiento, O. L. (2025). The effect of computer prompt in breaks of sedentary behaviour among office workers: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 22(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-025-01781-0>
- Lubis, S. R. H., Luthfan, L., & Anhari, Z. (2024). Edukasi perbaikan postur kerja secara ergonomi (studi kasus: Pekerja informal produksi bahan konstruksi). *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(2), 304–313. <https://doi.org/10.24036/abdi.v6i2.773>
- Manihuruk, G. A. M., Theresia, T., Yoche, M. M., Ompusunggu, F., Togatorop, L. B., Dopong, F., & Rahawarin, V. H. P. (2023). Pekerja sehat produktivitas kerja meningkat: Edukasi panduan ergonomi kepada karyawan. *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*, 6(3), 1–9. <https://doi.org/10.19166/jspc.v6i3.6234>
- Mohammadian, M., Mollahoseini, S., & Naghibzadeh-Tahami, A. (2025). Musculoskeletal disorders among office workers: Prevalence, ergonomic risk factors, and their interrelationships. *Scientific Reports*, 15, 45425. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-30155-6>
- Parés-Salomón, I., Señé-Mir, A. M., Martín-Bozas, F., Loef, B., Coffey, A., Dowd, K. P., Jabardo-Camprubí, G., Proper, K. I., Puig-Ribera, A., & Bort-Roig, J. (2024). Effectiveness of workplace interventions with digital elements to reduce sedentary behaviours in office employees: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01595-6>
- Pucker, A. D., Kerr, A. M., Sanderson, J., & Lievens, C. (2024). Digital eye strain: Updated perspectives. *Clinical Optometry*, 16, 233–246. <https://doi.org/10.2147/OPTO.S412382>
- Salsabila, R., Ramadhan, S., Sulistyorini, L., & Fatah, M. Z. (2024). Hubungan perilaku pekerja dan faktor lingkungan dengan keluhan computer vision syndrome pada pekerja. *JKEMS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 62–71. <https://doi.org/10.58794/jkems.v2i2.781>
- Sortino, M., Trovato, B., Zanghi, M., Roggio, F., & Musumeci, G. (2024). Active breaks reduce back overload during prolonged sitting: Ergonomic analysis with infrared thermography. *Journal of Clinical Medicine*, 13(11), 3178. <https://doi.org/10.3390/jcm13113178>
- Syahputra, R., & DwiYanti, E. (2023). Hubungan antara faktor karakteristik individu dengan munculnya keluhan computer vision syndrome (CVS). *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 6(9), 1800–1807. <https://doi.org/10.56338/mppki.v6i9.3593>
- Talens-Estarells, C., Cerviño, A., García-Lázaro, S., Fogelton, A., Sheppard, A., & Wolffsohn, J. S. (2023). The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. *Contact Lens and Anterior Eye*, 46(2), 101744. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2022.101744>
- Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: A systematic review. *BMJ Open*, 12(1), e054288. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054288>
- Wang, C., Lu, E. Y., Sun, W., Chang, J. R., & Tsang, H. W. H. (2024). Effectiveness of interventions on sedentary behaviors in office workers: A systematic review and meta-analysis. *Public Health*, 230, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.02.013>

Halaman ini dikosongkan