

Identifikasi Risiko Ergonomi Dan Program Kesehatan Pada Pekerja Pt X Industri Farmasi

Shafa Mutamayyizah¹, Hazrelia Anindya Hasibuan², Anjani Keyla Mahari³, Nico Linggi Pongmasangka^{4*}

^{1,2,3,4} Program Studi D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Ketenagakerjaan, Indonesia

Open Access Freely
Available Online

Dikirim: 21 Juni 2026

Direvisi: 16 Juli 2026

Diterima: 20 Juli 2026

*Penulis Korespondensi:

E-mail:

nicolinggi@polteknaker.ac.id

ABSTRAK

Pekerja industri farmasi berisiko mengalami Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) akibat postur kerja tidak ergonomis yang berlangsung dalam jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi postur kerja pada lima posisi jabatan di PT X Industri Farmasi menggunakan instrumen GOTRAK (SNI 9011:2021) dan menyusun program kesehatan kerja berbasis hasil tersebut. Metode yang digunakan adalah observasi ergonomi deskriptif kuantitatif dengan pengukuran langsung di tempat kerja, penilaian risiko melalui matriks 5×5, dan penyusunan strategi pengendalian berbasis hierarki K3 sesuai PP No. 28 Tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh posisi jabatan memperoleh skor GOTRAK dalam kategori "Perlu Pengamatan" (skor 5–6), kecuali posisi Scientist yang mencapai skor 7 (kategori "Berbahaya") dengan risiko awal sangat tinggi (RR = 16). Posisi Operator Cetak Tablet, Operator Coating, dan Packer memiliki risiko awal tinggi (RR = 12), sementara Operator Cleaning berada pada risiko sedang (RR = 6). Bahaya ergonomi utama mencakup postur leher menunduk >20°, lengan tidak tertopang, pergelangan tangan menekuk, serta duduk dan berdiri dalam durasi lama. Program kesehatan kerja yang disusun mencakup upaya promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan paliatif sesuai Pasal 233 PP 28/2024. Simpulan penelitian ini menegaskan urgensi intervensi ergonomi terpadu dan terstruktur di lingkungan industri farmasi sebagai upaya pengendalian WMSDs secara komprehensif.

Kata Kunci: ergonomi; GOTRAK; industri farmasi; *musculoskeletal disorders*; program kesehatan kerja

ABSTRACT

Pharmaceutical industry workers are at risk of developing Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) due to prolonged non-ergonomic working postures. This study aims to identify ergonomic postural risks across five job positions at PT X Pharmaceutical Industry using the GOTRAK instrument (SNI 9011:2021) and to develop an occupational health program based on the findings. A descriptive quantitative observational method was employed with direct workplace measurement, risk assessment using a 5×5 risk matrix, and control strategy development based on the occupational safety and health (OSH) hierarchy in accordance with Government Regulation No. 28 of 2024. Results indicate that all observed job positions scored within the "Requires Further Observation" category (scores 5–6), except the Scientist position, which reached a score of 7 ("Hazardous") with an initial very high risk rating (RR = 16). Tablet Printing Operator, Coating Operator, and Packer positions showed high initial risk (RR = 12), while the Cleaning Operator had a medium risk (RR = 6). Key ergonomic hazards included neck flexion >20°, unsupported arm postures, wrist flexion, and prolonged sitting and standing. The occupational health program developed encompasses promotive, preventive, curative, rehabilitative, and palliative measures in accordance with Article 233 of PP 28/2024. This study underscores the urgency of integrated and structured ergonomic intervention in the pharmaceutical industry as a comprehensive WMSDs control strategy.

Keywords: ergonomics; GOTRAK; pharmaceutical industry; *musculoskeletal disorders*; occupational health program

PENDAHULUAN

Industri farmasi merupakan sektor industri yang padat karya dengan berbagai aktivitas produksi yang menuntut presisi tinggi dan dilaksanakan dalam durasi panjang. Postur kerja yang tidak ergonomis dalam jangka panjang merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya *Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*, yakni gangguan pada otot, tendon, saraf, dan jaringan lunak yang berkaitan dengan pekerjaan. WMSDs mencakup spektrum kondisi medis mulai dari nyeri pinggang (*low back pain*), nyeri bahu (*shoulder pain*), sindrom terowongan karpal (*carpal tunnel syndrome/CTS*), hingga *mialgia* dan *cervicalgia* yang mengganggu kemampuan fungsional dan produktivitas pekerja (Wardini & Inayah, 2025). Di Indonesia, data BPJS Kesehatan mencatat penyakit *muskuloskeletal* sebagai salah satu penyakit akibat kerja dengan angka kejadian tertinggi, menegaskan urgensi pengelolaan risiko ergonomi secara sistematis di tempat kerja.

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dan sistem kerjanya, dengan tujuan mengoptimalkan kinerja manusia dan kesejahteraan di tempat kerja (*International Ergonomics Association*). Program kesehatan kerja dalam konteks ergonomi merupakan serangkaian upaya terstruktur mulai dari promotif hingga paliatif yang bertujuan mencegah terjadinya WMSDs, mendeteksi keluhan sejak dini, dan memulihkan kapasitas kerja pekerja yang terdampak. Instrumen GOTRAK (Gangguan Otot Tulang dan Rangka) yang diadopsi dalam SNI 9011:2021 merupakan alat survei ergonomi terstandar yang digunakan Balai Besar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Balai Besar K3) Kementerian Ketenagakerjaan RI untuk mengidentifikasi potensi bahaya ergonomi postur kerja secara kuantitatif dan terukur.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan pentingnya identifikasi risiko ergonomi di industri manufaktur. (Nadiyah et al., 2025) menemukan skor REBA tinggi (skor 8) pada Pekerja A stasiun packing industri kimia yang memerlukan tindakan korektif segera, sementara integrasi REBA dan Nordic Body Map terbukti memberikan gambaran risiko yang lebih komprehensif. (Sukpto et al., 2024) di PT Adyawinsa Stamping Industries menunjukkan bahwa pendekatan ergonomi partisipatif mampu menurunkan skor risiko REBA secara signifikan setelah pekerja dilibatkan langsung dalam perancangan perbaikan postur kerja. (Purnomo et

al., 2006) melalui pendekatan ergonomi total di industri gerabah berhasil menurunkan keluhan muskuloskeletal hingga 87,8% dan meningkatkan produktivitas sebesar 59,49%. Gap penelitian yang diidentifikasi adalah belum adanya kajian komprehensif yang secara spesifik mengintegrasikan hasil pengukuran GOTRAK terstandar Balai Besar K3 dengan penyusunan program kesehatan kerja berbasis regulasi PP No. 28 Tahun 2024 pada lingkungan industri farmasi sektor yang memiliki karakteristik postur kerja unik akibat tuntutan higienitas ketat, penggunaan alat produksi berteknologi tinggi, dan protokol Good Manufacturing Practices (GMP) sesuai standar WHO TRS 986.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab pertanyaan: (1) bagaimana profil risiko ergonomi postur kerja berdasarkan skor GOTRAK pada lima posisi jabatan di PT X Industri Farmasi? (2) bagaimana tingkat risiko awal dan risiko sisa setelah perencanaan pengendalian berbasis hierarki K3? dan (3) bagaimana rancangan program kesehatan kerja yang sesuai regulasi PP 28/2024 untuk mengendalikan WMSDs di PT X? Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi postur kerja, menilai tingkat risiko WMSDs, dan menyusun program kesehatan kerja terintegrasi berbasis hasil GOTRAK di PT X Industri Farmasi. Manfaat penelitian ini adalah memberikan dasar empiris bagi manajemen PT X untuk mengimplementasikan intervensi ergonomi yang terstruktur, sekaligus menjadi referensi ilmiah bagi peneliti dan praktisi K3 di sektor farmasi Indonesia.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional yang dilaksanakan pada tanggal 28–29 April 2025 di PT X Industri Farmasi, Kawasan Industri Pulogadung, Jakarta, berdasarkan Laporan Analisis Laboratorium No. 5.5/053/AS.03.01/V/2025 yang diterbitkan oleh Balai Besar Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan RI. Subjek penelitian adalah perwakilan pekerja pada lima posisi jabatan berisiko ergonomi. Identifikasi bahaya ergonomi dilakukan menggunakan instrumen GOTRAK (Gangguan Otot Tulang dan Rangka) yang diadopsi dalam SNI 9011:2021, yang terdiri dari dua komponen yaitu survei keluhan GOTRAK berbasis keluhan subjektif pekerja dan daftar pemeriksaan potensi faktor bahaya

ergonomi berupa observasi sistematis terhadap postur kerja, gerakan berulang, durasi, dan karakteristik beban kerja. Skor total GOTRAK dikategorikan menjadi tiga tingkatan sesuai ketentuan SNI 9011:2021 (Balai Besar K3, 2025).

Tabel 1
Keterangan sekor

Jumlah Sekor	Keterangan
<2	Kondisi Aman
3-6	Perlu Pengamatan lebih Lanjut
≥7	Berbahaya

Penilaian risiko dilakukan menggunakan matriks risiko 5×5 dengan parameter *Likelihood* (L) dan *Severity* (S) yang menghasilkan *Risk Rating* ($RR = L \times S$), dikategorikan sebagai rendah (RR 1–4), sedang (RR 5–8), tinggi (RR 9–14), dan sangat tinggi ($RR \geq 15$). Penilaian dilaksanakan dua kali, yakni penilaian risiko awal sebelum pengendalian dan penilaian risiko sisa setelah perencanaan pengendalian, guna mengukur efektivitas teoretis tindakan yang direncanakan. Tindakan pengendalian disusun berdasarkan hierarki pengendalian K3 sesuai Permenaker No. 5 Tahun 2018 dan ILO *Ergonomic Guidelines*, yang kemudian dikembangkan menjadi program kesehatan kerja terintegrasi mengacu pada Pasal

232–233 PP No. 28 Tahun 2024, mencakup lima upaya komprehensif yaitu promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan paliatif, dengan mempertimbangkan sinergi terhadap standar WHO GMP TRS 986 untuk menjamin konsistensi kualitas produksi farmasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan mendeskripsikan distribusi skor GOTRAK per posisi jabatan, pemetaan bahaya ergonomi, perbandingan *risk rating* awal dan sisa, serta triangulasi antara hasil observasi GOTRAK, keluhan subjektif pekerja, dan literatur ilmiah terkait WMSDs di industri manufaktur dan farmasi.

HASIL

Tabel

Pengukuran GOTRAK yang dilakukan oleh Balai Besar K3 pada tanggal 28–29 April 2025 bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat risiko ergonomi berdasarkan postur kerja pada lima posisi jabatan di PT X Industri Farmasi. Penilaian dilakukan dengan mengamati aktivitas kerja pekerja selama proses operasional berlangsung, meliputi posisi tubuh atas, punggung dan tubuh bawah, serta aktivitas pengangkatan manual. Hasil pengukuran ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat risiko ergonomi dan kebutuhan tindak lanjut pengendalian di setiap posisi pekerjaan. Tabel II menyajikan rekapitulasi skor GOTRAK beserta kategori risiko ergonomi dari masing-masing posisi jabatan yang diamati.

Tabel 2
Rekapitulasi Skor GOTRAK Lima Posisi Jabatan PT X Industri Farmasi (Sumber: Balai Besar K3, 2025)

No	Posisi Jabatan	Skor Tubuh Atas	Skor Punggung & Bawah	Total Postur	Pengangkatan Manual	Total Skor GOTRAK	Kategori
1	Operator Cetak Tablet (Sigi)	4	2	6	0	6	Perlu Pengamatan
2	Operator Coating (Adam)	5	1	6	0	6	Perlu Pengamatan
3	Operator Cleaning (Akmal)	4	1	5	0	5	Perlu Pengamatan
4	Packer (Subekti Rantawati)	3	2	5	0	5	Perlu Pengamatan
5	Scientist (Yosa)	5	2	7	0	7	BERBAHAYA

Berdasarkan Tabel II, seluruh lima posisi jabatan yang diobservasi menunjukkan skor GOTRAK pada kategori “Perlu Pengamatan Lebih Lanjut” (skor 5–6), dengan satu posisi yaitu Scientist memperoleh skor 7 yang masuk kategori “Berbahaya”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki postur kerja yang berpotensi menimbulkan gangguan muskuloskeletal apabila dilakukan secara terus-

menerus tanpa perbaikan ergonomi. Posisi Scientist menjadi kelompok dengan tingkat risiko tertinggi sehingga memerlukan perhatian dan pengendalian ergonomi lebih cepat dibandingkan posisi lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa evaluasi dan perbaikan kondisi kerja ergonomi di PT X Industri Farmasi perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk mengurangi potensi risiko kesehatan kerja pada pekerja.

Tabel 3
Perbandingan Risk Rating Awal dan Sisa (Sumber: Data Primer, 2025)

No	Posisi Jabatan	Skor GOTRAK	RR Awal (L × S)	Kategori Risiko Awal	RR Sisa (setelah pengendalian)	Kategori Risiko Sisa
1	Operator Cetak Tablet	6	12	Tinggi	8	Sedang
2	Operator Coating	6	12	Tinggi	8	Sedang
3	Operator Cleaning	5	6	Sedang	3	Rendah
4	Packer	5	12	Tinggi	6	Sedang
5	Scientist	7	16	Sangat Tinggi	8	Sedang

Tabel III menunjukkan bahwa posisi Scientist memperoleh risk rating awal paling tinggi (RR = 16, Sangat Tinggi), yang berarti kondisi kerja saat ini harus dihentikan atau diperbaiki dengan segera. Berdasarkan standar matriks risiko 5×5, nilai ini mengindikasikan bahwa kemungkinan (*likelihood*) paparan sangat tinggi (4) dan keparahan dampak (*severity*) juga sangat tinggi (4). Kondisi ini konsisten dengan temuan (Wardini & Inayah, 2025) yang menyatakan bahwa postur kerja tidak ergonomis yang berlangsung lama secara langsung meningkatkan risiko WMSDs yang berat. Setelah implementasi pengendalian

rekayasa teknis (*monitor stand, keyboard eksternal, kursi ergonomis dengan lumbar support*), *risk rating* sisa turun menjadi 8 (Sedang), mencerminkan penurunan *likelihood* dari 4 menjadi 2 berkat eliminasi postur berisiko melalui penyesuaian *workstation* komputer. Posisi Operator Cetak Tablet, Operator Coating, dan Packer memiliki risk rating awal 12 (Tinggi), sedangkan Operator Cleaning berada pada kategori Sedang (RR=6). Setelah perencanaan pengendalian berbasis hierarki K3, seluruh posisi jabatan mengalami penurunan risk rating ke kategori Sedang atau Rendah.

Tabel 4
HIRADC Bahaya Ergonomi Postur Kerja PT X Industri Farmasi (Sumber: Balai Besar K3 & Data Primer, 2025)

No	Posisi	Deskripsi Pekerjaan	Skor GOTRAK	Bahaya Ergonomi	Bagian Tubuh & Risiko	RR Awal	Pengendalian (Hierarki K3)	RR Sisa
1	Operator (Mencetak Tablet)	Mencetak tablet; berdiri dominan; tangan dominan;>10 tahun	6 (Perlu Pengamatan)	Leher & tubuh membungkuk >20°; lengan/siku tak tertopang; pergelangan menekuk; berdiri lama	Pinggang & betis ki-ka; risiko LBP, my-algia tungkai, CTD pergelangan, varises	12 (Tinggi)	Rekayasa: anti-fatigue mat, turntable/conveyor adjustable, footrest. Ad-ministratif: rotasi kerja 1–2 jam, istirahat aktif 10 menit/2 jam, stretching, sosialisasi postur ergonomis. APD: sepatu safety cushion-ing/ankle support.	8 (Sedang)

No	Posisi	Deskripsi Pekerjaan	Skor GOTRAK	Bahaya Ergonomi	Bagian Tubuh & Risiko	RR Awal	Pengendalian (Hierarki K3)	RR Sisa
2	Operator Coating (Penyalutan Warna)	Penyalutan warna tablet; tangan kanan dominan; 1–5 tahun	6 (Perlu Pengamatan)	Leher menekuk >20°; lengan/siku tak tertopang; pergelangan menekuk; berdiri lama	Pinggang kiri; risiko cervi-calgia, shoul-der impingement, LBP, CTD per-gelangan	12 (Tinggi)	Rekayasa: naikkan landasan kerja/turntable, arm/elbow support, anti-fatigue mat. Administratif: rotasi 1–2 jam, stretching leher, bahu, dan per-gelangan, pemantauan Nordic Body Map.	8 (Sedang)
3	Operator (Cleaning Mesin Tablet)	Cleaning mesin tablet; tangan kanan dominan; 1–5 tahun	5 (Perlu Pengamatan)	Leher menekuk >20°; lengan tak tertopang; pergelangan menekuk; berdiri lama	Tidak ada keluhan dilaporkan; potensi tendinitis pergelangan, nyeri leher, shoulder pain	6 (Sedang)	Rekayasa: naikkan landas-an kerja/turntable, alat cleaning ergonomis, anti-fatiguemat. Admini-stratif: rotasi tugas tiap 1jam, stretchi-ng rutin, pelati-han teknik clea-ning, pemanta-uan NBM.	3 (Rendah)
4	Packer (Melakukan Packaging)	Packaging tablet; kedua tangan (kanan dominan); >10 tahun	5 (Perlu Pengamatan)	Leher menekuk >20°; pergelangan menekuk; duduk lama tanpa sandaran memadai	Bahu, lengan kanan, punggung kiri; risiko shoulder pain, LBP, carpal tunnel syndrome	12 (Tinggi)	Rekayasa: kursi ergonomis adjustable, meja kerja adjustable, arm/wrist support. Administratif: peregang-an periodik, rotasi duduk-berdiri tiap 1 jam, pemantauan WMSDs berkala.	6 (Sedang)
5	Scientist (Development Product)	Development product; tangan kanan dominan; >10 tahun; mengetik berselang	7 BERBAHAYA	Leher menekuk >20°; pergelangan menekuk; duduk lama tanpa sandaran memadai	Bahu kiri; risiko cervi-calgia kronik, neck-shoulder syndrom,LBP kro-nik, CVS, RSI	16 (Sangat Tinggi)	Rekayasa (prioritas tinggi): monitor/laptop stand sejajar mata, keyboard & mouse ergon-omis, kursi lumbar support. Administratif: prinsip 20-20-20, peregang-an tiap 30 menit, pemeriksaan dokter kerja tiap 6 bulan.	8 (Sedang)

Berdasarkan Tabel IV, bahaya ergonomi yang paling dominan di seluruh posisi jabatan adalah postur leher menunduk lebih dari 20° dan lengan atau siku yang tidak tertopang. Keluhan yang dilaporkan bervariasi pada setiap posisi jabatan, mencerminkan perbedaan karakteristik pekerjaan dan aktivitas kerja yang dilakukan oleh masing-masing pekerja. Hasil penilaian HIRADC

menunjukkan bahwa posisi Scientist memiliki tingkat risiko tertinggi dengan kategori “Sangat Tinggi”, sedangkan beberapa posisi lain seperti Operator Cetak Tablet, Operator Coating, dan Packer berada pada tingkat risiko “Tinggi”. Pengendalian yang direkomendasikan difokuskan pada penerapan hierarki pengendalian K3 melalui rekayasa teknis, pengendalian administratif, serta

dukungan fasilitas kerja ergonomis untuk menurunkan tingkat risiko sisa menjadi kategori yang lebih rendah.

Tabel 5
Strategi Integrasi Program Kesehatan Kerja Ergonomi PT X Industri Farmasi (Sumber: Data Primer, 2025)

Upaya K3 (PP 28/2024)	Program / Kegiatan	Rincian Kegiatan	Dasar Hukum	Frekuensi	Penanggung Jawab
PROMOTIF (Ps. 233 ayat 2)	Promosi K3 Ergonomi Berbasis GOTRAK	Penyuluhan kepada 5 posisi jabatan; poster infografis skor GOTRAK per area; safety talk ergonomi 10 menit di awal shift; khusus Scientist (skor 7—BERBAHAYA) dilaksanakan paling awal	PP 28/2024 Ps. 233(2)a–b; SNI 9011:2021	Triwulan & harian	HSE / Dokter Kerja
PREVENTIF (Ps. 233 ayat 4–5)	Penyediaan Fasilitas Ergonomis & Pengukuran Ulang GOTRAK	Pemasangan anti-fatigue mat & turntable (Operator/Coating); kursi ergonomis adjustable (Packer); monitor stand + keyboard eksternal (Scientist). Pengukuran ulang GOTRAK minimal 2× setahun oleh Balai Besar K3	PP 28/2024 Ps. 233(5)a; SNI 9011:2021; Permenaker 5/2018	Segera & 2× per tahun	HSE / Balai Besar K3
KURATIF (Ps. 233 ayat 6)	Diagnosis & Tata Laksana WMSDs Akibat Kerja	Pemeriksaan kesehatan muskuloskeletal tahunan; tes ROM sendi bahu, pinggang, leher; tes grip strength; dokumentasi PAK ergonomi; penanganan keluhan akut di klinik perusahaan (SOP ergonomi akut)	PP 28/2024 Ps. 233(6)b–c; Kepmenaker No. 333/1989	Tahunan / insidental	Dokter Spesialis Kedokteran Kerja
REHABILITATIF (Ps. 233 ayat 7–8)	Pemulihan Medis & Return-to-Work Program	Program fisioterapi muskuloskeletal (<i>core strengthening</i> , terapi manual); terapi okupasi; <i>fitness-to-return assessment</i> ; <i>job modification</i> bagi pekerja dengan keterbatasan residual	PP 28/2024 Ps. 233(7–8); ILO Return-to-Work	Per indikasi klinis	Fisioterapis / Dokter Rehabilitasi Medis
PALIATIF (Ps. 233 ayat 10)	Peningkatan Kualitas Hidup Pekerja WMSDs Kronis	Manajemen nyeri kronik (WHO <i>Analgesic Ladder</i>); konseling psikologis; adaptasi lingkungan kerja residual; koordinasi BPJS Kesehatan; dukungan keluarga. Kelompok prioritas: Scientist (skor 7, >10 tahun), Operator & Packer (>10 tahun)	PP 28/2024 Ps. 233(10); Permenkes No. 812/2007	Per kasus / berkelanjutan	Tim Paliatif / Dokter Perusahaan

Tabel V menyajikan strategi integrasi program kesehatan kerja ergonomi di PT X Industri Farmasi yang disusun berdasarkan pendekatan promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan

paliatif sesuai Pasal 233 PP No. 28 Tahun 2024. Program yang dirancang tidak hanya berfokus pada pengendalian risiko ergonomi, tetapi juga mencakup upaya pemeliharaan kesehatan, penanganan gangguan muskuloskeletal akibat kerja (WMSDs), hingga pemulihan dan peningkatan kualitas hidup pekerja secara berkelanjutan. Setiap program disusun dengan mempertimbangkan hasil penilaian risiko menggunakan metode GOTRAK, sehingga intervensi yang diberikan dapat disesuaikan dengan tingkat risiko pada masing-masing posisi pekerjaan, terutama pada kelompok dengan kategori berbahaya. Selain itu, program kesehatan kerja ergonomi dirancang agar setiap upaya pengendalian dapat dilakukan secara bertahap sesuai kebutuhan perusahaan dan kondisi pekerja di masing-masing bagian kerja.

PEMBAHASAN

Profil Risiko Ergonomi Postur Kerja Berdasarkan Skor GOTRAK pada Lima Posisi Jabatan di PT X Industri Farmasi

Berdasarkan Tabel II, seluruh lima posisi jabatan yang diobservasi menunjukkan skor GOTRAK pada kategori “Perlu Pengamatan Lebih Lanjut” (skor 5–6), dengan satu posisi yaitu Scientist memperoleh skor 7 yang masuk kategori “Berbahaya”. Skor GOTRAK dipengaruhi oleh komponen tubuh atas (postur leher, lengan, dan pergelangan tangan) serta komponen punggung dan tubuh bawah. Posisi Operator Cetak Tablet dan Operator Coating memiliki skor tubuh atas tertinggi (skor 4–5), mencerminkan tekanan ergonomi yang besar pada segmen muskuloskeletal bagian atas akibat postur lengan tidak tertopang dan leher menunduk dalam durasi panjang. Posisi Scientist menggabungkan tingginya skor tubuh atas (5) dengan skor punggung yang signifikan (2), mencerminkan karakteristik pekerjaan berbasis komputer yang melibatkan postur statis berkepanjangan kondisi yang menurut (Hartanto et al., n.d.) merupakan faktor risiko dominan terjadinya *low back pain* kronik dan *cervicalgia*.

Tidak ditemukannya skor pengangkatan manual (skor 0 pada seluruh posisi) menunjukkan bahwa bahaya ergonomi di PT X Industri Farmasi bersifat khas untuk industri farmasi dengan teknologi GMP: risiko bukan berasal dari angkat-angkut beban berat, melainkan dari postur statis yang tidak netral, gerakan berulang dengan presisi tinggi, dan durasi paparan yang panjang. Temuan ini sejalan dengan (Dwilago et al., 2022) yang menjelaskan bahwa beban statis yang diterima otot secara terus-menerus dan berulang dalam waktu

lama serta posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Hal ini juga mencerminkan karakteristik unik industri farmasi yang mensyaratkan kepatuhan terhadap Good Manufacturing Practices (GMP) dan standar WHO TRS 986, di mana proses produksi dirancang sedemikian rupa sehingga meminimalkan penanganan beban manual namun di sisi lain justru mengintensifkan paparan postur statis akibat tuntutan presisi dan higienitas yang ketat. Oleh karena itu, pendekatan identifikasi risiko ergonomi di sektor farmasi perlu difokuskan pada aspek postur kerja dan durasi paparan, bukan semata-mata pada beban angkat, agar program pengendalian yang disusun benar-benar menasar akar bahaya yang sesungguhnya dihadapi pekerja.

Tingkat Risiko Awal dan Risiko Sisa Setelah Perencanaan Pengendalian Berbasis Hierarki K3

Posisi Scientist memperoleh risk rating awal paling tinggi (RR = 16, Sangat Tinggi), yang berarti kondisi kerja saat ini harus dihentikan atau diperbaiki dengan segera. Berdasarkan standar matriks risiko 5×5, nilai ini mengindikasikan bahwa kemungkinan (*likelihood*) paparan sangat tinggi (4) dan keparahan dampak (*severity*) juga sangat tinggi (4). Kondisi ini konsisten dengan temuan (Wardini & Inayah, 2025) yang menyatakan bahwa postur kerja tidak ergonomis yang berlangsung lama secara langsung meningkatkan risiko *Work-related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) yang berat. Setelah implementasi pengendalian rekayasa teknis (*monitor stand, keyboard eksternal, kursi ergonomis dengan lumbar support*), risk rating sisa turun menjadi 8 (Sedang), mencerminkan penurunan *likelihood* dari 4 menjadi 2 berkat eliminasi postur berisiko melalui penyesuaian *workstation* komputer.

Posisi Operator Cetak Tablet, Operator Coating, dan Packer masing-masing memiliki risk rating awal 12 (Tinggi). Setelah pengendalian berupa *anti-fatigue mat, turntable/conveyor adjustable, footrest* (Operator/Coating), serta kursi ergonomis *adjustable* dan *workstation packaging height-adjustable* (Packer), risk rating sisa turun menjadi 8 (Sedang). Penurunan ini konsisten dengan temuan (Dicinta et al., 2025) yang membuktikan penurunan skor risiko signifikan pada stasiun pengemasan setelah dilakukan *redesign workstation*. Posisi Operator Cleaning memiliki risk rating awal paling rendah (RR = 6, Sedang) dan setelah pengendalian administratif

berupa alat bantu *cleaning* ergonomis dan rotasi kerja, risk rating sisa turun menjadi 3 (Rendah).

Bahaya ergonomi yang paling dominan dan konsisten muncul di seluruh posisi jabatan adalah postur leher menunduk lebih dari 20° dan posisi lengan atau siku yang tidak tertopang. Postur leher menunduk yang berulang dalam jangka panjang meningkatkan tekanan kompresi pada vertebra servikal, memicu *cervicalgia* kronik dan *neck-shoulder syndrome*, sebagaimana dikonfirmasi oleh (Jehanusi & Irawati, 2024) yang menemukan keluhan muskuloskeletal di area leher dan bahu pada pekerja perakitan dan pengemasan. Lengan yang tidak tertopang menciptakan beban statis pada otot deltoid dan supraspinatus, yang jika berlangsung terus-menerus dapat berkembang menjadi *shoulder impingement syndrome*.

Keluhan yang dilaporkan bervariasi per posisi jabatan, mencerminkan perbedaan karakteristik pekerjaan. Operator Cetak Tablet melaporkan keluhan pada pinggang kanan dan kiri serta betis, konsisten dengan profil pekerjaan berdiri dominan lebih dari 10 tahun yang meningkatkan risiko *low back pain* dan varises. Operator Coating melaporkan ketidaknyamanan pada pinggang bilateral, yang berkaitan dengan postur membungkuk saat mengoperasikan mesin penyalutan. Operator Cleaning tidak melaporkan keluhan saat pengukuran, meskipun skor GOTRAK 5 mengindikasikan risiko ergonomi yang signifikan secara objektif suatu kondisi yang dikenal sebagai “*presymptomatic stage*” di mana kerusakan jaringan muskuloskeletal telah dimulai meskipun belum menimbulkan nyeri yang dirasakan pekerja (Dewi, 2020). Packer melaporkan ketidaknyamanan pada bahu bilateral, lengan, dan punggung, konsisten dengan karakteristik pekerjaan packaging yang melibatkan gerakan tangan berulang dan duduk lama tanpa sandaran punggung memadai faktor risiko dominan *carpal tunnel syndrome* dan *shoulder pain* (Kurnianingtyas & Sukma, 2022). Scientist melaporkan ketidaknyamanan pada bahu kiri, meskipun secara objektif skor GOTRAK 7 menunjukkan bahaya serius. Disparitas antara keluhan subjektif yang rendah dan skor GOTRAK yang tinggi ini mengindikasikan bahwa pekerja mungkin telah beradaptasi secara kognitif terhadap ketidaknyamanan kronik, suatu fenomena yang dikenal sebagai “*normalization of deviance*” dalam literatur keselamatan kerja (Faudy & Sukanta, 2022).

Rancangan Program Kesehatan Kerja Sesuai Regulasi PP No. 28 Tahun 2024 untuk Mengendalikan WMSDs di PT X

Upaya promotif mencakup penyuluhan langsung kepada seluruh pekerja di lima posisi jabatan berbasis temuan nyata GOTRAK, penggunaan poster infografis skor GOTRAK per area kerja, dan *safety talk* ergonomi 10 menit di awal *shift*. Pendekatan berbasis bukti ini terbukti efektif meningkatkan kesadaran pekerja terhadap risiko postur kerja, sebagaimana ditunjukkan oleh (Nelfiyanti et al., n.d.) yang membuktikan bahwa pelatihan ergonomi dan peningkatan kesadaran postur kerja mampu meminimalkan keluhan *Work-related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) sekaligus mendorong produktivitas, khususnya pada sektor industri dengan lingkungan produksi yang spesifik.

Upaya preventif berfokus pada penyediaan dan perbaikan fasilitas ergonomis berbasis rekomendasi Balai Besar K3, meliputi: (1) pemasangan *anti-fatigue* mat dan turntable untuk Operator Cetak Tablet dan Operator Coating guna mengurangi tekanan plantar dan memungkinkan objek lebih dekat sehingga mengurangi jangkauan lengan; (2) penyediaan kursi ergonomis *adjustable* dengan sandaran punggung dan sandaran tangan untuk Packer; dan (3) pengaturan stasiun kerja komputer untuk Scientist dengan *monitor stand*, *keyboard eksternal*, dan kursi ergonomis dengan *lumbar support*. (Prayoga & Nurwildani, 2023) membuktikan bahwa kondisi berisiko tinggi dengan skor REBA 8–9 akibat posisi kerja tidak ergonomis dapat diturunkan secara signifikan melalui penyesuaian fasilitas kerja. Pengukuran ulang GOTRAK dijadwalkan minimal 2 kali per tahun oleh Balai Besar K3 untuk memverifikasi efektivitas pengendalian.

Upaya kuratif mencakup pemeriksaan kesehatan muskuloskeletal tahunan yang ditargetkan sesuai lokasi keluhan hasil GOTRAK, meliputi tes *Range of Motion* (ROM) sendi bahu, pinggang, dan leher; tes kekuatan genggam (*grip strength*); serta dokumentasi Penyakit Akibat Kerja (PAK) ergonomi bila memenuhi kriteria. Tersedianya klinik perusahaan dengan SOP penanganan ergonomi akut juga menjadi komponen penting. (Lataoso et al., 2024) menegaskan bahwa pengelolaan klinis yang tepat terhadap WMSDs akibat kerja termasuk pemeriksaan berkala dan penanganan segera secara signifikan mengurangi risiko perkembangan ke tahap kronik.

Upaya rehabilitatif mencakup program fisioterapi muskuloskeletal terstruktur (*core*

strengthening, mobilisasi sendi), terapi okupasi, dan program *Return-to-Work* yang mencakup *fitness-to-return assessment* serta *job modification* bagi pekerja dengan keterbatasan residual (Ginancar et al., 2018). menemukan bahwa pekerja dengan tingkat risiko ergonomi tinggi memiliki kemungkinan 6,03 kali lebih besar mengalami keluhan WMSDs dibandingkan pekerja dengan risiko rendah, menekankan pentingnya rehabilitasi dini untuk mencegah progresi menjadi disabilitas permanen. Upaya paliatif dirancang untuk pekerja dengan WMSDs kronik yang tidak responsif terhadap terapi konservatif, khususnya pekerja dengan masa kerja lebih dari 10 tahun di posisi berisiko tinggi (Operator Cetak Tablet, Packer, dan Scientist), mencakup manajemen nyeri kronik sesuai *WHO Analgesic Ladder* dan koordinasi dengan BPJS Kesehatan.

Sinergi antara program K3 ergonomi dan standar WHO GMP memberikan nilai tambah spesifik untuk industri farmasi: pengendalian ergonomi tidak hanya melindungi kesehatan pekerja, tetapi juga secara langsung mendukung konsistensi dan akurasi proses produksi farmasi. Pekerja dengan postur tubuh yang benar dan tidak mengalami kelelahan otot akan menghasilkan pekerjaan yang lebih tepat, mengurangi risiko kesalahan pengisian, kontaminasi, dan kegagalan inspeksi visual produk yang merupakan aspek kritis dalam GMP farmasi. Temuan ini sejalan dengan (Ilyas et al., 2025) yang menunjukkan bahwa modifikasi *workstation* pada pekerja packing secara bersamaan meningkatkan kenyamanan kerja dan kualitas output.

SIMPULAN

Hasil identifikasi risiko ergonomi menggunakan GOTRAK (SNI 9011:2021) pada lima posisi jabatan di PT X Industri Farmasi menunjukkan bahwa seluruh posisi berada pada kategori risiko yang memerlukan perhatian, dengan Scientist memperoleh skor tertinggi (skor 7, Berbahaya; RR awal = 16 Sangat Tinggi), diikuti Operator Cetak Tablet, Operator Coating, dan Packer dengan RR awal Tinggi (12), serta Operator Cleaning dengan RR awal Sedang (6). Bahaya ergonomi utama adalah postur leher menunduk >20°, lengan tidak tertopang, pergelangan tangan menekuk, dan postur statis berkepanjangan tanpa keterlibatan pengangkatan manual yang signifikan, mencerminkan karakteristik khas industri farmasi berbasis GMP. Program kesehatan kerja terintegrasi yang disusun berdasarkan PP No. 28 Tahun 2024 mencakup upaya promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan paliatif, dengan

perencanaan pengendalian yang mampu menurunkan seluruh risk rating ke kategori Sedang atau lebih rendah. Penelitian ini menegaskan bahwa identifikasi ergonomi berbasis instrumen terstandar seperti GOTRAK, dipadukan dengan program kesehatan kerja berbasis regulasi, merupakan pendekatan yang komprehensif dan terukur untuk mengendalikan WMSDs di industri farmasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak PT X Farmasi yang telah memberikan izin, dukungan, serta kesempatan dalam pelaksanaan observasi sehingga observasi ini dapat berjalan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan penelitian hingga penyelesaian artikel ini. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada teman-teman sekelompok yang telah memberikan bantuan, kerja sama, dan dukungan selama proses pengumpulan data, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan artikel. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang keselamatan dan kesehatan kerja.

REFERENSI

- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. 2(2). <https://scholarhub.ui.ac.id/jsht/vol2/iss2/15>
- Dicinta, M., Christata, B. R., & Kristyanto, B. (2025). Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja Ergonomis Berdasarkan Hasil Analisis Metode REBA pada Stasiun Peengemasan Bale. 8(3), 2397–2407. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.45862>
- Dwilago, I. T., Anggraini, M. T., & Setiawan, M. R. (2022). Hubungan Gerakan Berulang dan Posisi Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Fillet Ikan di Kota Tegal. 4(2), 90–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/meda.rt.4.2.2022.90-97>
- Faudy, M. K., & Sukanta, S. (2022). Analisis Ergonomi Menggunakan Metode REBA Terhadap Postur Pekerja pada Bagian Penyortiran di Perusahaan Bata Ringan. 03(01), 47–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.35261/gijtsi.v3i01.6540>

- Ginanjar, R., Fathimah, A., & Aulia, R. (2018). Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Konveksi Di Kelurahan Kebon Pedes Kota Bogor Tahun 2018. *1*(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.32832/pro.v1i2.1598>
- Hartanto, Hartono, B., & Margaret, T. (n.d.). Posisi dan Lama Duduk Saat Bekerja Dalam Menimbulkan Low Back Pain. 72–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.36452/JME-DSCIE.VI.2541>
- Ilyas, Z., Ikhsan, A. M., Abimanyu, A., & Paduloh. (2025). Analisis Penerapan Ergonomi Pada Karyawan Packing Toko Bahan Kue Dengan Metode (REBA). *2*(12), 291–302. <https://ecosemica.net/index.php/ECONOMICA/article/view/289>
- Jehanus, M. O., & Irawati, D. Y. (2024). Analisis Postur Kerja Bagian Perakitan Dan Pengemasan Berdasarkan Metode REBA. *2*(2), 151–158. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.37477/isejou.v2i2.559>
- Kurnianingtyas, C. D., & Sukma, H. P. (2022). Analysis of Work Posture and Manual Handling on the Material Transport Activities of Indonesian Traditional Market Worker. *4*(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24002/ijieem.v4i2.5921>
- Lataoso, R., Saptaputra, S. K., & Jafriati. (2024). Analisis faktor risiko ergonomi dengan kemungkinan timbulnya keluhan musculoskeletal disorders pada perawat di rumah sakit bhayangkara tk. iii tahun 2024. *6*(2), 479–495. <https://doi.org/https://doi.org/10.31970/ma.v6i2.190>
- Nadiyah, K., Senjawati, M. I., Putri, G. R., & Satria, A. (2025). Evaluasi Risiko Muskuloskeletal dengan Metode REBA dan Nordic Body Map pada Stasiun Packing Industri Oleokimia. *6*(2), 39–47. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5932674>
- Nelfiyanti, N., Almanda, D., Ariasih, R. R. A., Ahyadi, H., Setiawan, A., & Robbani, M. I. (n.d.). (Penerapan Peningkatan dan Pemahaman Postur Kerja Ergonomi bagi Pekerja Pengukuran dalam Mengatasi Keluhan MSD di UMKM SA2RIRI). 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jpmt.6.1.1-7>
- Prayoga, D., & Nurwildani, M. F. (2023). Analisis Postur Tubuh pada Pekerja dengan Metode Rapid Entire Body Assissment (REBA) pada CV SP Aluminium Yogyakarta. *3*(2), 436–447. <https://doi.org/https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.7122>
- Purnomo, H., Manuaba, A., & Adiputra, N. (2006). Sistem kerja dengan pendekatan ergonomi total mengurangi keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan beban kerja serta meningkatkan produktivitas pekerja industri gerabah di kasongan, bantul. <https://doi.org/https://doi.org/10.15562/ijbs.v1i3.32>
- Sukapto, P., Susanto, S., & Rohman, F. (2024). Application of Participatory Ergonomic Method to Reduce Musculoskeletal Disorders With Rapid Whole Body Assessment (REBA) at PT . Adyawinsa Stamping Industries. *2*(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.62885/improsci.v2i1.471>
- Wardini, Y. K., & Inayah, Z. (2025). Hubungan Postur Kerja dan Durasi Kerja Dengan Kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pengemudi Bus Transjatim. *10*(1), 55–63. <https://doi.org/10.51544/jmkm.v10i1.6055>