
ANALISIS POSTUR JANGGAL TERHADAP GANGGUAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) DENGAN METODE RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT) PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DI PT. BUMI SARANA BETON (KALLA MIX)

Analysis Of Awkward Postures On Musculoskeletal Disorders (Msd) Using The Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Method Among Production Workers At Pt. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix)

M. Fariq Hasan Al Hadi¹, Marhtyni², Hanafi A Kadir³

Public Health Department, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia Timur,

Makassar, Indonesia

Email: mfariqhasanalhadi@gmail.com

ABSTRAK

Gangguan *musculoskeletal* menjadi isu kesehatan utama yang mempengaruhi pekerja di Eropa. *The Sixth European Working Conditions Survey* pada 2020 melaporkan bahwa hampir separuh pekerja mengalami MSDs. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai postur janggal dan gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada pekerja bagian produksi di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix). Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *deskriptif kuantitatif* yaitu menggambarkan mengenai objek yang diteliti dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Di dalam penelitian ini menggunakan *Nordic Body Map* untuk menganalisa gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja dan penilaian risiko menggunakan metode RULA. Sampel pada penelitian ini berjumlah 22 pekerja dengan menggunakan teknik *total sampling*. Penelitian dilaksanakan di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) pada bulan Maret-Mei 2025. Penelitian menunjukkan bahwa gangguan *muskuloskeletal* pada pekerja produksi PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) umumnya terjadi pada leher, punggung, bahu, dan lutut, akibat postur kerja yang tidak ergonomis. Aktivitas seperti gerakan berulang, posisi statis, dan pengangkatan manual meski ringan namun sering, meningkatkan gangguan cedera otot dan sendi. Penilaian RULA mengungkapkan bahwa mayoritas pekerja berada pada tingkat risiko tinggi hingga sangat tinggi, sehingga diperlukan intervensi ergonomi segera. disarankan perusahaan untuk menyediakan dukungan kesehatan seperti suplemen, menerapkan istirahat aktif (*stretching*), mengevaluasi beban kerja manual, serta melakukan perbaikan desain kerja dan alat bantu, terutama bagi pekerja dengan skor RULA tinggi.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), Postur Janggal, Beban Angkut, Pengukuran Ergonomi (RULA).

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders are a major health issue affecting workers in Europe. The Sixth European Working Conditions Survey in 2020 reported that nearly half of workers experience MSDs. This study aims to obtain an overview of awkward postures and musculoskeletal disorders (MSDs) among production workers at PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix). The research method used is descriptive quantitative research, which describes the objects of study using primary and secondary data. This study uses the Nordic Body Map to analyze Musculoskeletal Disorders

(MSDs) in workers and risk assessment using the RULA method. The sample in this study consisted of 22 workers using a total sampling technique. The study was conducted at PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) from March to May 2025. The study showed that musculoskeletal disorders in PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) production workers generally occurred in the neck, back, shoulders, and knees due to unergonomic work postures. Activities such as repetitive movements, static positions, and frequent manual lifting, even light, increase the risk of muscle and joint injuries. The RULA assessment revealed that the majority of workers were at high to very high risk, necessitating immediate ergonomic intervention. The company is recommended to provide health support such as supplements, implement active breaks (stretching), evaluate manual workload, and improve work design and assistive devices, especially for workers with high RULA scores.

Keywords: Musculoskeletal Disorders (MSDs), Awkward Postures, Carrying Loads, Ergonomic Measurement (RULA).

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia industri telah memasuki era revolusi 4.0, yang ditandai dengan integrasi otomatisasi perkantoran dan proses bisnis dengan otomatisasi pabrik serta proses industri. Transformasi ini menghasilkan teknologi digital yang membuat kegiatan produksi menjadi lebih efisien (Yuliani et al., 2023). Namun, meskipun teknologi terus berkembang, masih ada sejumlah pekerjaan di sektor industri yang harus dilakukan secara manual.

Menurut analisis data *Global Burden of Diseases (GBD)* tahun 2019, sekitar 1,71 miliar orang di seluruh dunia mengalami gangguan muskuloskeletal, termasuk nyeri punggung bawah, leher, osteoarthritis, dan rheumatoid arthritis (Mills et al., 2020). HSE menyatakan Data *Work-Related Musculoskeletal Disorders Statistics (WRMDS)* di Britania Raya pada 2020–2021 melaporkan bahwa terdapat sekitar 470.000 kasus gangguan muskuloskeletal dengan tingkat prevalensi 1.420 per 100.000 pekerja. Gangguan ini terdiri dari 212.000 kasus di bagian tubuh atas atau leher, 182.000 kasus di punggung, dan 76.000 kasus di tubuh bagian bawah (Health Safety and Executive, 2021).

Berdasarkan data *World Health Organization (WHO)* bahwa *musculoskeletal disorders* dapat memengaruhi individu dari segala usia di seluruh dunia. Negara-negara berpendapatan tinggi mengalami dampak terbesar dengan 441 juta penderita, disusul oleh negara-negara di wilayah Pasifik Barat (427 juta) dan Asia Tenggara (369 juta). Gangguan *musculoskeletal* juga menjadi penyumbang terbesar *Years Lived with Disability (YLDs)*, dengan total 149 juta YLDs atau 17% dari keseluruhan YLDs secara global (WHO, 2022 dalam van der Helm-van Mil, 2023).

Gangguan *musculoskeletal* menjadi isu kesehatan utama yang mempengaruhi pekerja di Eropa. *The Sixth European Working Conditions Survey* pada 2020 melaporkan bahwa hampir separuh pekerja mengalami MSDs. Nyeri punggung menjadi gangguan paling umum, diikuti oleh nyeri leher dan tubuh bagian atas. Sebanyak 43% pekerja mengeluhkan nyeri punggung,

sementara 41% mengalami nyeri otot di bahu, leher, serta anggota tubuh atas dan bawah. Tingkat prevalensi MSDs di Uni Eropa bervariasi, dengan angka tertinggi di Finlandia (79%) dan terendah di Hungaria (40%) (van Zutphen et al., 2019).

Penyakit akibat kerja yang paling sering dilaporkan dalam lima tahun terakhir di Indonesia mencakup gangguan tulang belakang, pendengaran, gangguan kulit tangan, dan iritasi kulit akibat paparan bahan kimia (BPJS Ketenagakerjaan, 2019). Berdasarkan *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*, prevalensi musculoskeletal disorders menurut diagnosis tenaga kesehatan adalah 7,3%, dengan angka tertinggi pada kelompok usia 75 tahun ke atas dan terendah pada kelompok usia 15–24 tahun. Tiga provinsi dengan prevalensi MSDs tertinggi adalah Aceh (13,3%), Bengkulu (10,5%), dan Bali (8,5%) (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Selain itu, data distribusi perawatan musculoskeletal yang diklaim ke BPJS Kesehatan pada 2018 menunjukkan bahwa 589.937 peserta menjalani prosedur terapi fisik *musculoskeletal*, sementara 142.554 peserta menjalani prosedur diagnostik terapeutik musculoskeletal (BPJS Kesehatan, 2020 dalam Aprianto et al., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, “Analisis Postur Janggal Terhadap Gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* Dengan Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* Pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix)”

METODE PENELITIAN

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran MSDs, Postur Janggal, Beban Angkut dan Pengukuran Ergonomi (RULA) di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix). Hasil penelitian ini bermanfaat untuk (1) meningkatkan wawasan dan pemahaman penulis terkait upaya perbaikan postur kerja yang janggal untuk mengurangi gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. (2) dapat menjadi studi kasus yang bermanfaat bagi mahasiswa secara umum dan berfungsi sebagai referensi tambahan bagi perpustakaan. (3) dapat memberikan rekomendasi kepada perusahaan, khususnya bagi pekerja di bagian produksi, untuk memperbaiki metode kerja. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan gangguan kekakuan pada tubuh bagian atas sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien (*ENASE*).

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *deskriptif kuantitatif* yaitu menggambarkan mengenai objek yang diteliti dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Di dalam penelitian ini menggunakan *Nordic Body Map* untuk menganalisa gangguan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada pekerja dan penilaian risiko menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *teknik total sampling*, yaitu seluruh populasi bagian produksi di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) yang berjumlah 22 pekerja.

Data primer diperoleh dari data yang diambil dari observasi langsung berupa pengamatan

posisi kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) dan juga wawancara mengenai gangguan MSDs. Data hasil kuesioner mengenai jenis gangguan MSDs pada pekerja dengan menggunakan NBM, dan penilaian risiko kerja menggunakan metode RULA. Data sekunder pada penelitian ini adalah data yang diambil dari dokumen perusahaan yaitu berupa data pribadi pekerja.

HASIL

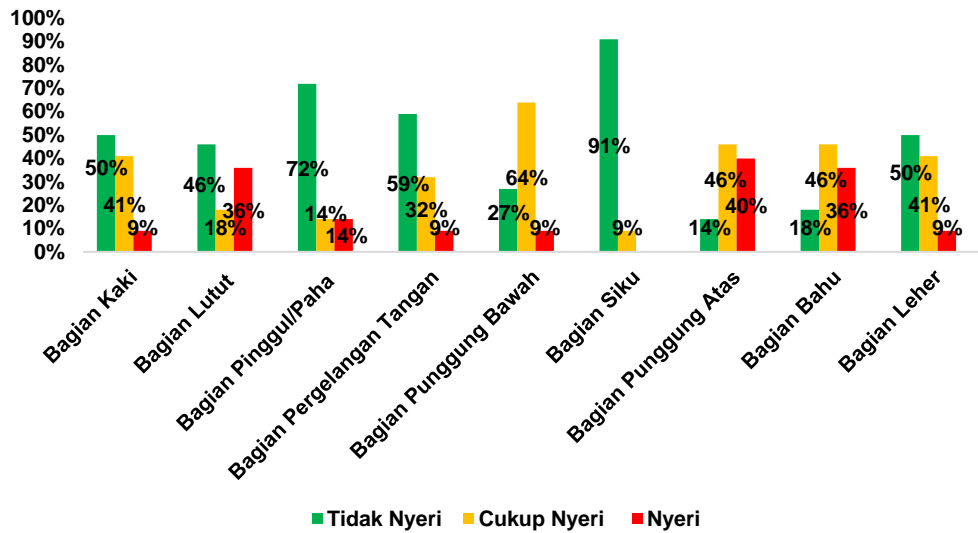
Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 22 orang, pada analisis univariat masing-masing karakteristik akan dideskripsikan menurut umur, pendidikan, masa kerja, dan lama kerja.

Tabel 1. Analisis Karakteristik Pekerja

Karakteristik	n	Persentase
Umur		
18 - 25	4	18.2
26 - 33	5	22.7
34 - 41	2	9
42 - 49	7	31.9
50 - 57	4	18.2
Pendidikan		
SD	3	14
SMP	4	18
SMA	15	68
Masa Kerja		
1 Tahun	2	9.1
2 Tahun	6	27.3
3 Tahun	8	36.4
5 Tahun	2	9.1
15 Tahun	3	13.6
16 Tahun	1	4.5

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat kelompok umur tertinggi 42-49 tahun sebanyak 31,9% dan kelompok umur terendah 34-41 tahun sebanyak 9%, terdapat pendidikan tertinggi yaitu SMA sebanyak 68% dan terendah yaitu SD sebanyak 14%, dan terdapat masa kerja tertinggi yaitu 3 tahun sebanyak 36,4% dan terendah yaitu 16 tahun sebanyak 4,5%.

a. Gangguan Musculoskeletal Disorders



Gambar 18. Gangguan Musculoskeletal Disorders

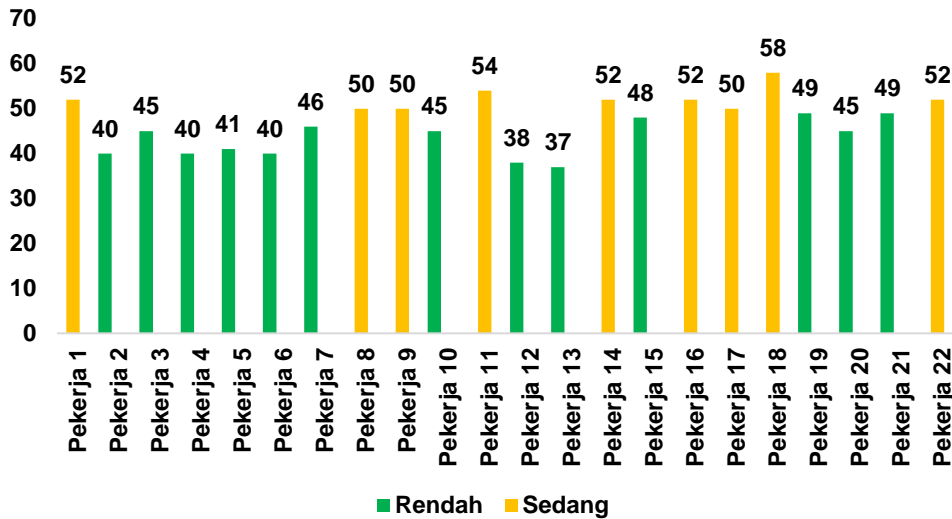
Gambar 18. menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat gangguan MSDS nyeri tertinggi yaitu bagian punggung atas sebanyak 40% dan terendah yaitu bagian siku 0%.

b. Tingkat Risiko

Tabel 1. Distribusi Tingkat Risiko Pada Pekerja di Bagian Produksi PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) Tahun 2025

Tingkat Risiko	n	Persentase
Rendah	13	59.1
Sedang	9	40.9
Jumlah	22	100

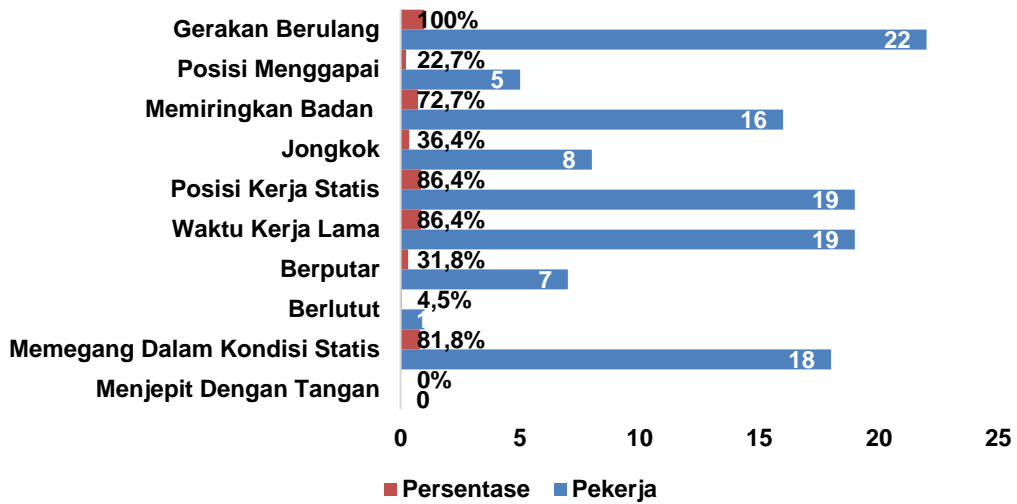
Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 19. Tingkat Risiko

Gambar 19. menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat tingkat risiko sedang tertinggi yaitu sebanyak 58 dan rendah yaitu sebanyak 37.

c. Postur Janggal



Gambar 20. Postur Janggal

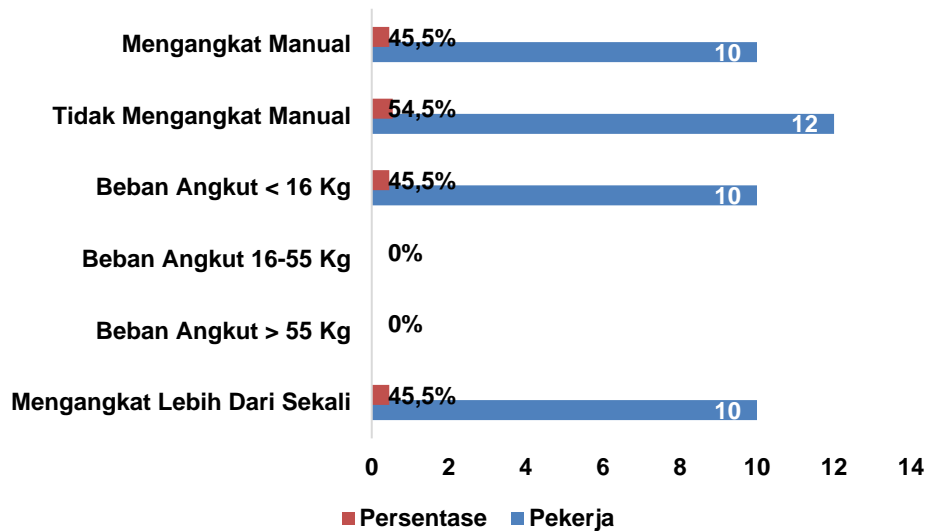
Gambar 20. menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat postur janggal tertinggi yaitu gerakan berulang sebanyak 100% dan terendah yaitu menjepit dengan tangan 0%.

d. Beban Angkut

Tabel 2. Distribusi Beban Angkut Pada Pekerja di Bagian Produksi PT. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) Tahun 2025

Beban Angkut	n	Persentase
Mengangkat Manual	10	45.5
Tidak Mengangkat Manual	12	54.5
Jumlah	22	100

Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 21. Beban Angkut

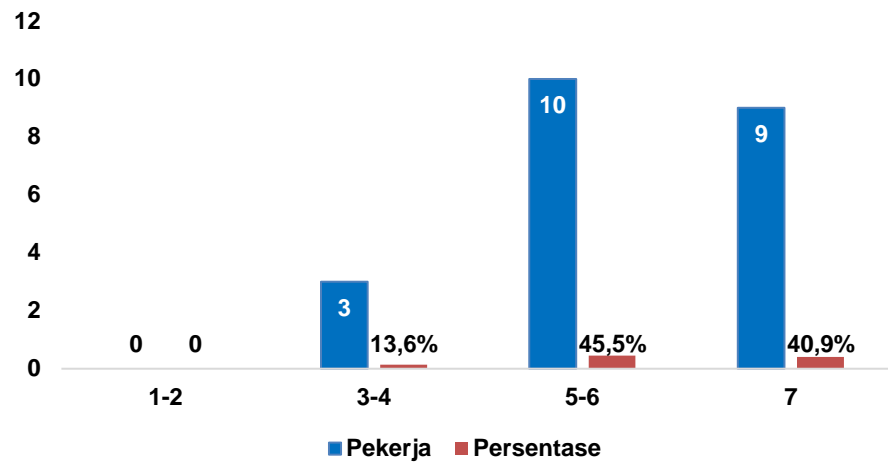
Gambar 21. menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat Beban Angkut tertinggi yaitu tidak mengangkat manual sebanyak 54,5% dan terendah yaitu mengangkat manual 45,5%

e. Pengukuran Ergonomi *Rapid Upper Limb Assessment*

Tabel 3. Distribusi Hasil Postur Janggal Dengan Metode Rula Pada Pekerja di Bagian Produksi PT. Bumi Sarana Beton

Hasil Metode Rula	n	Persentase
1-2	0	0
3-4	3	13.6
5-6	10	45.5
7	9	40.9
Jumlah	22	100

Sumber : Data Primer, 2025



Gambar 22. Pengukuran Ergonomi Rapid Upper Limb Assessment

Gambar 22. menunjukkan bahwa dari 22 pekerja, terdapat hasil metode rula tertinggi yaitu 5-6 sebanyak 45.5% dan terendah yaitu 1-2 sebanyak 0%.

PEMBAHASAN

1. Gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa bagian tubuh pekerja yang mengalami nyeri yaitu, bagian punggung atas, bagian bahu, bagian lutut, bagian pinggul/paha, bagian leher, bagian punggung bawah, bagian pergelangan tangan, bagian kaki dan bagian siku. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pekerja yang mengalami gangguan nyeri pada bagian tubuh karena aktivitas kerja dengan posisi tubuh yang tidak ergonomis dan posisi statis dalam durasi waktu yang lama.

Nyeri pada punggung atas dialami pekerja karena postur kerja yang membungkuk dalam waktu lama. Posisi membungkuk terjadi karena meja kerja tidak sesuai dengan tinggi badan pekerja, seperti pada saat melakukan pemotongan material dan mengikat rangka besi dengan kawat. Nyeri pada punggung atas juga terjadi karena pekerja mengangkat beban tanpa teknik yang benar bisa membebani otot dan tulang belakang.

Nyeri pada bagian bahu karena adanya aktivitas kerja yang mengharuskan lengan terangkat dan menjangkau ke atas saat meraih peralatan kerja yang posisinya lebih tinggi dari pekerja, seperti pada saat pemindahan *box culvert* beton dari tempat pencetakan ke tempat penyimpanan. Nyeri pada bagian bahu juga terjadi pada pekerja yang bekerja mengangkat beban berulang karena menyebabkan tekanan pada otot-otot bahu dan sendi.

Nyeri pada bagian lutut terjadi karena pekerja melakukan aktivitas kerja dengan posisi jongkok dalam waktu yang lama, serta gerakan naik-turun dari posisi jongkok ke

berdiri sambil mengangkat beban di tangan. Postur kerja seperti ini memberikan tekanan berulang pada sendi lutut dan otot paha bawah, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan kelelahan otot dan nyeri sendi. Selain itu, berdiri lama tanpa dukungan yang memadai, seperti tidak adanya bantalan atau permukaan kerja yang sesuai, juga memperburuk kondisi biomekanik lutut dan meningkatkan risiko gangguan *musculoskeletal* pada area tersebut.

Nyeri pada bagian pinggul atau paha sering dialami oleh pekerja yang duduk dalam waktu lama tanpa adanya penyangga paha atau dudukan ergonomis. Kondisi ini menghambat sirkulasi darah dan memberikan tekanan berlebihan pada otot-otot sekitar pinggul dan paha. Aktivitas naik-turun dari duduk ke berdiri yang dilakukan secara berulang juga dapat menimbulkan tekanan pada sendi panggul dan lutut, serta meningkatkan ketegangan pada otot fleksor dan ekstensor paha. Jika dibiarkan, kondisi ini dapat menyebabkan nyeri kronis serta berkurangnya mobilitas sendi pinggul.

Nyeri pada bagian leher sering terjadi akibat ketegangan otot leher yang disebabkan oleh kebiasaan kerja seperti menunduk terlalu lama, memusatkan pandangan ke satu arah, atau menjaga posisi kepala yang tidak sejajar dengan garis tulang belakang. Ketidaksejajaran posisi ini menyebabkan stres statik pada otot leher dan bahu, yang dalam jangka panjang dapat memicu gangguan seperti leher kaku, sakit kepala tegang (*tension headache*), hingga *cervical strain*. Aktivitas yang kurang variatif dan postur kerja yang monoton memperparah gangguan ini.

Nyeri pada bagian punggung bawah sering terjadi karena postur kerja yang tidak ergonomis, seperti membungkuk, mengangkat beban dengan teknik yang salah, atau duduk terlalu lama tanpa sandaran punggung. Posisi ini menimbulkan beban berlebih pada tulang belakang bagian lumbar, yang bisa menyebabkan spasme otot, ketegangan ligamen, hingga risiko herniasi diskus jika dilakukan secara berulang dan tanpa pengendalian beban kerja yang tepat. Pekerja produksi yang banyak melakukan aktivitas fisik manual rentan terhadap gangguan ini apabila postur kerja tidak dikoreksi.

Nyeri pada bagian pergelangan tangan disebabkan oleh penggunaan alat kerja manual yang dilakukan secara berulang dengan kekuatan genggam tinggi. Aktivitas seperti memutar, mencengkeram, atau menekan alat tanpa waktu istirahat yang cukup dapat menyebabkan tekanan berlebih pada tendon dan otot-otot kecil di pergelangan tangan. Akumulasi beban tersebut dapat memicu gangguan seperti *tendinitis*, *carpal tunnel syndrome*, dan nyeri lokal yang mengganggu produktivitas kerja.

Nyeri pada bagian kaki, terutama pada telapak dan tumit, umum dialami oleh pekerja yang harus berdiri dalam waktu lama di permukaan keras tanpa alas kaki yang ergonomis atau penyangga. Kondisi ini menyebabkan tekanan terus-menerus pada jaringan lunak kaki serta gangguan sirkulasi darah, yang jika dibiarkan dapat memicu kelelahan otot, *plantar fasciitis*, hingga *varises*. Penggunaan alas kerja yang tidak sesuai standar ergonomi turut memperparah keluhan *musculoskeletal* pada area kaki.

Nyeri pada bagian siku sering terjadi akibat aktivitas mendorong, menarik, atau mengangkat benda dengan beban berat yang dilakukan berulang. Beban yang tidak seimbang dan posisi tangan yang tidak sesuai saat bekerja menyebabkan tekanan berlebih pada sendi siku, terutama pada otot-otot ekstensor dan fleksor. Hal ini bisa mengakibatkan kondisi seperti lateral epicondylitis (tennis elbow) atau medial epicondylitis (golfer's elbow), yang umum ditemukan pada pekerja dengan tugas fisik intensif di bagian produksi.

Adanya gangguan nyeri di berbagai bagian tubuh ini sesuai dengan teori Tarwaka (2004) dalam (Maier et al., 2004) yang menyatakan bahwa beban angkut fisik yang tidak sesuai dengan kemampuan tubuh dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal, terutama pada bagian tubuh yang digunakan secara berulang dan dalam waktu lama. Postur kerja yang tidak ergonomis juga mempercepat terjadinya kelelahan dan nyeri pada otot.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Pitnawati et al., 2023) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas kerja dan kelelahan fisik dengan munculnya gangguan nyeri, terutama pada pekerja yang memiliki aktivitas fisik berulang dalam waktu yang panjang. Dalam penelitiannya, bagian tubuh yang paling sering mengalami kelelahan dan nyeri adalah bahu, punggung, dan pinggang.

2. Postur Janggal

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas pekerja yang mengalami postur janggal yaitu, gerakan berulang, posisi kerja statis, waktu kerja lama, memegang dalam kondisi statis, memiringkan badan, jongkok, berputar, posisi menggapai, berlutut, dan menjepit dengan tangan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pekerja melakukan gerakan berulang karena jenis pekerjaan yang bersifat manual, repetitif, dan monoton. Aktivitas seperti mengangkat, mencetak, serta memindahkan material dilakukan terus-menerus dalam satu siklus kerja tanpa variasi signifikan. Gerakan berulang ini memberikan tekanan kumulatif pada otot dan sendi tertentu, terutama jika tidak diimbangi dengan waktu istirahat atau rotasi kerja yang memadai, sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal*.

Posisi kerja statis menjadi keluhan umum akibat kurangnya penyesuaian desain tempat kerja serta tidak tersedianya alat bantu yang dapat menunjang fleksibilitas gerak tubuh. Pekerja cenderung mempertahankan satu posisi dalam waktu lama, seperti berdiri, duduk, atau membungkuk, tanpa perubahan postur yang berarti. Keadaan ini mengakibatkan aliran darah terhambat dan meningkatkan ketegangan otot, khususnya pada area punggung, bahu, dan kaki.

Waktu kerja yang lama juga menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap kelelahan fisik pekerja. Keterbatasan jumlah tenaga kerja menyebabkan distribusi tugas tidak merata, di mana sebagian pekerja harus menyelesaikan pekerjaan dalam durasi lebih panjang. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada penurunan stamina, tetapi juga memperpanjang paparan terhadap postur kerja yang tidak ergonomis, sehingga memperbesar potensi timbulnya MSDs.

Memegang dalam kondisi statis sering terjadi karena desain alat kerja yang tidak ergonomis. Hal ini mendorong pekerja untuk mempertahankan posisi tangan dan jari dalam waktu lama tanpa relaksasi, seperti saat menggenggam cetakan atau menekan alat. Aktivitas ini menyebabkan beban terus-menerus pada otot lengan dan sendi pergelangan, yang berpotensi menimbulkan cedera seperti tendinitis atau kelelahan otot lokal.

Memiringkan badan secara berulang dilakukan pekerja karena penataan area kerja dan posisi alat yang kurang ergonomis. Material atau peralatan yang tidak sejajar dengan posisi tubuh alami membuat pekerja harus membungkuk atau memiringkan tubuh untuk menjangkaunya. Postur seperti ini memberikan beban asimetris pada tulang belakang dan otot punggung bawah, serta meningkatkan risiko nyeri punggung dan cedera otot.

Posisi jongkok dilakukan ketika pekerjaan berada di area rendah atau dekat permukaan lantai, misalnya saat membersihkan cetakan atau memasang material. Jongkok yang dilakukan berulang tanpa bantuan alas atau penyangga dapat memberikan tekanan tinggi pada sendi lutut dan otot paha bawah. Jika berlangsung lama, postur ini dapat menimbulkan kelelahan otot hingga peradangan pada ligamen lutut.

Gerakan memutar tubuh sering terjadi akibat tata letak area kerja yang tidak simetris. Ketika alat atau material ditempatkan di samping atau belakang posisi pekerja, tubuh harus diputar untuk menjangkaunya. Gerakan ini, jika dilakukan berulang atau mendadak, menimbulkan beban pada tulang belakang serta otot-otot pinggang dan pinggul, yang berpotensi menyebabkan cedera punggung bawah.

Posisi menggapai disebabkan oleh ketidaksesuaian tinggi permukaan kerja atau penempatan alat yang terlalu jauh dari jangkauan. Akibatnya, pekerja harus menjulurkan lengan atau tubuh bagian atas untuk meraih alat atau material yang dibutuhkan. Aktivitas ini meningkatkan ketegangan otot bahu, lengan atas, dan punggung atas, serta memicu ketidaknyamanan jangka panjang jika dilakukan terus-menerus.

Posisi berlutut ditemukan pada aktivitas kerja yang mengharuskan interaksi langsung dengan bagian bawah area kerja, seperti saat melakukan pengecekan, pembersihan, atau penyesuaian material di permukaan lantai. Postur ini memberikan tekanan besar pada tempurung lutut dan jaringan lunak sekitarnya, yang berisiko menyebabkan peradangan, nyeri lokal, hingga gangguan pada mobilitas lutut jika tidak menggunakan pelindung atau bantalan.

Menjepit dengan tangan dilakukan karena beberapa alat kerja masih memerlukan pengoperasian manual menggunakan jari dan ibu jari secara intensif dalam posisi menjepit. Aktivitas menjepit dalam waktu lama tanpa variasi posisi dapat menyebabkan tekanan berlebih pada otot-otot kecil tangan, tendon, serta saraf, yang meningkatkan risiko gangguan seperti trigger finger atau carpal *tunnel syndrome*.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Permana et al., 2019), yang menemukan bahwa pekerja dengan aktivitas berulang dan posisi kerja statis memiliki tingkat kejadian gangguan muskuloskeletal lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki variasi gerakan lebih banyak dalam pekerjaannya. Penelitian oleh (Syahidur & Aini, 2025) juga mengungkapkan bahwa gerakan berulang dan duduk dalam jangka waktu lama merupakan faktor dominan penyebab nyeri pada area punggung bawah dan bahu, terutama di lingkungan kerja dengan aktivitas monoton.

Selain itu, studi oleh (Rahmat et al., 2020) menunjukkan bahwa posisi statis berkepanjangan tanpa jeda gerakan aktif dapat menyebabkan penurunan aliran darah ke otot dan mempercepat kelelahan otot, yang pada akhirnya meningkatkan risiko cedera dan penurunan kinerja kerja. Penelitian ini menekankan pentingnya intervensi ergonomi, seperti penyesuaian desain kerja dan penerapan jeda aktif, sebagai upaya pencegahan gangguan *muskuloskeletal*.

3. Beban Angkut

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari seluruh pekerja yang diamati, sebagian melakukan aktivitas pengangkatan beban secara manual, sementara sisanya tidak terlibat dalam aktivitas tersebut. Pekerja yang terlibat dalam pengangkatan beban hanya menangani beban dengan berat kurang dari 16 kg, dan tidak ditemukan pengangkatan beban dalam kategori menengah maupun berat. Selain itu, terdapat pula sejumlah pekerja yang melakukan pengangkatan lebih dari satu kali selama jam kerja, menunjukkan adanya pola kerja berulang yang berpotensi menimbulkan risiko ergonomi.

Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas pengangkatan manual masih menjadi bagian dari beban kerja fisik, meskipun tidak dilakukan oleh seluruh pekerja dan meskipun bobot yang diangkat tergolong ringan. Namun, frekuensi pengangkatan yang berulang tetap menjadi faktor risiko penting dalam konteks gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Pengangkatan manual berulang, walaupun dalam kapasitas ringan, tetap dapat menyebabkan stres mekanis kumulatif pada struktur tubuh, terutama apabila dilakukan dengan postur tidak ergonomis, tanpa pemanasan otot, atau tanpa penggunaan alat bantu angkat.

Lebih lanjut, aktivitas pengangkatan ini berhubungan erat dengan keluhan gangguan muskuloskeletal yang telah diidentifikasi sebelumnya, khususnya nyeri pada bagian punggung bawah, bahu, dan punggung atas. Area tubuh ini merupakan titik tumpu utama saat melakukan gerakan mengangkat dan membungkuk, sehingga sangat rentan terhadap ketegangan otot, kompresi diskus intervertebralis, dan tekanan berlebih pada sendi. Dalam jangka panjang, jika tidak dilakukan intervensi ergonomi atau penyesuaian beban kerja, aktivitas ini dapat meningkatkan risiko cedera *muskuloskeletal* kronis yang berdampak pada performa dan keselamatan kerja.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Tarwaka (2014) dalam (Sembiring, 2022), yang menyatakan bahwa aktivitas pengangkatan manual meskipun dengan beban ringan

dapat menyebabkan gangguan *muskuloskeletal disorders* jika dilakukan berulang atau dalam durasi kerja yang lama tanpa teknik angkat yang benar. Selain itu menegaskan bahwa beban angkut fisik yang melibatkan aktivitas pengangkatan, meskipun berada dalam batas toleransi berat, tetap berisiko menyebabkan kelelahan otot dan gangguan nyeri, terutama di daerah lumbal dan bahu.

Penelitian oleh (Yuliasih et al., 2024) mendukung temuan ini, dengan hasil menunjukkan bahwa pekerja yang sering melakukan pengangkatan manual lebih dari satu kali perhari memiliki insiden nyeri punggung bawah yang signifikan, khususnya bila tidak disertai dengan pelatihan teknik ergonomi kerja yang memadai. Intervensi sederhana seperti pelatihan pengangkatan yang benar, penyediaan alat bantu angkut, dan pengaturan beban angkut harian telah terbukti mampu menurunkan gangguan *muskuloskeletal disorders*.

4. Pengukuran Ergonomi (RULA)

Hasil pengukuran ergonomi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada pekerja dengan risiko sedang menunjukkan skor RULA 7, yang mengindikasikan adanya postur janggal yang berpotensi menimbulkan gangguan *muskuloskeletal*. Nilai penilaian detail menunjukkan bahwa komponen lengan dan pergelangan tangan memiliki skor 8, sedangkan leher, batang tubuh, dan kaki mendapatkan skor 4. Apabila ditarik garis pada Tabel C RULA, maka nilai akhir yang diperoleh tetap berada pada kategori tingkat risiko 7, yang menunjukkan bahwa tindakan perbaikan ergonomi perlu dilakukan sesegera mungkin. Adapun keluhan gangguan *muskuloskeletal* (NBM) yang paling sering dan paling berat dilaporkan oleh pekerja berada pada leher, lutut, bahu, punggung atas, punggung bawah, serta kaki.

Hasil pengukuran metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) terhadap 22 orang pekerja bagian produksi menunjukkan variasi skor yang cukup signifikan. Dari keseluruhan responden, 1 orang pekerja (pekerja nomor 19) memperoleh skor RULA 3, yang menunjukkan tingkat risiko yang relatif lebih rendah. Selanjutnya, terdapat 2 orang pekerja (pekerja nomor 10 dan 18) dengan skor RULA 4. Sebanyak 5 pekerja lainnya (pekerja nomor 6, 8, 16, 17, dan 20) tercatat memiliki skor RULA 5. Skor RULA 6 diperoleh oleh 4 pekerja (pekerja nomor 1, 4, 9, dan 22). Sementara itu, jumlah terbanyak yaitu 10 orang pekerja (pekerja nomor 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, dan 21) memiliki skor RULA tertinggi, yaitu 7, yang mengindikasikan tingkat risiko postur kerja yang sangat tinggi.

Jika dilihat dari hasil interpretasi postur kerja secara keseluruhan, sebanyak 3 postur kerja (sekitar 13,6%) tergolong dalam kategori risiko sedang. Postur ini memerlukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan secepatnya agar tidak berkembang menjadi risiko yang lebih tinggi. Kemudian, terdapat 10 postur kerja (sekitar 45,5%) yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Pada kategori ini, investigasi dan perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin agar tidak berdampak buruk terhadap kesehatan kerja. Terakhir, sebanyak 9 postur kerja (sekitar 40,9%) masuk dalam kategori risiko sangat tinggi. Kondisi ini

mebutuhkan perubahan signifikan pada desain kerja atau penerapan intervensi ergonomi secara segera guna mencegah gangguan *muskuloskeletal* yang lebih serius.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (FAUZI, 2022) dalam studinya mengungkap bahwa gangguan *neuromuskuloskeletal* (NBM) yang paling dominan terjadi pada leher atas, bahu kanan, dan punggung, masing-masing dengan persentase sebesar 50%. Hasil analisis RULA juga menunjukkan variasi skor, di mana mayoritas pekerja memiliki skor 3–4, sedangkan sebagian lainnya berada pada skor 5–6, yang menandakan tingkat risiko lebih tinggi terhadap cedera akibat postur kerja yang tidak ergonomis.

Dari 10 postur kerja yang dianalisis dalam studi tersebut, ditemukan bahwa 5 postur termasuk dalam kategori risiko sedang dan 5 postur lainnya masuk dalam kategori risiko tinggi. Seluruh postur yang diteliti memerlukan investigasi lebih lanjut dan tindakan korektif berbasis ergonomi agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan kerja yang berkelanjutan. Hal ini mempertegas pentingnya evaluasi postur kerja secara sistematis, terutama dalam lingkungan kerja dengan intensitas penggunaan komputer atau perangkat digital yang tinggi.

Dengan demikian, dari hasil evaluasi menggunakan metode RULA secara konsisten pada pekerja bagian produksi menunjukkan adanya risiko signifikan terhadap gangguan *muskuloskeletal*. Risiko ini umumnya terjadi pada bagian tubuh seperti leher, bahu, batang tubuh, dan pergelangan tangan. Faktor-faktor seperti desain tempat kerja yang kurang ergonomis, durasi kerja yang panjang, serta kebiasaan postur kerja yang salah menjadi penyebab utama yang perlu segera ditangani melalui pendekatan ergonomi yang tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil Penelitian Dan Pembahasan Analisis Postur Janggal Terhadap Gangguan Musculoskeletal Disorders (Msds) Dengan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Pada Pekerja Bagian Produksi Di Pt. Bumi Sarana Beton (Kalla Mix) bahwa :

1. Gangguan nyeri otot dan tulang (*musculoskeletal disorders*) pada pekerja produksi terjadi di berbagai bagian tubuh, seperti punggung atas dan bawah, bahu, leher, lutut, pinggul/paha, pergelangan tangan, kaki, dan siku, yang umumnya disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis.
2. Pekerja yang terpapar aktivitas kerja dengan postur janggal seperti gerakan berulang, posisi statis, serta postur tidak ergonomis lainnya berisiko tinggi mengalami gangguan muskuloskeletal, sehingga diperlukan intervensi ergonomi dan pengaturan waktu kerja untuk meminimalkan cedera dan kelelahan otot.
3. Sebanyak 45,5% pekerja (10 dari 22 orang) dalam penelitian ini masih melakukan aktivitas pengangkatan beban secara manual, seluruhnya mengangkat beban di bawah 16 kg, dan setengah dari mereka melakukan pengangkatan lebih dari satu kali selama jam kerja. Meskipun bobot yang diangkat tergolong ringan, frekuensi pengangkatan yang berulang

tetap berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal, terutama pada area punggung bawah, bahu, dan punggung atas.

4. Hasil penilaian RULA terhadap 22 pekerja menunjukkan bahwa mayoritas pekerja mengalami postur kerja dengan tingkat risiko tinggi hingga sangat tinggi terhadap gangguan muskuloskeletal. Sebanyak 10 pekerja (45,5%) mendapat skor RULA 7 yang menandakan perlunya intervensi ergonomi segera, dan 9 pekerja (40,9%) lainnya berada pada kategori risiko sangat tinggi. Keluhan gangguan paling sering terjadi pada leher, bahu, punggung atas dan bawah, serta kaki. Komponen tubuh yang paling bermasalah adalah lengan dan pergelangan tangan dengan skor 8.

SARAN

1. Kepada manajemen perusahaan, diharapkan lebih memperhatikan aspek kesehatan kerja dengan menyediakan dukungan berupa vitamin, suplemen, atau obat yang dapat membantu mengurangi tingkat gangguan musculoskeletal disorders (MSDs), khususnya bagi pekerja yang menunjukkan gejala awal gangguan fisik.
2. Kepada bagian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), perlu diterapkan sistem istirahat aktif atau peregangan ringan (*stretching*) secara berkala, terutama saat pekerja mengalami kelelahan otot akibat beban kerja berlebih, guna mencegah timbulnya gangguan otot dan sendi.
3. Kepada supervisor atau pengawas lapangan, penting untuk melakukan evaluasi rutin terhadap frekuensi dan durasi aktivitas pengangkatan manual, agar beban kerja dapat dibagi lebih merata dan sesuai kapasitas fisik masing-masing pekerja.
4. Kepada tim manajemen dan teknis, perlu dilakukan intervensi ergonomi secara menyeluruh, termasuk perbaikan desain area kerja, alat bantu kerja, serta pola kerja. Prioritas harus diberikan pada pekerja dengan skor RULA tinggi untuk mencegah risiko gangguan yang lebih serius di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghnia, agin darojatul. (2017). Pemetaan keluhan muskuloskeletal disorders berdasarkan faktor risiko pekerjaan pekerja bakso cv unique mandiri perkasa Bekasi tahun 2017. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>
- Ahmad Afandy, & Asep Endih Nurhidayat. (2022). Pengukuran risiko musculoskeletal disorders pada kegiatan manual material handling menggunakan metode SOFI dan OWAS di PT. XYZ. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 3(2), 90–102. <https://doi.org/10.37373/jenius.v3i2.306>
- Aprianto, B., Hidayatulloh, A. F., Zuchri, F. N., Seviana, I., & Amalia, R. (2021). FAKTOR RISIKO PENYEBAB MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) PADA PEKERJA:

- A SYSTEMATIC REVIEW. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(2), 16–25. <https://doi.org/10.31004/jkt.v2i2.1767>
- Budianto, A., Setyono, G., Sumari, S., Aini, H. N., & Kusdarini, E. (2024). Development of Environmentally Friendly Fuel Mixtures Based on Tamanu Oil and Pertasol, as Well as Performance Testing on Gasoline Engines. *Journal of Ecological Engineering*, 25(3), 53–63. <https://doi.org/10.12911/22998993/177650>
- Devia, D. (2021). *Hubungan Pembelajaran Jarak Jauh Selama Masa Pandemi COVID-19 dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Mahasiswa di Stikes Medistra Indonesia Bekasi Tahun 2021*.
- FAUZI, A. I. (2022). *Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Untuk Meminimalkan Keluhan Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Di Konfeksi Lestari*. 1–100.
- Hasna, H., Irwandy, I., & Arifah, N. (2022). Hubungan Kualitas Komunikasi Dengan Tingkat Kepuasan Pasien Di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 3(2), 155–165. <https://doi.org/10.30597/hjph.v3i2.21856>
- Health Safety and Executive. (2021). Work-related Musculoskeletal Disorders Statistics in Great Britain. *Hse.Gove.Uk, March*, 1–22. <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/msd.pdf>
- Hudaningsih, N., Rahman, D., Ahmad Jumari, I., & Fazriansyah. (2021). Analisis Postur Kerja Pada Saat Mengganti Oli Mobil Dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Dan Rapid Entire Body Assessment (Reba) Di Bengkel Barokah Mandiri. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), 6–10. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1018>
- Imens, A., Rinawati, S., & Hastuti, H. (2023). Hubungan Postur Kerja dan Karakteristik Individu dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Operator Welding PT. Barata Indonesia Cilegon. *Proceedings Series on Health & Medical Sciences*, 4, 41–47. <https://doi.org/10.30595/pshms.v4i.552>
- Kemenkes. (2024). *gangguan musculoskeletal*. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/3184/apa-yang-disebut-dengan-gangguan-musculoskeletal
- Kurnianto, R. Y. (2018). Gambaran Postur Kerja Dan Risiko Terjadinya Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Welding Di Area Workshop Bay 4.2 Pt. Alstom Power Energy Systems Indonesia. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(2), 245. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i2.2017.245-256>
- Maier, J., Kandelbauer, A., Erlacher, A., Cavaco-Paulo, A., & Gübitz, G. M. (2004). A New Alkali-Thermostable Azoreductase from *Bacillus* sp. Strain SF. *Applied and Environmental Microbiology*, 70(2), 837–844. <https://doi.org/10.1128/AEM.70.2.837-844.2004>
- Mills, J. A., Middleton, J. W., Schafer, A., Fitzpatrick, S., Short, S., & Cieza, A. (2020). Proposing a re-conceptualisation of competency framework terminology for health: A scoping review. *Human Resources for Health*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0443-8>

- Muskuloskeletal, K., Pendekatan, D., Owas, M., & Kunci, K. (2010). *Abstrak*.
- Nuraidah, S., Uslianti, S., & Rahmahwati, R. (2022). Perbaikan Postur Kerja Dengan Metode QEC Dan RULA Untuk Mengurangi Terjadinya Musculoskeletal Disorders Di CV. Makmur Jaya. *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System*, 6(1), 48–55.
- Permana, A. Y., Susanti, I., Dewi, N. I. K., & Wijaya, K. (2019). MORPHOLOGY OF URBAN SPACE: Model of Configuration using Logic of Space (LoS) Theory in densely populated of Bandung City. *Journal of Architectural Research and Education*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.17509/jare.v1i1.15586>
- Pitnawati, Damrah, Handayani, S. G., Putra, A. N., Sasmitha, W., Nelson, S., Wulandari, I., Angelia, L., Ningsih, M. S., & Ockta, Y. (2023). Development of direct and indirect assistance approach using jigsaw method and android-based digital design method for gymnastic materials. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(12), 3292–3298. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.12376>
- R. Rachmat A. Sriwijaya, Chalfi Laroza Virginindya Sutanto, Muhammad Fauzan Ramadhani, & Syifaa Aqilla Hafidz. (2024). Pariwisata Berbasis Komunitas sebagai Penggerak Sosial-Ekonomi Masyarakat Lokal: Strategi Pembangunan Ekowisata Bahari di Pulau Liki, Papua. *Jurnal Pengabdian, Riset, Kreativitas, Inovasi, Dan Teknologi Tepat Guna*, 2(1), 128–140. <https://doi.org/10.22146/parikesit.v2i1.9555>
- Rahmat, N. N., Hartono, D., Laili, N., Program, D., S1, S., Keperawatan, I., Hafshawaty, S., Zainul, P., Genggong, H., & Probolinggo, P. (2020). PERSEPSI DAN PERILAKU KONSUMSI OBAT HERBAL PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI DESA PESISIR KECAMATAN GENDING KABUPATEN PROBOLINGGO (Perception And Consumption Behavior Of Herbal Medicine at Patients Diabetics Type 2 In Pesisir Village Gending Proboling). *Journal of Nursing Care & Biomolecular*, 5(1), 2020–2061.
- Rizky, I., Syahputri, K., Sari, R. M., Anizar, Siregar, I., & Ginting, E. (2018). Comparison of Periodic Review Policy and Continuous Review Policy for the Automotive Industry Inventory System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 288(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012085>
- SAFITHRY, C. Y., NISYA, K., FADHILAH, N., SHAKILA, R., HARAHA, R. A., & HASANAH, W. (2023). Pengaruh Aktivitas Kerja Dan Beban Angkat Terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd). *Journal of Nursing and Public Health*, 11(2), 338–344. <https://doi.org/10.37676/jnph.v11i2.5099>
- Samara, D., & Samara, D. (2007). *305-616-1-Sm*. 26(3), 137–142.
- Sembiring, J. M. (2022). Pengaruh Efikasi Diri Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Melalui Kepuasan Kerja Pegawai Pada Kantor Dinas Ketahanan Pangan Dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 5(1), 185–199. <https://doi.org/10.36778/jesya.v5i1.621>
- Sriwijaya, Y. R., Ratri, P. J., Mayangsari, T. R., Adharis, A., & Riswati, S. S. (2023). Synthesis of Iron Oxide (Fe₂O₃)-Xanthan Gum Nanoparticle Composites Its Potential as a Chemical Flooding Media in Enhanced Oil Recovery (EOR). *Jurnal Kimia Valensi*, 9(1), 53–58. <https://doi.org/10.15408/jkv.v9i1.29468>
- Susila, R., & Riyana Cepi. (2008). Media Pembelajaran. *Rekayasa Sipil*, 6(1), 83–95.

<https://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/193/204>

- Sya'bana, A. R., & Herwanto, D. (2023). Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA, REBA Pada Pekerja di Divisi Packaging. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 5909–5915. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5992>
- Syahidur, R. F., & Aini, R. N. (2025). Edukasi Posisi Ergonomis untuk Mengurangi Resiko Low Back Pain pada Kelompok Tani di Desa Bebanir, Bangun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(2), 310–316.
- Syاملan, Y. T., Wahyuni, S., & Sudiharto, L. (2023). Concentration Level and Market Power of Islamic Bank Industry: Analysis of Pre and Post Bank Syariah Indonesia Merger. *Journal of Islamic Economic and Business Research*, 3(2), 138–160. <https://doi.org/10.18196/jiebr.v3i2.189>
- Tasyania, M. P. (2024). Analisis Postur Kerja dan Perbaikan ALat Kerja Pada Baguan Pengadukan Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Untuk Meminimalkan Risiko MUSculoskeletal Disorders (MSDs). *Ayan*, 15(1), 37–48.
- Tjahayuningtyas, A. (2019). FACTORS AFFECTING MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs) IN INFORMAL WORKERS. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i1.2019.1-10>
- Ulfa Kumala, Wahyu Tri Sudaryanto, A. D. C. (2021). *Penyuluhan Peran Fisioterapi Pada Nyeri Bahu di Poslansia Welas Asih Mojosongo. 1*, 8–13.
- van der Helm-van Mil, A. H. (2023). Synovial tissue for personalised medicine in rheumatoid arthritis: hype or hope? *The Lancet Rheumatology*, 5(11), e640–e641. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00269-2](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00269-2)
- van Zutphen, M., Boshuizen, H. C., Kok, D. E., van Baar, H., Geijssen, A. J. M. R., Wesselink, E., Winkels, R. M., van Halteren, H. K., de Wilt, J. H. W., Kampman, E., & van Duijnhoven, F. J. B. (2019). Colorectal cancer survivors only marginally change their overall lifestyle in the first 2 years following diagnosis. *Journal of Cancer Survivorship*, 13(6), 956–967. <https://doi.org/10.1007/s11764-019-00812-7>
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011a). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 1–14. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Vinet, L., & Zhedanov, A. (2011b). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 149–200. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Wahyuniardi, R., & Reyhanandar, D. M. (2018). Penilaian Postur Operator Dan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Rula Dan Reba (Studi Kasus). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 45. <https://doi.org/10.14710/jati.13.1.45-50>
- Yalcin, A. U., Dincer, M., Aslan, V., & Gulbas, Z. (2002). Effect of spironolactone on impaired fibrinolysis of hypertensive patients. *Kidney and Blood Pressure Research*, 25(4), 260–264. <https://doi.org/10.1159/000066348>

Yuliani, Z., Amala, A., Safira, T., Pratiwi, K., Syraif, U., & Jakarta, H. (2023). Model Pemanfaatan Teknologi Digital di Pesantren. *Edium Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* , 1(2), 75–83.

Yuliasih, E., Suryarini, T., & Anita, N. (2024). Pengaruh Kepemilikan Institusional, Keputusan Investasi, Pertumbuhan Penjualan, Dan Intensitas Persediaan Terhadap *Book Chapter Akuntansi*
<https://bookchapter.unnes.ac.id/index.php/am/article/view/241%0Ahttps://bookchapter.unnes.ac.id/index.php/am/article/download/241/213>