



Evaluasi Risiko Gangguan *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja Industri Rumah Tangga Kerupuk Kulit Menggunakan Metode Rula

Roja Safitriyawi^{1*}, Suci Ayu Lestari², Tya Ulfah³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Aceh Barat 23615, Indonesia.

*Corresponding author: rojasafitriyawi@utu.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 29-09-2025
Revision: 06-11-2025
Accepted: 07-11-2025

Keywords:

RULA
Posture
Musculoskeletal Disorders

ABSTRACT

One of the most prominent types of home industries operated by local entrepreneurs is the food processing sector, particularly the production of skin crackers. However, the production process remains predominantly manual, with workers performing each stage such as cutting, drying, frying, and packaging either individually or in groups. Such manual operations inherently expose workers, especially older individuals, to ergonomic risks. Many workers have reported experiencing musculoskeletal discomfort, including rheumatic pain and muscle stiffness, due to prolonged and repetitive tasks. This study aims to analyze workers' upper body postures to identify potential musculoskeletal disorders (MSDs) using the Nordic Body Map (NBM) Questionnaire and to evaluate work postures using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method. Data were collected through structured interviews and direct field observations in the skin cracker home industry. The results indicate a RULA score of 7 for all key production processes cutting, drying, frying, and packaging, corresponding to Action Level 4, which signifies that immediate investigation and corrective action are required. The recommended measures include implementing regular stretching or exercise between work activities, redesigning workstations and tools based on workers' anthropometric data and task requirements, regulating working hours to not exceed eight hours per day, and conducting periodic layout reorganization and workplace maintenance to enhance safety and productivity.

1. PENDAHULUAN

Keberadaan industri rumah tangga skala sedang hingga kecil tidak dapat dipandang sebelah mata dimasa ini karena banyak industri tersebut berada dalam lingkup Provinsi Aceh dan banyak ditemui di daerah Meurebo Aceh Barat. Masyarakat bergantung pada kebutuhan hidup yang dapat menunjang makanan keseharian mereka. Banyak masyarakat yang bekerja pada industri skala rumah tangga selain membantu kebutuhan ekonomi keluarga tapi juga ikut membantu tercapainya target pasar yang semakin melonjak. Dalam hal ini industri rumah tangga dianggap dapat menciptakan lapangan kerja pada daerah tertentu. Industri rumah tangga yang cukup digemari oleh pelaku usaha adalah industri pengolahan makanan berupa kerupuk kulit karena proses produksi yang dapat dilakukan didalam rumah serta modal yang relative murah dan terjangkau. Kerupuk kerap digemari oleh banyak orang untuk menjadi cemilan atau lauk pendamping nasi. Oleh karena itu produksi kerupuk dapat menjadi peluang industri rumah tangga yang memungkinkan dilakukan oleh masyarakat setempat.

Salah satu industri rumah tangga dengan produksi kerupuk terletak di Kabupaten Aceh Barat. Cukup tingginya minat beli konsumen membuat produksi kerupuk ini terus berproduksi setiap harinya. Proses produksi yang cukup panjang mulai dari proses perebusan, proses perendaman, proses pengerokan, proses pemotongan, proses penjemuran, proses penggorengan, dan proses pendistribusian. Semua proses ini dilakukan secara manual oleh setiap pekerja. Tugas ini dikerjakan secara berkelompok disetiap prosesnya. Tanpa disadari kondisi ini membentuk budaya kerja kurang sehat

bagi pekerja yang sudah berumur. Secara umum pekerja tidak memperhatikan resiko kerja serta mengabaikan permasalahan yang dihadapi demi tercapainya target produksi. Hal ini menyebabkan pekerja rentan mengalami kecelakaan kerja yang berimbas pada penurunan produktivitas yang sejalan dengan penurunan kesejahteraan hidup pekerja. Tanpa disadari ada beberapa pekerja yang sudah bungkuk karena keseringan duduk tidak dalam kondisi yang benar. Beberapa pekerja juga mengeluhkan sering terjadi rematik dan kaku otot Ketika bekerja dalam waktu yang sedikit lama.

Hasil studi dari European Safety and Health Agency (EU-OSHA) dari tahun 2014 hingga 2019 mengungkapkan bahwa semua pekerja di Uni Eropa mendapatkan masalah Kesehatan akibat pekerjaan, terdapat 60% pekerja mengalami keluhan musculoskeletal, 16% masalah mental, 5% kelelahan mata, 5% penyakit kardiovaskular, lebih dari satu keluhan mendapat nilai sebanyak 5%, pulmonary disorder 4%, permasalahan organ dalam 4%, skin problem 2% dan infeksi 1%. Berdasarkan laporan oleh EU-OSHA beberapa keluhan musculoskeletal pada lower limb 30%, bahu, leher dan upper limb 43%, back pain 46%, dan lebih dari satu keluhan 60% [1].

Melalui pemantauan langsung dan wawancara dengan pekerja industri kerupuk kulit di Kabupaten Aceh Barat, para pekerja mengeluhkan nyeri pada bagian bokong, bahu, pinggang, betis, pergelangan tangan dan pergelangan kaki. Hal ini bisa terjadi karena para pekerja melakukan kegiatan produksi dengan sikap kerja dengan paksaan terhadap tubuh. Sikap kerja demikian akan menyebabkan keluhan otot saat bekerja dengan kondisi statis dalam waktu yang lama, aliran darah pada otot akan mengalami penurunan dan akan terjadinya penumpukan asam laktat sehingga akan menyebabkan rasa yang amat nyeri, kelelahan dan penurunan kemampuan fungsional [2]. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa pada perusahaan di Indonesia menunjukkan sebanyak 16% mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSD's), kardiovaskuler sebanyak (8%), gangguan saraf sebanyak (3%) dan gangguan Telinga, Hidung dan Tenggorokan (THT) sebanyak 1,5% hal ini diungkapkan dalam penelitian [3].

Hasil pemantauan akan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) untuk melihat tingkat kelelahan pada pekerja kerupuk. *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) adalah metode yang dikembangkan untuk mengidentifikasi dan menilai aktifitas kerja pada tubuh bagian atas [3]. Penelitian lain juga pernah dilakukan untuk melihat setiap postur kerja manusia di industri pengrajin kulit dengan menganalisis keluhan yang dirasakan menggunakan metode RULA dan *Symtom Questionnaire* dengan tujuan untuk mengetahui tingkat resiko pekerja pada *Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders* (UEWMSDs), hasil yang didapatkan adalah mendesain meja pemotong yang di evaluasi oleh RULA dengan kategori pengukuran antropometri pekerja. Dalam beberapa kondisi tugas berulang/assembly, perbedaan posisi (duduk/berdiri) tidak selalu menghasilkan perbedaan statistik pada skor risiko, terutama jika durasi dan gerakan repetitif tetap serupa. Hal ini menunjukkan bahwa sikap kerja (duduk vs berdiri) kadang tidak mempengaruhi risiko ergonomik apabila variabel lain (durasi, repetisi) dominan [4]. Selain itu, penelitian lain juga menggunakan NBM untuk mengidentifikasi keluhan musculoskeletal pada operator. Melalui pemetaan rasa sakit yang dialami pekerja, masalah ergonomi dapat dikenali dan dianalisis secara lebih objektif. Hasil NBM menunjukkan area tubuh dengan tingkat keluhan tinggi, sehingga menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi perbaikan postur dan desain kerja yang lebih ergonomis dalam rangka mengurangi risiko sakit pada operator [5].

Dengan adanya permasalahan diatas maka, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengevaluasi risiko ergonomic dalam lingkungan kerja industri rumah tangga kerupuk kulit dan mengidentifikasi solusi serta rekomendasi perbaikan pada setiap tahapan proses kerupuk kulit menggunakan metode RULA sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih ergonomis.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa eksperimental deskriptif melalui metode observasi dan wawancara dengan 15 orang pekerja tentang kondisi kerja dan kondisi lingkungan kerja industri rumah tangga kerupuk kulit di Kabupaten Aceh Barat. Peralatan menggunakan kamera *handphone* note 10s untuk merekam aktivitas pekerja, kuesioner yang diisi oleh pekerja menggunakan *nordic body map* untuk mengidentifikasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* dan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) untuk menganalisis postur kerja. Waktu penelitian ke industri rumah tangga dilakukan pada hari Jumat, 25 April 2025 pukul 09.00-11.30 WIB karena jam kerja yang krusial.

Table 1 Data Pekerja

Nama	Usia/Jenis Kelamin	Lama Bekerja
Rusli	62 th /L	Pemilik
Astuti	57 th /P	Pemilik
Nurdin	40 th /L	Pengerokan
Andi	22 th /L	Pengerokan
Ari	23 th /L	Pengerokan
Linda	32 th /P	Pengemasan
Dewi	29 th /P	Pengemasan
Naryo	44 th /L	Penjemuran
Eko	34 th /L	Penjemuran
Mohd Ali	55 th /L	Pemotongan
Ali R	33 th /L	Pemotongan
Sulaiman	40 th /L	Pemotongan
Narji	28 th /L	Perebusan
Putra	35 th /L	Penggorengan
Rahmat	28 th /L	Penggorengan

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.

	During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:					If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?		
	Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Shoulder (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Shoulder (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Upper Back	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Upper Arm (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Upper Arm (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lower Back	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Forearm (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Forearm (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wrist (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wrist (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hip/Buttocks	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thigh (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thigh (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Knee (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Knee (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lower Leg (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lower Leg (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Foot (Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Foot (Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Gambar 1 Format Kuesioner *Nordic Body Map*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara kepada pemilik usaha didapatkan data berupa. Pemilik usaha merupakan sepasang suami istri yang ikut terjun langsung dalam proses produksi hingga proses distribusi. Industri kerupuk ini telah berjalan ± 10 tahun dengan kondisi capaian yang pasang surut tidak membuat industri ini berhenti beroperasi. Hingga saat ini total keseluruhan pegawai adalah 15 orang. Dilakukan analisis ergonomi dengan pendekatan 6 aspek ergonomi yaitu penggunaan tenaga otot, sikap kerja, postur tubuh, lingkungan kerja, waktu kerja dan interaksi manusia dengan alat produksi.

3.1. Penggunaan Tenaga Otot

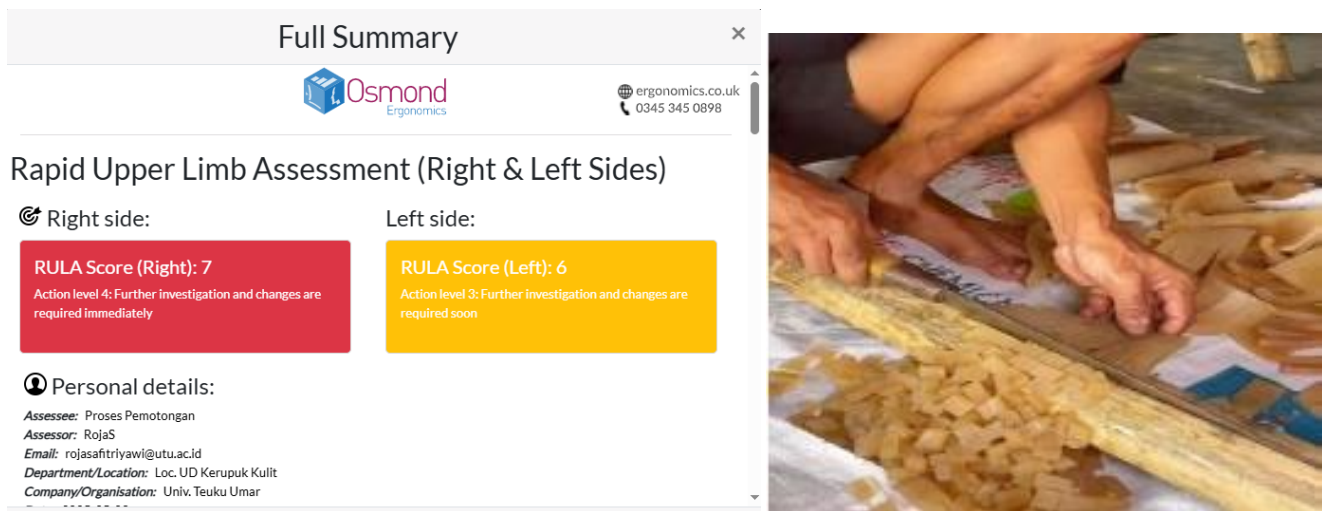
Proses produksi kerupuk mulai dari kerupuk mentah hingga siap untuk didistribusikan membutuhkan proses yang cukup panjang, dimulai dari proses perebusan, proses perendaman, proses pengerokan, proses pemotongan, proses pencucian, proses penjemuran, proses penggorengan, hingga proses pendistribusian. Seluruh rangkaian proses ini dilakukan oleh semua pegawai secara bersama. Untuk mendapatkan kualitas kerupuk yang baik pemilihan bahan baku yaitu berupa kulit kerbau/sapi yang berkualitas agar terciptanya kerupuk kulit yang berkualitas serta menciptakan rasa yang enak ketika dimakan. Maka dari itu setiap proses yang dilakukan mulai dari kulit (kerbau/sapi) yang sudah dipisahkan dari daging dan lemak setelah itu direbus agar mudah di kerok kulit bagian luar dilanjutkan dengan pemotongan setelah proses pemotongan selesai dilakukan pembersihan ulang kemudian ditiriskan dilanjutkan dengan

proses penjemuran setelah kering yang cukup dan yang terakhir kulit kerbau yang sudah kering digorang setelah itu dibungkus sesuai kemasan yang diinginkan hingga siap diproduksi.

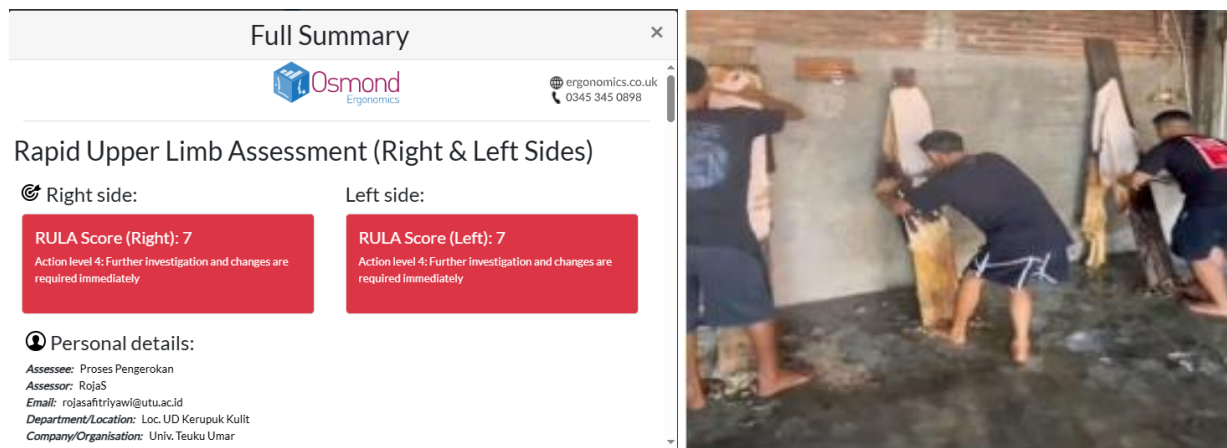
Sikap kerja yang baik merupakan sikap yang memungkinkan pelaksanaan pekerjaan dengan penggunaan tenaga otot yang efisien [6]. Salah satu Gerakan yang sering dilakukan yaitu mengangkat, dan mendorong selama proses produksi dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal, lebih lagi jika berat barang yang diangkat melebihi batas toleransi tenaga otot untuk aktivitas kerja yakni tidak lebih dari 10 kg [7]. Keluhan muskuloskeletal juga dirasakan oleh pegawai industri rumah tangga kerupuk kulit di Kabupaten Aceh Barat dengan hasil kuesioner observasi diketahui 59% pegawai mengeluhkan nyeri punggung, 43% mengeluh nyeri pada area bahu, 39% mengeluh nyeri area bahu, 32% nyeri pada betis dan 19% nyeri pada daerah betis sedangkan keluhan muskuloskeletal yang dialami para pegawai masuk dalam klasifikasi keluhan tinggi dengan rata-rata skor 43.

3.2. Sikap Kerja

Hasil dari analisis sikap kerja pada saat proses perebusan, proses pengorokan, proses penjemuran, proses penggorengan, dan proses penggorengan menggunakan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) menunjukkan level resiko yang tinggi sehingga menunjukkan perubahan secara cepat.



Gambar 2 Proses Pemotongan



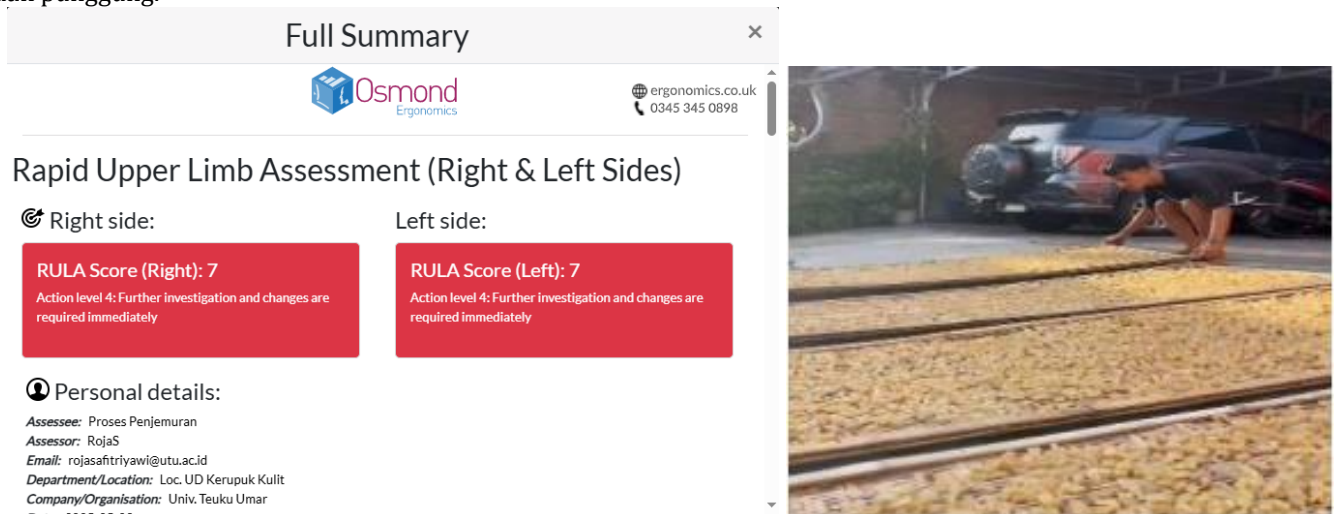
Gambar 3 Proses Pengorokan

Sikap kerja pada setiap proses produksi yang dilakukan dalam proses juga dikatakan sebagai sikap kerja yang tidak fisiologis. Sikap kerja yang monoton dalam durasi lama menyebabkan peregangan yang berlebih pada otot dan tekanan pada tendon saraf yang dapat mempercepat rasa lelah dan dapat meningkatkan terjadinya keluhan pada muskuloskeletal [7]. Postur kerja memiliki korelasi yang tinggi dan signifikan dengan keluhan muskuloskeletal, di mana postur yang buruk secara langsung berkaitan dengan lebih banyak keluhan [8].

3.3. Postur Tubuh

Dalam proses pembuatan kerupuk kulit, postur tubuh pekerja sangat bervariasi tergantung pada tahapan yang sedang dilakukan. Saat membersihkan dan merebus kulit, pekerja biasanya berada dalam posisi berdiri atau membungkuk untuk menghilangkan sisa lemak dan kotoran, yang berpotensi menimbulkan ketegangan pada punggung bagian bawah

jika dilakukan terlalu lama. Pada tahap pemotongan kulit, postur tubuh cenderung duduk dengan posisi membungkuk ke depan sambil memotong kulit menjadi bagian-bagian kecil, yang dapat menyebabkan kelelahan pada tangan, bahu, dan punggung.



Full Summary

Rapid Upper Limb Assessment (Right & Left Sides)

Right side:
RULA Score (Right): 7
 Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

Left side:
RULA Score (Left): 7
 Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

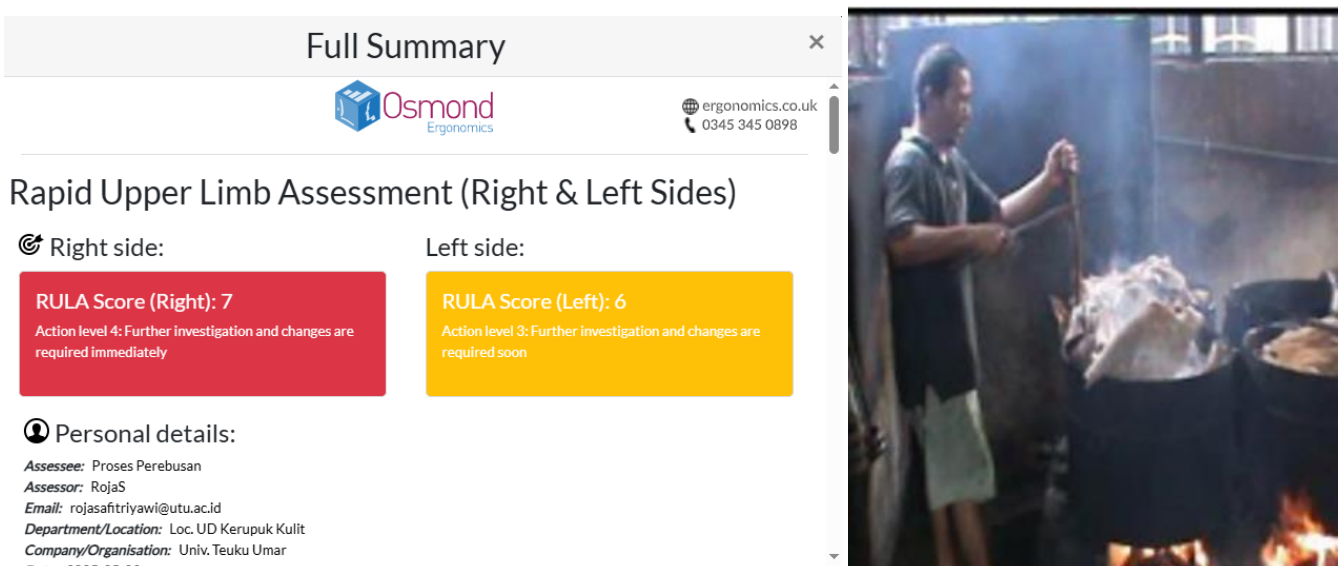
Personal details:
 Assessee: Proses Penjemuran
 Assessor: RojaS
 Email: rojasafitriyawi@utu.ac.id
 Department/Location: Loc. UD Kerupuk Kulit
 Company/Organisation: Univ. Teuku Umar

Gambar 4 Proses Penjemuran

Selanjutnya saat penjemuran, pekerja kembali harus membungkuk atau berdiri untuk menyebarkan potongan kulit di bawah sinar matahari, sebuah aktivitas berulang yang juga membebani punggung. Ketika masuk ke tahap penggorengan, postur tubuh biasanya tegak berdiri karena pekerja harus mengawasi dan mengaduk kerupuk dalam minyak panas, aktivitas ini memerlukan kewaspadaan tinggi dan dapat menyebabkan kelelahan pada kaki serta risiko terkena cipratan minyak. Terakhir, saat pengemasan, pekerja bisa duduk atau berdiri tergantung pada alat bantu yang digunakan, dan jika dilakukan dalam waktu lama tanpa dukungan ergonomis, bisa memicu keluhan pada leher, pinggang, atau tangan. Seluruh proses menuntut postur yang aktif dan repetitif, sehingga penting untuk memperhatikan ergonomi kerja agar mengurangi risiko cedera dan kelelahan [9].

3.4. Lingkungan Kerja

Aktivitas lingkungan yang baik memberi rasa nyaman dalam aktivitas kerja. secara umum lingkungan kerja dibagi menjadi 2, yaitu lingkungan kerja fisik dan lingkungan non-fisik. Lingkungan fisik kaitannya dengan suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, udara dan kecepatan angin. sedangkan hubungan sesama pegawai, kondisi sosial budaya merupakan bagian dari lingkungan kerja non fisik [10].



Full Summary

Rapid Upper Limb Assessment (Right & Left Sides)

Right side:
RULA Score (Right): 7
 Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

Left side:
RULA Score (Left): 6
 Action level 3: Further investigation and changes are required soon

Personal details:
 Assessee: Proses Perebusan
 Assessor: RojaS
 Email: rojasafitriyawi@utu.ac.id
 Department/Location: Loc. UD Kerupuk Kulit
 Company/Organisation: Univ. Teuku Umar

Gambar 5 Proses Perebusan

Full Summary

ergonomics.co.uk
 0345 345 0898

Rapid Upper Limb Assessment (Right & Left Sides)

🕒 Right side:

RULA Score (Right): 7
Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

🕒 Left side:

RULA Score (Left): 7
Action level 4: Further investigation and changes are required immediately

👤 Personal details:

Assessee: Proses Penggorengan
 Assessor: RojaS
 Email: rojasafitriyawi@utu.ac.id
 Department/Location: Loc. UD Kerupuk Kulit
 Company/Organisation: Univ. Teuku Umar



Gambar 6 Proses Penggorengan

Dari pengamatan layout ditempat kerja tidak tertata dengan rapi, selain itu pada saat perebusan dan pengorokan meninggalkan asap dan tetesan air pada saat pekerjaan menyebabkan daerah produksi berasap dan licin, bahkan minyak sisa proses goreng yang menetes kelantai mengakibatkan lantai licin, serta adanya bau dari sisa asap penggorengan. Selain itu suhu di lingkungan industri rumah tangga kerupuk udang juga menunjukkan suhu lingkungan yang panas mencapai 30°C. Kondisi ini mungkin akan bertambah jika proses penggorengan dan perebusan berlangsung, namun saat dilakukannya kunjungan ke lapangan proses penggorengan sedang tidak berlangsung. Suhu lingkungan yang tinggi ini dipengaruhi karena kurangnya ventilasi udara di tempat industri, selain itu kurangnya ventilasi udara juga menyebabkan tingginya kadar kelembaban mencapai 82%. Skor RULA menunjukkan bahwa identifikasi mengaah pada skore 7 dimana oekerja melakukan pencelupan proses perebusan berulang kali dengan jarak pekerja dan api kurang dari 1m dalam keadaan ruang tertutup dan cahaya yg kurang, hal ini menyebabkan adanya luka bakar dan cipratan minyak penggorengan karena pekerja tidak leluasa diruangan kerja. Penerangan selama aktivitas kerja hanya memanfaatkan sinar matahari dan bola lampu dengan intensitas pencahayaan hanya mencapai 86 lux. Kondisi ini menunjukkan penerangan kerja yang tidak memadai dan potensi risiko kelelahan mata serta penurunan kenyamanan visual pada operator [11]. Kondisi lingkungan yang tidak ideal dapat berpengaruh pada kinerja pegawai yang ditandai dengan penurunan motivasi kerja, kelelahan dan penurunan produktivitas yang berujung pada penurunan kesejahteraan pegawai [12]. Skor 7 menunjukan harus adanya pengecekan identifikasi dan perlu dilakukan perubahan segera untuk menghindari kecelakaan kerja dan meminimkan kecacatan baik fisik dan non-fisik.

3.5. Waktu Kerja

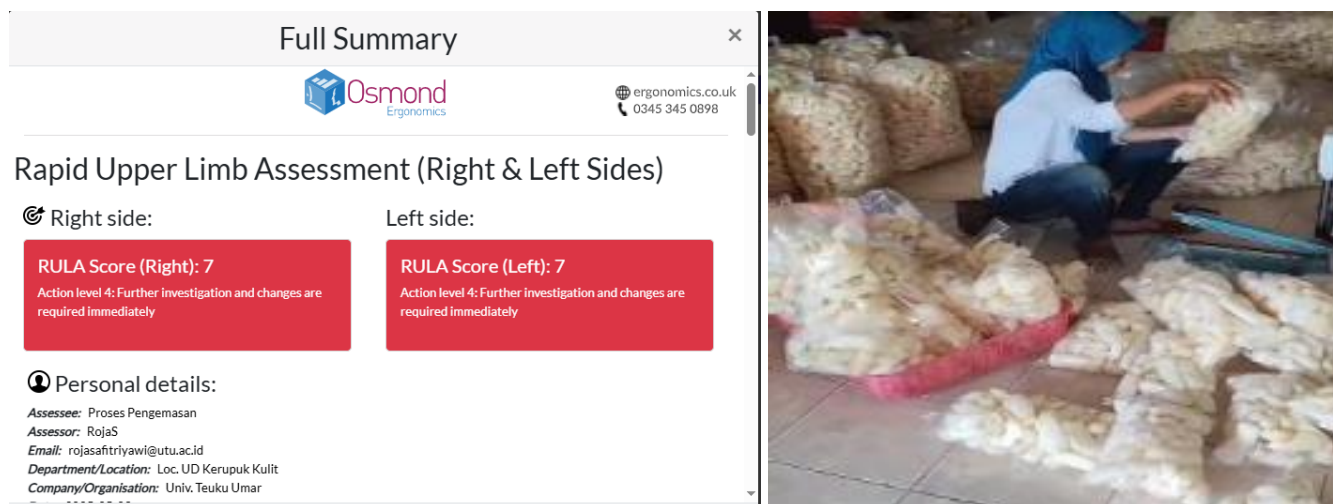
Para pekerja bekerja 7 hari dalam seminggu, jam kerja tidak diatur secara pasti dalam industri ini. Sehingga pegawai sering sekali melampau waktu kerja yang semestinya. Menurut Undang – Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan yang dituangkan pada pasal 77 tentang waktu kerja. Dituliskan setiap pemilik usaha wajib menerapkan ketentuan total waktu kerja selama 40 jam/minggu. Jika hari kerja berlangsung selama 6 hari/minggu maka cukup 7 jam/hari, namun jika berlangsung selama 5 hari/minggu maka durasi kerja yang direkomendasikan adalah 8 jam/hari. Istirahat antara jam kerja, minimal 30 menit setelah 4 jam bekerja dan waktu kerja tidak termasuk waktu istirahat [13]. Durasi kerja yang melebihi waktu ideal akan berpengaruh pada penurunan kecepatan dan ketelitian kerja, munculnya keluhan kesehatan, penurunan kesehatan yang sejalan dengan penurunan produktivitas kerja serta penurunan kesejahteraan pegawai [7].

3.6. Interaksi Manusia Dengan Alat Produksi

Dalam proses pembuatan kerupuk kulit, terjadi berbagai interaksi antara peralatan yang saling mendukung untuk menghasilkan produk akhir yang berkualitas. Pada tahap awal, alat pemotong seperti pisau dan talenan atau meja potong digunakan untuk mengiris kulit sapi atau kerbau menjadi ukuran yang sesuai berinteraksi langsung dengan bahan mentah yang telah dibersihkan. Selanjutnya, panci besar atau drum logam dipakai untuk merebus kulit, di mana alat pemanas seperti kompor gas atau tungku berfungsi untuk menghasilkan suhu tinggi yang dibutuhkan untuk melunakkan dan membersihkan kulit lebih lanjut. Setelah perebusan, kulit disebar di atas tampah, para-para bambu, atau jaring penjemur untuk proses pengeringan di bawah sinar matahari, menciptakan interaksi antara wadah penjemur, sinar matahari, dan sirkulasi udara yang optimal.

Setelah kering, kulit digoreng menggunakan wajan besar atau kuali dengan bantuan spatula atau saringan kawat. Minyak goreng panas yang dipanaskan oleh kompor atau tungku menjadi elemen penting yang berinteraksi dengan kulit untuk membuatnya mengembang dan renyah. Pada tahap ini, alat bantu seperti penjepit atau saringan juga digunakan

untuk mengangkat kerupuk dari minyak. Setelah digoreng, kerupuk biasanya ditiriskan di atas wadah berlubang atau nampan berlapis kertas minyak untuk mengurangi kadar minyak. Terakhir, kerupuk kulit yang telah jadi dikemas menggunakan timbangan digital atau manual, plastic kemasan, dan alat press atau sealing machine agar produk tertutup rapat dan tahan lama. Interaksi antara peralatan ini menciptakan alur kerja yang saling terhubung, memudahkan pekerja, dan menjaga mutu kerupuk kulit dari tahap awal hingga siap dipasarkan.



Gambar 7 Proses Pengemasan

Secara spesifik, keluhan pekerja yang dominan seperti nyeri punggung bawah, bahu, dan leher merupakan indikator terjadinya kelelahan otot akibat postur statis berkepanjangan dan beban kerja fisik yang tidak sesuai kapasitas. Hal ini diperparah dengan tidak adanya sistem rotasi kerja, sehingga pekerja cenderung melakukan tugas yang sama selama berjam-jam tanpa pergantian aktivitas. Di sisi lain, evaluasi lingkungan fisik menunjukkan suhu dan kelembaban yang melebihi standar kenyamanan kerja. Kondisi suhu mencapai 30°C dan kelembaban 82% mengindikasikan lingkungan kerja yang panas dan lembap, yang tidak hanya mengganggu kenyamanan tetapi juga dapat mempercepat kelelahan fisik dan menurunkan produktivitas kerja. Tingkat pencahayaan yang hanya mencapai 86 lux juga jauh di bawah standar pencahayaan minimum untuk pekerjaan kasar (idealnya 300–500 lux), sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja dan menurunkan ketelitian visual [10].

Temuan dari aspek waktu kerja menunjukkan tidak adanya pengaturan jam kerja yang jelas. Dengan jam kerja melebihi 8 jam per hari selama 7 hari dalam seminggu, para pekerja menghadapi kelelahan kronis yang dapat mengganggu performa dan menurunkan kualitas produk. Hal ini menunjukkan perlunya penerapan kebijakan kerja yang sesuai dengan ketentuan Undang-undang (UU) Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. Analisis terhadap interaksi manusia dengan alat produksi menunjukkan bahwa sebagian besar alat yang digunakan tidak disesuaikan dengan postur tubuh pekerja. Alat-alat seperti meja potong, tungku, dan tampah penjemuran belum memperhatikan tinggi kerja yang ergonomis, pada akhirnya memaksa pekerja untuk membungkuk atau berdiri lama dalam posisi tidak nyaman. Kurangnya alat bantu seperti meja kerja adjustable, bangku ergonomis dan alat pengangkat sederhana menjadi catatan penting untuk peningkatan fasilitas kerja.

Tabel 1 Rekapitulasi Skor dan Level Tindakan

Stasiun Kerja	Skor		Level	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Proses Pemotongan	7	6	4	3
Proses Pengerokan	7	7	4	4
Proses Penjemuran	7	7	4	4
Proses Perebusan	7	6	4	3
Proses Penggorengan	7	7	4	4
Proses Pengemasan	7	7	4	4

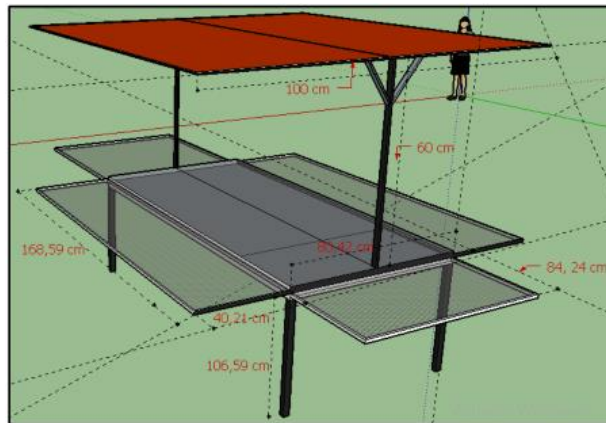
Keterangan:

- Skor 1 atau 2: Level tindakan 1; Postur dapat diterima jika tidak dipertahankan atau diulang dalam jangka waktu lama.
- Skor 3 atau 4: Level tindakan 2; Investigasi lebih lanjut diperlukan dan perubahan mungkin diperlukan.
- Skor 5 atau 6: Level tindakan 3; Investigasi dan perubahan lebih lanjut diperlukan segera.
- Skor 7 atau lebih: Level tindakan 4; Investigasi dan perubahan lebih lanjut diperlukan segera.

Dari pengukuran skor yang didapatkan dari RULA pada table 1, dapat dilihat yang menjadi prioritas dapat ditemukan banyak proses kerja yang mendapatkan skor sangat tinggi yang berkisar antara 6-7. Pada proses pemotongan dan proses perebusan mendapatkan skor untuk bagian kanan 7 dengan level Tindakan 4 dengan warna merah yang artinya investigasi diperlukan dan perubahan harus ditindak lebih lanjut dengan diadakan perubahan segera mungkin. Sedangkan skor bagian kiri sebesar 6 dengan level Tindakan sebesar 3, artinya Investigasi dan perubahan lebih lanjut diperlukan segera dengan warna Kuning. Untuk proses pengerokan, proses penjemuran, proses perebusan, proses penggorengan dan pengemasan skor yang didapatkan yaitu 7 dengan warna merah, level Tindakan yang didapatkan baik bagian kiri dan kanan sebesar 4 artinya Investigasi dan perubahan lebih lanjut diperlukan segera mungkin. Warna merah menjadi warna yang harus di prioritaskan investigasi serta perubahan secepatnya, setelah itu akan dilanjutkan dengan warna kuning agar sikap bahaya bekerja yang tidak ergonomis dapat di hilangkan.

Pekerja dengan skor dan level tindakan yang tinggi pada pekerja industry rumah tangga kerupuk kulit dikhawatirkan akan berdampak yang tidak baik bagi kesehatan para pekerja dalam jangka pendek dan panjang, yang paling sering muncul dampak negative bagi Kesehatan *Musculoskeletal Disorders* (MSD). Oleh karena itu, sangat diperlukan investigasi dan tindakan untuk menghindari hal tersebut. Selain itu dapat juga melakukan beberapa rekomendasi untuk dapat diterapkan oleh pemilik industry rumah tangga diantaranya yaitu:

1. Melakukan *exercise* di sela aktivitas untuk mengurangi, kelelahan, kejenuhan dan keluhan *musculoskeletal* [14]. Hal tersebut sudah pernah dilakukan oleh perawat yang ada dirumah sakit dan rumah sakit telah mengadopsi program stretching terstruktur bagi perawat. Hal tersebut bisa dilakukan juga di industry kerupuk kulit untuk menghindari keluhan ergonomic pada pekerja.
2. Memperbaiki stasiun kerja serta menyesuaikan fasilitas kerja dengan antropometri dan jenis pekerjaan, sehingga sikap kerja dapat lebih ergonomis. Perbaikan postur kerja telah dilakukan menggunakan alat bantu meja jemur kerupuk yang ergonomis, pada awal bekerja diperoleh skor 9 sehingga diperoleh hasil akhir skor REBA 2 dengan level Low menunjukkan posisi aman dan tidak menunjukkan cedera otot. Hal tersebut menunjukkan bahwa meja jemur kerupuk sangat dibutuhkan sebagai alat bantu untuk menghindari resiko cedera [15].



Gambar 7 Contoh Meja Kapasitas Jemur Kerupuk

Proses pemotongan mendapatkan nilai skor 7 dengan level tindakan 4 dimana dapat di rekomendasikan untuk pemotongan menggunakan mesin pemotong agar mempermudah proses pengerjaannya. dengan adanya rancangan meja baru dan alat pemotong baru yang multi fungsi pada meja penggulungan, skor reba pada sisi kiri dan kanan awalnya sebesar 6 dan 5 dimana resiko termasuk menengah, setekah dilakukan penerapan alat tersebut skor berubah menjadi 2 dengan resiko cedera rendah [16].



Gambar 8 Contoh Alat Pemotongan Kerupuk Kulit

3. Mengatur waktu kerja agar tidak melebihi 8 jam sehari dan istirahat mingguan 1 (satu) hari untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu sesuai dengan pasal 21 ayat (2) dan Pasal 22 [17].
4. Melakukan pembersihan atau pengaturan layout secara berkala agar peralatan kerja tersusun rapi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap proses pembuatan kerupuk kulit menggunakan pendekatan enam aspek ergonomi, diketahui bahwa kondisi kerja masih belum memenuhi prinsip-prinsip ergonomis. Dimana skor RULA yang didapatkan sangat tinggi berkisar antara 6-7 dengan level Tindakan yang tinggi sebesar 3-4 dan memerlukan investigasi lanjutan dan perubahan lebih lanjut. Hal ini dapat juga menyebabkan keluhan *musculoskeletal* yang berdampak pada penurunan produktivitas pekerja. Setiap tahapan produksi mulai dari perebusan, pengorokan, pemotongan, penjemuran, penggorengan, hingga pengemasan sangat memerlukan ketelitian, ketekunan, serta perhatian terhadap kebersihan dan keselamatan kerja.

Interaksi antara pekerja, bahan baku, dan peralatan harus dikelola dengan baik untuk menghasilkan produk yang higienis, renyah, dan layak konsumsi. Penerapan prinsip ergonomi sangat penting untuk mencegah risiko cedera serta menjaga kualitas dan produktivitas kerja. Dengan pengelolaan yang baik, proses produksi kerupuk kulit tidak hanya mampu menghasilkan produk unggulan, tetapi juga menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan efisien.

Berdasarkan hasil penelitian, pelaku industri disarankan agar dapat memperoleh edukasi ergonomis secara sistematis untuk meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya kondisi kerja yang nyaman dan efisien. Diperlukan juga program monitoring secara berkala untuk mengevaluasi penerapan prinsip ergonomis di lapangan. Diharapkan upaya ini dapat meminimalkan risiko muskuloskeletal serta meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] S. Vandekerckhove, K. Lenaerts, L. Szekér, S. Desiere, M. Lamberts, and M. Ramioul, *Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Risk Factors in The Workplace — Statistical Analysis of EU-wide Survey Data*. 2021. doi: 10.2802/39948.
- [2] U. Wicaksono, "Gambaran Keluhan Muskuloskeletal Dan Kelelahan Sebelum Dan Setelah Bekerja Pada Pekerja Di Ud. Batu Bukit," *J. Keperawatan Suaka Insa.*, vol. 6, no. 1, pp. 40–45, 2021, doi: 10.51143/jksi.v6i1.260.
- [3] M. Iqbal, I. Hasanuddin, R. Aleyzia, R. Safitriyawi, and A. Hassan, "Analysis of Working Posture on Tofu Factory Operator Activities Using RULA Method and Virtual Engineering Software BT - Proceedings of the 3rd International Conference on Experimental and Computational Mechanics in Engineering," Akhyar, S. Huzni, and M. Iqbal, Eds., Singapore: Springer Nature Singapore, 2023, pp. 299–309.
- [4] A. Purbasari and B. Siboro, "Analisis sikap kerja terhadap faktor risiko ergonomi pada kerja assembly manual (Studi kasus : Laboratorium Teknik Industri Universitas Riau Kepulauan)," *Profisiensi*, vol. 6, no. 1, pp. 8–15, 2018.
- [5] M. Zeki, I. Iskandar, and M. Iqbal, "Analisis Efektifitas Kerja Pengangkatan Beban Pada Bagian Pengantongan Di PT. Pupuk Krueng Geukuh," *Ind. Eng. J.*, vol. 8, no. 2, 2019, doi: 10.53912/iejm.v8i2.404.
- [6] A. Agustin, L. Kania, R. Puji, and R. Andriati, "Hubungan durasi kerja, masa kerja dan postur kerja terhadap keluhan," pp. 13–22, 2023.
- [7] E. G. and K. H. E. Kroemer, *Fitting The Task To The Human. A Text Book Of Occupational Ergonomics*, 5th editio. London: Philadelphie: Taylor & Francis, 2009.
- [8] E. N. A. Nur Rahmat, Prasetyo Catur Utomo, Esa Ridho Sambada, "Hubungan Lama Duduk dan Sikap Duduk Terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Penjahit Rumahan Di Kecamatan Tasikmadu," *J. Heal. Sci. Prev.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–86, 2019, doi: <http://doi.org/10.29080/jhsp.v3i2.204>.
- [9] J. D. and B. Weerdmeester, *Ergonomics for Beginners A quick reference guide*, Second edi. New York: Taylor & Francis, 2001.
- [10] Kemnaker, "Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja," no. 567, 2018.
- [11] J. Jend, S. Km, J. Jend, and S. Km, "Tingkat kelelahan kerja pada pekerja luar ruangan dan pengaruh lingkungan fisik terhadap peningkatan kelelahan," vol. 5, no. 1, pp. 58–64, 2019.
- [12] R. A. Simanjuntak and J. Susetyo, "PENERAPAN ERGONOMI DI LINGKUNGAN KERJA PADA UMKM," *J. Dharma Bakti*, vol. 5, no. 1, pp. 37–45, 2022.
- [13] Kemnaker, "Undang-undang (UU) Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan," *Pemerintah Republik Indones.*, 2003.
- [14] R. Ramadhani, F. Apryanto, R. Joegijantoro, and H. K. Ndruru, "Pengaruh Whole-Body Stretching Exercise Terhadap Nyeri Work-Related Musculoskeletal Diseases Dan Kelelahan Pada Perawat Di Rumah Sakit Work-Related Sedangkan," no. 1, 2025.
- [15] M. I. Hamdy, "Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assessment (Reba) dan Antropometri," vol. 16, no. 1, pp. 57–65, 2018.
- [16] V. Tantony and E. Sarvia, "Redesain fasilitas dan perbaikan postur kerja pada stasiun penggulungan dan pengukusan adonan pembuatan krupuk dengan metode rapid entire body assessment," vol. 7, no. 2, 2022.
- [17] Kemnaker, *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 35 Tahun 2021 tentang Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, Alih Daya, Waktu Kerja dan Waktu Istirahat, dan Pemutusan Hubungan Kerja*, no. 086142. Peraturan Perundang-undangan, 2003.