

TA-Siti

by User 6

Submission date: 18-Jul-2025 01:28PM (UTC+0700)

Submission ID: 2700915640

File name: 3333210007_Siti_Ulpah_SKRIPSI_Bab_1-6.pdf (3.67M)

Word count: 25330

Character count: 134637

**USULAN PERBAIKAN STASIUN KERJA
UNTUK MENURUNKAN RISIKO
GANGGUAN MUSKULOSKELETAL
DI UMKM GIPANG AZKA**

SKRIPSI



Oleh:
SITI ULPAH
3333210007

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON BANTEN
2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia sebagai sumber tenaga kerja utama dalam sebuah industri masih dominan. Sebagai sumber tenaga kerja utama manusia lebih unggul dalam hal fleksibilitas sehingga memberikan kemudahan bekerja pada area aktivitas kerja yang terbatas sehingga masih banyak digunakan dalam melakukan pekerjaan khususnya untuk skala Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Aktivitas kerja yang dilakukan secara terus menerus dengan kondisi yang tidak alamiah dapat mengakibatkan keluhan dan ketidaknyamanan pada pekerja dan risiko cedera pada bagian tubuh tertentu yang disebut dengan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Merancang stasiun kerja yang tepat, dapat mengurangi keluhan pekerja terhadap risiko MSDs, sehingga pekerja dapat melakukan pekerjaannya dengan nyaman.

Stasiun kerja adalah lokasi terjadinya kegiatan produksi yang dilakukan untuk mengolah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai tambah (Aprillia dkk., 2018). Aktivitas kerja yang tidak dilakukan secara tepat oleh pekerja, seperti postur kerja tidak sesuai dapat menimbulkan risiko MSDs dan kecelakaan kerja, sehingga penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang kondusif. Merancang stasiun kerja yang tepat dengan menyesuaikan area kerja dengan pekerja berdasarkan data antropometri pekerja memberikan kenyamanan pada pekerja, sehingga dapat mengurangi timbulnya bahaya akibat terjadinya kesalahan kerja (Hutabarat, 2017). Posisi tubuh saat melakukan pekerjaan ditentukan dengan pekerjaan yang dilakukan, setiap posisi kerja memiliki pengaruh yang berbeda terhadap kondisi tubuh. Pekerja dapat melakukan suatu pekerjaan dengan nyaman jika postur kerja saat melakukan pekerjaan telah sesuai.

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) gipang Azka merupakan rumah produksi gipang yang berlokasi di Cilegon dengan kapasitas produksi 112 toples besar dan 240 toples kecil atau 232 kg dalam satu bulan. Proses produksi dilakukan melalui 11 tahapan yang terbagi menjadi tiga area diantaranya dapur meliputi proses

pencucian beras ketan, perendaman beras ketan, pengukusan beras ketan, penggorengan ketan, pembuatan air gula, penyanggraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang dan pengemasan gipang. Area gudang untuk proses penggilingan kacang dan luar ruangan untuk proses penjemuran. Area dapur merupakan area yang memiliki banyak proses dan dilakukan terus menerus, sedangkan area gudang dan luar ruangan dilakukan sekali setiap bulan untuk stok bahan diproses produksi dibulan tersebut.

Proses produksi yang pada area dapur masih dilakukan secara tradisional dan seluruh proses dilakukan dilantai dalam posisi duduk. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan terdapat tiga operator yang melakukan pekerjaan pada area dapur, yaitu operator satu merupakan seorang pria berumur 60 tahun bekerja pada stasiun pencetakan gipang. Proses pencetakan diawali dengan memasukan adonan kedalam baki cetakan kemudian memadatkannya dengan menekan adonan sekuat tenaga, proses ini dilakukan dengan postur tubuh membungkuk 90° dan lutut sebagai tumpuan yang dilakukan secara berulang (*repetitive*). Kondisi tersebut menyebabkan adanya keluhan pada operator satu yaitu keluhan pada bagian punggung, pinggang, pergelangan tangan, leher dan kaki.

Operator dua merupakan seorang wanita berumur 56 tahun bekerja pada stasiun penggorengan ketan, pembuatan air gula, pencucian beras ketan perendaman beras ketan, dan pemotongan gipang. Proses penggorengan ketan, pembuatan air gula. Proses pencucian beras ketan dilakukan dengan operator mengangkat beras ketan dengan berat 12-20 kg kemudian dicuci dengan posisi berjongkok, kondisi tersebut dilakukan terus menerus (*repetitive*). Proses perendaman beras dilakukan dengan memindahkan beras yang sudah dicuci dalam posisi duduk. Proses pemotongan dilakukan dengan posisi duduk bersila dan membungkuk yang dilakukan lebih dari 6 jam. Menurut (Hutabarat, 2017) kondisi tersebut dapat menimbulkan sikap tubuh tidak alami dan terjadinya gerakan tiba-tiba yang tak terhindarkan, suatu pekerjaan sebaiknya dilakukan dalam posisi duduk dan sikap berdiri secara bergantian atau dengan ditambahkan alat bantu seperti meja. Terdapat keluhan yang dirasakan oleh operator dua yaitu keluhan sakit pada bagian punggung, pinggang dan kaki bagian lutut.

Operator tiga merupakan seorang wanita berumur 41 tahun bekerja pengukusan beras ketan, penyanggraian kacang, dan pengemasan gipang. Proses pengukusan beras ketan dilakukan dengan menuangkan beras kedalam panci besar dengan posisi membungkuk, proses tersebut dilakukan secara berulang (*repetitive*). penyanggraian kacang dilakukan terus menerus selama lebih dari 2 jam dengan postur duduk dan kaki sebagai tumpuan diarea yang terbatas. Proses pengemasan dilakukan dengan posisi duduk bersila dan tidak adanya tumpuan selama 8 jam. Keluhan yang dirasakan oleh operator tiga yaitu terasa sakit pada bagian punggung, pinggang dan leher. Keluhan tersebut disebabkan karena adanya postur tubuh yang tidak tepat yang dilakukan terus menerus.

Pada penelitian terdahulu oleh Hasibuan dkk (2020), mengenai Perancangan Fasilitas Kerja Pada Bagian Pengendalian Kualitas Di CV. XYZ Untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorders*, Hasil dari penelitian tersebut setelah adanya perbaikan fasilitas kerja terdapat penurunan skor akhir RULA, yaitu sebelum adanya perbaikan risiko *musculoskeletal* memiliki skor 6 dimana perlu dilakukan investigasi dan perubahan segera, dan setelah adanya usulan perbaikan risiko *musculoskeletal* memiliki skor 3 yaitu membutuhkan investigasi dan perubahan terhadap postur kerja mungkin dapat dilakukan. Hal tersebut menunjukan bahwa perancangan stasiun kerja yang dibuat dapat menghindari risiko cedera MSDs.

Sikap kerja yang berbeda saat bekerja akan menghasilkan kekuatan yang berbeda pula. Menurut Herlambang (2021), Kusioner *Nordic Body Map* (NBM) dapat digunakan untuk mengetahui dan mengevaluasi ketidaknyamanan yang dirasakan oleh pekerja dan untuk mengetahui bagian otot mana saja yang mengalami keluhan. NBM memiliki kuesioner yang sudah terstandarisasi kuesioner yang diikuti oleh seluruh dunia, dengan menggunakan kusioner NBM dapat diketahui keluhan pada pekerja sehingga memungkinkan untuk melakukan perbaikan lebih awal dengan mencari tahu penyebab dari ketidaknyamanan tersebut. Postur kerja yang tidak sesuai akan menciptakan kondisi kerja yang tidak nyaman, sehingga pekerja tidak dapat bekerja dengan maksimal. Metode RULA merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis seberapa jauh seorang pekerja terpengaruh oleh faktor-faktor penyebab cedera seperti posisi tubuh, kontraksi otot, gerakan otot

dan pembebanan. Metode RULA digunakan untuk mencari tindakan yang paling efektif untuk pekerjaan yang memiliki risiko relatif tinggi (Hutabarat, 2017). Pekerjaan dengan risiko yang tinggi seperti MSDs, dapat diperbaiki dengan merancang stasiun kerja yang sesuai. Perancangan stasiun kerja dapat dilakukan dengan menggunakan data antropometri. Antropometri berfungsi sebagai dasar dalam pertimbangan aspek ergonomi perancangan produk maupun sistem kerja yang berkaitan dengan interaksi manusia (Sajiyo dkk., 2019).

Berdasarkan kondisi UMKM Gipang Azka permasalahan yang terkait gangguan *musculoskeletal disorder* (MSDs) perancangan stasiun kerja dilakukan dengan mengidentifikasi tubuh manakah yang mengalami keluhan di UMKM Gipang Azka dan mengetahui nilai skor RULA pekerja di UMKM gipang azka pada bagian tubuh yang terdapat keluhan tersebut, selanjutnya memberikan usulan perbaikan stasiun kerja berdasarkan skor postur pekerja di UMKM Gipang Azka, dan mengidentifikasi kembali skor RULA pada pekerja di UMKM Gipang Azka setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan perumusan masalah dalam penelitian perancangan alat bantu ergonomis di UMKM Gipang Azka

1. Bagian tubuh manakah yang mengalami keluhan di UMKM gipang azka?
2. Berapa nilai skor RULA pekerja eksisting di UMKM gipang azka?
3. Apa usulan perbaikan stasiun kerja berdasarkan skor postur pekerja di UMKM gipang azka?
4. Bagaimana skor RULA pada pekerja di UMKM gipang azka setelah adanya perbaikan stasiun kerja?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan penelitian dalam penelitian perancangan alat bantu ergonomis di UMKM Gipang Azka

1. Mengidentifikasi tubuh manakah yang mengalami keluhan di UMKM gipang azka
2. Mengetahui nilai skor RULA pekerja eksisting di UMKM gipang azka

3. Memberikan usulan perbaikan stasiun kerja berdasarkan skor postur pekerja di UMKM gipang azka
4. Mengetahui skor RULA pada pekerja di UMKM gipang azka setelah adanya perbaikan stasiun kerja

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini batasan masalah pada penelitian perancangan alat bantu ergonomis di UMKM Gipang Azka

1. Penelitian dilakukan pada stasiun kerja di area dapur
2. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya yang dibutuhkan untuk menerapkan rancangan yang dibuat
3. Perancangan alat tidak diterapkan langsung ditempat penelitian akan tetapi disimulasikan menggunakan *software* CATIA

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan sistematika penulisan dalam penelitian perancangan alat bantu ergonomis di UMKM Gipang Azka.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan bab I latar belakang dari penelitian ini, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, struktur penulisan, serta tinjauan literatur yang menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian bab II tinjauan pustaka berisi penjelasan secara terstruktur dan relevan mengenai fakta-fakta dari hasil penelitian terdahulu yang bersifat terbaru, mencakup teori, konsep, proposisi, atau pendekatan terkini yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, berupa landasan teori yang sesuai dan mendukung penelitian tersebut. Bab ini akan membahas konsep dan penerapan metode penelitian yang digunakan, termasuk bagaimana metode-metode tersebut diterapkan dan proses pengolahan data yang terkait dengan setiap metode.

81

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III metode penelitian akan berisikan uraian secara keseluruhan mengenai metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini, mencakup rancangan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, cara pengumpulan data, alur pemecahan masalah, deskripsi pemecahan masalah, dan analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab IV hasil penelitian akan menyajikan data yang telah dikumpulkan, yang selanjutnya akan diolah menggunakan metode yang telah ditetapkan. Data yang disajikan berupa narasi, tabel, gambar atau bentuk data lainnya yang disertai dengan penjelasan secara deskriptif.

68

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab V analisa dan pembahasan berisi analisa dan pembahasan hasil dari data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Di sini akan diuraikan bagaimana masalah-masalah yang diidentifikasi dari data tersebut dapat diselesaikan atau dianalisis lebih lanjut. Analisa pembahasan mencakup analisis hasil penelitian dilakukan dengan menggabungkan teori, temuan dari pengolahan data, serta membandingkannya dengan hasil penelitian sejenis yang telah ada sebelumnya. Selain itu, disampaikan pula rekomendasi untuk penelitian berikutnya, serta pembahasan yang disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian.

13

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI kesimpulan dan saran akan berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang berupa masukan setelah peneliti melakukan penelitiannya.

11

1.6 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	(Uslianti dkk., 2022)	Evaluasi Tingkat Risiko Keluhan Muskuloskeletal Berdasarkan Metode <i>Nordic Body Map</i> dan RULA Pada Redesain Alat Pemipil Jagung	<i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), Antropometri	Hasil dari identifikasi kusisioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) diketahui pekerja mengalami keluhan di beberapa titik tubuh yaitu pundak, bahu kanan dan kiri, punggung dan tangan kanan. hasil analisis skor RULA menunjukkan skor akhir 7, termasuk kategori tinggi. Setelah dibuat redesain alat dengan antropometri, terdapat perubahan skor akhir RULA menjadi 3, menunjukkan penggunaan alat yang sudah diredisain lebih baik dari kondisi <i>existing</i> .
2.	(Rozalina dan Kurniawan, 2023)	Analisis Postur Kerja dan Stasiun Kerja pada Pekerja Pengolahan Melinjo (Studi Kasus: UMKM CCM Kota Cilegon)	<i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	Hasil dari identifikasi pada penelitian tersebut diketahui hasil kusisioner NBM yang diisi oleh enam pekerja rata-rata keluhan otot dari semua pekerja yaitu senilai 72 poin. Skor RULA pada pekerja Stasiun kerja penjemuran, peracikan, penggorengan nilai RULA sebesar 7 pada kedua sisi tubuh dan masuk dalam kategori tinggi yang memerlukan perbaikan segera. Usulan perbaikan berupa meja kerja dan perancangan <i>layout</i> .
3.	(Riski Arifin dan Muhammad Ragil Suryoputro, 2019)	Perancangan Stasiun Kerja Pebatik Canting dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori (Studi Kasus: Batik Putra Laweyan)	<i>Nordic Body Map</i> (NBM), <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), Antropometri	Hasil Analisa data dengan <i>Nordic Body Map</i> (NBM) diperoleh nilai rata-rata sebesar 42, dan skor akhir RULA termasuk kategori tinggi, yaitu 6. Setelah dilakukan usulan perbaikan dengan menggunakan data antropometri pekerja nilai rata-rata NBM terdapat penurunan 20.83% yaitu menjadi 32, dan skor akhir RULA termasuk kategori sedang yaitu 4.
4.	(Hasibuan dkk., 2020)	Perancangan Fasilitas Kerja Pada Bagian Pengendalian Kualitas Di CV. XYZ Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Disorders	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA), Antropometri	Hasil identifikasi dengan metode RULA skor akhir sebesar skor 6 dan 7, termasuk dalam kategori tinggi dan harus segera dilakukan Tindakan perbaikan. Setelah dilakukan usulan perbaikan berupa kursi terdapat penurunan skor akhir RULA menjadi 3.

11

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
5.	(Uslianti dkk., 2020)	Rancang bangun meja dan kursi kerja untuk perbaikan postur kerja pada pekerja pengolahan berdasarkan pengukuran NBM dan RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment, Nordic Body Map</i>	Identifikasi keluhan otot menggunakan metode NBM menghasilkan skor 75 dan perhitungan postur kerja dengan RULA memperoleh skor 7 kategori tinggi. setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja diperoleh penurunan skor, yaitu NBM sebesar 56,75 dan RULA sebesar 4.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

20

2.1 Ergonomi

Ergonomi adalah suatu istilah yang berasal dari Bahasa Yunani yang berarti *ergon* (kerja) dan *nomos* (aturan), yang berarti ergonomi merupakan aturan yang berkaitan dengan kondisi kerja. Ergonomi sudah banyak didefinisikan oleh para ahli di bidangnya, salah satunya ergonomi didefinisikan sebagai ilmu multidisipliner yang memiliki tujuan untuk mengoptimalkan sistem antara manusia dan pekerjaannya, sehingga dapat menciptakan lingkungan kerja yang ENASE. Ergonomi mencakup penerapan ilmu, seni, dan teknologi untuk menyesuaikan penggunaan fasilitas, baik dalam aktivitas kerja maupun saat beristirahat, agar selaras dengan kemampuan dan keterbatasan fisik serta mental manusia, dengan tujuan utama meningkatkan kualitas hidup secara menyeluruh. Hal tersebut mencakup pemahaman tentang manusia dalam konteks lingkungan kerja untuk meningkatkan kenyamanan (Hutabarat, 2017). Penerapan ergonomi memiliki tujuan untuk memahami interaksi antara manusia dan dengan lingkungan sekitarnya dalam melakukan pekerjaan sehingga dapat mengoptimalkan kesejahteraan dan performa keseluruhan pada sistem kerja tersebut (Santoso, 2025).

Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa inti dari ergonomi terletak pada pemahaman tentang kemampuan, kesadaran, kapabilitas manusia dan keterbatasan. Ergonomi merupakan ilmu yang berfokus pada manusia serta hubungannya dengan lingkungan kerja. Untuk menurunkan stress kerja pada manusia dilakukan penyesuaian kerja dengan kondisi tubuh manusia agar dapat bekerja dengan optimal dengan tidak melebihi batas manusia. Ergonomi mempelajari berbagai keilmuan seperti bidang fisiologi, anatomi, fisiologi psikologis, ilmu fisika, serta teknik. Ilmu fisiologi dan anatomi digunakan untuk memahami bentuk serta kemampuan fisik tubuh manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Ilmu psikologi faal berhubungan dengan fungsi otak, bagaimana cara otak untuk merespon, pengambilan keputusan dan tingkah laku. Sedangkan

untuk keteknikan dan lingkungan kerja berkaitan dengan informasi yang digunakan dalam desain lingkungan kerja tempat manusia melakukan pekerjaannya. Keilmuan tersebut diintegrasikan sehingga dapat memberikan kenyamanan dan kepuasan kerja pada manusia (Hutabarat, 2017).

2.2 Postur Kerja

Postur kerja adalah posisi tubuh manusia yang dihasilkan ketika sedang melakukan pekerjaan. Postur kerja yang tidak alamiah dapat mengakibatkan keluhan dan ketidaknyamanan kerja sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja (Dewantari, 2021). Postur kerja memiliki kaitan erat dengan ilmu ergonomi. Postur yang tidak sesuai dapat menimbulkan rasa tidak nyaman bagi pekerja, mengakibatkan kelelahan lebih cepat serta menurunnya tingkat konsentrasi. Selain itu, postur kerja yang kurang tepat juga berpotensi menimbulkan berbagai gangguan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Postur kerja merupakan kondisi saat seorang pekerja atau pelaku kegiatan sedang melakukan suatu aktivitas tertentu. Postur kerja sangat penting untuk mengevaluasi seberapa efektif suatu pekerjaan yang dilakukan sudah benar dan ergonomis. Jika postur kerja tidak sesuai prinsip ergonomi, pekerja akan lebih cepat merasa lelah, sehingga kinerja dan hasil pekerjaan yang dilakukan cenderung menurun (Susihono, 2012 dalam (Muhtadin dkk., 2020)

2.3 Musculoskeletal Disorder (MSDs)

Musculoskeletal disorder (MSDs) adalah kondisi kerusakan sistem *musculoskeletal* yang menumpuk sehingga menyebabkan kelainan otot karena trauma berulang dan menimbulkan rasa sakit pada otot. Gangguan *musculoskeletal* merupakan beragam kondisi peradangan dan kondisi degeneratif yang memengaruhi saraf perifer, ligament, tendon, otot, sendi, serta pembuluh darah. Kondisi tersebut mencakup sindrom klinis seperti peradangan pada tendon dan gangguan sejenis (seperti *tenosynovitis*, *epicondylitis*, *bursitis*), gangguan akibat penekanan saraf (seperti *carpal tunnel syndrome*, linu panggul), serta osteoarthritis, termasuk juga keluhan yang kurang spesifik seperti nyeri otot atau *myalgia*. (Restuputri dkk., 2022). Ergonomi memiliki peranan penting dalam pencegahan

MSDs, identifikasi keluhan otot perlu dilakukan untuk mengurangi keluhan MSDs dan peningkatan produktivitas kerja. Identifikasi faktor risiko gangguan MSDs dan penilaian postur kerja penting dilakukan untuk mengembangkan dan menerapkan intervensi ergonomi ditempat kerja, sehingga dapat mencegah risiko beban biomekanika berlebih. Terdapat faktor risiko yang menyebabkan terjadinya gangguan MSDs pada pekerja (Pratiwi dkk., 2022):

1. Postur kerja janggal

Postur kerja janggal adalah kondisi tubuh saat bekerja yang menyimpang dari postur alami. Postur ini biasanya muncul akibat aktivitas berulang dalam durasi yang panjang. Postur kerja janggal memberikan tekanan pasif pada tubuh yang menekan jaringan dan menyebabkan ketegangan. Ketegangan jaringan tersebut menyebabkan rasa sakit pada dan mati rasa dalam waktu lama yang kemudian terjadi kerusakan jaringan.

2. Durasi

Durasi kerja yang cukup lama disertai dengan beban kerja yang tinggi dapat meningkatkan risiko kelelahan kerja yang tinggi dan menyebabkan terjadinya gangguan MSDs apabila waktu istirahat tidak cukup. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan yang berisiko tinggi, maka durasi yang dibutuhkan untuk pemulihan semakin lama.

3. Frekuensi

Frekuensi adalah banyaknya frekuensi kegiatan seperti mengangkat atau memindahkan barang yang dilakukan oleh pekerja dalam satu hari dalam satuan menit. Aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang-ulang dapat memicu kelelahan otot akibat penumpukan asam laktat di dalam jaringan, yang pada akhirnya dapat mengganggu kinerja sistem saraf.

4. *Manual Material Handling* (MMH)

MMH atau *Manual material handling* adalah aktivitas memindahkan barang dengan menggunakan tenaga manusia atau dilakukan secara

manual. MMH juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan transportasi yang dilakukan oleh manusia, aktivitas yang dilakukan terdiri dari mengangkut, mendorong, mengangkat, memindahkan barang dan menarik.

2.4 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah kuesioner ergonomi yang paling umum digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan atau nyeri pada bagian tubuh. Instrumen ini dikembangkan oleh Kourinka pada tahun 1987, kemudian dimodifikasi oleh Dickinson pada tahun 1992. NBM ditujukan untuk mengetahui lebih spesifik bagian tubuh yang merasakan gangguan atau nyeri saat bekerja. Meskipun kuesioner ini subyektif, namun sudah terstandarisasi dan cukup valid untuk digunakan (Herlambang, 2021). Tujuan NBM yaitu untuk mengidentifikasi bagian tubuh yang terasa sakit sebelum melakukan pekerjaan dan sesudah melakukan pekerjaan. Kuesioner NBM menggambarkan Sembilan bagian utama tubuh manusia, terdiri dari leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, pergelangan tangan, pinggang, lutut, tumit/kaki (Pratiwi dkk., 2022).

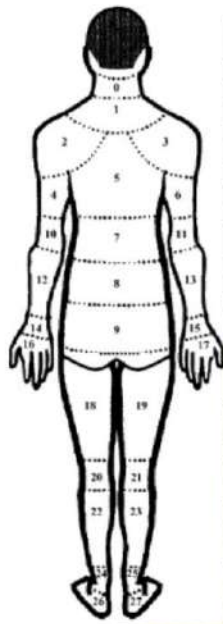
Penerapan NBM yaitu dengan menggunakan peta tubuh manusia pada lembar kerja yang sudah ditentukan. Pengisian kusioner NBM dapat dilakukan observasi secara langsung kepada dengan menanyakan bagian tubuh yang terasa nyeri, atau dengan langsung menunjuk peta tubuh yang terdapat dilembar kusioner NBM. Kuesioner NBM mencakup 27 otot rangka yang terdapat pada dua sisi tubuh manusia, yaitu sisi kanan dan kiri, mulai dari otot leher di bagian paling atas hingga otot kaki di bagian paling bawah. Proses penilaian dalam kuesioner NBM menggunakan sistem skor dengan skala likert (Hutabarat, 2017).

Skor 1 : tidak ada keluhan rasa sakit sama sekali yang dirasakan oleh pekerja

Skor 2 : merasakan sedikit rasa sakit dan nyeri pada otot skeletal

Skor 3 : merasakan rasa sakit pada otot skeletal

Skor 4 : mengalami keluhan dengan tingkat rasa sakit yang sangat tinggi pada area otot skeletal.



Tabel 2. Kusioner NBM

No	Location	Grade of complaints			
		A	B	C	D
0	Pain/stiff in the upper neck				
1	Pain in the lower neck				
2	Pain in the left shoulder				
3	Pain in the right shoulder				
4	Pain in the left upper arm				
5	Pain in the back				
6	Pain in the right upper arm				
7	Pain in the waist				
8	Pain in the buttock				
9	Pain in the bottom				
10	Pain in the left elbow				
11	Pain in the right elbow				
12	Pain in the left lower arm				
13	Pain in the right lower arm				
14	Pain in the left wrist				
15	Pain in the right wrist				
16	Pain in the left hand				
17	Pain in the right hand				
18	Pain in the left thigh				
19	Pain in the right thigh				
20	Pain in the left knee				
21	Pain in the right knee				
22	Pain in the left calf				
23	Pain in the right calf				
24	Pain in the left ankle				
25	Pain in the right ankle				
26	Pain in the left foot				
27	Pain in the right foot				

(Sumber: Kuorinka dkk., 1987)

Hasil skor yang didapatkan berdasarkan pengisian NBM kemudian oleh responden kemudian diolah kembali dengan mengklasifikasikan tingkat risiko MSDs pada pekerja. Berikut ini tabel klasifikasi tingkat risiko NBM yang didasarkan pada total skor masing-masing individu.

Tabel 3. klasifikasi tingkat risiko NBM

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum ditemukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

(Sumber: Kuorinka dkk., 1987)

Berdasarkan tabel 2 diatas menjelaskan klasifikasi tingkat risiko NBM dan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan tingkat risiko yang

dihasilkan. Terdapat 4 klasifikasi, Skor 28–49 menunjukkan tingkat risiko rendah, sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. Skor 50–70 termasuk kategori risiko sedang, perbaikan mungkin diperlukan di waktu mendatang. Skor 71–90 menandakan tingkat risiko tinggi, sehingga diperlukan tindakan segera. Sementara itu, skor 92–122 menunjukkan risiko sangat tinggi yang membutuhkan penanganan menyeluruh secepat mungkin.

2.5 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA adalah metode yang digunakan untuk menilai tingkat risiko pada postur tubuh bagian atas (McAtamney and Corlett, 1993). Bagian tubuh atas yang dinilai terdiri dari leher, lengan, tangan, pergelangan tangan, dan punggung atas. Penilaian dengan RULA dilakukan dengan menganalisis sudut-sudut yang terbentuk oleh anggota tubuh ketika seseorang sedang bekerja. Pemberian skor posisi tubuh RULA dilakukan berdasarkan penilaian pada kertas kerja RULA. Pengukuran sudut yang dibentuk anggota badan dilakukan dengan melakukan pengamatan pada dokumentasi kondisi anggota tubuh saat melakukan pekerjaan. Analisis postur kerja dengan menggunakan RULA dibagi menjadi tiga.

RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

A. Arm & Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position
Step 1a: Adjust...
Step 2: Locate Forearm Position
Step 2a: Adjust...
Step 3: Locate Wrist Position
Step 3a: Adjust...
Step 4: Wrist Twist
Step 5: Look up Posture Score in Table A
Step 6: Add Muscle Use Score
Step 7: Add Force/Fatigue Score
Step 8: Find Row in Table C

SCORES

Table A

Table B

Table C

B. Neck, Trunk & Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position
Step 9a: Adjust...
Step 10: Locate Trunk Position
Step 10a: Adjust...
Step 11: Legs
Step 12: Look up Posture Score in Table B
Step 13: Add Muscle Use Score
Step 14: Add Force/Fatigue Score
Step 15: Find Column in Table C

Final Score

Subject: _____ Company: _____ Department: _____ Date: _____

Scorer: _____

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 Investigate further; 5 or 6 Investigate further and change soon; 7 Investigate and change immediately

Gambar 1. RULA Employee Assessment Worksheet
(Sumber: McAtamney dan Corlett, 1993)

RULA dianalisis menggunakan lembar kerja seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Proses penilaiannya terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A mencakup lengan atas dan lengan bawah, serta kelompok B mencakup leher dan tulang belakang. Tingkat risiko ditentukan berdasarkan skor yang diperoleh dari hasil pengisian lembar kerja tersebut. Adapun penjelasan dari pembagian grup tersebut adalah sebagai berikut.

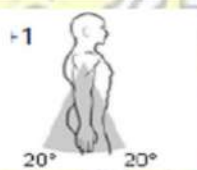
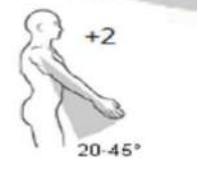
1. Postur tubuh grup A

Penilaian pada postur tubuh grup A terdiri dari penentuan skor lengan atas, skor lengan bawah, dan skor pergelangan tangan.

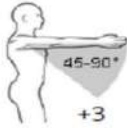
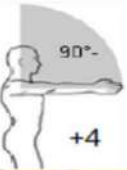
a. Lengan atas (*Upper arm*)

Evaluasi skor RULA pada lengan atas merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk oleh lengan atas operator saat melakukan pekerjaan.

Tabel 4. Penentuan Skor Lengan Atas

Postur	Sudut	Skor
 +1 20° 20°	20°	+1
 +2 in extension 20°	20° eksistensi	+2
 +2 20-45°	20°-45°	+2

Tabel 4. Penentuan Skor Lengan Atas (Lanjutan)

Postur	Sudut	Skor
	45°-90°	+3
	90°	+4

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

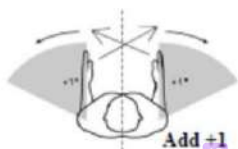
b. Lengan bawah (*lower arm*)

Evaluasi skor RULA pada lengan bawah merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk oleh lengan atas operator saat melakukan pekerjaan.

Tabel 5. Penentuan Skor Lengan Bawah

Postur	Sudut	Skor
	60°-100°	+1
	0°-60° atau lebih dari 100°	+2

Tabel 5. Penentuan Skor Lengan Bawah (Lanjutan)

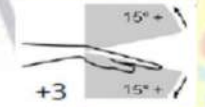
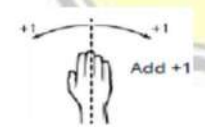
Postur	Sudut	Skor
	Lengan bawah bergerak melewati garis Tengah tubuh kearah yang berlawanan	+1

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

c. Pergelangan tangan (*wrist*)

Evaluasi skor RULA pada pergelangan tangan merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk oleh lengan atas operator saat melakukan pekerjaan.

Tabel 6. Penentuan Skor Pergelangan Tangan

Postur	Sudut	Skor
	0°	+1
	+15°	+2
	-15°	+3
	Gerakan deviasi ulnar atau radial	+1

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Skor RULA yang dihasilkan berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan kemudian dimasukkan kedalam tabel penilai skor RULA grup A.

Tabel 7. Analisis RULA Kelompok A

		Skor							
Kelompok A		Skor Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

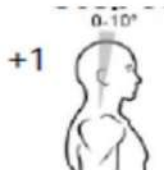
2. Postur tubuh grup B

Penilaian pada postur tubuh grup B terdiri dari penentuan skor leher dan skor batang tubuh.

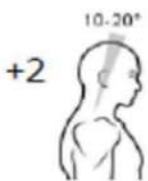
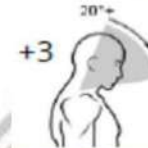
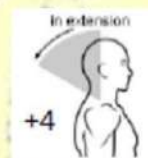
a. Leher (*neck*)

Evaluasi pada leher dilakukan pada posisi leher saat melakukan pekerjaan dengan melihat pergerakan ekstensi leher pada sudut tertentu.

Tabel 8. Penentuan Skor Leher

Postur	Sudut	Skor
	Fleksi 0°-10°	+1

Tabel 8. Penentuan Skor Leher (Lanjutan)

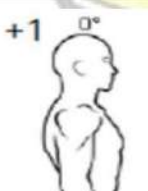
Postur	Sudut	Skor
	Fleksi 10°-20°	+2
	Fleksi 20°	+3
	Ekstensi, mendongak ke belakang	+4

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

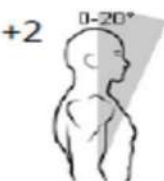
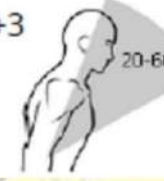
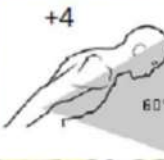
b. Punggung (*trunk*)

Evaluasi skor punggung (*trunk*) atau batang tubuh yaitu dengan melihat sudut yang terbentuk saat sedang bekerja.

Tabel 9. Penentuan Skor Batang Tubuh

Postur	Sudut	Skor
	Fleksi 0°	+1

Tabel 9. Penentuan Skor Batang Tubuh (Lanjutan)

Postur	Sudut	Skor
	0-20° 83 Fleksi 0°-20°	+2
	20-60° Fleksi 20°-60°	+3
	60°+ Fleksi lebih dari 60°	+4

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

c. Kaki (*Legs*)

Evaluasi skor kaki (*legs*) yaitu dengan melihat apakah kaki operator menopang tubuh saat melakukan pekerjaan.

Tabel 10. Penentuan skor kaki

Postur Kaki	Skor
Jika kaki menopang tubuh dan menapak dengan baik	+1
Jika kaki tidak menopang tubuh dan menapak dengan baik	+2

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Skor RULA yang dihasilkan berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap leher, punggung dan kaki kemudian dimasukkan kedalam tabel penilaian skor RULA grup B

Tabel 11. Analisis RULA Kelompok B

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Setelah didapatkan hasil skor RULA grup A dan grup, selanjutnya skor tersebut akan dimasukkan kedalam tabel C untuk mengetahui skor akhir RULA.

Tabel 12. Skor Akhir RULA

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Penentuan skor akhir RULA dilakukan dengan mempertimbangkan penentuan skor beban pekerja dan penentuan penggunaan otot yang digunakan selama melakukan pekerjaan, adapun nilai skor tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 13. Penentuan Skor Pembebanan

Kondisi	Skor
Beban tidak ada atau kurang dari 2 kg atau gaya intermiten	+0
2-10 kg beban atau gaya intermiten	+1
2-10 kg beban statis atau 2-10 kg atau gaya berulang	+2
10 kg atau lebih gaya intermiten, 10 kg beban statis, 10 kg beban atau gaya berulang dengan kejutan dan kekuatan dengan penumpukan cepat	+3

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Tabel 14. Skor Penggunaan Otot

Kondisi	Skor
Apabila tubuh berada dalam posisi diam (statis) selama lebih dari 1 menit, atau terdapat gerakan yang diulang setidaknya 4 kali dalam satu menit	+1

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

Setelah mengetahui skor akhir RULA berdasarkan tabel C yang sudah disesuaikan dengan skor pembebanan dan penggunaan otot, selanjutnya menentukan level risiko postur tubuh pekerja dan menentukan tindakan perbaikan yang harus dilakukan. Tabel klasifikasi level risiko analisis RULA adalah sebagai berikut.

Tabel 15. Klasifikasi dan level risiko analisis RULA

Klasifikasi dan Risiko	Level Risiko MSDs	Tindakan Perbaikan
Klasifikasi I (Skor: 1-2)	Postur dapat diterima (<i>negligible risk</i>)	Apabila posisi tersebut tidak dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama, maka kondisi ini tidak memerlukan upaya pencegahan khusus.
Klasifikasi II (Skor: 3-4)	Risiko rendah (<i>Low risk</i>)	Diperlukan investigasi lebih lanjut dan mungkin butuh perbaikan
Klasifikasi III (Skor: 5-6)	Risiko sedang (<i>Medium risk</i>)	Dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan sangat disarankan dilakukan perbaikan
Klasifikasi IV (Skor: 7 atau lebih)	Risiko tinggi (<i>High risk</i>)	Diperlukan investigasi lebih lanjut dan segera dilakukan perbaikan

(Sumber: Mcatamney dan Corlett, 1993)

2.6 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan metode yang digunakan untuk menilai komposisi tubuh dengan menghitung perbandingan antara berat badan dan tinggi badan menggunakan rumus IMT. Hasil dari perhitungan tersebut disebut sebagai nilai IMT. IMT dapat digunakan untuk menilai status gizi melalui pengukuran antropometri dan dapat dijadikan petunjuk untuk menentukan kekurangan berat badan dan kelebihan berat badan berdasarkan indeks *qualetet* (Haryani, 2024). IMT merupakan salah satu faktor pada gangguan *musculoskeletal*, meningkatnya beban mekanik dapat terjadi akibat dari IMT pada sistem *musculoskeletal* yang mengakibatkan kelelahan dan cedera. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh:

$$\frac{\text{Berat badan (Kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi badan (m)}}$$

24
 Nilai IMT diberikan atas lima kriteria yaitu kurus berat ($< 17,0 \text{ kg/m}^2$), kurus ringan ($17,0 - 18,4 \text{ kg/m}^2$), normal ($18,5 - 25,0 \text{ kg/m}^2$), gemuk ringan ($25,1 - 27,0 \text{ kg/m}^2$) dan gemuk berat ($> 27 \text{ kg/m}^2$). IMT biasanya dianggap sebagai indikator kegemukan tubuh (obesitas) (Makmun dan Pratama, 2021).

2.7 Antropometri

Antropometri banyak dimanfaatkan sebagai acuan ergonomi dalam mendesain produk atau sistem kerja yang melibatkan interaksi dengan manusia. Antropometri mencakup data numerik yang berkaitan dengan ciri fisik tubuh manusia, seperti dimensi, bentuk, serta kekuatan, dan bagaimana informasi tersebut diterapkan untuk menyelesaikan persoalan dalam proses desain dan perancangan (Arasa dkk., 2018). Pada dasarnya antropometri menyangkut bentuk fisik atau fungsi tubuh manusia yang didalamnya terdiri dari ukuran linear, berat, volume, ruang gerak dan yang lainnya. Data antropometri sangat membantu dalam proses perancangan alat kerja maupun fasilitas kerja termasuk didalamnya perancangan ruang kerja.

21
 Penentuan ukuran maksimum dan minimum digunakan data antropometri antara *percentile* 5th dan 95th (Sajiyo dkk., 2019). Pengukuran antropometri merupakan metode penilaian terhadap bagian tubuh manusia yang berfungsi untuk menentukan komposisi tubuh, apakah didominasi oleh tulang, otot, atau lemak, serta untuk memantau perkembangan fisik seseorang. Hasil pengukuran ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, ras atau etnis, jenis pekerjaan dan aktivitas, serta kondisi sosio-ekonomi (Sajiyo dkk., 2019). Pada umumnya data antropometri yang digunakan untuk membuat peralatan dan tempat kerja terdapat dua, yaitu antropometri dinamis dan antropometri statis.

1. Antropometri Dinamis

Pengukuran antropometri dinamis dilakukan saat tubuh berada dalam keadaan bergerak. Pengukuran ini menghasilkan data antropometri yang mencerminkan ukuran tubuh ketika sedang menjalankan fungsinya dalam posisi dinamis.

2. Antropometri Statis

Pengukuran antropometri statis dilakukan saat tubuh berada dalam posisi tetap dan tidak bergerak sesuai standar. Proses pengukuran ini bertujuan untuk menilai posisi tubuh ketika menjalankan gerakan tertentu yang berhubungan dengan aktivitas atau pekerjaan yang sedang dilakukan.

2.8 Ekonomi Gerakan

Ekonomi gerakan proses menganalisis gerakan kerja yang dilakukan oleh pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Hasil analisis tersebut akan menghasilkan gerakan standar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan efektif dan efisien. Dengan demikian, setelah penerapan studi ekonomi gerakan, diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak efisien, sehingga waktu kerja menjadi lebih hemat dan penggunaan fasilitas kerja dapat lebih optimal (Santoso, 2022). Ekonomi gerakan adalah suatu analisis terhadap gerakan tubuh manusia saat menjalankan pekerjaan, dengan tujuan agar setiap gerakan yang dilakukan menjadi lebih efisien. Ekonomi gerakan memiliki kaitan erat dengan studi gerakan, yaitu analisis yang difokuskan pada bagian-bagian tubuh manusia untuk mengurangi atau menghilangkan gerakan yang tidak diperlukan, sehingga dapat menghemat waktu kerja serta mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas kerja.

Prinsip-prinsip dalam ekonomi gerakan meliputi penghilangan aktivitas yang tidak diperlukan, penggabungan berbagai gerakan kerja, serta penyederhanaan aktivitas agar lebih efisien. Berikut ini adalah Prinsip-prinsip eliminasi kegiatan (Zadry dkk., 2015):

- a. Menghilangkan seluruh aktivitas, langkah, atau gerakan yang tidak diperlukan atau masih memungkinkan untuk dihapus.
- b. Mengurangi kegiatan yang tidak teratur dengan menempatkan aktivitas kerja serta material atau komponen di posisi yang tetap dan teratur.
- c. Menghindari menggunakan tangan (salah satu atau keduanya) sebagai alat penahan benda, karena aktivitas tersebut tidak produktif dan menyebabkan ketidakseimbangan kerja antara kedua tangan.

- d. Menghapus gerakan yang berisiko dan bertentangan dengan prinsip keselamatan maupun kesehatan kerja.
- e. Mengganti penggunaan tenaga otot untuk aktivitas statis atau posisi tetap dengan bantuan mesin (mekanisasi) seperti *power tools*, alat pengumpan otomatis, atau peralatan *material handling*.
- f. Menghilangkan waktu tidak produktif seperti waktu menganggur dan waktu menunggu dengan menerapkan perencanaan atau penjadwalan kerja yang lebih efektif.

Prinsip-prinsip kombinasi gerakan atau aktivitas kerja adalah sebagai berikut (Zadry dkk., 2015):

- a. Gabungkan gerakan kerja yang singkat, terputus-putus, dan sering berubah arah dengan gerakan yang lebih stabil, mengalir, dan membentuk pola melengkung yang lebih alami.
- b. Satukan beberapa aktivitas yang dapat dikerjakan menggunakan satu alat kerja melalui desain peralatan yang bersifat serbaguna atau multifungsi
- c. Atur pembagian aktivitas kerja agar tercipta keseimbangan antara penggunaan tangan kanan dan kiri.

2.7.1 Prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan

Dalam melakukan analisis ekonomi gerakan agar lebih efisien, perlu memperhatikan prinsip-prinsip ekonomi gerakan. Prinsip ini digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis gerakan kerja di suatu area tertentu dalam suatu proses kerja, mencakup seluruh aktivitas yang terjadi secara keseluruhan. Tiga faktor yang berkaitan dengan prinsip gerakan, yaitu sebagai berikut (Santoso, 2022).

1. Penggunaan ekonomi gerakan dihubungkan dengan penggunaan badan
 - a. Kondisi dan struktur tubuh manusia memiliki keterbatasan dalam melakukan pekerjaan.
 - b. Kemungkinan kedua tangan memulai dan menyelesaikan gerakan dalam waktu bersamaan.
2. Penggunaan ekonomi gerakan dihubungkan dengan tempat kerja berlangsung

- a. Terdapat tempat tertentu yang disediakan untuk alat bahan yang tidak sering dipindahkan, sehingga dapat menimbulkan kebiasaan tetap.
 - b. Meletakkan alat dan bahan pada tempat dengan jarak yang nyaman untuk dicapai sehingga mengurangi usaha untuk mencari.
3. Penggunaan ekonomi gerakan dihubungkan dengan desain peralatan kerja yang digunakan
- a. Meminimalkan aktivitas yang dikerjakan secara manual oleh tubuh apabila pekerjaan tersebut dapat dialihkan menggunakan alat bantu kerja.
 - b. Memanfaatkan peralatan kerja yang mampu menyelesaikan beberapa tugas sekaligus, baik tugas yang serupa maupun berbeda jenis.

2.9 Perancangan Stasiun Kerja

Stasiun kerja adalah tempat dimana suatu proses produksi dilaksanakan untuk mengubah bahan baku atau mentah menjadi memiliki nilai tambah. Merancang stasiun kerja yang baik dan benar akan memberikan keselamatan dan kenyamanan kepada pekerja sehingga dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja para pekerja. Stasiun kerja diterapkan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pekerja serta mematuhi pedoman pekerjaan yang ada, dengan fokus pada pengurangan insiden kecelakaan kerja. Studi ini mengeksplorasi sistem di mana manusia, peralatan dan fasilitas kerja, serta lingkungan kerja berinteraksi secara sinergis, dengan tujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang sesuai dengan kebutuhan individu manusia (Rizal dan Servia, 2023).

Dalam memodifikasi atau mendesain stasiun kerja baik yang sudah ada ataupun stasiun kerja baru, perancang terbatas dengan beberapa faktor seperti keuangan, teknologi, ketersediaan ruangan, lingkungan, keleluasaan dalam memodifikasi, dan alat yang digunakan. Sehingga melakukan desain maupun redesain stasiun kerja harus disesuaikan dengan Kebutuhan biologis operator perlu disesuaikan dengan aspek fisik stasiun kerja, meliputi dimensi dan fungsi dari peralatan yang digunakan di dalam stasiun kerja tersebut. Penyesuaian ini perlu memperhatikan letak elemen mesin terhadap posisi kerja, area jangkauan, bidang pandang, ruang gerak, serta interaksi antara tubuh operator dan mesin. Selain itu,

proses perancangan stasiun kerja harus diawali dengan mengidentifikasi keberagaman karakteristik pengguna, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti etnis, jenis kelamin, usia, dan lainnya (Hutabarat Julianus, 2017). Perancangan stasiun kerja perlu disesuaikan dengan peran dan fungsi utama dari setiap elemen dalam sistem kerja, yaitu manusia, mesin atau peralatan, serta lingkungan kerja fisik. Mesin atau peralatan harus dirancang untuk mendukung operator dalam menjalankan tugasnya. Mesin dan peralatan sebaiknya berfungsi sebagai penunjang yang meningkatkan kemampuan manusia, tanpa menambah beban kerja atau menyebabkan stres, serta membantu menyelesaikan tugas-tugas tertentu yang melebihi kapasitas atau kemampuan manusia.

2.10 **Software CATIA**

Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application (CATIA) adalah software papan atas yang memiliki kemampuan (*computer aided design*) CAD/ (*computer aided manufacturing*) CAM/ (*computer aided Engineering*) CAE. CATIA digunakan untuk mendesain, analisis, hingga simulasi manufaktur (Anggono, 2018). CATIA adalah model desain yang digunakan untuk menganalisis area kerja beserta faktor-faktor ergonomiknya. Dalam ilmu ergonomi CATIA digunakan untuk membuat model desain untuk tempat kerja beserta faktor-faktor ergonominya. Dalam rancang bangun, ergonomi sangat penting untuk mendukung proses dan produk. CATIA Memiliki beragam keunggulan, khususnya dalam hal desain perancangan dan evaluasi produk, karena dilengkapi dengan simulasi visual postur pengguna serta mampu melakukan penilaian terhadap aspek ergonomi dari produk yang dirancang (Tristiawan dkk., 2019).

METODE PENELITIAN**3.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di UMKM Gipang Azka yang berlokasi di Cilegon Banten. Pada penelitian ini dilakukan simulasi perancangan stasiun kerja menggunakan antropometri pekerja berdasarkan dengan perubahan skor RULA pada pekerja. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Pendekatan kuantitatif bertujuan untuk memahami dan menginterpretasikan fenomena alamiah dengan analisis berbasis deskriptif berupa pengolahan data hasil observasi seperti pengukuran, perhitungan, rumus dan keyakinan data numerik pada hasil observasi kusioner NBM, dokumentasi postur kerja dengan menggunakan RULA, dan identifikasi kebutuhan pekerja terkait dengan perancangan stasiun kerja menggunakan antropometri.

Penelitian ini diawali dengan menyebarkan kusioner *Nordic body map* (NBM) pada pekerja di UMKM Gipang Azka. Selanjutnya melakukan dokumentasi terkait postur kerja pada pekerja saat melakukan pekerjaan untuk setiap stasiun kerja. Dokumentasi data postur kerja kemudian akan dilakukan penilaian sudut RULA pada bagian lengan, pergelangan tangan, leher dan punggung. Apabila skor akhir RULA tinggi maka akan dilakukan usulan perbaikan perancangan stasiun kerja dengan menggunakan data antropometri pekerja. Tahap terakhir yaitu melakukan perbandingan skor RULA sebelum dan sesudah adanya perancangan stasiun kerja ergonomis menggunakan *software* CATIA. Jenis data analisis pada penelitian ini merupakan data kuantitatif.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini yaitu di UMKM Gipang Azka, beralamat di Link Delingseng RT 01 RW 01, Kelurahan Kebonsari, Kecamatan Citangkil, Cilegon, Banten. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April-Juni (tiga bulan).

Gipang adalah jajanan tradisional khas Banten yang dibuat dari beras ketan yang dicampur dengan larutan gula, menghasilkan cita rasa yang dominan gurih dan manis, serta kerap dijadikan sebagai salah satu oleh-oleh khas dari daerah Banten.

3.3 Cara Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari hasil penyebaran kusioner *Nordic Body Map* (NBM), dokumentasi postur kerja, dan pengukuran antropometri pekerja. Sedangkan data sekunder didapatkan dari hasil wawancara langsung dengan pekerja, meliputi keluhan yang dirasakan, data kapasitas produksi UMKM Gipang Azka, lama waktu kerja, kapasitas bahan yang digunakan, dan peralatan yang digunakan. Responden pada penelitian ini merupakan pekerja di UMKM Gipang Azka berjumlah tiga orang. Responden satu merupakan seorang pria berumur 60 tahun bekerja pada stasiun penggilingan kacang, pencetakan gipang, dan pengemasan produk. Responden dua merupakan seorang wanita berumur 56 tahun bekerja pada stasiun pengukusan nasi ketan, penggorengan ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang dan pemotongan gipang. Responden tiga merupakan seorang wanita berumur 41 tahun bekerja peneucian beras ketan, perendaman beras ketan, dan penjemuran ketan.

Proses pengisian kusioner *Nordic Body Map* (NBM) diawali dengan memberikan penjelasan terkait pengisian kusioner kepada responden, kemudian dilakukan pengisian kusioner NBM oleh masing-masing pekerja berdasarkan keluhan rasa sakit dibagian tubuh tertentu yang dirasakan, indikator rasa sakit dibagi menjadi empat yaitu tidak sakit diberi skor satu, cukup sakit diberi skor dua, sakit diberi skor tiga, dan sangat sakit diberi skor empat. Selanjutnya pengumpulan data postur kerja dilakukan dengan mendokumentasikan posisi pekerja saat melakukan pekerjaan di area dapur menggunakan metode RULA. Proses pengambilan dokumentasi postur kerja dilakukan selama tiga minggu saat pekerja sedang melakukan pekerjaannya. Pendekatan dengan RULA dibagi menjadi grup A yang terdiri dari lengan atas (*upper arms*), lengan bawah (*lower arms*), dan pergerakan pergelangan tangan (*wrist*), grup B terdiri dari leher (*neck*), batang punggung (*trunk*) dan kaki (*legs*), kemudian perpotongan antara tabel grup A dan

grup B menjadi skor akhir dari metode RULA. skor akhir yang didapatkan dari RULA akan dijadikan acuan sebagai perancangan stasiun kerja dengan antropometri. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah stasiun kerja pencucian beras ketan, perendaman beras ketan, pengukusan beras ketan, penggorengan beras ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang dan pengemasan gipang. Selanjutnya pengambilan data antropometri pekerja di UMKM Gipang Azka yang dilakukan oleh dua orang sebagai pengukur dan pencatat hasil, proses pengambilan data dilakukan menggunakan meteran. Adapun data yang dikumpulkan meliputi tinggi badan tegak, tinggi siku berdiri, tinggi pinggul, panjang rentang tangan kedepan, tinggi lutut, panjang rentang tangan kesamping, tinggi popliteal, tinggi bahu duduk, tinggi siku duduk, panjang popliteal, lebar bahu, lebar pinggul, panjang lengan bawah.

3.4 Alur Pemecahan Masalah

Berikut ini alur pemecahan masalah pada penelitian usulan perbaikan stasiun kerja di UMKM Gipang Azka.

3.4.1 Flowchart Penelitian Umum

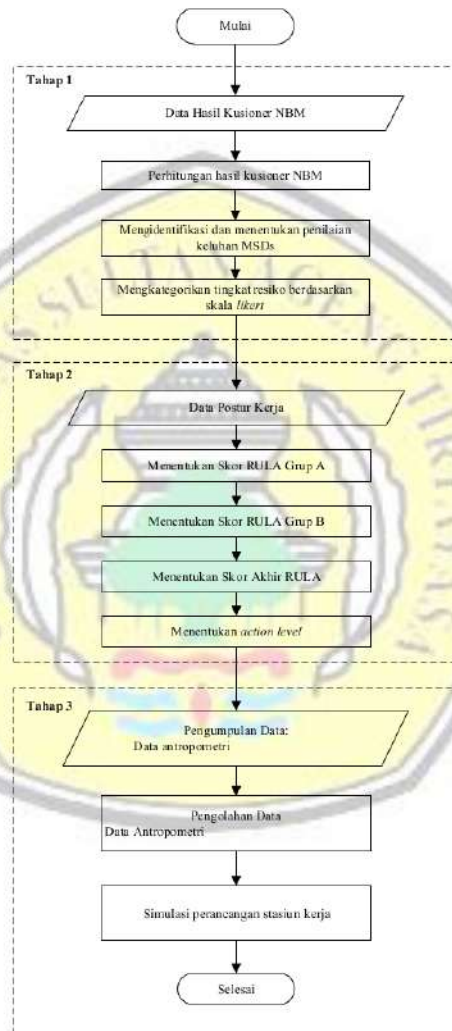
Berikut ini *Flowchart* penelitian pada penelitian usulan perbaikan stasiun kerja di UMKM Gipang Azka.



Gambar 2. Flowchart Penelitian Umum

3.4.2 Flowchart Pengolahan Data

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data pada penelitian ini:



Gambar 3. Flowchart Pengolahan Data

3.5 Deskripsi Alur Pemecahan Masalah

Berikut adalah gambaran alur penyelesaian masalah dalam penelitian ini, yang meliputi *flowchart* alur penelitian secara umum serta *flowchart* khusus untuk proses pengolahan data.

3.5.1 Deskripsi *Flowchart* Penelitian Umum

Adapun deskripsi *flowchart* penelitian umum pada penelitian usulan perbaikan stasiun kerja di UMKM Gipang Azka sebagai berikut.

1. Mulai

Pada bagian ini menandai proses dimulainya penelitian ini, penelitian difokuskan pada proses pemotongan di UMKM Gipang Azka.

2. Studi Literatur

Studi literatur adalah kegiatan terkait dengan pengumpulan data literatur yang dibutuhkan pada penelitian yang sedang dilakukan. Pada penelitian ini studi literatur yang dikumpulkan terdiri dari ergonomi, postur kerja, *musculoskeletal disorder*, NBM, RULA, perancangan stasiun kerja, ekonomi gerakan, dan antropometri.

3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan adalah proses mengidentifikasi permasalahan secara langsung ditempat penelitian dilakukan. Penelitian ini dilakukan di UMKM Gipang Azka yang berlokasi di Cilegon.

4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan hasil masalah yang disusun berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan dalam latar belakang, dengan mengacu pada landasan teori yang relevan dan perlu dibuktikan melalui penelitian. Pada penelitian ini rumusan masalah melibatkan bagian tubuh manakah yang mengalami keluhan di UMKM gipang azka, berapa nilai skor RULA pekerja di UMKM gipang azka, apa usulan perbaikan stasiun kerja berdasarkan skor postur pekerja di UMKM gipang azka, bagaimana skor RULA pada pekerja di UMKM gipang azka adanya perbaikan stasiun kerja.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil yang ingin dicapai pada penelitian yang dilakukan berdasarkan dari hasil perumusan masalah. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu mengidentifikasi tubuh manakah yang mengalami keluhan di UMKM gipang azka, mengetahui nilai skor RULA pekerja di UMKM gipang azka, memberikan usulan perbaikan stasiun kerja berdasarkan skor postur pekerja di UMKM gipang azka, mengetahui skor RULA pada pekerja di UMKM gipang azka adanya perbaikan stasiun kerja

6. Batasan Masalah

Batasan masalah berisi Terdapat beberapa asumsi data yang mungkin memengaruhi hasil penelitian, yang disebabkan oleh keterbatasan lokasi penelitian, durasi pelaksanaan penelitian, kondisi subjek yang terlibat, serta faktor biaya yang tersedia untuk mendukung penelitian tersebut. Dalam konteks penelitian ini batasan masalah terdiri dari Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya yang dibutuhkan untuk menerapkan rancangan yang dibuat, perancangan alat tidak diterapkan langsung ditempat penelitian akan tetapi disimulasikan menggunakan *software* CATIA.

7. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah kegiatan yang dilakukan untuk mencari informasi dilapangan untuk menjawab permasalahan. Data yang dikumpulkan mencakup data kuesioner NBM, dokumentasi postur kerja saat pekerja sedang melakukan pekerjaan, data antropometri pekerja dan data postur kerja saat pekerja sedang melakukan pekerjaan sebelum dan sesudah adanya perancangan alat bantu *handling*. proses pengumpulan data diawali dengan melakukan *briefing* kepada operator terkait dengan pengisian kusioner NBM, kemudian melakukan wawancara kepada operator berdasarkan indikator NBM. Selanjutnya melakukan dokumentasi postur kerja operator pada setiap stasiun saat melakukan pekerjaan, kemudian menentukan gerakan yang paling dominan pada setiap stasiun kerja yang dilakukan oleh operator. Selanjutnya melakukan pengukuran antropometri kepada ketiga operator untuk merancang stasiun kerja, pengukuran antropometri

dilakukan oleh dua orang sebagai pengukur dan pencatat, Adapun alat yang digunakan untuk pengukuran yaitu meteran.

8. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan serangkaian langkah untuk menghasilkan informasi atau pengetahuan dari data mentah. Pengolahan data pada penelitian ini yaitu menghitung rekapitulasi hasil kusioner NBM yang terdiri dari data responden dan kusioner yang berisi 28 area otot rangka yang dapat mengalami keluhan, dengan tingkat keluhan yang diukur menggunakan skala mulai dari tidak terasa sakit, cukup sakit, sakit, hingga sangat sakit. Selanjutnya dilakukan perhitungan skor individu, dan apabila hasilnya menunjukkan risiko tinggi, maka dilakukan tindakan segera. Selanjutnya penilaian postur tubuh pada operator menggunakan RULA, dengan menghitung setiap bagian sudut operator, dan menentukan *action level* berdasarkan skor akhir yang didapatkan. Apabila skor akhir RULA lima atau lebih tinggi maka dibutuhkan penyelidikan dan perubahan segera. Kemudian merancang stasiun kerja berdasarkan antropometri pekerja di UMKM Gipang Azka, selanjutnya mengidentifikasi postur tubuh sebelum dan sesudah diterapkannya usulan perbaikan.

9. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan adalah tahap di mana hasil dari proses pengolahan data yang telah dilakukan kemudian dianalisis dan ditinjau lebih lanjut. Penelitian ini Analisa dilakukan pada hasil kusioner NBM untuk mengidentifikasi anggota tubuh pekerja yang mengalami keluhan, penilaian postur kerja menggunakan RULA, usulan perbaikan stasiun kerja dengan antropometri, dan analisis postur kerja sebelum dan sesudah adanya usulan perbaikan.

10. Kesimpulan Saran

Kesimpulan adalah pernyataan akhir yang memberikan jawaban atas rumusan masalah serta mencerminkan pencapaian tujuan dari penelitian. saran merupakan pandangan mengenai penerapan hasil penelitian, baik

dalam konteks akademis maupun untuk manfaat praktis bagi masyarakat secara langsung maupun tidak langsung.

11. Selesai

Pada tahap ini penelitian telah selesai dilakukan.

3.5.2 Deskripsi *Flowchart* Pengolahan Data

Adapun deskripsi *flowchart* pengolahan data pada penelitian perancangan alat bantu *handling* di UMKM Gipang Azka sebagai berikut.

1. Mulai

Langkah awal pada proses pengolahan data menggunakan kusioner NBM.

2. *Nordic Body Map* (NBM)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan kusioner NBM kemudian diberikan kepada pekerja di UMKM Gipang Azka, setelah didapatkan data kusioner NBM selanjutnya dilakukan perhitungan hasil kusioner NBM dengan mengelompokkan skor keluhan rasa sakit yang dialami oleh pekerja berdasarkan keluhan yang dirasakan pada bagian tubuh yang dipilih saat mengisi kusioner NBM. Selanjutnya menjumlahkan skor keluhan yang dialami oleh operator pada bagian tubuh yang mengalami keluhan untuk mengetahui skor individu masing-masing pekerja. Kemudian merataratakan skor individu yang diperoleh dari penjumlahan sebelumnya, untuk mengkategorikan skor NBM pada pekerja di UMKM Gipang Azka. Langkah terakhir mengkategorikan tingkat risiko NBM berdasarkan skala *likert*.

3. *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data postur kerja operator dengan mendokumentasikan postur kerja pekerja saat melakukan aktivitas pada proses produksi gipang area dapur, kemudian menentukan skor RULA dengan cara manual menggunakan aplikasi *image meter*. Penentuan skor RULA dimulai dengan menentukan posisi tubuh dan menentukan sudut yang akan dihitung pada setiap grup.

- a. RULA grup A yang mencakup bagian tubuh lengan atas (*upper arms*), lengan bawah (*lower arms*), dan pergerakan pergelangan tangan (*wrist*).

Analisis lengan atas (*upper arms*) didasarkan pada sudut yang terbentuk, meliputi 20° diberi skor +1, 20° in extension diberi skor +2, 20° - 45° diberi skor +2, 45° - 90° diberi skor +3, dan 90° + diberi skor +4. Setelah mengetahui sudut dan skor yang diberikan, kemudian dilakukan penyesuaian gerakan tangan, apabila terdapat fleksi pada bahu atau posisi lengan atas menjangkau kedepan diberi skor tambahan +1, apabila terdapat ekstensi pada bahu atau lengan atas menjangkau kebelakang diberi skor +1, apabila bahu pekerja ditopang atau pekerja condong ke depan sedemikian rupa sehingga gravitasi membantu posisi bahu maka ada pengurangan skor -1.

- b. Selanjutnya analisis lengan bawah didasarkan pada derajat fleksi atau tekukan siku, meliputi 60° - 100° diberi skor +1, 0° - 60° diberi skor +2, dan 100° + diberi skor +2. Apabila posisi tangan melewati garis Tengah tubuh diberi skor +1.
- c. Selanjutnya analisis posisi pergelangan tangan didasarkan pada derajat fleksi atau ekstensi pergelangan tangan, beserta penyesuaian potensial +1 jika diperlukan deviasi pergelangan tangan, meliputi 0° diberi skor +1, 15° - 15° diberi skor +2, lebih dari 15° keatas maupun kebawah diberi skor +3, jika pergelangan tangan menyimpang signifikan diberi skor +1.
- d. Setelah mengetahui skor keseluruhan untuk grup A kemudian diberikan penyesuaian terhadap otot yang digunakan yaitu apabila postur tugas sebagian besar statis (misalnya ditahan >1 menit), atau jika tindakan diulang $4\times$ per menit diberi skor, dan beban yang diterima oleh pekerja yaitu jika beban <2 kg (intermiten) diberi skor +0, jika beban 2 kg hingga 10 kg (intermiten) diberi skor +1, jika beban 2 kg hingga 10 kg. (statis atau berulang) diberi skor +2, dan jika beban lebih dari 10 kg (statis atau berulang) diberi skor +3.
- e. RULA grup B yang mencakup bagian tubuh leher (*neck*), dan batang tubuh (*trunk*). Analisis leher (*neck*) skor didasarkan pada derajat fleksi atau ekstensi leher, bersama dengan penyesuaian apa pun untuk memutar leher atau menekuk ke samping (fleksi lateral), meliputi 0° - 10°

diberi skor +1, 10°-20° diberi skor +2, 20° diberi skor 3, dan posisi leher *in extension* diberi skor +4. Apabila leher memutar atau menyamping diberi skor +1.

- f. Selanjutnya analisis postur punggung (*trunk*) skor didasarkan pada derajat fleksi atau ekstensi, beserta penyesuaian untuk memutar atau menekuk ke samping (fleksi lateral) punggung. 0° diberi skor +1, 0°-20° diberi skor +2, 20°-60° diberi skor +3, lebih dari 60° diberi skor +4. Apabila punggung memutar atau menyamping diberi skor +1. Kemudian melihat posisi kaki pekerja, jika tungkai dan kaki ditopang dengan distribusi berat yang merata, skornya adalah +1. Jika tungkai dan kaki tidak ditopang atau ada distribusi berat yang tidak merata, skornya adalah +2.
- g. Setelah mengetahui skor keseluruhan untuk grup B kemudian diberikan penyesuaian terhadap otot yang digunakan yaitu apabila postur tugas sebagian besar statis (misalnya ditahan >1 menit), atau jika tindakan diulang 4× per menit diberi skor, dan beban yang diterima oleh pekerja yaitu jika beban <2 kg (intermiten) diberi skor +0, jika beban 2 kg hingga 10 kg (intermiten) diberi skor +1, jika beban 2 kg hingga 10 kg (statis atau berulang) diberi skor +2, dan jika beban lebih dari 10 kg (statis atau berulang) diberi skor +3.
- h. Langkah terakhir yaitu menentukan skor akhir RULA dengan melihat perpotongan tabel grup A dan grup B pada tabel C yang akan digunakan untuk menentukan *action level* berdasarkan klasifikasi tingkat risiko RULA.

4. Perancangan stasiun kerja

Pada tahap ini dikumpulkan data antropometri pekerja di UMKM Gipang Azka. Data antropometri yang diambil mencakup bagian tubuh yang mengalami keluhan tertinggi berdasarkan hasil identifikasi NBM.

5. Selesai

Pengolahan data menggunakan metode NBM, RULA, dan perancangan stasiun kerja selesai.

3.6 Analisis Data

Analisis data meliputi penilaian kuesioner NBM pada pekerja di UMKM Gipang Azka, penilaian skor postur kerja pada pekerja di UMKM Gipang Azka dengan menggunakan metode RULA, analisis data antropometri pekerja untuk menentukan dimensi perbaikan perancangan stasiun kerja dalam proses produksi gipang, dan penggunaan *software* untuk membuat rancangan fasilitas kerja yang membutuhkan perbaikan.



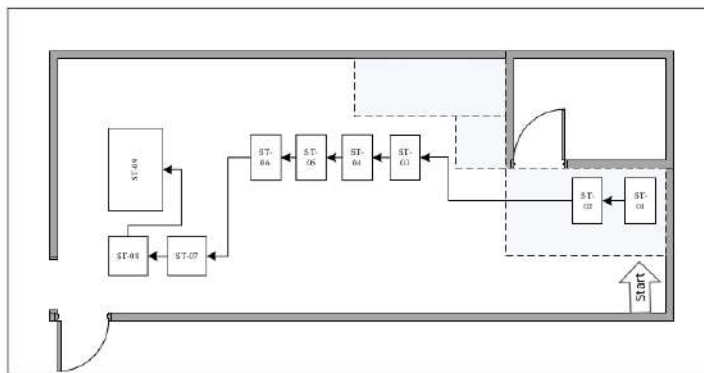
HASIL PENELITIAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan di UMKM Gipang Azka terdiri dari data kusioner NBM, data postur kerja dan data antropometri pekerja di UMKM Gipang Azka.

4.1.1 Denah Proses Produksi

Berikut ini denah dapur yang digunakan untuk melakukan proses produksi di UMKM Gipang Azka.



Gambar 4. Denah Proses Produksi Area Dapur

(Sumber: Data Pengamatan, 2025)

Keterangan :

- ST-01 : Pencucian beras ketan
- ST-02 : Perendaman beras ketan
- ST-03 : Pengukusan nasi ketan
- ST-04 : Penggorengan ketan
- ST-05 : Penyangraian kacang
- ST-06 : Pembuatan air gula
- ST-07 : Pencetakan gipang

ST-08 : Pemotongan gipang

ST-09 : Pengemasan gipang

Berdasarkan gambar 4 diatas menunjukan area kerja dapur untuk proses produksi UMKM Gipang Azka. Proses produksi diawali pada stasiun pencucian beras ketan hitam dan ketan putih, kemudian dilanjutkan dengan proses perendaman beras ketan selama satu malam setelah itu beras yang sudah direndam kemudian dikukus dan dijemur untuk dibuat menjadi cengkaruk. Beras yang sudah menjadi cengkaruk kemudian digoreng sehari sebelum proses produksi dimulai. Selanjutnya proses penyangraian kacang dilakukan sebelum digiling dan menjadi selai kacang. Setelah bahan-bahan disiapkan kemudian mulai dilakukan proses pembuatan gipang dengan membuat air gula, yang dilanjutkan dengan mencampurkan ketan yang sudah digoreng dengan gula dan selai kacang dan dilakukan proses pencetakan. Tahap selanjutnya yaitu pemotongan gipang yang sudah dicetak dan tahap terakhir yaitu pengemasan gipang.

4.1.2 Data Kusioner NBM

Pengisian kusioner NBM dilakukan oleh pekerja di UMKM Gipang Azka, berikut ini karakteristik responden kusioner NBM pada penelitian ini.

Tabel 16. Data Karakteristik Responden Kusioner NBM

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Tinggi Badan (M)	Berat Badan (Kg)	IMT	Keterangan
1	Pekerja 1	L	60	1,65	65	23,88	Normal
2	Pekerja 2	P	56	1,58	65	26,04	Gemuk
3	Pekerja 3	P	41	1,54	73	30,78	Obesitas

(Sumber: Data Pengamatan, 2025)

Berdasarkan tabel 16 diatas diketahui karakteristik responden untuk pengisian kusioner NBM yang meliputi pekerja di UMKM Gipang Azka. Responden terdiri dari tiga pekerja yaitu responden satu berjenis kelamin laki-laki berumur 60 tahun dengan berat badan 65 kg, responden 2 berjenis kelamin Perempuan berumur 56 tahun dengan berat badan 65 kg, dan terakhir responden 3 berjenis kelamin Perempuan berumur 41 tahun dengan berat badan 73 kg.

4.1.3 Data Postur Kerja

Berikut ini data postur kerja pada UMKM Gipang Azka untuk stasiun pencucian beras ketan, perendaman beras ketan, pengukusan nasi ketan,

penggorengan ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang, pengemasan gipang.

Tabel 17. Data Postur Kerja Pekerja

No	Stasiun	Dokumentasi
1	Pencucian beras ketan (Pekerja 2)	
2	Perendaman beras ketan (Pekerja 2)	
3	Pengukusan beras ketan (Pekerja 3)	

Tabel 17. Data Postur Kerja Pekerja (Lanjutan)

No	Stasiun	Dokumentasi
4	Penggorengan ketan (Pekerja 2)	
5	Pembuatan air gula (Pekerja 2)	
6	Penyangraian kacang (Pekerja 3)	

Tabel 17. Data Postur Kerja Pekerja (Lanjutan 2)

No	Stasiun	Dokumentasi
7	Pencetakan gipang (Pekerja 1)	
8	Pemotongan gipang (Pekerja 2)	
9	Pengemasan gipang (Pekerja 3)	

(Sumber: Data Pengamatan, 2025)

Berdasarkan tabel diatas diketahui terdapat Sembilan stasiun yang berada didapur, meliputi stasiun pencucian beras ketan, perendaman beras ketan,

pengukusan nasi ketan, penggorengan ketan, pembuatan air gula, penyanggraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang, dan pengemasan gipang.

4.1.4 Data Antropometri Pekerja

Berikut ini data antropometri pekerja di UMKM Gipang Azka yang terdiri dari tinggi badan tegak, tinggi siku berdiri, tinggi pinggang berdiri, jangkauan tangan kedepan, tinggi lutut berdiri dan panjang rentangan tangan.

Tabel 18. Data Antropometri Pekerja

Dimensi Tubuh	Data Antropometri	Data Antropometri		
		Pekerja 1	Pekerja 2	Pekerja 3
D1	Tinggi badan tegak	165	158	154
D4	Tinggi siku berdiri	104	99	97
D24	Panjang rentang tangan kedepan	66	68	67
D15	Tinggi lutut	43	44	46
D32	Panjang rentang tangan kesamping	162	160	166
D16	Tinggi popliteal	41	38	41
D10	Tinggi bahu duduk	59	51	50
D11	Tinggi siku duduk	23	18	18
D14	Panjang popliteal	42	46	50
D18	Lebar bahu	40	43	45
D19	Lebar pinggul	31	34	36
D23	Panjang lengan bawah	48	43	44

(Sumber: Data Pengamatan, 2025)

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan proses pengubahan data mentah menjadi informasi yang bermanfaat. Adapun pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

4.2.1 Perhitungan Kusisioner NBM

Berikut ini rekapitulasi data hasil kusisioner NBM pada pekerja UMKM Gipang Azka.

Tabel 19. Rekapitulasi Data Kusisioner NBM

No	Jenis Keluhan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
0	Sakit pada atas leher	2	1	2
1	Sakit pada bawah leher	4	1	3
2	Sakit pada kiri bahu	4	2	3
3	Sakit pada kanan bahu	4	2	3
4	Sakit pada kiri atas lengan	3	3	2
5	Sakit pada punggung	4	4	4

Tabel 20. Rekapitulasi Data Kusioner NBM (Lanjutan)

No	Jenis Keluhan	Responden 1	Responden 2	Responden 3
6	Sakit pada kanan atas lengan	3	3	2
7	Sakit pada pinggang	4	4	4
8	Sakit pada pantat	3	2	4
9	Sakit pada bagian bawah pantat	4	3	4
10	Sakit pada kiri siku	2	4	1
11	Sakit pada kanan siku	2	4	1
12	Sakit pada kiri lengan bawah	3	3	2
13	Sakit pada kanan lengan bawah	3	3	2
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	4	4	4
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	4	4	4
16	Sakit pada tangan kiri	4	4	4
17	Sakit pada tangan kanan	4	4	4
18	Sakit pada paha kiri	3	4	4
19	Sakit pada paha kanan	3	4	4
20	Sakit pada lutut kiri	4	3	4
21	Sakit pada lutut kanan	4	3	4
22	Sakit pada betis kiri	2	4	4
23	Sakit pada betis kanan	2	4	4
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	2	3
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	2	3
26	Sakit pada kaki kiri	4	3	4
27	Sakit pada kaki kanan	4	3	4
Skor Individu		89	87	91
Skor Rata-rata		89		

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Individu Responden 1} &= x_0 + x_1 + x_1 + x_3 \dots x_{27} \\
 &= 2 + 4 + 4 + 4 \dots + 4 \\
 &= 89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Skor Rata-rata} &= \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} \\
 &= \frac{89 + 87 + 91}{3} \\
 &= 89
 \end{aligned}$$

Kusioner NBM digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keluhan yang dialami oleh pekerja dalam melakukan pekerjaan. Pada penelitian ini responden terdiri dari tiga orang, proses pengisian kusioner dilakukan dengan menentukan tingkat keluhan pekerja meliputi keluhan tidak sakit, cukup sakit, sakit, dan sangat

sakit. Berdasarkan hasil perhitungan skor individu didapatkan skor individu responden 1 sebesar 89, responden 2 sebesar 87, dan responden 3 sebesar 91. Sehingga skor rata-rata dari tiga pekerja tersebut sebesar 89 termasuk dalam kategori tinggi diperlukan tindakan segera. Skor individu yang didapatkan bervariasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, pengalaman, berat badan, jenis kelamin dan fasilitas kerja yang digunakan. Responden 3 memiliki skor individu terbesar karena memiliki indeks massa tubuh paling tinggi. Menurut (Rika dan Dwiyanti, 2022), indeks massa tubuh merupakan salah satu faktor yang memengaruhi keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Semakin tinggi nilai indeks massa tubuh, semakin besar pula risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal*. Kondisi ini terjadi karena individu dengan berat badan berlebih harus menopang bobot tubuhnya, sehingga meningkatkan kemungkinan munculnya masalah *musculoskeletal*.

Adapun hasil skoring kusioner yang diisi oleh tiga responden pada proses produksi gipang di UMKM Gipang Azka untuk stasiun kerja dibagian dapur, dihitung menggunakan skala *likert*. Sebagai berikut.

Tabel 21. Hasil Skoring Kusioner NBM
Tingkat Keluhan

No	Jenis Keluhan	TS		CS		S		SS		Total	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
0	Sakit pada atas leher	1	33.3	2	66.7	0	-	0	-	3	3.6
1	Sakit pada bawah leher	1	33.3	0	-	1	33.3	1	33.3	3	3.6
2	Sakit pada kiri bahu	0	-	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	3.6
3	Sakit pada kanan bahu	0	-	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	3.6
4	Sakit pada kiri atas lengan	0	-	1	33.3	2	66.7	0	-	3	3.6
5	Sakit pada punggung	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
6	Sakit pada kanan atas lengan	0	-	2	66.7	1	33	0	-	3	3.6
7	Sakit pada pinggang	-	-	0	-	-	-	3	100	3	3.6
8	Sakit pada pantat	0	-	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	3.6
9	Sakit pada bagian bawah pantat	0	-	0	-	1	33.3	2	33.3	3	3.6
10	Sakit pada kiri siku	1	33.3	1	33.3	0	-	1	33.3	3	3.6
11	Sakit pada kanan siku	1	33.3	1	33.3	0	-	1	33.3	3	3.6

Tabel 20. Hasil Skoring Kusiner NBM (Lanjutan)

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan									
		TS		CS		S		SS		Total	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
12	Sakit pada kiri lengan bawah	0	-	1	33.3	2	66.7	0	-	3	3.6
13	Sakit pada kanan lengan bawah	0	-	1	33.3	2	66.7	0	-	3	3.6
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
16	Sakit pada tangan kiri	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
17	Sakit pada tangan kanan	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
18	Sakit pada paha kiri	0	-	0	-	1	33.3	2	66.7	3	3.6
19	Sakit pada paha kanan	0	-	0	-	1	33.3	2	66.7	3	3.6
20	Sakit pada lutut kiri	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
21	Sakit pada lutut kanan	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
22	Sakit pada betis kiri	0	-	1	33.3	0	-	2	66.7	3	3.6
23	Sakit pada betis kanan	0	-	1	33.3	0	-	2	66.7	3	3.6
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	-	3	3.6
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	33.3	1	33.3	1	33.3	0	-	3	3.6
26	Sakit pada kaki kiri	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6
27	Sakit pada kaki kanan	0	-	0	-	0	-	3	100	3	3.6

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Contoh Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Sakit pada punggung} &= \left(\frac{\text{Total yang merasakan sakit}}{\text{Total responden}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{3}{3} \right) \times 100 \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil skoring kusiner NBM pada tabel diatas diketahui keluhan tertinggi yang dirasakan oleh ketiga pekerja di UMKM Gipang Azka terdapat pada punggung, pinggang, pergelangan tangan kanan, pergelangan tangan kiri, tangan

kanan, tangan kiri, lutut kanan, lutut kiri, kaki kanan dan kaki kiri. Sakit pada punggung dan pinggang dapat disebabkan karena adanya gangguan pada bagian tulang belakang, keluhan tersebut terjadi karena pekerja bekerja dengan kondisi duduk dalam waktu yang lama, sehingga memberikan tekanan berlebih pada tulang belakang. Keluhan pada pergelangan tangan terjadi karena tekanan saat melakukan proses pencetakan dan pemotongan gipang yang membutuhkan tekanan untuk memadatkan adonan dan tekanan pada alat yang digunakan. Keluhan pada kaki terjadi dikarenakan pekerjaan dilakukan dalam posisi duduk dalam waktu yang lama dan pada proses pencetakan lutut dijadikan sebagai tumpuan, sehingga pekerja merasa pegal dan kesemutan.

4.2.2 Perhitungan Postur Kerja Eksisting Menggunakan Metode RULA

Berikut perhitungan postur kerja menggunakan metode RULA sebelum dan sesudah adanya perbaikan.

4.2.2.1 Perhitungan Postur Kerja Menggunakan metode RULA sebelum perbaikan

Perhitungan postur kerja pada pekerja di UMKM Gipang Azka sebelum adanya usulan perbaikan dilakukan untuk mengetahui kondisi postur kerja pada pekerja secara objektif setelah melakukan analisis menggunakan kusioner NBM.

1. Stasiun Pencucian Beras Ketan

Pada proses pencucian beras ketan diawali dengan pekerja menuangkan beras ke dalam panci, kemudian menambahkan air dan dibersihkan sampai beras benar-benar bersih. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja membersihkan beras dengan air. Gerakan tersebut terus menerus dilakukan selama lebih dari sepuluh menit dengan kapasitas 20 kg ketan hitam dan 12 kg beras putih. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pencucian beras ketan hitam dan beras ketan putih di UMKM Gipang Azka.



Gambar 5. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pencucian Beras Ketan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 5 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 22. Skor Kelompok A Stasiun Pencucian Beras Ketan

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 23 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pencucian beras ketan untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45°-90° diberikan skor 3, lengan bawah memiliki sudut antara 0°-60° diberikan skor 2 karena terdapat deviasi ditambahkan skor 1 sehingga skor akhir lengan bawah 3. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 0° diberikan skor 1, terdapat sedikit rotasi pada pergelangan tangan diberikan skor 1, sehingga skor akhir 2. Pergelangan tangan dalam kondisi menaduk beras yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian ada pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 4. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 10 kg sehingga ditambahkan skor 1, skor akhir kelompok A yaitu 6. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pencucian beras ketan untuk kelompok B.

Tabel 23. Skor Kelompok B Stasiun Pencucian Beras Ketan

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 24 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pencucian beras ketan untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut diatas 20° diberi skor 3. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20°-60° diberikan skor 3. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 10 kg diberikan skor 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 7. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 24. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pencucian Beras Ketan

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
Skor pergelangan tangan dan lengan (Skor kelompok A)	1	1	2	3	3	4	5
	2	2	2	3	4	4	5
	3	3	3	3	4	4	5
	4	3	3	3	4	5	6
	5	4	4	4	5	6	7
	6	4	4	5	6	6	7
	7	5	5	6	6	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 25 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 6, dan kelompok B memiliki skor 6. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pencucian beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pencucian beras ketan berbahaya diperlukam pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

2. Stasiun Perendaman Beras Ketan

Pada proses perendaman beras ketan diawali dengan pekerja menuangkan beras kedalam panci, kemudian menambahkan air dan mendiarkannya selama satu malam. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja menambahkan air pada beras. Pekerja menambahkan air kedalam bersa dengan kapasitas 20 kg ketan hitam dan 12 kg beras putih. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan hitam dan beras ketan putih di UMKM Gipang Azka.



Gambar 6. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Perendaman Beras Ketan

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 6 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 25. Skor Kelompok A Stasiun Perendaman Beras Ketan

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
	1	3	4	4	4	4	4	5	5
3	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 26 diatas diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45° diberikan skor 3, lengan bawah memiliki sudut diatas 100° diberikan skor 2 dan terdapat deviasi ditambahkan skor 1, sehingga skor akhir lengan bawah 3. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 15° diberikan skor 2, terdapat rotasi pada pergelangan tangan diberikan skor 1, sehingga skor akhir 3. Pergelangan tangan dalam kondisi netral sehingga penilaian ada pada kolom 1. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 4. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 10 kg sehingga ditambahkan skor 1, Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 6. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 26. Skor Kelompok B Stasiun Perendaman Beras Ketan

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 27 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut diatas 20° diberi skor 3. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut diatas 20° diberikan skor 2 dan tubuh menyamping ditambahkan skor 1 sehingga skor akhir 3. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 10 kg diberikan skor 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 7. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 27. Tabel C Stasiun Perendaman Beras Ketan

Tabel C		Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
		1	2	3	4	5	6	7+
Skor pergelangan tangan dan lengan (Skor kelompok A)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 28 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 6, dan kelompok B memiliki skor 7. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun perendaman beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun perendaman beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

3. Stasiun Pengukusan Beras Ketan

Pada proses pengukusan beras ketan diawali dengan pekerja menuangkan air kedalam panci, kemudian memasukan beras sebanyak lima liter kedalam panci kukusan. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja memasukan beras kedalam panci kukusan dengan sebanyak lima liter. Gerakan tersebut dilakukan tiga kali secara berulang. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan hitam dan beras ketan putih di UMKM Gipang Azka.



Gambar 7. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pengukusan Beras Ketan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 7 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 28. Skor Kelompok A Stasiun Pengukusan Beras Ketan

		Skor							
Kelompok A		Skor Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5

Tabel 29. Skor Kelompok A Stasiun Pengukusan Beras Ketan (Lanjutan)

		Skor							
Kelompok A		Skor Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 29 diatas diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pengukusan beras ketan untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 90° diberikan skor 4, dan lengan terangkat ditambahkan skor 1 sehingga skor akhir lengan atas 5. Lengan bawah memiliki sudut antara 0-60° diberikan skor 2 dan terdapat deviasi ditambahkan skor 1, sehingga skor akhir lengan bawah 3. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 0° diberikan skor 1, terdapat rotasi pada pergelangan tangan ditambahkan skor 1, sehingga skor akhir 2. Pergelangan tangan dalam kondisi mengangkat beras ketan sehingga penilaian ada pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 6. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 2 kg sehingga ditambahkan skor 1, Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 8. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pengukusan beras ketan untuk kelompok B.

Tabel 29. Skor Kelompok B Stasiun Pengukusan Beras Ketan

		Skor posisi batang tubuh											
Skor postur leher		1		2		3		4		5		6	
		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 30 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pengukusan beras ketan untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut 20° diberi skor 2. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut diatas 60° diberikan skor 4 dan tubuh menyamping ditambahkan skor 1 sehingga skor akhir 5. Kaki dalam posisi berdiri stabil memiliki nilai 1. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 6. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Terdapat beban diatas 2 kg diberikan skor 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 8. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 30. Tabel C Stasiun Pengukusan Beras Ketan

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
Skor pergelangan tangan dan lengan (Skor kelompok A)	1	1	2	3	3	4	5
	2	2	2	3	4	4	5
	3	3	3	3	4	4	5
	4	3	3	3	4	5	6
	5	4	4	4	5	6	7
	6	4	4	5	6	6	7
	7	5	5	6	6	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 31 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 8, dan kelompok B memiliki skor 7+. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pengukusan beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pengukusan beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

4. Stasiun Penggorengan Beras Ketan

Pada proses penggorengan beras ketan diawali dengan pekerja menuangkan minyak kedalam wajan kemudian memanaskannya, selanjutnya beras yang sudah dikeringkan sebelumnya dimasukan kedalam minyak panas dan diaduk sampai mengembang. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja mengaduk beras dalam panci sampai mengembang, beras yang digoreng sebanyak lima sampai sepuluh kilogram. Gerakan tersebut dilakukan terus

menerus secara berulang. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun perendaman beras ketan hitam dan beras ketan putih di UMKM Gipang Azka



Gambar 8. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Penggorengan Beras Ketan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 8 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 31. Skor Kelompok A Stasiun Penggorengan Beras Ketan

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 32 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun penggorengan beras ketan untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45°-90° diberikan skor 3. Lengan bawah memiliki sudut antara 60°-100° dan terdapat rotasi sehingga skor akhir lengan bawah 2. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 0° diberikan skor 1, terdapat sedikit rotasi pada pergelangan tangan diberikan skor 1, sehingga skor akhir 2. Pergelangan tangan dalam netral yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian ada pada kolom 1. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 4. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 5. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun penggorengan beras ketan untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 32. Skor Kelompok B Stasiun Penggorengan Beras Ketan

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 33 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun penggorengan beras ketan untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut diatas 20° diberi skor 3. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20°-60° diberikan skor 3. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 6. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 33. Tabel C Stasiun Penggorengan Beras Ketan

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
Skor pergelangan tangan dan lengan (Skor kelompok A)	1	1	2	3	3	4	5
	2	2	2	3	4	4	5
	3	3	3	3	4	4	5
	4	3	3	3	4	5	6
	5	4	4	4	5	6	7
	6	4	4	5	6	6	7
	7	5	5	6	6	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 34 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 5, dan kelompok B memiliki skor 6. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun penggorengan beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun penggorengan beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

5. Stasiun Pembuatan air gula

Pada proses pembuatan air gula diawali dengan pekerja menuangkan gula kedalam wajan, kemudian menambahkan air dan asam jawa yang masih utuh, selanjutnya diaduk sampai gula larut dan sudah pada konsistensi yang diinginkan. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja mengaduk selama ± 20 menit sampai gula larut. Gerakan tersebut terus menerus dilakukan lebih dari lima kali dalam sehari selama delapan jam. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula di UMKM Gipang Azka.



Gambar 9. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pembuatan air gula
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 9 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 34. Skor Kelompok A Stasiun Pembuatan air gula

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 35 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45° - 90° diberikan skor 3, posisi lengan ditopang diberikan skor tambahan 1, sehingga skor lengan atas yaitu 4, lengan bawah memiliki sudut antara 60° - 100° dan tidak terdapat deviasi sehingga skor akhir lengan bawah 1. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 15° diberikan skor 2, terdapat sedikit rotasi pada pergelangan tangan diberikan skor 1, sehingga skor akhir 3. Pergelangan tangan dalam kondisi memegang kain yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian ada pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 6. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 35. Skor Kelompok B Stasiun Pembuatan air gula

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 36 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut diatas 20° diberi skor 3. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20° - 60° diberikan skor 3. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 6. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 36. Tabel C Stasiun Pembuatan Air Gula

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 37 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 6, dan kelompok B memiliki skor 6. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pembuatan air gula yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pembuatan air gula berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

6. Stasiun Penyangraian Kacang

Pada stasiun penyangraian kacang prosesnya diawali dengan pekerja menuangkan kacang tanah kedalam wajan yang terdapat pasir didalamnya dan sudah panas, kemudian kacang tanah tersebut diaduk sampai matang, setelah itu kacang tanah diangkat. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja menyangrai kacang selama ± 30 menit dan dilakukan secara berulang, kapasitas kacang tanah yang disangrai sebanyak tiga kilogram. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan Gipang di UMKM Gipang Azka.



Gambar 10. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Penyangraian Kacang
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 10 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 37. Skor Kelompok A Stasiun Penyangraian Kacang

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 38 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun penyangraian kacang untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45° - 90° diberikan skor 3, posisi lengan ditopang diberikan skor tambahan 1, sehingga skor lengan atas yaitu 4. Lengan bawah memiliki sudut antara 60° - 100° dan tidak terdapat rotasi sehingga skor akhir lengan bawah 2. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 0° diberikan skor 1, terdapat rotasi pada pergelangan tangan diberikan skor 1, sehingga skor akhir 1. Pergelangan tangan dalam kondisi rotasi ekstrem yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian ada pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 4. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 10 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 5. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 38. Skor Kelompok B Stasiun Penyangraian Kacang

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 39 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pembuatan air gula untuk kelompok B yaitu, leher memiliki sudut diatas 20° dan posisi leher menyamping sehingga skor akhir 4. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20° - 60° diberikan skor 3. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 7. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 8. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 39. Tabel C Stasiun Penyangraian Kacang

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	8
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 40 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 5, dan kelompok B memiliki skor 8. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun penyangraian kacang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun penyangraian kacang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

7. Stasiun Pencetakan Gipang

Pada stasiun pencetakan gipang diawali dengan pekerja menuangkan beras ketan hitam yang sebelumnya sudah dicampur dengan air gula kedalam papan cetakan, kemudian pekerja meratakan beras ketan didalam papan cetakan dengan menekan dan memadatkannya menggunakan botol. Setelah beras ketan hitam sudah rata dilanjutkan dengan menuangkan beras ketan putih kedalam papan cetakan dan dipadatkan kembali seperti beras ketan hitam. Selanjutnya lapisan terakhir yaitu menuangkan kacang tanah yang sudah digiling kedalam papan cetakan kemudian memadatkannya dengan ketan hitam dan ketan putih. Pada proses ini gerakan paling dominan yaitu saat pekerja memadatkan ketan hitam, ketan putih, dan kacang tanah selama ± 10 menit sampai adonan benar-benar pada dan bisa dipotong. Gerakan tersebut terus menerus dilakukan lebih dari lima kali dalam sehari selama delapan jam. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan Gipang di UMKM Gipang Azka.



Gambar 11. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pencetakan Gipang
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 11 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 40. Skor Kelompok A Stasiun Pencetakan Gipang

		Skor							
Kelompok A		Skor Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan	Putaran pergelangan tangan
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	4	4	4
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 41 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan gipang untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara diatas 90° diberi skor 4, bahu terangkat diberi skor tambahan 1, sehingga skor lengan atas yaitu 5. Lengan bawah memiliki sudut dibawah 60° diberi skor 2. Pergelangan tangan cukup bengkok dan terdapat ekstensi diberi skor 2, pergelangan tangan menyamping diberi skor 1, skor akhir pergelangan tangan yaitu 3, dan tangan dalam kondisi memegang botol untuk memadatkan gipang yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian terdapat pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 7. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 8. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan gipang untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 41. Skor Kelompok B Stasiun Pencetakan Gipang

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 42 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan gipang untuk kelompok B yaitu, postur leher memiliki nilai 3, batang tubuh atau punggung memiliki nilai 4, dan kaki dalam posisi berlutut tidak stabil dalam jangka Panjang memiliki nilai 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 6. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 7. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 42. Tabel C Stasiun Pencetakan Gipang

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	8

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 43 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 8, dan kelompok B memiliki skor 7. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pencetakan gipang yaitu 8 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pencetakan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

8. Stasiun Pemotongan Gipang

Proses pemotongan gipang diawali dengan pekerja membuat pola garis kecil untuk menandai ukuran adonan gipang yang sudah dicetak, kemudian mulai memotong adonan gipang secara memanjang, setelah itu gipang yang sudah dipotong memanjang dipindahkan ke papan yang lebih kecil dan gipang dipotong kembali dengan ukuran yang lebih kecil menyerupai belah ketupat. Proses ini dilakukan selama 15 menit pada setiap proses produksi dan dilakukan 5-10 kali dalam sehari. Postur kerja yang dominan yaitu saat pekerja memotong gipang dengan posisi duduk dan dilakukan terus menerus. Berikut postu kerja pada stasiun pemotongan gipang di UMKM Gipang Azka.



Gambar 12. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pemotongan Gipang
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 12 tersebut kemudian dilakukan analisis metode RULA sebagai berikut.

Tabel 43. Skor Kelompok A Stasiun Pemotongan Gipang

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
Lengan Atas	Lengan Bawah	Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 44 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan gipang untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 45° – 90° diberi skor 3, bahu terangkat diberi skor tambahan 1, sehingga skor lengan atas yaitu 4. Lengan bawah dengan sudut antara 0° – 60° diberikan skor 2. Pergelangan tangan yang membentuk sudut sekitar 15° juga memperoleh skor 2, sedangkan pergelangan tangan yang bergerak ke samping diberikan skor 1, skor akhir pergelangan tangan yaitu 3, tangan dalam kondisi memegang pisau untuk memotong gipang yang berarti terdapat penyesuaian sehingga penilaian terdapat pada kolom 2. Diketahui skor sementara untuk kelompok A yaitu 5. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A yaitu 6. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun pemotongan gipang untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 44. Skor Kelompok B Stasiun Pemotongan Gipang

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	8	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 45 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pemotongan gipang untuk kelompok B yaitu, postur leher memiliki sudut diatas 20° diberikan skor 3, posisi leher menyamping diberi skor tambahan 1, sehingga skor leher yaitu 4. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20° – 60° diberikan skor 3, posisi batang tubuh dalam kondisi menyamping diberikan skor 1, sehingga skor akhir untuk batang tubuh adalah 4. Kaki dalam posisi duduk tidak stabil dan menyamping selama ± 8 jam memiliki skor 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 7. Postur pekerja dilakukan secara berulang dan ditahan lebih dari 1 menit sehingga *muscle score* bernilai 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 8. Kemudian menentukan

skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini.

Tabel 45. Tabel C Stasiun Pemotongan Gipang

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 46 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 6, dan kelompok B memiliki skor 7+. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pemotongan gipang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pemotongan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

9. Stasiun Pengemasan Gipang

Proses pengemasan gipang diawali dengan pekerja memasukan gipang yang sudah dipotong dengan ukuran tertentu kedalam toples berukuran 500 gram dan 1000 gram. Proses pengemasan gipang dilakukan terus menerus dalam posisi duduk selama ± 8 jam. Berikut postur tubuh pekerja pada stasiun pengemasan gipang di UMKM Gipang Azka.



Gambar 13. Sudut Postur Tubuh Pekerja Stasiun Pengemasan Gipang
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan postur pada gambar 13 tersebut kemudian dilakukan analisis RULA sebagai berikut.

Tabel 46. Skor Kelompok A Stasiun Pengemasan Gipang

Kelompok A		Skor							
		Skor Pergelangan Tangan							
Lengan Atas	Lengan Bawah	1		2		3		4	
		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan		Putaran pergelangan tangan	
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 47 tersebut diketahui nilai postur tubuh pekerja pada stasiun pengemasan gipang untuk kelompok A yaitu, lengan atas memiliki sudut antara 20°-40°, tidak diangkat ekstrem dan tidak disangga sehingga tidak diberikan skor tambahan, diketahui skor akhir lengan atas yaitu 2. Lengan bawah memiliki sudut antara 60°-100° diberikan skor 2, terdapat fleksi diberikan skor tambahan 1, skor akhir lengan bawah yaitu 3. Pergelangan tangan memiliki sudut sekitar 15° diberikan skor 2, terdapat *deviasi/twist* diberikan skor tambahan 1, sehingga skor akhir pergelangan tangan yaitu 4. Skor sementara untuk kelompok A yaitu 4. Postur pekerja dilakukan dalam waktu yang lama sehingga diberikan tambahan *muscle score* 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok A pada stasiun pengemasan adalah 5. Adapun postur tubuh pekerja pada stasiun pencetakan gipang untuk kelompok B adalah sebagai berikut.

Tabel 47. Skor Kelompok B Stasiun Pengemasan Gipang

Skor postur leher	Skor posisi batang tubuh											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 48 tersebut diketahui postur tubuh pekerja pada stasiun pengemasan gipang untuk kelompok B yaitu, postur leher memiliki sudut ditas 20° diberikan skor 3, leher condong kedepan diberikan skor 1, skor akhir leher yaitu 4. Batang tubuh atau punggung memiliki sudut antara 20°-40° diberikan skor 3. Kaki dalam posisi duduk menyamping, tidak simetris dan tanpa sandaran diberikan skor 2. Sehingga diketahui skor sementara untuk kelompok B yaitu 7. Postur pekerja dilakukan waktu yang lama sehingga diberikan tambahan *muscle score* 1. Jadi dapat diketahui skor akhir kelompok B yaitu 8. Kemudian menentukan skor akhir RULA dengan memasukan nilai kelompok A dan kelompok B pada tabel C berikut ini

Tabel 48. Tabel C Stasiun Pengemasan Gipang

Tabel C	Skor leher, batang tubuh, kaki (Skor kelompok B)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 49 diatas, diketahui kelompok A memiliki skor 5, dan kelompok B memiliki skor 8. Sehingga diketahui skor akhir pada stasiun pencetakan gipang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pengemasan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

4.2.3 Flow Proses Chart Eksisting Sebelum Perbaikan

Berikut ini *flow process chart* setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja di UMKM Gipang Azka.



Gambar 14 menunjukan *flow process chart* proses produksi gipang untuk area dapur di UMKM Gipang Azka, peta ini disusun mulai dari proses pencucian beras hingga proses penyimpanan gipang yang sudah dikemas. Pada peta ini diketahui jumlah operasi yang dilakukan yaitu sebanyak delapan operasi dengan waktu 821,85 menit, jumlah transportasi terdapat dua dengan waktu 8,11 menit, jumlah *delay* terdapat dua dengan waktu 2,32 menit, dan terdapat satu penyimpanan dengan waktu 2,15 menit.

4.2.4 Perancangan Stasiun Kerja Menggunakan Antropometri

Berdasarkan hasil identifikasi MSDs dengan menggunakan penilaian skor RULA diketahui bahwa seluruh stasiun kerja area dapur di UMKM Gipang Azka memiliki tingkat risiko MSDs kategori sangat tinggi yaitu 7 sehingga perlu perbaikan segera. Perbaikan yang diusulkan yaitu perancangan stasiun kerja pada area dapur dengan mempertimbangkan antropometri pekerja serta peralatan yang dipakai dalam mendukung proses produksi. Pada penelitian ini perancangan alat yang diusulkan di UMKM Gipang Azka berupa gambar teknik menggunakan *software* Catia V5 yaitu meja produksi, kursi, dan sink. Berikut tabel usulan perbaikan yang diberikan di UMKM Gipang Azka.

Tabel 49. Usulan Perbaikan Stasiun Kerja

Nama Produk	Parameter	Acuan Data	Allowance	WIP	Hasil Perancangan (cm)
Sink	Tinggi sink dari lantai	• Tinggi siku berdiri	• <i>Allowance</i> untuk tinggi sink yaitu tinggi pinggul ditambah 4 cm		Ukuran sink Panjang = 100 cm, Lebar = 45 cm, dan tinggi sink dari lantai = 84 cm.
	Jangkauan tepi	• Menurut Permen PUPR No. 14/PR/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung (Direktorat Bina Penataan Bangunan, 2017)	• <i>Allowance</i> untuk panjang sink yaitu lebar bahu ditambah alat yang digunakan		Kedalaman sink = 25 cm
	Kedalaman sink	• Panjang lengan bawah			
	Panjang Sink	• Jangkauan ideal pengguna			
		• Lebar bahu			
		• Ruang kerja yang dibutuhkan			

Tabel 48. Usulan Perbaikan Stasiun Kerja (Lanjutan)

Nama Produk	Parameter	Acuan Data	Allowance	WIP	Hasil Perancangan (cm)
Meja	Tinggi Meja	• Tinggi siku berdiri	• Allowance untuk tinggi meja yaitu tinggi meja ditambah 4 cm	Area work in process (WIP) keseluruhan 180 cm terdiri dari 60 cm disebelah kanan kompor, 40 cm disebelah kiri kompor, 80 cm disebelah papan pencetakan	Meja berbentuk L dengan ukuran Panjang meja = 490 cm, Lebar meja = 75 cm, Tinggi meja = 78 cm
	Panjang Meja	• Alat yang digunakan • Lebar bahu • Panjang rentang tangan kesamping • Diameter alat yang digunakan	• Allowance untuk panjang meja yaitu diameter alat yang digunakan dan allowance 4 cm		Meja perendaman dengan ukuran Panjang meja = 50 cm, Lebar meja = 75 cm, Tinggi meja = 50 cm
	Lebar Meja	• Jangkauan tangan kedepan • Diameter alat yang digunakan	• Allowance untuk lebar meja yaitu allowance alat 4 cm dan allowance meja 4 cm		
Kursi	Tinggi Kursi	• Tinggi siku duduk	• Allowance untuk tinggi kursi yaitu tinggi siku duduk dan tinggi popliteal ditambah allowance 4 cm		Ukuran kursi Tinggi kursi total = 65 cm
	Lebar Kursi	• Tinggi popliteal • Panjang popliteal	• Allowance untuk lebar kursi yaitu lebar alas duduk ditambah allowance 1,5 cm		lebar alas duduk = 35,5 cm, panjang alas duduk = 45,5 cm, panjang sandaran setengah lingkaran = 76 cm, tinggi sandaran = 20 cm
	Armrest	• Tinggi siku duduk	• Allowance untuk backrest yaitu lebar bahu duduk ditambah allowance 0,5 cm		
	Backrest	• Tinggi siku duduk • Lebar bahu bagian atas			

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 50 terdapat usulan perbaikan stasiun kerja dilakukan dengan alat yang dirancang dan parameter yang digunakan berdasarkan antropometri, peralatan yang digunakan dan peraturan menteri Kesehatan No. 304 tahun 1989 tentang: Persyaratan Kesehatan Rumah Makan Dan Restoran, allowance yang diberikan berdasarkan data antropometri indonesia mengenai allowance meja dan kursi (<https://antropometriindonesia.org/index.php>). Produk

pertama yaitu sink dengan parameter yang digunakan yaitu tinggi sink dari lantai, dimensi yang digunakan yaitu tinggi siku berdiri, jangkauan tepi dengan menggunakan dimensi panjang lengan bawah yaitu 45 cm sesuai dengan Permen PUPR No. 14/ PRTM/ 2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan jangkauan tepi, kedalaman sink menggunakan dimensi jangkauan ideal pengguna, dan Panjang sink menggunakan dimensi lebar bahu dan ruang kerja yang dibutuhkan. *allowance* yang diberikan untuk pembuatan sink yaitu tinggi sink diberikan *allowance* 4 cm, panjang sink diberikan *allowance* lebar bahu ditambah dengan alat yang digunakan. Hasil akhir ukuran sink yaitu Panjang sink = 100 cm, Lebar sink = 45 cm, kedalaman sink 17 cm, dan tinggi sink dari lantai = 84 cm. Produk kedua yang dirancang yaitu meja dengan parameter tinggi meja, panjang meja dan lebar meja. Setiap parameter menggunakan acuan data berupa antropometri pekerja dan peralatan yang digunakan, adapun dimensi yang digunakan pada pembuatan meja yaitu tinggi meja menggunakan tinggi siku berdiri, dan alat yang digunakan. Panjang meja menggunakan lebar bahu, Panjang rentang tangan kesamping dan diameter alat yang digunakan. Lebar meja menggunakan dimensi jangkauan tangan kedepan dan peralatan yang digunakan. *allowance* untuk tinggi meja yaitu tinggi meja ditambah 4 cm, *allowance* untuk panjang meja yaitu diameter alat yang digunakan dan *allowance* 4 cm, *allowance* untuk lebar meja yaitu *allowance* alat 4 cm dan *allowance* meja 4 cm. Hasil akhir ukuran meja yaitu meja berbentuk L dengan Panjang 490 cm, lebar 75 cm dan tinggi 78 cm. Produk ketiga yaitu kursi dengan parameter tinggi kursi, lebar kursi, *armrest*, dan *backrest*. Setiap parameter menggunakan acuan data antropometri pekerja. Adapun dimensi yang digunakan yaitu tinggi siku duduk, tinggi popliteal, Panjang popliteal, lebar pinggul duduk, Panjang lengan bawah, Panjang lengan atas, dan lebar bahu atas. *Allowance* yang diberikan pada perancangan kursi yaitu *allowance* untuk tinggi kursi yaitu tinggi siku duduk dan tinggi popliteal ditambah *allowance* 4 cm, *allowance* untuk lebar kursi yaitu lebar alas duduk ditambah *allowance* 1,5 cm, *allowance* untuk *backrest* yaitu lebar bahu duduk ditambah *allowance* 0,5 cm. hasil akhir perancangan kursi yaitu tinggi kursi 65 cm, panjang alas duduk 45,5 cm, lebar alas duduk 33,5 cm, dan Panjang sandaran tangan setengah lingkaran 76 cm.

Berdasarkan hasil perancangan stasiun kerja yang dibuat terdapat perbedaan postu kerja pada pekerja saat melakukan pekerjaan di setiap stasiun. Adapun perbandingan postur kerja tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 50. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Postur Kerja Usulan

Stasiun Kerja Pencucian beras ketan	Postur Kerja Eksisting	Postur Kerja Usulan
	Aktivitas kerja dilakukan dengan posisi jongkok dalam durasi yang cukup lama, sehingga dapat memberikan beban berlebih pada sendi dan lutut, membatasi pergerakan membuat proses mencuci beras dan menuang air sulit, terdapat risiko kesemutan atau keram karena aliran darah terganggu jika dilakukan terlalu lama, dan punggung dalam kondisi membungkuk menyebabkan terdapat potensi nyeri pada punggung bawah.	Pekerjaan dilakukan dalam posisi berdiri menggunakan wastafel sehingga postur lebih bebas dan alami, lutut dan pergelangan kaki tidak terbebani, tinggi wastafel yang sudah disesuaikan membuat posisi punggung tidak membungkuk, lebih higienis dan efisien dalam menuang air dan mengisi ulang.

15
Tabel 49. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Postur Kerja Usulan (Lanjutan 1)

Stasiun Kerja	Postur Kerja Eksisting	Postur Kerja Usulan
Perendaman beras ketan		
Pengukusan beras ketan		

15
Tabel 49. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Postur Kerja Usulan (Lanjutan 2)

Stasiun Kerja	Postur Kerja Eksisting	Postur Kerja Usulan
Pengaliran beras ketan	 Pekerjaan dilakukan dengan postur duduk dibungk dengan tinggi 20 cm dan kompor berada di atas sehingga postur membungkuk terus menerus dapat menyebabkan tekanan besar pada punggung bagian bawah, lutut menekuk tajam berisiko pegal dan kram jika dilakukan dalam waktu yang lama, selanjutnya mobilitas rendah sehingga sulit menjangkau peralatan atau bahan yang dibutuhkan.	 Pekerjaan dilakukan dengan postur berdiri dengan meja dapur dengan ketinggian 78 cm dan tinggi kompor 14 cm postur tegak, netral, posisi tangan sejajar atau sedikit di bawah bahu nyaman dilakukan untuk aktivitas berhitung seperti mengaduk, mobilitas tinggi sehingga mudah untuk menjangkau alat dan bahan yang dibutuhkan, apabila pekerja merasa kelelahan berdiri telah dirancang kursi yang sudah disesuaikan dengan antropometri pekerja.
Pembuatan air gula	 Pekerjaan dilakukan dengan postur duduk dibungk dengan tinggi 20 cm dan kompor berada di atas sehingga postur membungkuk terus menerus dapat menyebabkan tekanan besar pada punggung bagian bawah, lutut menekuk tajam berisiko pegal dan kram jika dilakukan dalam waktu yang lama, selanjutnya mobilitas rendah sehingga sulit menjangkau peralatan atau bahan yang dibutuhkan.	 Pekerjaan dilakukan dengan postur berdiri dengan meja dapur dengan ketinggian 78 cm dan tinggi kompor 14 cm postur tegak, netral, posisi tangan sejajar atau sedikit di bawah bahu nyaman dilakukan untuk aktivitas berulang seperti mengaduk, mobilitas tinggi sehingga mudah untuk menjangkau alat dan bahan yang dibutuhkan, apabila pekerja merasa kelelahan berdiri telah dirancang kursi yang sudah disesuaikan dengan antropometri pekerja.

15
Tabel 49. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Postur Kerja Usulan (Lanjutan 3)

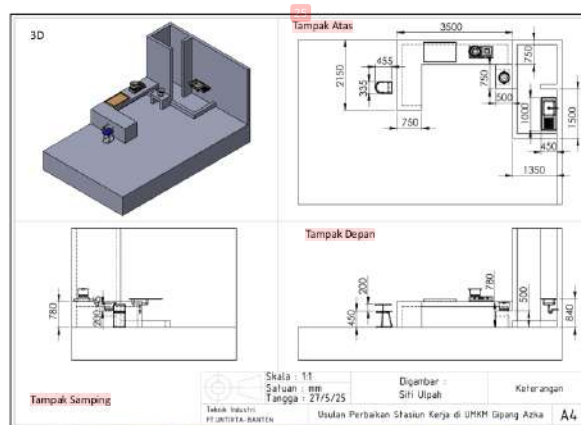
Stasiun Kerja Pervanggruan kacang	Postur Kerja Eksisting	Postur Kerja Usulan
	Pekerjaan dilakukan dengan postur duduk dibungk dengan tinggi 20 cm dan kompor berada di atasnya sehingga postur membungkuk terus menerus dapat menyebabkan ekoran besar pada punggung bagian bawah, lalu menarik tangan berisiko pegal dan keram jika dilakukan dalam waktu yang lama, selanjutnya mobilitas rendah sehingga sulit mengerjakan perlatan atau bahan yang dibutuhkan.	 Pekerjaan dilakukan dengan postur berdiri dengan meja dapur dengan ketinggian 78 cm dan tinggi kompor 14 cm, postur tegak netral, posisi tangan sejajar atau sedikit dibawah bahu ayunan diakukan untuk aktivitas beruang seperti mengaduk, mobilitas tinggi sehingga mudah untuk menjangkau alat dan bahan yang dibutuhkan, apabila pekerja merasa kelelahan berdiri telah dirancaung kursi yang sudah disesuaikan dengan antropometri pekerja.
 Pencetakan gipang	Pekerjaan dilakukan dengan postur lutut ditekuk sebagai tumpuan kemudian tangan memadatkan adonan sampai membuat sudut diatas 100°, dengan posisi membungkuk dengan sudut 90°. Postur tersebut membuat punggung bawah mencroyang, juga memberikan tekanan tinggi pada tulang belakang lumbar, leher dan bahu begang karena menjulurkan tangan jauh kedepan, lutut ditekuk dalam posisi lama adanya risiko lekakuan sendi dan nyeri.	 Pekerjaan dilakukan dengan posisi berdiri sehingga postur tegak netral beban tubuh rata, Siku dalam posisi $\pm 90^\circ$ ideal untuk kerja manual berulang, dada berada hampir di atas adnan teknan bisa diradkan vertikal dengan efisien, lebih mudah mengatur lekakuan, ritme, dan posisi sat bekerja.

15
Tabel 49. Perbandingan Postur Kerja Eksisting dan Postur Kerja Usulan (Lanjutan 4)

Stasiun Kerja	Postur Kerja Eksisting	Postur Kerja Usulan
Pemotongan gipang		
	Pekerjaan dilakukan dengan duduk dilantai dengan kaki kiri dikek dan kaki kanan lurus tidak simetris dapat menyebabkan otot tubuh bagian bawah, adanya fleksi pada leher dan punggung bagian atas membungkuk memberikan beban tinggi pada tulang belakang dan otot leher, terdapat rasa pada leher dan punggung - meningkatkan risiko kelegan otot punggung samping. Postur tidak stabil dapat menyebabkan kelelahan otot.	Pekerjaan dilakukan dengan berdiri dengan kaki kiri dikek dan kaki kanan lurus tidak simetris dapat menyebabkan otot tubuh bagian bawah, adanya fleksi pada leher dan punggung bagian atas membungkuk memberikan beban tinggi pada tulang belakang dan otot leher, terdapat rasa pada leher dan punggung - meningkatkan risiko kelegan otot punggung samping. Postur tidak stabil dapat menyebabkan kelelahan otot.
Pengemasan gipang		
	Pekerjaan dilakukan dengan duduk dikursi menghadap meja dapur yang ukurannya sudah disesuaikan dengan antropometri pekerja, postur tubuh tegak dengan sandaran pada kursi mengurangi tekanan pada punggung dan leher, posisi duduk mengesah adanya tekanan pada lutut dan persendian, area kerja lebih higienis dan efisien.	Pekerjaan dilakukan dengan berdiri dengan kaki kiri dikek dan kaki kanan lurus tidak simetris dapat menyebabkan otot tubuh bagian bawah, adanya fleksi pada leher dan punggung bagian atas membungkuk memberikan beban tinggi pada tulang belakang dan otot leher, terdapat rasa pada leher dan punggung - meningkatkan risiko kelegan otot punggung samping. Postur tidak stabil dapat menyebabkan kelelahan otot.

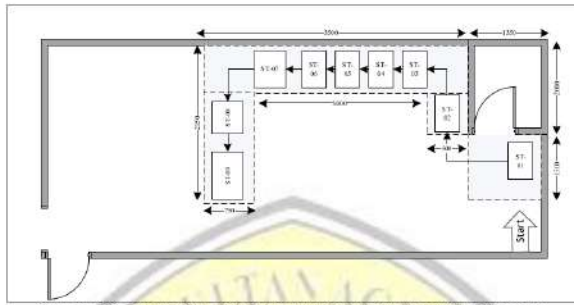
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 49 tersebut menunjukkan perbandingan postur kerja eksisting dan postur kerja usulan pada setiap stasiun di UMKM Gipang Azka berdasarkan dengan antropometri pekerja dan peralatan yang digunakan. Adapun gambar perancangan stasiun kerja usulan pada UMKM Gipang Azka adalah sebagai berikut.



Gambar 15. Usulan Perancangan Stasiun Kerja Area Dapur di UMKM Gipang Azka
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 15 tersebut diketahui terdapat perubahan *layout* dapur antara sebelum dan sesudah adanya usulan perbaikan yaitu pada stasiun perendaman beras ketan, penggorengan beras ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang, dan pengemasan gipang. Berikut ini *layout* dapur setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja.



Gambar 16. Denah Proses Produksi Area Dapur Setelah Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

4.2.5 Perhitungan Postur Kerja Usulan Menggunakan RULA

Perancangan stasiun kerja yang telah dibuat perlu dievaluasi untuk mengetahui apakah usulan yang diberikan dapat mengurangi risiko MSDs pada pekerja di UMKM Gipang Azka. Evaluasi dilakukan dengan menghitung ulang postur kerja RULA setelah adanya usulan perbaikan.

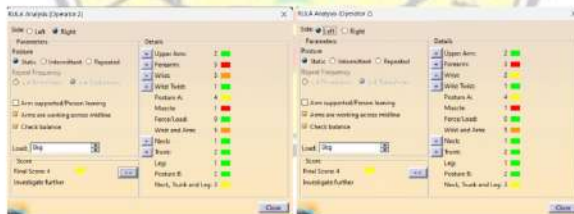
1. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pencucian Beras Ketan

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pencucian beras ketan. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pencucian beras ketan yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 17. Postur Kerja Pada Stasiun Pencucian Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 17 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 18. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pencucian Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pencucian beras ketan

postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 4. Hal tersebut menunjukan postur kerja pada stasiun pencucian beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

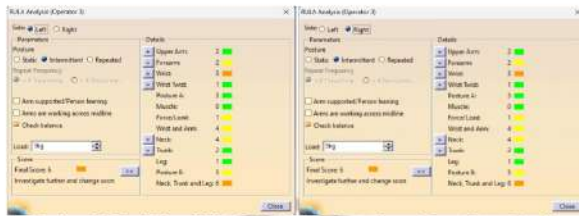
2. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Perendaman Beras Ketan

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun perendaman beras ketan. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun perendaman beras ketan yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 19. Postur Kerja Pada Stasiun Perendaman Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 19 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 20. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Perendaman Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun perendaman beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 6 dan 6. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun perendaman beras ketan setelah adanya perbaikan dan perubahan dibutuhkan segera.

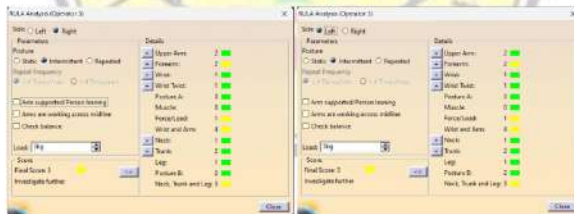
3. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pengukusan Beras Ketan

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pengukusan beras ketan. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pengukusan beras ketan yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 21. Postur Kerja Pada Stasiun Pengukusan Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 21 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 22. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pengukusan Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pengukusan beras

ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pengukusan beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

4. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Penggorengan Beras Ketan

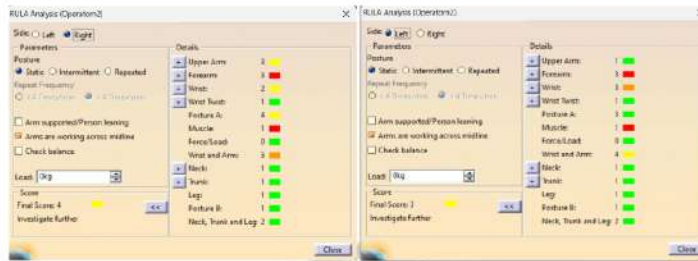
Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun penggorengan beras ketan. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun penggorengan beras ketan yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 23. Postur Kerja Pada Stasiun Penggorengan Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 23 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 24. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Penggorengan Beras Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun penggorengan beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 3. Hal tersebut menunjukan postur kerja pada stasiun penggorengan beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

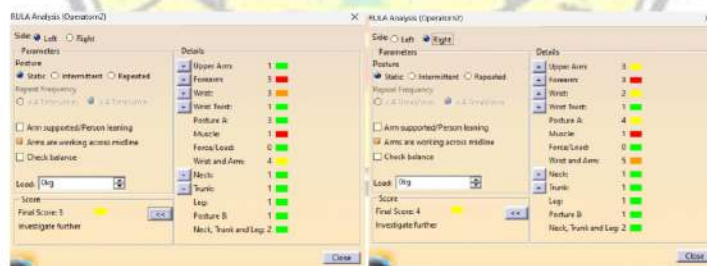
5. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pembuatan Air Gula

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pembuatan air gula. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pembuatan air gula yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 25. Postur Kerja Pada Stasiun Pembuatan Air Gula Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 25 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 26. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pembuatan Air Gula Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pembuatan air gula

postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pembuatan air gula setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

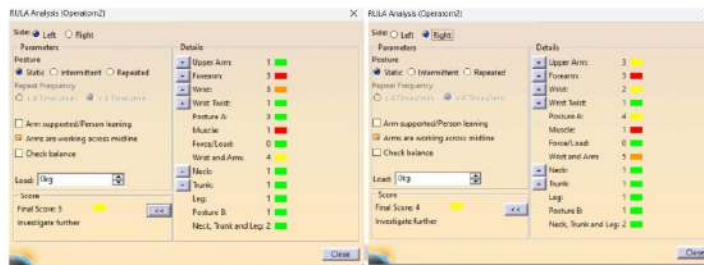
6. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Penyanggraian Kacang

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun penyanggraian kacang. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun penyanggraian yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 27. Postur Kerja Pada Stasiun Penyanggraian Kacang Ketan Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 27 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 28. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Penyangraian Kacang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil anali menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun penyangraian kacang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun penyangraian kacang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

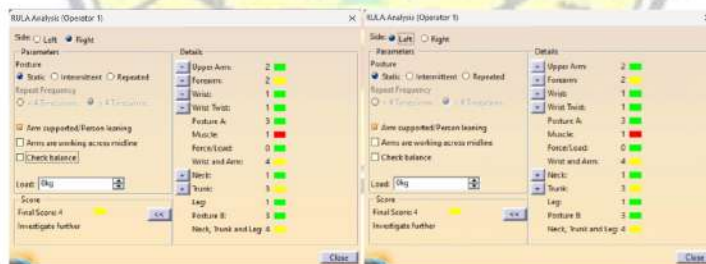
7. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pencetakan Gipang

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pencetakan gipang. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pencetakan gipang yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 29. Postur Kerja Pada Stasiun Pencetakan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 29 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 30. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pencetakan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pencetakan gipang

postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pencetakan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

8. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pemotongan Gipang

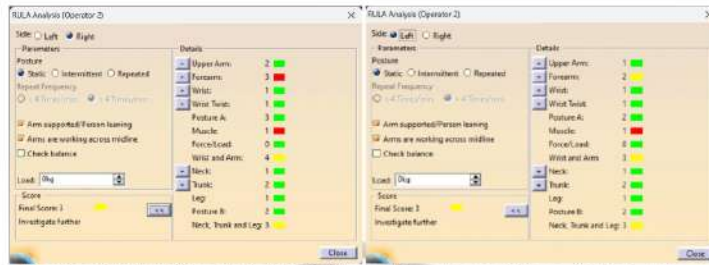
Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pemotongan gipang. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pemotongan gipang yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 31. Postur Kerja Pada Stasiun Pemotongan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 31 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 32. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pemotongan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pemotongan gipang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pemotongan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

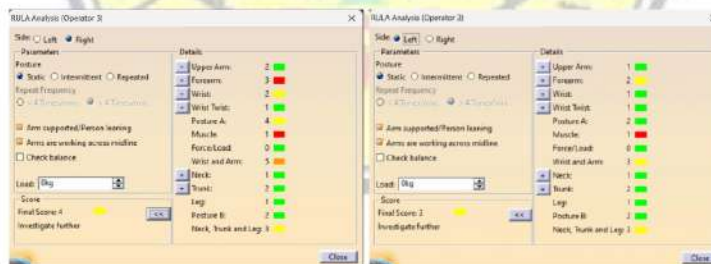
9. Evaluasi Postur Kerja RULA Stasiun Pengemasan Gipang

Evaluasi skor postur kerja dilakukan dengan memanfaatkan CATIA V5 untuk menganalisis postur kerja setelah diterapkannya usulan perbaikan pada stasiun pengemasan gipang. Berikut ini gambar postur pekerja pada stasiun pengemasan gipang yang disimulasikan menggunakan CATIA V5 setelah adanya usulan perbaikan.



Gambar 33. Postur Kerja Pada Stasiun Pengemasan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 33 hasil evaluasi postur kerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja kemudian dilakukan perhitungan skor RULA menggunakan *software* CATIA V5. Adapun hasil perhitungan skor RULA setelah adanya usulan perbaikan adalah sebagai berikut.



Gambar 34. Hasil Skor RULA Pada Stasiun Pengemasan Gipang Setelah Adanya Usulan Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan hasil analisa postur kerja menggunakan metode RULA dengan CATIA V5, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pengemasan gipang

postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pengemasan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

4.2.6 Flow Procces Chart Setelah Usulan Perbaikan

Berikut ini *flow process chart* setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja di UMKM Gipang Azka.



Gambar 35. FPC Area Dapur Setelah Perbaikan
(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan gambar 35 terdapat *flow process chart* (FPC) setelah adanya usulan perbaikan di area dapur, pada gambar tersebut diketahui terdapat enam proses operasi dengan waktu 821,85 menit, transportasi dua proses transportasi dengan waktu 8,11 menit, *delay* dua proses dengan waktu 2,32 menit dan penyimpanan satu proses dengan waktu 1 menit. Terdapat perubahan pada FPC sebelum dan sesudah adanya usulan perbaikan, berikut ini perbandingan antara FPC sebelum dan sesudah tersebut.

Tabel 51. Perbandingan FPC Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan

No	Kegiatan	Sebelum Usulan Perbaikan			Setelah Usulan Perbaikan		
		Jumlah	Jarak (m)	Waktu (Menit)	Jumlah	Jarak (m)	Waktu (Menit)
1	Operasi	8		821,85	8		821,85
2	Inspeksi						
3	Transportasi	2	3	8,11	3	3	8,11
4	Delay	2		2,32	2		2,32
5	Penyimpanan	1	4	2,15	1	0.5	1

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 51 tersebut diketahui perbandingan FPC pada UMKM Gipang Azka untuk area dapur. Tabel tersebut menunjukkan perbedaan dimana terdapat penurunan jarak pada FPC setelah adanya usulan perbaikan yaitu pada proses sebelumnya 7 meter menjadi 3,5 meter atau penurunan 50%. Sehingga terdapat perubahan waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi yaitu 834,43 menit menjadi 833,28 menit atau sekitar 0,14%. Hal tersebut karena adanya perubahan *layout* stasiun kerja pada proses produksi sebelum dan setelah adanya perbaikan.

BAB V

ANALISA PEMBAHASAN

5.1 Tingkat Risiko *Nordic Body Map* (NBM)

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) adalah salah satu instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi gejala dan keluhan terkait gangguan musculoskeletal pada tubuh. NBM bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh pekerja yang merasakan keluhan sakit pada saat melakukan pekerjaan, sehingga bagian tubuh tersebut dapat dihitung tingkat risikonya dan menentukan tindakan yang harus dilakukan. Hal ini selaras dengan pernyataan pada penelitiannya yang menyatakan (Masudha dkk., 2024) metode NBM dapat mengatasi keluhan yang dirasakan oleh pekerja setelah mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan dan dilakukan tindakan perbaikan, meskipun bersifat subjektif akan tetapi kusioner ini sudah valid dan terstandarisasi. Area kerja dapur memiliki sembilan stasiun meliputi stasiun pencucian beras ketan, perendaman beras ketan, pengukusan beras ketan, penggorengan beras ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang dan pengemasan gipang. Proses produksi dilakukan oleh tiga orang pekerja, dan produksi dilakukan sesuai dengan pesanan yang masuk (*make to order*).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui pekerja 1 memiliki skor individu 89, pekerja 2 memiliki skor individu 81, dan pekerja 3 memiliki skor individu 91. Skor rata-rata yang didapatkan yaitu 89, termasuk kedalam kategori tinggi diperlukan tindakan segera, diperlukan perbaikan segera pada postur kerja eksisting untuk menurunkan keluhan otot pada pekerja (Uslianti dkk., 2020). Skor individu yang didapatkan bervariasi terpengaruh oleh berbagai faktor, antara lain usia, tingkat pengalaman, berat badan, jenis kelamin, serta sarana atau fasilitas kerja yang digunakan. Responden 3 memiliki skor individu terbesar karena memiliki indeks massa tubuh paling tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rika dan Dwiyantri 2022), indeks massa tubuh salah satu faktor keluhan MSDs, semakin tinggi indeks massa tubuh berbanding lurus dengan

peningkatan gangguan *musculoskeletal*. Kondisi tersebut terjadi karena individu dengan berat badan berlebih harus menopang bobot tubuhnya dengan mengencangkan otot di area punggung bawah, sehingga menyebabkan tekanan pada bantalan saraf tulang belakang dan meningkatkan risiko terjadinya gangguan *musculoskeletal*. Terdapat 10 bagian tubuh yang memiliki keluhan tertinggi meliputi bagian pinggang, punggung, pergelangan tangan kanan, pergelangan tangan kiri, tangan kanan, tangan kiri, lutut kanan, lutut kiri, kaki kanan, dan kaki kiri. Sakit pada punggung dan pinggang dapat disebabkan karena adanya gangguan pada bagian tulang belakang, keluhan tersebut terjadi karena pekerja bekerja dengan kondisi duduk dalam waktu yang lama, sehingga memberikan tekanan berlebih pada tulang belakang. Keluhan pada pergelangan tangan terjadi karena tekanan saat melakukan proses pencetakan dan pemotongan gipang yang membutuhkan tekanan untuk memadatkan adonan dan tekanan pada alat yang digunakan. Keluhan pada kaki terjadi dikarenakan pekerjaan dilakukan dalam posisi duduk dalam waktu yang lama dan pada proses pencetakan lutut dijadikan sebagai tumpuan, sehingga pekerja merasa pegal dan kesemutan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Uslianti dkk., 2020) NBM digunakan untuk mengidentifikasi keluhan otot berdasarkan rata-rata skor individu, penelitian tersebut pekerja seorang wanita dan pekerjaan dilakukan dengan postur kerja membungkuk saat melakukan pekerjaan, skor NBM yang dihasilkan pada penelitian tersebut yaitu 75 dan termasuk kedalam kategori tinggi, berdasarkan postur tubuh dan keluhan yang dirasakan oleh pekerja diberikan usulan perbaikan yaitu meja dan kursi dengan melihat postur kerja menggunakan RULA.

5.2 Action Level Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

RULA adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi postur serta aktivitas kerja yang berfokus pada bagian tubuh bagian atas. Penilaian postur kerja dapat memberikan gambaran risiko gangguan *musculoskeletal* pada pekerja. RULA efektif digunakan untuk menganalisis risiko *musculoskeletal* pada pekerjaan yang dominan dilakukan menggunakan tubuh bagian atas dan statis dalam waktu yang lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Ashary dkk., 2017) metode RULA dirancang untuk mengidentifikasi risiko gangguan *musculoskeletal* yang dialami

pekerja saat melakukan aktivitas kerja yang melibatkan penggunaan tubuh bagian atas.

Identifikasi postur kerja dilakukan pada 9 stasiun pada area dapur di UMKM Gipang Azka yang terdiri dari stasiun pencucian beras, perendaman beras ketan, pengukusan beras ketan, penggorengan beras ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, pencetakan gipang, pemotongan gipang, dan pengemasan gipang. Berdasarkan hasil perhitungan risiko MSDs pada postur kerja dengan menggunakan RULA manual diketahui seluruh stasiun pada area dapur memiliki skor diatas 7 yang berarti termasuk kedalam kategori tinggi dan diperlukan investigasi dan perbaikan segera. Stasiun pencucian beras ketan diketahui grup A memiliki skor 6, dan grup B memiliki skor 6. Sehingga skor akhir pada stasiun pencucian beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level 4*, menunjukan kondisi pada stasiun pencucian beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun perendaman beras ketan diketahui grup A memiliki skor 6, dan grup B memiliki skor 7. Sehingga skor akhir pada stasiun perendaman beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level 4*, menunjukan kondisi pada stasiun perendaman beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun pengukusan beras ketan diketahui grup A memiliki skor 8, dan grup B memiliki skor 7+. Sehingga skor akhir pada stasiun pengukusan beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level 4*, menunjukan kondisi pada stasiun pengukusan beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun penggorengan beras ketan, diketahui grup A memiliki skor 5, dan grup B memiliki skor 6. Sehingga skor akhir pada stasiun penggorengan beras ketan yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level 4*, menunjukan kondisi pada stasiun penggorengan beras ketan berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun pembuatan air gula diketahui grup A memiliki skor 6, dan grup B memiliki skor 6. Sehingga skor akhir pada stasiun pembuatan air gula yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level 4*, menunjukan kondisi pada stasiun pembuatan air gula berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun penyangraian kacang diketahui grup A memiliki skor 5, dan grup B memiliki skor 8. Sehingga skor akhir

pada stasiun penyangraian kacang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun penyangraian kacang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun pencetakan gipang, diketahui grup A memiliki skor 8, dan grup B memiliki skor 7. Sehingga skor akhir pada stasiun pencetakan gipang yaitu 8 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pencetakan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun pemotongan gipang, diketahui grup A memiliki skor 6, dan grup B memiliki skor 7+. Sehingga skor akhir pada stasiun pemotongan gipang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pemotongan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera. Stasiun pengemasan gipang, diketahui grup A memiliki skor 5, dan grup B memiliki skor 8. Sehingga skor akhir pada stasiun pencetakan gipang yaitu 7 yang termasuk kedalam *action level* 4, menunjukan kondisi pada stasiun pengemasan gipang berbahaya diperlukan pemeriksaan dan perubahan untuk dilakukan segera.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Bagas dkk., 2024) metode RULA dapat digunakan untuk melihat postur kerja dan memperkirakan risiko gangguan *musculokeletal* terutama pada bagian tubuh atas. Pada penelitian tersebut juga menunjukan RULA sebagai dasar pengambilan keputusan untuk memberikan usulan perbaikan berupa alat bantu yang kemudian disimulasikan dan melihat perbandingan sebelum dan sesudah adanya perbaikan. Pada penelitian serupa yang dilakukan oleh (Abdurrafi dan Irpan, 2024) RULA digunakan untuk mengevaluasi postur kerja dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, penelitian tersebut terdapat sembilan operator, terdapat tiga operator yang mendapatkan skor RULA 7 dimana operator memiliki risiko tinggi terhadap gangguan *musculokeletal* yaitu operator pada proses *centering*, *press plate*, dan *press bearing*. Hal tersebut dikarenakan postur tubuh yang tidak tepat dan beban yang diangkat cukup besar diatas 20 kg, sehingga perlu dilakukan perbaikan segera, dalam penelitian tersebut rekomendasi perbaikan yang diusulkan meliputi penyesuaian postur kerja, alat bantu ergonomis, dan pelatihan ergonomi.

5.3 Usulan Perbaikan Stasiun Kerja

Stasiun kerja merupakan lokasi tempat terjadinya aktivitas produksi, yaitu proses mengolah bahan mentah menjadi barang yang memiliki nilai tambah. Untuk mendukung aktivitas produksi perlu dibuat stasiun kerja yang sesuai agar dapat mengurangi risiko terjadinya cedera pada pekerja. Stasiun kerja yang tidak ergonomis dan tidak sesuai dengan kondisi pekerja dapat menimbulkan risiko ketidaknyamanan, keselamatan dan kesehatan kerja. Selain berpengaruh terhadap kondisi pekerja juga dapat berakibat pada produktivitas pekerja. Sehingga perlu dibuat stasiun kerja yang ergonomis dengan memperhatikan postur tubuh pekerja. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Tiogana dan Hartono, 2020) perancangan stasiun kerja perlu memperhatikan postur pekerja, stasiun kerja yang dibuat harus membuat pekerja memiliki postur tubuh yang ergonomis, apabila postur tubuh tidak sesuai dapat menimbulkan gerakan yang tidak alami saat pekerja melakukan pekerjaannya, hal tersebut jika dilakukan dalam jangka waktu yang lama tanpa didukung postur kerja yang sesuai bisa menyebabkan risiko gangguan *musculoskeletal*. Perancangan dalam stasiun kerja dapat dilakukan dengan mengukur dimensi pekerja untuk menyesuaikan ukuran pekerja dengan stasiun kerja yang dibuat. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Yunico dan Kurniawan, 2023) menyatakan antropometri merupakan metode yang tepat digunakan untuk perancangan, antropometri menggunakan dimensi tubuh manusia dalam merancang sebuah produk atau peralatan, hal tersebut dilakukan agar produk yang dibuat dapat mengakomodasi pengguna sehingga ketika melakukan pekerjaan dapat digunakan dengan nyaman.

Pada penelitian ini usulan perbaikan stasiun kerja dilakukan dengan alat yang dirancang dan parameter yang digunakan berdasarkan antropometri, peralatan yang digunakan dan peraturan menteri Kesehatan No, 304 tahun 1989 tentang: Persyaratan Kesehatan Rumah Makan Dan Restoran, *allowance* yang diberikan berdasarkan data antropometri indonesia mengenai *allowance* meja dan kursi (<https://antropometriindonesia.org/index.php>). Produk pertama yaitu sink dengan parameter yang digunakan yaitu tinggi sink dari lantai dengan dimensi yang digunakan yaitu tinggi siku berdiri, jangkauan tepi dengan menggunakan dimensi

panjang lengan bawah yaitu 45 cm sesuai dengan Permen PUPR No. 14/ PRTM/ 2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan jangkauan tepi yaitu 45 cm, kedalaman sink menggunakan dimensi jangkauan ideal pengguna, dan Panjang sink menggunakan dimensi lebar bahu dan ruang kerja yang dibutuhkan. *allowance* yang diberikan untuk pembuatan sink yaitu tinggi sink diberikan *allowance* 4 cm panjang sink diberikan *allowance* lebar bahu ditambah dengan alat yang digunakan. Hasil akhir ukuran sink yaitu panjang sink = 100 cm, lebar sink = 45 cm, kedalaman sink 17 cm, dan tinggi sink dari lantai = 84 cm.

Produk kedua yang dirancang yaitu meja dengan parameter tinggi meja, panjang meja dan lebar meja. Setiap parameter menggunakan acuan data berupa antropometri pekerja dan peralatan yang digunakan, adapun dimensi yang digunakan pada pembuatan meja yaitu tinggi meja menggunakan tinggi siku berdiri, dan alat yang digunakan. Panjang meja menggunakan lebar bahu, Panjang rentang tangan kesamping dan diameter alat yang digunakan. Lebar meja menggunakan dimensi jangkauan tangan kedepan dan peralatan yang digunakan. *allowance* untuk tinggi meja yaitu tinggi meja ditambah 4 cm, *allowance* untuk panjang meja yaitu diameter alat yang digunakan dan *allowance* 4 cm, *allowance* untuk lebar meja yaitu *allowance* alat 4 cm dan *allowance* meja 4 cm. Hasil akhir ukuran meja yaitu meja berbentuk L dengan Panjang 490 cm, lebar 75 cm dan tinggi 78 cm.

Produk ketiga yaitu kursi dengan parameter tinggi kursi, lebar kursi, *armrest*, dan *backrest*. Setiap parameter menggunakan acuan data antropometri pekerja, Adapun dimensi yang digunakan yaitu tinggi siku duduk, tinggi popliteal, panjang popliteal, lebar pinggul duduk, panjang lengan bawah, panjang lengan atas, dan lebar bahu atas. *Allowance* yang diberikan pada perancangan kursi yaitu *Allowance* untuk tinggi kursi yaitu tinggi siku duduk dan tinggi popliteal ditambah *allowance* 4 cm, *allowance* untuk lebar kursi yaitu lebar alas duduk ditambah *allowance* 1,5 cm, *allowance* untuk *backrest* yaitu lebar bahu duduk ditambah *allowance* 0,5 cm. hasil akhir perancangan kursi yaitu tinggi kursi 65 cm, lebar alas duduk 33,5 cm, panjang alas duduk 45,5 cm, dan Panjang sandaran tangan setengah lingkaran 76 cm.

Permasalahan yang ditemukan pada perhitungan RULA yaitu terdapat risiko gangguan *musculoskeletal* pada stasiun kerja area dapur, keluhan yang dirasakan terdapat pada bagian tubuh punggung, pinggang, lutut kanan kiri, kaki kanan kiri, pergelangan tangan dan kiri, sehingga usulan yang diberikan yaitu sink, meja, dan kursi. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Choiru Zulfa dan Azzat, 2023) perancangan kursi dilakukan karena terdapat keluhan pada bagian lengan, pinggang, pinggul dan kaki, berdasarkan perancangan ulang pada kursi dapat menurunkan risiko gangguan *musculoskeletal*. Penelitian serupa oleh (Ockya dkk., 2020) perancangan meja dan kursi diusulkan setelah ditemukannya keluhan *musculoskeletal* yang tinggi pada pekerja dengan menggunakan kusiner NBM, perancangan yang dibuat berdasarkan antropometri 25 pekerja, meliputi tinggi siku duduk, panjang *buttock* lutut, tinggi popliteal, lebar pinggul, panjang siku ke jari, jangkauan tangan duduk, tebal paha. Setelah adanya usulan perbaikan berupa meja dan kursi terdapat perubahan yang signifikan pada kusiner NBM, yaitu keluhan awal memiliki skor 87 dan setelah adanya perbaikan skor menjadi 38 termasuk kedalam tingkat risiko rendah.

5.4 Evaluasi Skor Postur Kerja RULA Setelah Adanya Usulan Perbaikan

Penilaian skor RULA dilakukan untuk membandingkan skor postur kerja antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan usulan perbaikan, dengan memperhatikan perubahan nilai skornya. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Alfandianto dan Suharyanto, 2021) dalam jurnalnya menyebutkan ergonomi digunakan untuk menilai hasil analisis melalui skor tingkat risiko antara satu sampai tujuh, skor tertinggi menunjukkan risiko yang sangat tinggi dan berpotensi membahayakan dalam aktivitas kerja. Skor terendah menunjukkan bahwa level risiko terjadinya bahaya dapat diterima. Sehingga dengan melakukan evaluasi RULA dapat diketahui setelah adanya usulan perbaikan apakah pekerjaan yang dilakukan masih memiliki risiko terjadinya bahaya atau gangguan *musculoskeletal* yang tinggi.

Pada penelitian ini evaluasi postur kerja RULA dilakukan kembali untuk seluruh stasiun kerja yang ada pada area dapur setelah adanya usulan perbaikan, meliputi stasiun pemecuan beras ketan diketahui skor akhir RULA untuk stasiun

pencucian beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pencucian beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun perendaman beras ketan, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun perendaman beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 6 dan 6. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun perendaman beras ketan setelah adanya perbaikan dan perubahan dibutuhkan segera. Stasiun pengukusan beras ketan, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pengukusan beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pengukusan beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun penggorengan beras ketan, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun penggorengan beras ketan postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun penggorengan beras ketan setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun pembuatan air gula diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pembuatan 100 air gula postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pembuatan air gula setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun penyanggraian kacang, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun penyanggraian kacang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun penyanggraian kacang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun pencetakan gipang, diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pencetakan gipang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan,

dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 4. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pencetakan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun pemotongan gipang diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pemotongan gipang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 3 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pemotongan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah. Stasiun pengemasan gipang diketahui skor akhir RULA untuk stasiun pengemasan gipang postur kerja tubuh bagian kanan dan kiri terdapat perubahan, dimana skor sebelum adanya usulan perbaikan yaitu 7 dan setelah adanya usulan perbaikan menjadi 4 dan 3. Hal tersebut menunjukkan postur kerja pada stasiun pengemasan gipang setelah adanya perbaikan memiliki nilai level risiko rendah.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan penurunan skor RULA sebelum dan sesudah adanya perbaikan stasiun kerja. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Gumilang dan Ananto, 2022) pada penelitian tersebut dilakukan penilaian postur kerja dengan menggunakan RULA pada 20 operator pria, hasil penelitian hasil penelitian sebelum adanya perbaikan skor postur RULA 5 dan 6 termasuk kedalam kategori tinggi. Setelah dilakukan usulan perbaikan berupa peerancangan alat bantu *adjustable chair* menunjukkan adanya perubahan skor RULA, setelah adanya perbaikan nilai skor RULA terdapat perubahan yang signifikan menjadi 3 dan 4 termasuk *action level 2* risiko rendah.

5.5 Evaluasi Transportasi dan Operasi Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan

Peta aliran proses dapat berisi informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi waktu dan jarak perpindahan yang terjadi dalam proses produksi. (Putri dkk., 2024) pada penelitiannya menyatakan informasi seperti waktu dan jarak perpindahan yang terjadi pada peta aliran proses memberikan ciri mengenai langkah perpindahan barang dari satu operasi menuju operasi lainnya dan dicantumkan dalam peta aliran proses. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Daonil dan Sabilah, 2024) dalam jurnalnya menyatakan peta aliran proses memungkinkan

untuk digunakan melakukan perbaikan dengan memahami alur kerja secara mendalam proses produksi dapat dibuat lebih efektif dan efisien. Peta aliran proses biasanya menyatakan waktu dalam satuan menit dan jarak dalam satuan meter.

Hasil evaluasi transportasi dan operasi sebelum dan sesudah adanya usulan perbaikan terdapat perubahan yang signifikan, perubahan urutan proses operasi dan transportasi yaitu sebelum adanya usulan perbaikan uraian kegiatan ketiga merendam beras ketan dan termasuk kedalam proses operasi, dilanjutkan dengan memindahkan beras yang sudah direndam untuk dikukus termasuk kedalam transportasi dengan jarak 1,5 m. Setelah adanya usulan perbaikan urutan ketiga memindahkan beras ketan untuk direndam termasuk kedalam proses transportasi dengan jarak 1 m, dilanjutkan dengan merendam beras ketan dan mengukus beras ketan yang sudah direndam, kedua proses tersebut termasuk kedalam proses operasi. Pertukaran urutan kegiatan dilakukan untuk mengurangi jarak perpindahan atau transportasi yang dibutuhkan dalam proses produksi. Selain perubahan pada urutan kegiatan ketiga juga terdapat perubahan pada urutan proses terakhir yaitu penyimpanan, dimana proses penyimpanan sebelum adanya usulan perbaikan membutuhkan jarak 4 meter dengan waktu 2,15 menit terdapat perubahan menjadi jarak yang dibutuhkan 0,5 meter dan waktu yang dibutuhkan 1 menit. Sehingga jarak dan waktu pada peta aliran proses menunjukkan perbedaan dimana terdapat penurunan jarak pada peta aliran proses setelah adanya usulan perbaikan yaitu pada proses sebelumnya 7 meter menjadi 3,5 meter atau penurunan 50% dan terdapat perubahan waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi yaitu 834,43 menit menjadi 833,28 menit atau sekitar 0,14%. Hal tersebut karena adanya perubahan *layout* stasiun kerja pada proses produksi sebelum dan setelah adanya perbaikan.

Pada penelitian ini selain terdapat perubahan postur kerja juga terdapat perubahan *layout* stasiun kerja sebelum dan sesudah, hal tersebut dilakukan untuk mengurangi langkah-langkah yang tidak perlu agar selain melakukan pekerjaan dengan nyaman juga bisa lebih efisien dan efektif. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Daonil dan Sabilah, 2024) dalam jurnalnya pengurangan langkah-langkah dalam proses produksi, penggunaan alat baru, dan pengaturan denah stasiun kerja dapat mengoptimalkan produktivitas dan tenaga kerja.

KESIMPULAN DAN SARAN**6.1 Kesimpulan**

Berikut ini kesimpulan dari penelitian usulan perbaikan stasiun kerja dengan untuk menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal di UMKM Gipang Azka :

1. Bagian tubuh yang memiliki keluhan pada ketiga pekerja di UMKM Gipang Azka terdapat pada punggung, pinggang, pergelangan tangan kanan, pergelangan tangan kiri, tangan kanan, tangan kiri, lutut kanan, lutut kiri, kaki kanan dan kaki kiri.
2. Skor RULA Eksisting pada stasiun kerja area dapur termasuk kategori tinggi yaitu stasiun pencucian beras ketan, perendaman beras ketan, pengukusan beras ketan, pembuatan air gula, penyangraian kacang, penggorengan beras ketan, pencetakan gipang, pemotongan gipang, dan pengemasan gipang keseluruhan memiliki skor 7.
3. Usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan postur kerja RULA yaitu sink dengan Panjang 100 cm, lebar 45 cm, tinggi 84 cm, dan kedalaman 25 cm. Meja berbentuk L dengan panjang 450 cm, lebar 75 cm dan tinggi 78 cm. Kursi dengan tinggi total 65 cm, lebar alas duduk 35,5 cm, dan panjang alas duduk 47,7 cm.
4. Skor postur kerja RULA pada pekerja setelah adanya usulan perbaikan stasiun kerja yang dilakukan dengan simulasi menggunakan *software* CATIA menunjukan perubahan yang signifikan pada seluruh stasiun, yaitu sebelum usulan memiliki skor 7 menjadi 6, 4, dan 3 termasuk kategori yang dapat diterima.

6.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghitung ongkos produksi perancangan stasiun kerja pada produksi gipang untuk area dapur.
2. Melakukan regenerasi kepada pemilik selanjutnya

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper	4%
2	Submitted to Douglas County Schools Student Paper	1%
3	www.coursehero.com Internet Source	1%
4	ecampus.sttind.ac.id Internet Source	1%
5	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
6	pdfcoffee.com Internet Source	1%
7	docplayer.info Internet Source	<1%
8	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	<1%
9	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	<1%
10	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
11	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1%

Submitted to Universitas Andalas

12	Student Paper	<1 %
13	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
14	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
15	id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	Submitted to Institut Teknologi Nasional Malang Student Paper	<1 %
17	123dok.com Internet Source	<1 %
18	edoc.pub Internet Source	<1 %
19	Submitted to Stockton Collegiate International Secondary School Student Paper	<1 %
20	Submitted to Universitas Islam Bandung Student Paper	<1 %
21	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
22	repository.unisba.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
23	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	<1 %
24	citracendekiacelebes.org Internet Source	<1 %
25	pt.scribd.com Internet Source	<1 %

26	www.scribd.com Internet Source	<1 %
27	Atik Kholish Minna Rika. "Hubungan Antara Indeks Masa Tubuh Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders (Studi Kasus pada Pekerja Operator Container Crane PT. X Surabaya)", Media Gizi Kesmas, 2022 Publication	<1 %
28	vdocument.in Internet Source	<1 %
29	Kun Istighfaniar, Mulyono Mulyono. "EVALUASI POSTUR KERJA DAN KELUHAN MUSKOLOSKETAL PADA PEKERJA INSTALASI FARMASI", The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 2017 Publication	<1 %
30	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
32	Submitted to UM Surabaya Student Paper	<1 %
33	kidangijo06.blogspot.com Internet Source	<1 %
34	vdocuments.mx Internet Source	<1 %
35	Submitted to Universitas Muhammadiyah Magelang Student Paper	<1 %
36	karyailmiah.unisba.ac.id Internet Source	<1 %

37	publikasi.dinus.ac.id Internet Source	<1 %
38	Submitted to Universitas Muhammadiyah Semarang Student Paper	<1 %
39	idec.ft.uns.ac.id Internet Source	<1 %
40	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
41	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
42	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1 %
43	tekmapro.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
44	adoc.pub Internet Source	<1 %
45	Submitted to Universitas Darma Persada Student Paper	<1 %
46	e-journal.potensi-utama.ac.id Internet Source	<1 %
47	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
48	bacabse.blogspot.com Internet Source	<1 %
49	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
50	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %

51 Alwin A Lerebulan, Fauzan A Sangadji, Christy Gery Buyang. "IDENTIFIKASI KRITERIA PRASYARAT GREEN BUILDING PADA GEDUNG OJK PROVINSI MALUKU", ALE Proceeding, 2023

Publication

<1 %

52 Submitted to Universitas Pamulang

Student Paper

<1 %

53 repository.president.ac.id

Internet Source

<1 %

54 repository.unpkediri.ac.id

Internet Source

<1 %

55 www.neliti.com

Internet Source

<1 %

56 Heru Budi Kusumo, Dwi Remawati, Yustina Retno Wahyu Utami. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENANGANAN GIZI BALITA DENGAN METODE FUZZY MAMDANI", Jurnal Ilmiah SINUS, 2018

Publication

<1 %

57 Submitted to Universitas Pancasila

Student Paper

<1 %

58 www.teknobgt.com

Internet Source

<1 %

59 Submitted to Universitas Putera Batam

Student Paper

<1 %

60 Wahyu Hidayat Ritonga, Abdul Azis Syarif, Denny Walady Utama. "Rancang Ulang Meja dan Kursi untuk Kelas 1 di SMK Negeri 3 Medan dengan Menggunakan Metode RULA dan Pahl & Beitz", Jurnal Surya Teknik, 2024

<1 %

61	id.scribd.com Internet Source	<1 %
62	pro.unitri.ac.id Internet Source	<1 %
63	es.scribd.com Internet Source	<1 %
64	Submitted to iGroup Student Paper	<1 %
65	Submitted to polytechnic-astra Student Paper	<1 %
66	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
67	talenta.usu.ac.id Internet Source	<1 %
68	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
69	Submitted to Universitas Gunadarma Student Paper	<1 %
70	eprints.umg.ac.id Internet Source	<1 %
71	ojs.atmajaya.ac.id Internet Source	<1 %
72	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
73	www.ukessays.com Internet Source	<1 %

74	Martha Laila Arisandra. "Penetapan Standar Waktu Proses Dalam Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Pada Perusahaan Batik Tulis Rusdi Desa Sumurgung Kecamatan Tuban – Tuban", Ekonika : Jurnal ekonomi universitas kadiri, 2016	<1 %
Publication		

75	jurnal.untan.ac.id	<1 %
Internet Source		

76	media.neliti.com	<1 %
Internet Source		

77	ojs.unik-kediri.ac.id	<1 %
Internet Source		

78	pei2017.unud.ac.id	<1 %
Internet Source		

79	repository.kemdikbud.go.id	<1 %
Internet Source		

80	repository.its.ac.id	<1 %
Internet Source		

81	repository.pnj.ac.id	<1 %
Internet Source		

82	repository.upnvj.ac.id	<1 %
Internet Source		

83	abstrak.ta.uns.ac.id	<1 %
Internet Source		

84	eprints.uny.ac.id	<1 %
Internet Source		

85	jrmsi.studentjournal.ub.ac.id	<1 %
Internet Source		

repository.iainpare.ac.id

86	Internet Source	<1 %
87	talentaconfseries.usu.ac.id Internet Source	<1 %
88	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
89	Andika Saputra, Qonitatun Khafidhoh. "Evaluasi Fungsional City Walk Slamet Riyadi berdasarkan Pendekatan Arsitektur Buta", Sinektika: Jurnal Arsitektur, 2020 Publication	<1 %
90	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %
91	estiervianingsiharmy.blogspot.com Internet Source	<1 %
92	peraturan.bpk.go.id Internet Source	<1 %
93	prosiding.univetbantara.ac.id Internet Source	<1 %
94	repository.unifa.ac.id Internet Source	<1 %
95	Maulana Yusuf Ramadhan, Dene Herwanto, Wahyudin Wahyudin. "Analisis Postur Kerja Operator Produksi Tahu Dengan Menggunakan Metode Rappid Upper Limb Assessment (RULA) Di UKM Suci Rizki Bekasi", JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri), 2021 Publication	<1 %
96	Ni Luh Widiasih, Ni Luh Putu Dewi Puspawati, Abdul Azis. "Hubungan Indeks Massa Tubuh	<1 %

dengan Waktu Pulih Sadar pada Pasien Post Operasi dengan General Anesthesia", Journal Nursing Research Publication Media (NURSEPEDIA), 2023

Publication

97 Siti Wachidatul Bahiyyah, Boy Isma Putra. <1 %
"Analisa Postur Kerja untuk Mengukur Risiko Cedera Dengan Metode Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires, Rapid Upper Limb Assessment dan Rapid Entire Body Assessment", JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 2024

Publication

98 Synthia I Rondonuwu, Siegfried Berhimpon, <1 %
Markus T Lasut. "Mercury (Hg) content in fish Meka (Xiphias sp.) in Fish Processing Unit and the local market in Manado and Bitung, North Sulawesi", AQUATIC SCIENCE & MANAGEMENT, 2019

Publication

99 digilib.uns.ac.id <1 %
Internet Source

100 e-journal.uajy.ac.id <1 %
Internet Source

101 ejournal.akprind.ac.id <1 %
Internet Source

102 ejurnal.ung.ac.id <1 %
Internet Source

103 jurnal.um-tapsel.ac.id <1 %
Internet Source

104 lib.ui.ac.id <1 %
Internet Source

105	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
106	repository.usahidsolo.ac.id Internet Source	<1 %
107	sisformik.atim.ac.id Internet Source	<1 %
108	teknik-industri-rachman.blogspot.com Internet Source	<1 %
109	Anggina Sandy Sundari, Annisa Rizkiana Sari, Dino Rimantho, Desinta Rahayu Ningtyas. "Pendekatan Ergonomi menggunakan NBM dan REBA untuk Merancang Fasilitas Kerja Pengupasan Kelapa Parut: Studi Kasus di Sebuah Toko Sayuran", Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem dan Industri, 2023 Publication	<1 %
110	Muhammad Rafi Wardana, Lina Dianati Fathimahhayati, Theresia Amelia Pawitra. "Perancangan Alat Penyaring Bubur Kedelai dan Alat Press Bubur Kedelai Ergonomis Pada Industri Tahu", MATRIK, 2020 Publication	<1 %
111	Yonathan Wiranata, Inayatul Inayah. "Perbandingan Penghitungan Massa Tubuh Dengan Menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)", Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo, 2020 Publication	<1 %
112	a64527.wordpress.com Internet Source	<1 %

113

Internet Source

<1 %

114

ejournal3.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

115

journal.unpar.ac.id

Internet Source

<1 %

116

jurnal.umk.ac.id

Internet Source

<1 %

117

moam.info

Internet Source

<1 %

118

repository.maranatha.edu

Internet Source

<1 %

119

Achmad Ganni Rizaldi, Atikha Sidhi Cahyana.
 "Work Posture Risk Analysis Based on
 Evaluation Results Using the Quick Exposure
 Check Method", PROZIMA (Productivity,
 Optimization and Manufacturing System
 Engineering), 2022

Publication

<1 %

120

Lina Dianati Fathimahhayati, Theresia Amelia
 Pawitra, Tri Budi Purnomo, Jenny Noviani.
 "Analisis Risiko Ergonomi Menggunakan
 Agricultural Whole-Body Assessment (AWBA)
 serta Prevalensi Terjadinya Musculoskeletal
 Disorders (MSDs) pada Petani Karet", Tekinfo:
 Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi,
 2022

Publication

<1 %

121

Maulidatul Masudha, Sulistyowati Enik,
 Stighfarrinata Rizky. "Identifikasi Ergonomi
 Postur Kerja dengan Metode Nordyc Body
 Map (NBM) dan Rapid Entire Body

<1 %

Assessment (Reba) di UMKM Mandiri Furnitur
Pasuruan", Jurnal Teknologi dan Manajemen
Sistem Industri, 2024

Publication

122

library.binus.ac.id

Internet Source

<1 %

123

Matelda Yunanta Ambon, Juniver Veronika Lili,
Victor Bandhaso, Masna Wati, Anindita
Septiarini. "Implementasi Logika Fuzzy
Mamdani Dalam Klasifikasi Kategori Berat
Badan Berbasis IMT", Infotek: Jurnal
Informatika dan Teknologi, 2025

Publication

<1 %

124

berbagitawa.wordpress.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off