

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi tentang informasi mengenai penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh penulis lain dan dapat dijadikan sebagai sumber rujukan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian di pabrik tahu CV Bintang Terang, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Persoalan tingginya absensi pekerja pada usaha rumah tangga (UMKM) bidang makanan khususnya tahu telah menjadi masalah yang dilaporkan oleh beberapa peneliti terdahulu. Haikal (2024) pada penelitiannya tentang analisis jumlah tenaga kerja dengan metode *Workload Analysis (WLA)* dan *Work Force Analysis (WFA)*, menyebutkan bahwa dibutuhkan penambahan jumlah pekerja pada konteks pabrik tahu di Samarinda. Untuk 450 kilogram tahu per harinya, dibutuhkan 12 karyawan sedangkan jumlah karyawan pabrik saat penelitian dilakukan hanyalah enam (6). Hal ini mengakibatkan beban kerja lebih tinggi dari waktu kerja yang tersedia sehingga memicu absennya karyawan. Metode analisis yang berbeda diterapkan oleh Linda, dkk (2023). Linda, dkk. (2023) meneliti pengukuran waktu baku sebagai pedoman pemberian upah insentif. Sebelum penelitian dilaksanakan, perlu waktu satu hari kerja (8 jam) sedangkan setelah dihitung waktu baku, hanya dibutuhkan 5,43 jam. Karyawan yang berhasil menerapkan waktu baku akan memperoleh insentif. Penerapan upah insentif ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan produktivitas karyawan, mengurangi gerakan yang tidak efektif, dan meminimalkan waktu yang terbuang. Ini juga penting untuk mencegah kerugian pabrik akibat waktu yang terbuang dan hilangnya semangat kerja karyawan, yang bisa menyebabkan absensi hingga pengunduran diri. Penelitian berikutnya adalah tentang faktor kelelahan kerja pada pabrik tahu di Semarang dilakukan oleh Zakaria, Lestyanto dan Jayanti (2024). Metode yang digunakan adalah *pulse oximeter* dan iklim kerja panas menggunakan *QuestTemp*. Beban kerja fisik yang dirasakan cukup berat berkontribusi pada kelelahan. Ditambah iklim kerja panas di beberapa pos pengelolaan kedelai melebihi nilai ambang batas (NAB) yang menyebabkan keluhan seperti berkeringat, pusing, haus dan lemas.

Kemudian, penyebab tingginya absensi di antaranya kurangnya intensif, cedera, dan kelelahan. Terdapat beberapa metode evaluasi posisi dan postur tubuh pekerja pabrik, usaha UMKM maupun pekerja dengan *sedentary habit*, seperti REBA/RULA, OWAS, dan NIOSH. Selain evaluasi postur kerja, ada pula pedoman K3 sebagai referensi alternatif solusi yang bisa diberikan.

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)/ RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan metode mengidentifikasi postur kerja yang tidak ergonomis dan potensi risiko cedera pada pekerja. OWAS (*Ovako Working posture Analysis System*) adalah metode analisis postur kerja yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai postur tubuh yang tidak aman, terutama yang menyebabkan cedera muskuloskeletal.

Metode berikutnya adalah NIOSH. NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) merupakan lembaga riset dan pemberian rekomendasi dari Amerika Serikat. Lembaga ini meneliti dan mengidentifikasi penyebab penyakit dan cedera terkait pekerjaan, serta potensi bahaya dari teknologi dan praktik kerja baru. Lembaga tersebut memberikan rekomendasi pencegahan penyakit maupun cedera akibat pekerjaan tetapi tidak memiliki kewenangan untuk menetapkan standar, hanya mengusulkan beberapa daftar evaluator.

Berikut ini diberikan tabel ringkasan penelitian terdahulu yang informasinya menjadi referensi alternatif solusi.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis & Tahun	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Informasi yang Didapatkan
1	Haikal (2024)	Beban kerja dan jumlah tenaga kerja pabrik tahu	Mengetahui jumlah tenaga kerja optimal	<i>Work load analysis & Work force analysis</i>	Referensi upaya perbaikan produktivitas akibat absensi pekerja pabrik
2	Linda, dkk. (2023)	Pekerja dan insentif pekerja pabrik tahu di Sumatra	Mengukur waktu baku sebagai pedoman pemberian upah insentif	Penghitungan waktu kerja dan penghitungan upah insentif berdasarkan hasil unit kerja (<i>piece work</i>)	Referensi upaya perbaikan produktivitas akibat absensi pekerja pabrik
3	Zakaria, dkk. (2024)	Risiko kelelahan kerja pada pekerja pabrik tahu di Semarang	Menganalisis kelelahan kerja (<i>work fatigue</i>) dan faktor yang memengaruhi kelelahan kerja	<i>pulse oximeter</i> dan iklim kerja panas menggunakan <i>Quest Temp</i>	Referensi upaya perbaikan produktivitas akibat absensi pekerja pabrik
4	Marpaung dan Syarif (2025)	Postur badan pekerja UD. Bintang Terang Roti Ketawa	Menentukan level keluhan fisik yang dirasakan pegawai UD. Bintang Terang Roti Ketawa	REBA & RULA	Referensi upaya perbaikan produktivitas akibat absensi pekerja pabrik

Tabel 2.1. Lanjutan

No	Nama Penulis & Tahun	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Informasi yang Didapatkan
5	Abidin dan Sugiyanto (2021)	Postur operator pabrik komponen otomotif	Memperbaiki <i>work station</i> untuk meningkatkan kondisi operator dan mengurangi ketidaknyamanan	REBA & RULA	Referensi upaya penyelesaian masalah
6	Tiogana dan Hartono (2020)	Postur tubuh pekerja pabrik olahan kopi	Memberikan solusi perbaikan postur tubuh pekerja pabrik olahan kopi	REBA & RULA	Referensi upaya penyelesaian masalah
7	Muhammad dan Nuruddin (2021)	Postur tubuh karyawan restoran makanan Jepang	Mengetahui apakah keluhan <i>musculoskeletal disorder (MSDs)</i> disebabkan oleh postur kerja juru masak yang tidak baik selama bekerja	REBA & RULA	Referensi upaya penyelesaian masalah
8	Akbar, dkk. (2023)	Postur badan pekerja <i>bakery</i>	Menghitung dan mengkategorisasikan risiko cedera akibat postur badan saat bekerja	REBA & RULA	Referensi upaya penyelesaian masalah

Tabel 2.1. Lanjutan

9	Mohamad, dkk. (2023)	Postur badan operator unit usaha <i>catering</i>	Menentukan efektivitas kerja <i>warehouse</i> sebuah unit usaha <i>catering</i> melalui postur badan operatornya	RULA & OWAS	Referensi upaya penyelesaian masalah
10	Nopanto, dkk. (2024)	Postur badan pekerja pabrik pengolahan hasil padi	Menilai postur badan pekerja pabrik pengolahan hasil padi untuk identifikasi risiko tinggi <i>musculoskeletal disorder</i>	OWAS	Referensi upaya penyelesaian masalah
11	Wahyudi dan Hariyono (2017)	Metode asesmen angkat beban manual: manual <i>assessment chart tool</i> dan NIOSH <i>lifting equation</i>	Membandingkan dua hasil penilaian dari dua metode asesmen kegiatan mengangkat beban secara manual	<i>Cross sectional study</i>	Referensi upaya penyelesaian masalah
12	Nurissana dan Hardiningtyas (2025)	Aktivitas <i>manual material handling</i> oleh pekerja pabrik	Memberikan rekomendasi beban yang dapat diangkat oleh pekerja laki-laki dan perempuan sesuai dengan karakteristiknya	<i>Revised NIOSH lifting equation</i>	Referensi upaya penyelesaian masalah

13	Farnida dan Anis (2022)	Postur kerja operator	Melakukan analisis postur kerja operator dengan menggunakan metode <i>Workplace Ergonomic Risk Assesment (WERA)</i> dan <i>Evaluacion Del Riesgo Individual (ERIN)</i> dan mengusulkan perbaikan.	WERA & ERIN	Referensi upaya penyelesaian masalah
14	Tanuwijaya, dkk. (2023)	Postur kerja operator	Merancang alat bantu untuk mengurangi beban kerja, melalui tahapan analisis, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian.	WERA	Referensi upaya penyelesaian masalah

2.1.2. Penelitian Sekarang

Penelitian sekarang dilakukan pada pabrik tahu CV. Bintang Terang dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan mengidentifikasi penyebab tingginya absensi dan memberikan rekomendasi solusi. Penelusuran akar masalah, alternatif solusi dan metode digunakan penelitian sekarang akan dijelaskan pada bab-bab selanjutnya.

2.2. Dasar Teori

Dasar teori berisi penjelasan konteks pada penelitian serta metode yang digunakan untuk mengatasi masalah yang dihadapi berdasarkan mata kuliah Ergonomika dan Psikologi Industri TIND18303 dan Analisis dan Perencanaan Sistem Kerja TIND25401.

2.2.1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Tujuan utama Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah menciptakan lingkungan kerja yang sehat, aman, dan nyaman bagi setiap pekerja, juga mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penerapannya bertujuan memberikan perlindungan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Dasar hukumnya adalah Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Permenaker No.5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 disebutkan bahwa tujuan peraturan tersebut adalah untuk menjamin secara hukum perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja serta penggunaan alat atau mesin kerja. Pengusaha bertanggung jawab menyediakan lingkungan kerja yang sehat dan aman termasuk menyediakan alat pelindung diri (APD) dan memitigasi potensi kecelakaan kerja serta menyediakan upaya preventifnya. Di sisi lain, pekerja wajib mematuhi aturan keselamatan kerja serta berhak mendapatkan informasi tentang potensi bahaya. Setyarso (2020) juga menambahkan K3 merupakan sebuah upaya bersama untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman, sehingga dapat mengurangi probabilitas kecelakaan kerja atau penyakit akibat kelalaian yang mengakibatkan dimotivasi dan defisiensi produktivitas kerja. Dalam penelitiannya, Larassati dan Maghfyra (2024) menyebutkan perlunya integrasi *work-life balance*, ergonomi, dan K3 dalam manajemen kantor untuk menciptakan budaya kerja yang sehat dan berkinerja tinggi.

2.2.2. REBA & RULA

Menurut Marpaung dan Syarif (2025), metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dirancang sebagai sebuah metode penilaian cepat pada postur kerja yang penggunaannya bertujuan untuk menghitung faktor risiko keluhan yang terjadi pada tubuh secara keseluruhan, termasuk leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki pekerja. Abidin dan Sugiyanto (2021) menambahkan bahwa metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) merupakan sebuah metode penilaian postur, gaya, dan pergerakan dari sebuah aktivitas kerja yang menggunakan anggota gerak atas, meliputi tulang, otot, saraf, pembuluh darah, dan jaringan ikat yang memungkinkan pergerakan dan fungsi tangan dan lengan. Kedua metode ini kerap digunakan bersamaan dan saling melengkapi dengan teknis berupa daftar kuesioner dengan nilai maksimal 15 untuk REBA dan nilai maksimal 7 untuk RULA. Semakin tinggi skor yang didapatkan artinya semakin tinggi tingkat risiko kerja sehingga membutuhkan perbaikan ergonomi.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Tiogana dan Hartono (2020) pada sebuah pabrik kopi padat karya menyebutkan metode REBA digunakan untuk analisa postur pada proses *roasting*, *mixing*, *grinding*, dan *packing* stasiun 4, sedangkan *packing* stasiun 1, 2, dan 3 menggunakan metode RULA. Solusi yang ditawarkan di antaranya adalah mengubah postur metode kerja serta penggunaan troli. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Muhammad dan Nuruddin (2021) pada sebuah resto makanan Jepang menyebutkan bahwa postur yang dilakukan juru masak termasuk kategori tingkat risiko cedera sedang. Perbaikan yang dilakukan adalah membuat rancang ulang fasilitas kerja yaitu meja dapur dengan pendekatan antropometri. Berikutnya, pada penelitian di sebuah *bakery* di Jawa Barat oleh Akbar, Nugraha dan Cahyanto (2023), diperoleh skor akhir REBA 3 pada aktivitas pembuatan adonan roti, skor 11 pada bagian penataan adonan ke loyang, dan skor 5 pada bagian oven. Dari beberapa penelitian tersebut, setelah diketahui skor akhirnya maka selanjutnya dikategorikan risiko rendah, sedang, dan tinggi serta disarankan beberapa perbaikan.

2.2.3. OWAS

OWAS adalah akronim dari *Ovako Working Posture Analysis System*. Metode ini merupakan metode analisis postur kerja yang digunakan untuk mengevaluasi risiko cedera akibat postur tubuh yang kurang baik saat bekerja. Postur tubuh yang diteliti meliputi punggung, kedua lengan, kaki, dan massa beban maksimal yang

diangkat. Menurut peraturan, massa beban maksimal yang boleh diangkat oleh pria dewasa adalah 40 kg jika dilakukan tidak rutin dan 15-18 kg jika dilakukan rutin, sedangkan untuk pria remaja 15 kg ketika tidak rutin dan 10-14 kg jika rutin. Penelitian terdahulu yang dilaksanakan oleh Mohamad, Tjahjani, dan Fais (2023) menyebutkan hasil skor OWAS pada sebuah UMKM *catering* adalah 4 dan 1 pada dua pekerja yang berbeda. Skor OWAS 4 juga ditemukan di penelitian yang dilaporkan oleh Nopanto, Rahayu, dan Fathurohman (2024) pada sebuah gudang pengolahan hasil padi.

2.2.4. NIOSH

NIOSH merupakan singkatan dari *National Institute for Occupational Safety and Health*. Lembaga tersebut menerbitkan sebuah metode evaluasi yang disebut dengan *NIOSH lifting equation*, yaitu sebuah metode evaluasi angkat beban manual. Menurut Boda, Garg, and Campbell-Kyureghyan dalam Wahyudi dan Hariyono (2017), metode ini memiliki cara kerja metode perkalian yang menghasilkan berat beban angkat untuk direkomendasikan dengan menggunakan dua tangan serta menentukan posisi yang simetris untuk mencegah masalah pada tulang belakang. Penelitian yang dilakukan oleh Nurissana dan Hardiningtyas (2025) pada sebuah UKM kerajinan kayu menyebutkan adanya berat beban yang tidak sesuai dengan karakteristik pekerja baik perempuan dan laki-laki sehingga direkomendasikanlah besaran beban yang sebaiknya diangkat oleh tiap-tiap pekerja pada unit usaha tersebut.

2.2.5. Metode Recommended Weight Limit (RWL) – NIOSH

Recommended Weight Limit (RWL) adalah metode penilaian ergonomis yang dikembangkan oleh National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) di Amerika Serikat. Metode ini digunakan untuk menentukan batas berat maksimum yang direkomendasikan untuk diangkat secara manual oleh pekerja dalam kondisi tertentu, guna mencegah cedera otot dan tulang, terutama pada punggung bagian bawah (*lower back*).

Metode ini memperhitungkan beberapa faktor ergonomis seperti postur tubuh, jarak beban dari tubuh, ketinggian pengangkatan, rotasi tubuh, frekuensi, durasi, dan kualitas pegangan terhadap objek.

a. Rumus RWL

Rumus umum untuk menghitung RWL adalah sebagai berikut:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (2.1)$$

Dengan:

- LC (Load Constant) = 23 kg
- HM (Horizontal Multiplier) = $25 / H$ (jarak horizontal tangan ke tubuh)
- VM (Vertical Multiplier) = $1 - 0.003 \times |V - 75|$
- DM (Distance Multiplier) = $0.82 + 1.8 / D$
- AM (Asymmetry Multiplier) = $1 - 0.0032 \times A$ (sudut rotasi tubuh)
- FM (Frequency Multiplier) = Berdasarkan frekuensi dan durasi kerja
- CM (Coupling Multiplier) = Berdasarkan kualitas pegangan dan tinggi pengangkatan

b. Lifting Index (LI)

Selain RWL, metode ini juga menghitung Lifting Index (LI):

$$LI = \text{Berat Aktual} / RWL \quad (2.2)$$

Interpretasi:

- $LI \leq 1,0$: Pengangkatan dianggap aman
- $LI > 1,0$: Risiko cedera meningkat secara proporsional

c. Alasan Penggunaan Metode RWL

Dalam penelitian ini, metode RWL digunakan sebagai dasar perhitungan ergonomis karena aktivitas kerja yang diamati melibatkan pengangkatan beban seberat 20 kilogram dari lantai ke ketinggian sekitar 70 cm. Beban tersebut diangkat secara manual oleh pekerja tanpa alat bantu, dalam kondisi ruang kerja yang sempit dan permukaan lantai yang licin.

Alasan utama penggunaan metode RWL adalah:

- Berat beban (20 kg) melebihi nilai batas konstan NIOSH ($23 \text{ kg} \times \text{faktor pengali}$ biasanya menghasilkan RWL jauh di bawah 20 kg dalam kondisi nyata)
- Tinggi pengangkatan yang cukup signifikan (dari $\pm 0 \text{ cm}$ ke $\pm 70 \text{ cm}$) menghasilkan jarak vertikal (D) yang besar dan menurunkan nilai RWL
- Terdapat resiko cedera punggung akibat pengangkatan berulang dan posisi membungkuk ekstrem
- Metode ini kuantitatif dan dapat memberikan indeks risiko (LI) yang berguna untuk rekomendasi ergonomis