BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan hasil rangkuman studi pustaka (*literature study*) penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan topik permasalahan pada penelitian yaitu adanya penurunan output produksi.

2.1.1 Penelitian terdahulu

Penelitian Suseno dan Sitorus (2022) terhadap UMKM Barokah Jaya Bakery menemukan masalah adanya penurunan output produksi sehingga tidak mampu mencapai target produksi roti per bulannya. Metode *objective matrix* dan *root cause analysis* berhasil memberikan hasil analisa faktor yang mempengaruhi penurunan output produksi tersebut. Faktor manusia disebabkan adanya ketidakdisiplinan, kelelahan operator, dan kurangnya pengawasan produksi. Faktor material disebabkan kualitas bahan kurang bagus dan kurang teliti dalam proses pembuatan roti sehingga ada *waste*. Faktor mesin disebabkan kerusakan mesin, waktu penggunaan mesin telalu lama. Faktor lingkungan disebabkan suhu ruangan panas dan kebersihan lingkungan kurang baik. Peneliti memberikan rekomendasi perbaikan yaitu memberikan sanksi bagi karyawan yang tidak disiplin, memilih kualitas bahan baku dengan standar nasional, tingkatkan ketelitian dalam proses produksi roti, rutin perawatan mesin, dan kurangi aktivitas yang tidak produktif dalam menggunakan mesin, menambah fasilitas kerja seperti kipas angin dan menjaga lingkungan kerja agar tetap bersih.

Kamil *et al*. (2024) menemukan masalah penurunan produktivitas sebesar 1,26% dalam satu tahun di PT Nusa Indah Jaya Utama yang memproduksi komponen kerangka motor. Dengan *American Productivity Center* (APC) serta analisis 5W+1H berhasil mengetahui faktor yang mempengaruhi masalah tersebut. Faktor manusia disebabkan oleh beban kerja berlebihan sehingga karyawan mudah kelelahan dan menjadi kurang teliti saat bekerja. Faktor metode disebabkan penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan prosedur. Faktor material disebabkan kurangnya perawatan pada bahan baku membuat bahan baku menjadi berkarat. Faktor lingkungan disebabkan kurangnya ventilasi dan kipas angin di area produksi sehingga suhu panas dan kurangnya sirkulasi udara mempengaruhi kelelahan pada pekerja. Penelitian memberikan solusi perbaikan untuk meningkatkan produktivitas berdasarkan faktor yang mempengaruhinya yaitu mengurangi beban kerja dengan manambah pekerja, memberikan *reward* dan pelatihan,

pemeriksaan rutin terhadap bahan baku, serta menambah ventilasi dan kipas angin di area kerja.

Penelitian Pangestu dan Asmungi (2023) menemukan permasalahan bahwa UD. Sukri Dana Abadi yang memproduksi sapu ijuk, sapu sinar, dan sapu lantai air tidak mampu memenuhi kebutuhan permintaan pada tahun 2021 karena penggunaan waktu kerja kurang produktif dan kekurangan tenaga kerja. Dengan permasalahan tersebut kemudian dilakukan pengukuran waktu kerja, output standar, serta kebutuhan tenaga kerja yang ideal untuk meningkatkan ouput produksinya. Metode *stopwatch time study* dan *work sampling* yang digunakan berhasil menemukan berapa waktu kerja standar, output standar, dan jumlah kebutuhan pekerja yang optimal untuk mencapai target permintaan. Perhitungan waktu kerja sudah optimal dan dapat mempercepat proses produksi yang berlangsung sesuai output produksinya. sementara tenaga kerja yang tersedia masih kurang sehingga perlu menambah 13 orang pekerja. Namun terdapat 9 orang pekerja pembantu kebersihan dengan beban kerja rendah dan dapat manfaatkan agar beban kerja maksimal sehingga penambahan pekerja hanya diperlukan 4 orang.

Penelitian Hartono *et al.* (2024) dilakukan di PT. Trijaya Plastik Utama yang memproduksi jas hujan. Masalah yang terjadi yaitu permintaan jas hujan meningkat namun perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan tersebut karena adanya proses yang tidak optimal (proses pengelasan jas hujan) dan penggunaan waktu kerja yang tidak efektif. Solusi yang ditawarkan dalam penyelesaian masalah yaitu meningkatkan efisiensi produksi dengan cara menghitung dan menetapkan waktu serta output standar dengan menggunakan metode *time study*. Dari penelitian berhasil menemukan waktu baku untuk proses produksi jas hujan 183,156 detik sehingga memberikan manfaat bagi perusahaan dalam merencanakan jumlah produksi akurat dan menentukan jumlah pesanan dalam periode tertentu. dengan perhitungan waktu standar, maka diperoleh juga output standar yang tidak sesuai dengan output aktualnya (lebih sedikit). Dengan analisis *fishbone diagram*, rendahnya rata-rata output harian dibandingkan dengan output standar karena dipengaruhi faktor manusia disebabkan motivasi kerja, kurangnya pengalaman, dan kelelahan, sementara faktor lingkungan disebabkan kurangnya penerapan K3 dan suhu panas serta sirkulasi udara yang tidak baik. Solusi lainnya yaitu menerapkan jam lembur dan penambahan pekerja terampil jika permintaan meningkat, memberikan sistem *reward*, menambah ventilasi dan pendingin, pengaturan shift kerja, dan menyediakan APD.

Pratiwi *et al.* (2025) melakukan penelitian di PT. Panganmas Inti Persada yang memproduksi tepung, dengan permasalahan kekurangan pekerja pada bagian *packing* sehingga menimbulkan keterlambatan pengiriman kepada konsumen. Penelitian ini

menggunakan metode *work sampling* untuk mengukur efisiensi kerja dan merancang jumlah pekerja optimal berdasarkan waktu standar yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan waktu produktif rata-rata seluruh operator sebesar 91,50% dan waktu menganggur 8,50%, dengan total kebutuhan tenaga kerja bagian packing sebanyak 2,51 orang atau dibulatkan menjadi 3 orang.

Hidayat dan Herlina (2025) meneliti UD Queen Fruits yang bergerak dalam pengolahan dan distribusi buah pisang cavendish. Permasalahan yang ditemukan adalah target harian tidak terpenuhi karena salah satu *workcenter* mengalami beban kerja tinggi sehingga memperbesar waktu proses. Dengan metode *stopwatch time study* dan *workload analysis* (WLA), penelitian ini merancang jumlah tenaga kerja yang ideal dan mengoptimalkan proses produksi yang terindikasi tidak efisien. Hasil penelitian menunjukkan waktu standar sebesar 8,07 menit yang dapat menghasilkan output standar harian sebanyak 60 kotak per hari, lebih besar dibandingkan output aktualnya yang hanya 44–47 kotak per hari. WLA juga memberikan rekomendasi penambahan 1 pekerja pada work center 3 agar output standar tercapai tanpa perlu lembur.

Clarita dan Purnama (2026) melakukan penelitian pada UMKM Sambal dengan permasalahan tidak adanya waktu baku yang menyebabkan kesulitan dalam menentukan kapasitas produksi ideal dan jumlah pekerja yang sesuai, ditambah dengan beban kerja fisik yang tinggi dan postur kerja yang kurang ergonomis sehingga output harian sering tidak stabil. Penelitian ini menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL), *stopwatch time study*, dan *workload analysis* (WLA) untuk melakukan perbaikan sistem kerja melalui optimalisasi distribusi beban kerja dan pemanfaatan pekerja secara efektif, termasuk pemanfaatan *idle time* terbesar dengan sistem *rolling*. Hasil penelitian menunjukkan total waktu standar pembuatan sambal sebesar 8245,62 detik/botol/batch. Kelelahan fisik terindikasi pada proses memasak karena intensitas kerja yang lebih berat dengan waktu standar tinggi namun output standar rendah, yaitu 630 unit/hari, sehingga terjadi *bottleneck* pada proses tersebut.

Panjaitan *et al.* (2023) meneliti PT Papan Jaya yang memproduksi kayu lapis, dengan permasalahan tidak optimalnya tenaga kerja yang tersedia sehingga mengakibatkan produktivitas kerja menurun. Penelitian ini melakukan pengukuran waktu kerja dan beban kerja ideal menggunakan metode *NASA-TLX*, *workload analysis* (WLA), dan *stopwatch time study* untuk mengoptimalkan tenaga kerja dalam memenuhi permintaan pada periode mendatang. Hasil penelitian menunjukkan waktu standar keseluruhan proses produksi sebesar 70,14 menit. Pengukuran NASA-TLX menunjukkan beban kerja yang tinggi, sehingga melalui WLA diperoleh rekomendasi penambahan tenaga kerja dari 18 menjadi 21 orang.

Hudaningsih *et al.* (2022) melakukan penelitian pada Rumah Makan Bakul Cobek dengan permasalahan inefisiensi operasional akibat belum dilakukannya penghitungan kebutuhan tenaga kerja yang tepat, sehingga mengurangi profit usaha. Penelitian ini menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) dan *Full Time Equivalent* (FTE) untuk mengukur beban kerja dan mengetahui jumlah pekerja yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan persentase CVL pekerja berada dalam kategori ringan, yaitu 19,51% (< 30%), sehingga tidak ada indikasi kelelahan fisik. Hasil perhitungan FTE menunjukkan setiap karyawan memiliki beban kerja sebesar 48,5%, sehingga pada setiap shift hanya dibutuhkan 1 orang pekerja.

Edi *et al.* (2024) meneliti PT Saliman Riyanto, sebuah Rumah Pemotongan Ayam, dengan permasalahan distribusi beban kerja yang tidak seimbang dengan jumlah tenaga kerja yang tersedia, sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE) untuk menentukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya manusia yang lebih efisien melalui optimalisasi beban kerja yang diterima. Hasil penelitian menunjukkan total jam kerja sebesar 10.920 jam/tahun dan total jam efektif sebesar 9.828 jam/tahun, sehingga hasil FTE menunjukkan kebutuhan 4 orang karyawan untuk mengoperasikan mesin pemotongan secara efisien.

Salih dan Rahayuningsih (2025) melakukan penelitian pada UMKM Mcrepes dengan permasalahan pengelolaan persediaan bahan baku yang belum efektif karena masih menggunakan sistem konvensional, sehingga menjadi kendala dalam menjaga efisiensi operasional dan daya saing usaha di pasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Just in Time* (JIT) dan klasifikasi ABC berdasarkan nilai dan prioritas, dengan usulan perbaikan berupa penerapan peramalan berdasarkan data penjualan, pemanfaatan teknologi digital untuk memantau inventori secara real-time, kerja sama dengan *supplier*, penentuan *safety stock*, klasifikasi bahan baku berdasarkan tingkat prioritas, serta inovasi produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diberikan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing UMKM Crepes di pasar.

Putri *et al.* (2025) meneliti UMKM Robbani *Snack* yang memproduksi keripik singkong dan keripik ubi ungu, dengan permasalahan terjadinya kesalahan dalam proses pengolahan yang mengakibatkan produk cacat (*defect*), sehingga menimbulkan kerugian dan mengurangi keuntungan usaha. Penelitian ini menggunakan metode *seven tools* dan *kaizen*, dengan usulan perbaikan berupa pelatihan berkala karyawan, rotasi kerja, penggantian proses manual dengan mesin pengemas otomatis serta alat pengatur suhu/waktu goreng, standardisasi bahan baku dan pemilihan *supplier* terpercaya, serta penerapan SOP pada tiap proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan tingkat

kecacatan total kedua produk masih di atas 5% (keripik singkong 5,9% dan keripik ubi ungu 5,4%), yang mengindikasikan bahwa pengendalian kualitas belum sepenuhnya efektif dan masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

Ibrahim *et al.* (2025) melakukan penelitian pada *home industry* Anugrah Bakery yang memproduksi roti, dengan permasalahan penurunan output produksi varian roti dari 1.000 pcs/hari menjadi 800 pcs/hari. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dengan usulan perbaikan berupa peningkatan efisiensi produksi melalui perbaikan alat dan penerapan teknologi sederhana sesuai kapasitas, pelatihan berkala pada pekerja, serta pembuatan jadwal kerja yang teratur. Hasil penelitian menemukan faktor-faktor penurunan produktivitas kerja, yaitu bahan baku yang tidak sesuai standar, keterbatasan alat penunjang produksi, kerusakan alat, daya saing rendah akibat tidak diterapkannya teknologi dan inovasi, serta kondisi lingkungan kerja yang terbatas.

Julianti *et al.* (2024) meneliti UMKM Tempe Misran dengan permasalahan peralatan penunjang produksi yang sudah berusia tua dan tidak memadai untuk produksi yang optimal, sehingga memperlambat proses produksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan usulan perbaikan berupa penggantian peralatan baru yang berkapasitas lebih besar dan lebih modern agar proses produksi lebih cepat dan produktivitas meningkat. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan output produksi dari 100 kg kedelai menjadi 200 kg kedelai yang dapat diproduksi dalam sehari.

Ihsan *et al.* (2019) melakukan penelitian pada UMKM yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan di Indonesia (AMDK) dimana masalah yang temui yaitu dalam proses produksinya hanya melibatkan 1 orang pekerja yang proses kerjanya dilakukan berurutan dari produksi hingga pengiriman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk analisis penentuan beban kerja dan jumlah tenaga optimal. Metode yang digunakan adalah metode *workload analysis* (WLA) meggunakan *stopwatch time study* dan ECRS. Hasil penelitian berhasil menunjukan bahwa waktu baku total untuk memproduksi 1 kardus yaitu 22,94 menit. Beban kerja total yang diperoleh yaitu sebesar 0,49 dimana mampu memproduksi target sebanyak 9 kardus perhari. Sehingga untuk produksi dibutuhkan adalah 1 orang. Selanjutnya untuk seluruh proses kerja dilakukan efesiensi menggunakan ECRS dengan perbaikan penataan ulang dan kombinasi proses sehingga memperoleh penurunan waktu baku sebesar 5,72 menit atau sebesar 24,93% dari waktu baku awal dan beban kerja sebesar 0,11 atau 11% dari beban kerja awal.

Arfianto dan Kiswandono (2026) melakukan penelitian pada UMKM Ciko Candy yang memproduksi permen lollipop, dengan permasalahan output produksi yang menurun karena ditemukan tingkat cacat produk sebesar 27,31% per tahun, yang melebihi batas

toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 15%. Penelitian ini menggunakan kerangka *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*), diagram Pareto, dan diagram *fishbone*, dengan usulan perbaikan berupa pengubahan sistem kerja menjadi rotasi *shift* 8 jam (dua tim), pelatihan harian dan sistem *reward*, penerapan *preventive maintenance* terjadwal, pengisian *checklist* harian, pemeriksaan ketat terhadap bahan baku, pembuatan *dashboard monitoring* kualitas secara *real-time*, serta audit kualitas mingguan. Hasil penelitian menunjukkan cacat dominan berupa bentuk tidak sempurna (50,7%) akibat cetakan yang aus dan kelelahan kerja pada *shift* 12 jam. Simulasi perbaikan yang dilakukan berhasil memproyeksikan penurunan total cacat dari 27,31% menjadi di bawah 15%, serta memangkas *downtime* mesin sebesar 30%.

Firdaus dan Larutama (2026) meneliti UMKM X di industri *fashion* yang memproduksi celana chinos, dengan permasalahan cacat produksi yang rata-rata mencapai 12,50%, sehingga menyebabkan menurunnya efisiensi proses, meningkatnya biaya produksi, serta penurunan margin penjualan. Penelitian ini menggunakan kerangka *six sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*), diagram *fishbone*, 5-*Why analysis*, diagram Pareto, dan peta kendali P, dengan usulan perbaikan berupa penyusunan SOP proses produksi, pelatihan operator, kalibrasi mesin berkala, penggunaan *jig/marking* standar, penyediaan alat bantu pemasangan, seleksi pemasok, serta penerapan checklist, inspeksi visual, dan audit berkala. Hasil penelitian menunjukkan proses produksi menghasilkan tingkat kualitas menengah, dengan cacat jahitan loncat sebesar 55%, waistband tidak lurus 30%, dan zipper macet 15%. Hasil simulasi menunjukkan rata-rata jumlah cacat menurun dari 2.085 unit (2,68%) menjadi sekitar 1.418 unit (1,82%) setelah perbaikan diterapkan. Tabel 2.1. merupakan hasil rangkuman tinjauan pustaka pada penelitian terdahulu.

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
1	Suseno dan Sitorus (2022)	UMKM Barokah Jaya Bakery (produksi roti)	Penurunan output produksi sehingga tidak mampu mencapai target produksi roti sebanyak 340.000pcs/bulan namun hanya 320.112 pcs bulan Juli 2021, Januari 2022 sebanyak 180.430 pcs, Februari 2022 sebanyak 244.362 pcs.	Memberikan sanksi bagi pekerja yang tidak disiplin, memilih bahan baku sesuai standar nasional, meningkatkan ketelitian pada proses produksi, perawatan mesin berkala, menambah fasilitas kipas angin.	*Objective Matrix* dan *Root Cause Analysis*	Diketahui faktor yang mempengaruhi penurunan output produksi yaitu manusia, material, mesin, dan lingkungan kemudian memberikan solusi perbaikan yang relevan dengan faktor masalah tersebut
2	Kamil *et al.* (2024)	PT Nusa Indah Jaya Utama (produksi komponen kerangka motor)	Tahun 2021-2022 mengalami penurunan profit 1,99% karena tidak mencapai target produksi hingga mengalami penurunan produktivitas 1,26%.	Menambah jumlah pekerja untuk mengurangi beban kerja, memberikan apresiasi (bonus) dan pelatihan kerja, pemeriksaan bahan baku secara berkala, serta menambah ventilasi dan kipas angin pada area kerja.	*American Productivity Center* (APC) dan analisis 5W +1H	Diketahui faktor yang mempengaruhi penurunan produktivitas yaitu manusia, material, metode, dan lingkungan kemudian memberikan solusi perbaikan yang relevan dengan faktor masalah tersebut
3	Pangestu dan Asmungi (2023)	UD. Sukri Dana Abadi (produksi sapu ijuk, sapu sinar, dan sapu lantai air)	Tidak dapat memenuhi kebutuhan permintaan pada tahun 2021 karena penggunaan waktu kerja kurang produktif dan kekurangan tenaga kerja	Meningkatkan ouput produksi dengan melakukan menetapkan waktu standar, output standar dan merancang jumlah tenaga kerja yang produktif	*Stopwatch Time Study* dan *Work Sampling*	Hasil menunjukkan waktu dan output standar yang seharusnya dilaukan, serta penambahan 4 pekerja agar permintaan dapat tercapai dengan optimal

Tabel 2.1 Lanjutan

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
4	Hartono *et al.* (2024)	PT Trijaya Plastik Utama (produksi jas hujan)	Permintaan terhadap produk jas hujan semakin meningkat namun tidak mampu memenuhi permintaan konsumen karena proses yang tidakoptimal dan penggunaan waktu produksi tidak efektif	Menentukan waktu dan output standar, menerapkan jam lembur dan penambahan pekerja terampil jika permintaan meningkat, memberikan sistem reward, menambah ventilasi dan pendingin, pengaturan shift kerja, dan menyediakan APD	*Stopwatch Time Study,* analisis *fishbone diagram*	Waktu baku produksi jas hujan 183,156 detik memberikan manfaat dalam merencanakan jumlah produksi akurat dan menentukan jumlah pesanan dalam periode tertentu. Rendahnya rata-rata output harian dibandingkan dengan output standar karena dipengaruhi faktor manusia dan lingkungan
5	Pratiwi *et al.* (2025)	PT. Panganmas Inti Persada (produksi tepung)	Kekurangan pekerja di bagian packing membuat keterlambatan pengiriman kepada konsumen	Meningkatkan efisiensi kerja dan merancang jumlah pekerja optimal berdasarkan waktu standar yang dibutuhkan	*Work Sampling*	Diperoleh waktu produktif rata-rata seluruh operator sebesar 91,50 % dan waktu menganggur 8,50 %. Total jumlah kebutuhan tenaga kerja bagian packing 2,51 orang atau 3 orang.
6	Hidayat dan Herlina (2025)	UD Queen Fruits (pengolahan dan distribusi buah pisang cavendish)	Target harian tidak terpenuhi karena pada salah satu *workcenter* mengalami beban kerja tinggi sehingga memperbesar waktu proses	Merancang jumlah tenaga kerja yang ideal dan mengoptimalkan proses produksi yang terindikasi tidak efisien untuk meningkatkan output produksi dan mencapai target produksi harian yang ideal	*Stopwatch Time Study* dan *Workload Analysis* (WLA)	Waktu standar diperoleh 8,07 menit dapat menghasilkan output standar harian sebanyak 60 box/hari lebih besar dari output aktualnya 44-47 box/hari. WLA memberikan rekomendasi penambahan 1 pekerja untuk work center 3 untuk mencapai output standar sehingga tidak ada lembur

Tabel 2.1 Lanjutan

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
7	Clarita dan Purnama (2026)	UMKM Sambal (produksi sambal)	Tidak ada waktu baku membuat kesulitan menentukan kapasitas produksi ideal dan jumlah pekerja yang sesuai, beban kerja fisik tinggi, postur kerja kurang ergonomis sehingga output harian sering tidak stabil	Melakukan perbaikan sistem kerja dengan mengoptimalkan distribusi beban kerja dan pemanfaatan pekerja secara efektif dimana dapat memanfaatkan *idle time* terbesar dengan sistem *rolling*.	*Cardiovascular Load* (CVL), *Stopwatch Time Study,* WLA	Total waktu standar pembuatan sambal 8245,62 detik/botol/batch. Kelelahan fisik terindikasi pada proses memasak karena intensitas kerja lebih berat dengan waktu standar tinggi tapi output standar rendah yaitu 630 unit/hari sehinga terjadi *bottleneck*.
8	Panjaitan *et al.* (2023)	PT Papan Jaya (produksi kayu lapis)	Tidak optimalnya tenaga kerja yang tersedia mengakibatkan produktivitas kerja menurun	Melakukan pengukuran waktu kerja dan beban kerja ideal untuk mengoptimalkan tenaga kerja dalam memenuhi permintaan pada periode mendatang	NASA-TLX, *Workload Analysis* (WLA), *Stopwatch time study*	Waktu standar keseluruhan proses produksi sebesar 70,14 menit. Pengukuran NASA-TLX menunjukkan hasil beban kerja tinggi sehingga WLA diperoleh penambahan tenaga kerja dari 18 menjadi 21 orang
9	Hudaningsih *et al.* (2022)	Rumah Makan Bakul Cobek (kuliner)	Inefisiensi operasional karena belum menghitung kebutuhan tenaga kerja sehingga membuat profit usaha berkurang	Melakukan pengukuran beban kerja untuk mengetahui jumlah pekerja yang dibutuhkan	*Cardiovascular Load* (CVL) dan *Full Time Equivalent* (FTE).	Persentase CVL pekerja dalam kategori ringan yaitu 19,51% < 30% sehingga tidak ada indikasi kelelahan fisik. Hasil perhitungan FTE diperoleh nilai setiap karyawan memiliki beban kerja sebesar 48,5% maka dibutuhkan pada setiap shift adalah 1 orang.
10	Edi *et al.* (2024)	PT Saliman Riyanto (Rumah Pemotongan Ayam)	Distribusi beban kerja yang tidak seimbang dengan jumlah tenaga kerja yang tersedia mengakibatkan penurunan produktivitas kerja	Menentukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya manusia yang lebih efisien dengan mengoptimalkan beban kerja yang diterima	*Full Time Equivalent* (FTE)	Diperoleh hasil total jam kerja 10,920 jam/tahun, total jam efektif 9,828 jam/tahun sehingga hasil FTE menunjukkan 4 orang karyawan untuk mengoperasikan mesin pemotongan dengan efisien.

Tabel 2.1 Lanjutan

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
11	Salih dan Rahayuningsih (2025)	UMKM Mcrepes (kuliner)	Pengelolaan persediaan bahan baku yang belum efektif karena masih dengan sistem konvensional menjadi kendala dalam menjaga efisiensi operasional dan daya saingnya di pasar.	Mengurangi pemborosan dengan menerapkan peramalam berdasarkan data penjualan, menggunakan teknologi digital memantau inventori secara *real-time*, kerja sama dengan *supplier*, menentukan *safety stock*, klasifikasi bahan baku berdasarkan tingkat prioritas, inovasi produk	pendekatan *Just in Time* (JIT) dan klasifikasi ABC (berdasarkan nilai dan prioritas)	Metode yang diberikan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan daya saing UMKM crepes di pasar.
12	Putri *et al.* (2025)	UMKM Robbani Snack (produksi keripik singkong dan keripik ubi ungu).	Terjadinya kesalahan dalam proses pengolahan yang mengakibatkan produk cacat (*defect*), sehingga menimbulkan kerugian dan mengurangi keuntungan usaha	Pelatihan berkala karyawan, rotasi kerja, mengganti proses manual dengan mesin pengemas otomatis serta alat pengatur suhu/waktu goreng, standardisasi bahan baku dan memilih *supplier* terpercaya, menerapkan SOP pada tiap proses produksi.	*Seven Tools* dan *Kaizen*	Tingkat kecacatan total kedua produk masih di atas 5% (singkong 5,9% dan ubi ungu 5,4%), mengindikasikan pengendalian kualitas belum sepenuhnya efektif dan memerlukan perbaikan.

Tabel 2.1 Lanjutan

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
13	Ibrahim *et al.* (2025)	Home industry Anugrah Bakery (produksi roti)	Penurunan output produksi varian roti dari 1000 pcs/hari menjadi 800 pcs/hari	Meningkatkan efisiensi produksi dengan perbaikan alat dan menerapkan teknologi sederhana sesuai dengan kapasitas, pelatihan berkala pada pekerja, membuat jadwal kerja yang teratur	pendekatan kualitatif dan kuantitatif	Ditemukan faktor penurunan produktivitas kerja yaitu bahan baku tidak sesuai standart, keterbatasan alat penunjang produksi, kerusakaan alat, daya saing rendah akibat tidak ada menerapkan teknologi dan inovasi, kondisi lingkungan kerja terbatas
14	Julianti *et al.* (2024)	UMKM Tempe Misran	Peralatan penunjang produksi sudah berusia tua, tidak memadai untuk produksi yang optimal akibatnya memperlambat proses produksi	Mengganti peralatan baru dengan kapasitas lebih besar dan lebih modern supaya proses produksi lebih cepat dan produktivitas meningkat	pendekatan kualitatif	Peningkatan output produksi dari 100 kg kedelai menjadi 200 kg dapat diproduksi dalam sehari
15	Ihsan *et al.* (2019)	Produksi Air Minum Dalam Kemasan di Indonesia (AMDK)	Keterlambatan pengiriman karena keterbatasan jumlah pekerja dan kapasitas pekerja terbatas	Mengetahui jumlah pekerja yang optimal dan merancangan sistem kerja yang lebih efisien	Workload Analysis (WLA) dan ECRS (*Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify*)	WLA mampu memberikan perhitungan Beban kerja total beserta jumlh target produksi didapat dan seluruh proses kerja dilakukan efesiensi menggunakan ECRS dengan penataan kembali. Sehingga waktu baku berkurang sebesar 5,72 menit (24,93%) dari waktu baku awal dan beban kerja sebesar 0,11 (11%) dari beban kerja awal.

Tabel 2.1 Lanjutan

No.	Penulis	Objek penelitian	Topik masalah	Solusi	Metode	Hasil
16	Arfianto dan Kiswandono (2026)	UMKM Ciko Candy (produksi permen lollipop).	Output produksi menurun karena ditemukan adanya tingkat cacat produk 27,31% per tahun, di mana melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 15%	Mengubah sistem kerja menjadi rotasi shift 8 jam (dua tim), pelatihan harian dan sistem *reward*, menerapkan *preventive maintenance* terjadwal, pengisian *checklist* harian, memperketat inspeksi bahan baku, membuat *dashboard monitoring* kualitas *real-time* dan melakukan audit kualitas mingguan.	DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control, Diagram Pareto*, dan *Diagram Fishbone*	Cacat dominan adalah bentuk tidak sempurna (50,7%) akibat cetakan aus dan kelelahan kerja shift 12 jam, simulasi perbaikan berhasil memproyeksikan penurunan total cacat dari 27,31% menjadi di bawah 15% serta memangkas *downtime* mesin sebesar 30%.
17	Firdaus dan Larutama (2026)	UMKM X (fashion, produksi celana chinos)	Cacat produksi dengan rata-rata mencapai 12,50% menyebabkan menurunnya efisiensi proses, meningkatnya biaya produksi, serta penurunan margin penjualan	Menyusun SOP proses produksi, pelatihan operator, kalibrasi mesin berkala, penggunaan jig/marking standar, menyediakan alat bantu pemasangan, seleksi pemasok, diterapkan checklist, inspeksi visual, dan audit berkala	Six Sigma DMAIC, *diagram fishbone*, 5-*Why Analysis*, diagram Pareto, peta kendali P	Proses produksi menghasilkan tingkat kualitas menengah, dengan cacat jahitan loncat 55%, waistband tidak lurus 30% dan zipper macet 15%. Hasil menunjukkan rata-rata jumlah cacat menurun dari 2.085 unit (2,68%) menjadi sekitar 1.418 unit (1,82%) setelah perbaikan.

2.1.2 Penelitian sekarang

Berdasarkan hasil penelusuran terhadap penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa permasalahan penurunan output produksi dan rendahnya produktivitas pada usaha berskala UMKM umumnya juga disebabkan oleh empat akar masalah yang telah teridentifikasi pada penelitian saat ini yaitu ketidaksesuaian distribusi beban kerja dengan jumlah tenaga kerja yang tersedia, belum adanya standar waktu kerja (waktu baku) sehingga kapasitas produksi tidak dapat ditentukan secara akurat, keterbatasan dan kondisi peralatan atau mesin produksi yang tidak memadai, serta belum adanya penerapan standardisasi proses kerja (SOP) dan pengendalian kualitas pada tahap produksi. Permasalahan penurunan output produksi merupakan masalah yang sudah dikenal secara umum dalam bidang Teknik Industri dan dapat diselesaikan dengan cara-cara yang sudah diterima secara umum, baik melalui pendekatan pengukuran kerja, analisis produktivitas, maupun pengendalian kualitas.

Penelitian ini dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan penurunan output produksi pada usaha Suguhan by Mbah Carik dengan pendekatan yang relevan dengan akar masalah yang teridentifikasi di lapangan. Berbeda dengan penelitian-penelitian terdahulu yang umumnya hanya menggunakan satu pendekatan secara terpisah, penelitian ini berupaya mengintegrasikan pengukuran waktu kerja dan beban kerja dengan analisis akar masalah dan pengendalian kualitas sehingga solusi yang dirancang dapat menyelesaikan akar masalah secara lebih nyata dan sesuai dengan karakteristik spesifik objek tugas akhir yang diteliti.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu sektor penggerak utama perekonomian nasional yang memiliki peran strategis dalam pemerataan pendapatan masyarakat, penciptaan lapangan kerja, serta penyerapan tenaga kerja. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, definisi dari masing-masing tingkatan usaha tersebut yaitu:

- Usaha Mikro yaitu usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria usaha mikro yang diatur dalam undang-undang.
- Usaha Kecil yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar.

- Usaha Menengah yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan usaha kecil atau usaha besar.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 pengertian Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yaitu usaha produktif yang berdiri sendiri, dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha pada semua sektor ekonomi yang memenuhi kriteria:

- Usaha Mikro, memiliki modal usaha maksimal Rp 1.000.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan usaha
- Usaha Kecil, memiliki modal usaha 1.000.000.000 hingga 5.000.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan usaha
- Usaha Menengah, memiliki modal usaha 5.000.000.000 hingga 10.000.000.000 tidak termasuk tanah dan bangunan usaha

2.2.2 Produksi

Menurut Ginting (2007) proses produksi merupakan cara, metode dan teknik yang digunakan untuk menciptakan atau menambah nilai guna suatu produk melalui pengoptimalan berbagai sumber daya produksi yang dimiliki seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan dana. Hayati dan Firdaus (2024) menjelaskan bahwa sistem produksi merupakan gabungan dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang dalam melaksanakan proses produksi pada suatu perusahaan. Sistem ini bersifat integral, terdiri dari komponen struktural berupa bahan, peralatan, mesin, tenaga kerja, dan informasi, serta komponen fungsional yang mencakup aktivitas perencanaan, pengendalian, dan pengawasan dalam manajemen perusahaan. Pradina *et al.* (2021) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam kelancaran proses produksi yaitu faktor modal, bahan baku, dan tenaga kerja. Menurut Asih (2023), dalam menanggapi respon terhadap permintaan konsumen, terdapat beberapa klasifikasi sistem produksi yang diterapkan yaitu:

- *Make to Stock* (MTS) mengandalkan hasil peramalan (*forecasting*) dalam menjalankan aktivitas produksinya. Pada sistem ini memproses bahan baku menjadi produk jadi dalam skala besar, namun dengan variasi jenis produk lebih sedikit. Guna mengantisipasi fluktuasi permintaan konsumen di masa mendatang, hasil produksi akan disimpan terlebih dahulu di dalam gudang atau jaringan distribusi.
- *Make to Order* (MTO) dimulai dari pemrosesan bahan mentah hingga menjadi produk akhir, setelah memperoleh pesanan resmi dari konsumen. Dalam sistem ini, persediaan (*inventory*) difokuskan dalam bentuk bahan baku guna memastikan kesiapan operasional begitu permintaan konsumen masuk.

- *Assemble to Order* (ATO), proses perakitan yang akan dilakukan setelah pesanan dari konsumen diterima. Oleh karena itu, investasi persediaan perusahaan didominasi oleh komponen atau modul yang telah siap rakit. Implementasi sistem ini umumnya dijumpai pada industri otomotif, seperti pabrik pembuatan mobil dan sepeda motor.
- *Engineer to Order* (ETO) prosesnya dimulai dari tahap perancangan atau desain produk yang disesuaikan sepenuhnya dengan spesifikasi dan preferensi dari konsumen (*customization*). Karakteristik ini menyebabkan pemenuhan pesanan (*lead time*) relatif lebih panjang dibandingkan sistem produksi lainnya. Selain itu, sistem ini menuntut kualifikasi dan keterampilan tenaga kerja yang sangat tinggi demi merealisasikan keinginan konsumen secara akurat.

2.2.3 Pengukuran waktu kerja (*time measurement*)

Pengukuran waktu atau biasanya dikenal dengan *time measurement*. Pengukuran waktu kerja merupakan suatu metode untuk menentukan durasi *ideal* yang dibutuhkan oleh seorang tenaga kerja ahli dalam menyelesaikan tugas pekerjaannya pada kondisi normal dan dengan proses yang tepat (Haslindah, 2023). Tujuan pengukuran waktu kerja adalah untuk menetapkan waktu standar yaitu rata-rata durasi yang dihabiskan oleh pekerja terampil untuk menyelesaikan tugasnya selama 8 jam kerja sehari dengan ritme dan kondisi lingkungan kerja yang wajar. Purbasari & Reginaldi (2020) menyebutkan waktu standar juga digunakan sebagai dasar analisis lain yaitu:

- *Manpower Planning* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja).
- Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja.
- Penjadwalan produksi dan penganggaran.
- Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi pekerja yang berprestasi.
- Indikasi output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.
- Penentuan efektivitas mesin atau pekerja.

Pengukuran waktu (*time measurement*) dibedakan menjadi dua yaitu pengukuran langsung dan pengukuran tak langsung (Rahman *et al*., 2010). Pengukuran waktu langsung, dilakukan secara langsung di tempat pekerjaan yang bersangkutan dijalankan. Metode pengukurannya yaitu jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling pekerjaan (*work sampling*). Sementara pengukuran tak langsung, melakukan perhitungan waktu tanpa harus berada di tempat pekerjaan, dilakukan dengan cara membaca tabel-tabel yang tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen gerakannya. Metode pengukurannya yaitu menggunakan data waktu baku (standar data) dan data waktu gerakan (*predetermined*

time system). Penelitian sekarang akan menggunakan pengukuran waktu kerja langsung dengan metode jam henti (*stopwatch time study*).

2.2.4 Pengukuran waktu langsung dengan jam henti (*stopwatch time study*)

Haslindah (2023), dalam bukunya menyebutkan bahwa pada tahun 1891 F.W. Taylor bekerja sebagai pengawas di industri baja Amerika Serikat, dengan pengalamannya memberikan kontribusi besar bagi dunia industri khususnya dalam pengembangan sistem pengukuran waktu kerja (*time study*). Taylor melakukan pengukuran waktu dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) untuk perbaikan-perbaikan sistem kerja terhadap pekerja yang ada, dengan melakukan pembagian waktu kerja dan waktu istrirahat dalam pengukuran kerja. *Stopwatch time study* merupakan teknik pengukuran kerja yang menggunakan *stopwatch* untuk mencatat waktu nyata (*actual time*) yang dihabiskan pekerja dalam menyelesaikan suatu aktivitas. Metode ini cocok digunakan untuk mengukur aktivitas kerja yang sedang berlangsung, terutama pada jenis pekerjaan yang berdurasi pendek serta dilakukan secara berulang atau *repetitive* (Rizani *et al*., 2012). Secara garis besar, langkah-langkah dalam melakukan pengukuran waktu dengan metode jam henti adalah (Sutalaksana, 2006):

1. Penetapan tujuan pengukuran, untuk apa hasil pengukuran digunakan serta berapa tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.
2. Memilih dan melatih operator, dimana operator yang akan melakukan pekerjaan yang diukur adalah operator yang berkemampuan normal mau bekerja sama sehingga waktu penyelesaian pekerjaan secara wajar. Untuk itu tujuan pengukuran harus disosialisasikan dan dijelaskan kepada operator.
3. Mengurai pekerjaan atas elemen pekerjaan, dimana elemen-elemen pekerjaan yang diuraikan merupakan gerakan pada bagian dari pekerjaan yang bersangkutan, elemen inilah yang diukur waktunya dan waktu siklus merupakan total dari seluruh elemen tersebut. Untuk membagi suatu operasi kerja ke dalam elemen-elemen kerja dibuat sesingkat dan sedetail mungkin, akan tetapi masih mudah untuk diukur waktunya dengan teliti.
4. Menyiapkan alat-alat pengukuran seperti *stopwatch* / jam henti, lembar pengamatan, alat tulis dan papan pengamatan.
5. Mengamati, mengukur, dan mencatat waktu kerja operator. Terdapat tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti yaitu pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*), pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*), dan pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*).

6. Menentukan jumlah siklus kerja yang akan diamati berdasarkan tingkat ketelitian dan keyakinan yang akan ditetapkan.
7. Menguji keseragaman data yang bertujuan untuk memastikan apakah data hasil pengamatan masih berada dalam batas kontrol yang ditetapkan.
8. Menguji kecukupan data digunakan untuk memastikan bahwa jumlah data yang dikumpulkan sudah representatif, sesuai dengan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan sehingga hasil pengukuran dapat dianggap cukup untuk mewakili kondisi kerja yang sebenarnya dan menjawab tujuan penelitian.
9. Menghitung waktu dengan menentukan penyesuaian (*performance rating*) dan kelonggaran (*allowance*) operator.
10. Menghitung waktu baku. Cara mendapatkan standar waktu dari data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 2006):
11. Perhitungan waktu siklus, merupakan waktu rata-rata aritmatika untuk setiap item yang diukur dan dikonversi untuk memperhitungkan hasil unik untuk setiap item.

$$Ws = \frac{\sum X_i}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan:

Ws = Waktu siklus
$\sum X_i$ = Jumlah waktu pengukuran
n = Jumlah pengamatan

12. Menghitung waktu normal, merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata, yaitu tidak bekerja terlalu cepat maupun terlalu lambat. Ketidaknormalan waktu kerja dapat terjadi apabila operator bekerja dengan kecepatan yang tidak sesuai dengan kondisi seharusnya. Oleh kerena itu, menormalkan waktu kerja hasil pengamatan, dilakukan penyesuaian dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (waktu siklus/waktu tiap elemen kerja) dengan faktor penyesuaian. Tabel 2.2. menunjukkan indikator penilaian faktor penyesuaian (*performance rating*) berdasarkan sistem *Westinghouse*.

$$Wn = Ws \times p \quad (2.2)$$

Keterangan:

Wn = Waktu normal
p = faktor penyesuaian (*rating performance*)

Tabel 2.2 Faktor penyesuaian berdasarkan sistem *westinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Nilai penyesuaian
Skill	*Superskill*	A1	+0,15
		A2	+0,13
	Excellent	B1	+0,11
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,06
		C2	+0,03
	Average	D	0.00
	Fair	E1	-0,05
		E2	-0,10
	Poor	F1	-0,16
		F2	- 0,22
Effort	*Superskill*	A1	+0,13
		A2	+0,12
	Excellent	B1	+0,10
		B2	+0,05
	Good	C1	+0,02
		C2	+0,03
	Average	D	0.00
	Fair	E1	-0,04
		E2	-0,08
	Poor	F1	-0,12
		F2	- 0,17
Condition	*Ideal*	A	+0,06
	Excellent	B	+0,04
	Good	C	+0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,03
	Poor	F	-0,07
Consistency	*Ideal*	A	+0,04
	Excellent	B	+0,03
	Good	C	+0,01
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,02
	Poor	F	-0,04

13. Menghitung waktu baku, adalah waktu yang diperlukan oleh pekerja berkemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, dengan memperhitungkan beberapa kelonggaran seperti kebutuhan pribadi, penundaan (*delay*) dan kelelahan yang tidak perlu.

$$Wb = Wn \times \left(\frac{100\%}{100\% - allowance}\right) \quad (2.3)$$

Keterangan

Wb = Waktu baku

Allowance = Kelonggaran yang diberikan

Pemberian *allowance* bertujuan memberi kesempatan bagi pekerja untuk memulihkan kondisi fisik maupun psikologisnya selama bekerja. Besarnya *allowance* bergantung pada kondisi pekerjaan, lingkungan kerja, serta karakteristik individu operator, seperti kondisi fisik dan kebiasaan kerja. Berdasarkan ILO (International Labour Organizations), besarnya *allowance* dapat ditentukan dari faktor kelonggaran dengan nilai konstan yang telah distandarisasi, terdiri dari kelonggaran pribadi sebesar 2%–5% untuk pria dan wanita, serta kelonggaran akibat kelelahan sebesar 4%. Selain itu, faktor kelonggaran yang nilainya bervariasi dan ditentukan berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan. Kelonggaran ini meliputi faktor tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperature tempat kerja, dan keadaan atmosfer.

Faktor	Contoh Pekerjaan		Kelonggaran (%)	
A. Tenaga yang dikeluarkan		Ekivalen beban (kg)	Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	bekerja dimeja, duduk	tanpa beban	0.0 – 6.0	0.0 – 6.0
2. Sangat ringan	bekerja dimeja, berdiri	0.00 – 2.25	6.0 – 7.5	6.0 – 7.5
3. Ringan	menyekop, ringan	2.25 – 9.00	7.5 – 12.0	7.5 – 16.0
4. Sedang	mencangkul	9.00 – 18.00	12.0 – 19.0	16.0 – 30.0
5. Berat	mengayun palu yang berat	18.00 – 27.00	19.0 – 30.0	
6. Sangat berat	memanggul beban	27.00 – 50.00	30.0 – 50.0	
7. Luar-biasa berat	memanggul karung berat	diatas 50		
B. Sikap kerja				
1. Duduk	bekerja duduk, ringan		0.0 – 1.0	
2. Berdiri diatas dua kaki	badan tegak, ditumpu dua kaki		1.0 – 2.5	
3. Berdiri diatas satu kaki	satu kaki mengerjakan alat kontrol		2.5 – 4.0	
4. Berbaring	pada bagian sisi, belakang atau depan badan		2.5 – 4.0	
5. Membungkuk	badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki		4.0 – 10.0	
C. Gerakan kerja				
1. Normal	ayunan bebas dari palu		0	
2. Agak terbatas	ayunan terbatas dari palu		0 - 5	
3. Sulit	membawa beban berat dengan satu tangan		0 - 5	
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	bekerja dengan tangan diatas kepala		5 - 10	
5. Seluruh anggota badan terbatas	bekerja di lorong-lorong pertambangan yang sempit		10 - 15	

Faktor	Contoh Pekerjaan	Kelonggaran (%)	
D. Kelelahan mata *)		Pencahayaan baik	Buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	membaca alat ukur	0	1
2. Pandangan yang hampir terus-menerus	pekerjaan-pekerjaan yang teliti	2	2
3. Pandangan terus-menerus dengan fokus berubah-ubah	memeriksa cacat-cacat pada kain	2	5
4. Pandangan terus-menerus dengan fokus tetap	pemeriksaan yang sangat teliti	4	8
E. Keadaan temperatur tempat kerja **)	Temperatur (^{o}C)	Kelembaban normal	Berlebihan
1. Beku	dibawah 0	diatas 10	diatas 12
2. Rendah	0 - 13	10 - 0	12 - 5
3. Sedang	13 - 22	5 - 0	8 - 0
4. Normal	22 - 28	0 - 5	0 - 8
5. Tinggi	28 - 38	5 - 40	8 - 100
6. Sangat tinggi	diatas 38	diatas 40	diatas 100
F. Keadaan atmosfer *)**			
1. Baik	ruangan yang berventilasi baik, udara segar	0	
2. Cukup	ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0 - 5	
3. Kurang baik	adanya debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak	5 - 10	
4. Buruk	adanya bau-bauan berbahaya yangmengharuskan menggunakan alat-alat pernafasan	10 - 20	

Gambar 2.1 Faktor kelonggaran

(Sumber : Sutalaksana, 2006)

2.2.5 Beban kerja dan analisis beban kerja

Beban kerja adalah usaha yang harus dikeluarkan seseorang untuk memenuhi tuntutan pekerjaannya, sedangkan kapasitas adalah kemampuan fisik dan mental yang dimiliki orang tersebut. Sama seperti mesin yang akan cepat rusak bila bebannya melebihi kapasitas, manusia yang dibebani kerja berlebihan juga akan mengalami penurunan kualitas hidup (kelelahan), kualitas kerja (*error rate* tinggi), serta berisiko pada keselamatan dan kesehatan kerja. Pengukuran beban kerja memiliki banyak manfaat aplikatif, mulai dari perencanaan kebutuhan tenaga kerja (*manpower planning*), kajian ergonomi, evaluasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), hingga perencanaan sistem penggajian. Menurut (Yona *et al*., 2024) beban kerja merupakan tuntutan tugas yang

dibebankan kepada karyawan untuk diselesaikan dalam kurun waktu tertentu di perusahaan. Secara umum, beban kerja dapat diukur melalui tiga aspek utama, yaitu aspek fisik, aspek mental, dan aspek penggunaan waktu (Sulistiarini & Ruwana, 2020).

Dalam perspektif ergonomi, beban kerja yang dibebankan kepada seseorang perlu disesuaikan dan diseimbangkan dengan kapasitas fisik maupun psikologis pekerja yang menanggungnya. Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2008 beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan atau unit organisasi dan merupakan hasil kalian antara volume kerja dan norma waktu.

Beban kerja dapat dibedakan menjadi beban kerja sedikit atau beban kerja berlebih (Munandar, 2008). Beban kerja yang berlebihan dapat menurunkan kinerja karyawan akibat kelelahan fisik, kelelahan mental, dan reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, serta mudah tersinggung. Sebaliknya, beban kerja yang terlalu ringan justru memicu kebosanan dan rasa monoton (Adelia *et al*., 2024). Kondisi ini terjadi karena tanggung jawab pada pekerjaan yang dibebankan tidak sesuai dengan kemampuan yang dimiliki pekerja sehingga dapat menimbulkan kesalahan pembiayaan pekerja pada setiap bagian operasi usaha. Selain itu, kerugian juga dapat muncul dalam bentuk rendahnya produktivitas pekerja akibat beban kerja yang dinilai terlalu ringan, sehingga pekerja banyak menganggur. Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja yaitu faktor eksternal merupakan beban yang berasal dari luar tubuh pekerja (stresor) dan internal merupakan reaksi tubuh (*strain*) terhadap beban eksternal tersebut dinyatakan dalam (Sulistiarini & Ruwana, 2020) sebagai berikut:

- Faktor eksternal yang terdiri dari faktor tugas-tugas fisik seperti tata ruang kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja dan alat bantu kerja dan tugas mental seperti kompleksitas pekerjaan dan tanggung jawab terhadap pekerjaan. Selain itu, faktor organisasi kerja seperti jam kerja, sistem upah, kerja bergilir. Dan juga faktor lingkungan kerja fisik (penerangan, kebisingan, getaran mekanis), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas pencemar udara), lingkungan kerja biologis (bakteri, virus dan parasit) dan lingkungan kerja psikologis (penempatan tenaga kerja).
- Faktor internal, yang terdiri dari faktor somatis (jenis kelamin, usia, kondisi kesehatan, status gizi) dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepuasan, kepercayaan).

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 12 Tahun 2008 menyebutkan bahwa analisis beban kerja merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang tingkat efisiensi dan efektivitas kerja organisasi berdasarkan banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka satu tahun. Analisis beban kerja dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya beban kerja secara relatif, baik pada level individu

karyawan, suatu pekerjaan atau jabatan tertentu, divisi, cabang, maupun unit kerja perusahaan, sampai pada level perusahaan secara keseluruhan. Secara umum, analisis beban kerja memiliki manfaat yaitu:

- Menentukan kebutuhan sumber daya manusia (SDM)
- Penyempurnaan tugas jabatan
- *Redesign Standard Operating Procedure* (SOP)
- Menentukan standar waktu, tugas dan aktivitas
- Mengetahui kebutuhan pelatihan

Pengukuran beban kerja dapat dilakukan pada berbagai macam prosedur, secar garis besar terdapat tiga kategori pengukuran beban kerja (Sulistiarini & Ruwana, 2020):

- Pengukuran subjektif, didasarkan pada penilaian pekerja itu sendiri terhadap beban kerja yang ia rasakan saat menyelesaikan suatu tugas. Metode ini umumnya menggunakan skala penilaian (*rating scale*) sebagai alat ukurnya. Contoh metode yang sering digunakan antara lain NASA-TLX (*Task Load Index*), SWAT (*Subjective Workload Assessment Technique*), dan *Rating Scale Mental Effort* (RSME).
- Pengukuran kinerja, yaitu pengukuran yang diperoleh dari pengamatan terhadap perilaku dan aktivitas nyata yang ditampilkan pekerja selama bekerja. Pengukuran yang diukur berdasarkan waktu, dimana digunakan untuk mengetahui berapa lama suatu pekerjaan diselesaikan oleh pekerja dengan kualifikasi tertentu, pada kondisi kerja yang sudah ditetapkan, dan dengan tempo kerja tertentu. metode pengukuran dapat dilakuan dengan studi waktu (*time study*), RULA atau REBA.
- Pengukuran fisiologis, merupakan pengukuran yang menilai tingkat beban kerja dengan mengamati respons fisiologis pekerja saat mengerjakan suatu tugas. Aspek yang biasa diukur biassanya meliputi refleks pupil, pergerakan mata, aktivitas otot, serta respons tubuh lain seperti denyut jantung, aktivitas otak (EEG), dan respons kulit (GSR). Pendekatan ini bersifat objektif dan dapat dilakukan secara *real-time*, bahkan mampu mendeteksi beban yang mungkin tidak disadari oleh pekerja sendiri.

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengukuran kinerja atau *objective* dengan metode *Workload Analysis* (WLA) untuk menghitung besarnya beban kerja yang ditanggung oleh pekerja secara kuantitatif. Perhitungan WLA didasarkan pada perbandingan antara waktu standar penyelesaian tugas dengan waktu kerja yang tersedia. Berikut adalah rumus beban kerja (Arifin, 2020).

$$\textit{Beban Kerja (\%)} = \frac{\textit{Total waktu baku}}{\textit{Total waktu kerja}} \times 100\% \tag{2.4}$$

Setelah beban kerja pada masing-masing operator selesai dihitung, selanjutnya mengategorikan ke dalam suatu norma penilaian *normal*, *underload*, atau *overload*.

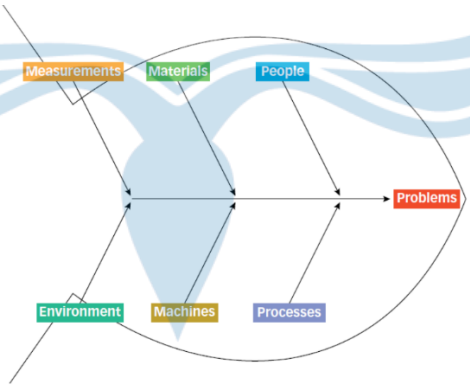
Tabel 2.3. menunjukkan norma yang digunakan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan hasil perhitungan beban kerja.

Tabel 2.3 Klasifikasi beban kerja

Nilai beban kerja	Kategori
<100%	*Underload*
100%	Normal
>100%	*Overload*

2.2.6 Fishbone diagram

Diagram *fishbone* disebut juga diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*) merupakan alat untuk mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah. Diagram ini diciptakan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ilmuwan Jepang pada tahun 1960-an. Diagram ini bentuknya menyerupai tulang ikan, dimana akibat atau dampak masalah ditulis di bagian kepala sedangkan berbagai faktor penyebab disusun di bagian tulang-tulang ikan. Menurut Sari & Mulyanto (2019) diagram *fishbone* dapat membantu serta memampukan setiap individu maupun organisasi/perusahaan untuk menyelesaikan masalah secara tuntas hingga ke akar permasalahannya. Selain itu, juga dapat melatih kemampuan menyampaikan pendapat bagi orang-orang yang terlibat dalam tim identifikasi masalah perusahaan.



Gambar 2.2 Struktur diagram *fishbone*

Adapun langkah-langkah untuk menggunakan alat ini (Liliana, 2016):

1. Identifikasi masalah, dampak masalah diinterpretasikan sebagai akibat diletakan dibagian kepala.
2. Tentukan faktor-faktor utama yang terlibat. Penyebab masalah dikelompokkan ke dalam kategori utama untuk menentukan akar penyebab masalah terstruktur. Kategori-kategori tersebut yaitu:

- Orang (*Man*): siapa pun yang terlibat dalam proses
- Metode (*Methode*): bagaimana proses dilakukan dan persyaratan khusus untuk melakukannya seperti kebijakan, prosedur, aturan, peraturan, dan hukum
- Mesin (*Machine*): peralatan, komputer, alat, dan lain sebaigainya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan
- Bahan (*Material*): bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan produk akhir
- Pengukuran (*Measurements*): Data yang dihasilkan dari proses yang digunakan untuk mengevaluasi kualitasnya
- Lingkungan (*Environment*): Kondisi, seperti lokasi, waktu, suhu, dan budaya tempat proses tersebut beroperasi.

3. Identifikasi terkait kemungkinan penyebab masalah, dapat dilakukan dengan cara *brainstorming*, di mana setiap kategori utama perlu diuraikan lebih lanjut untuk menemukan sebab-sebab yang relevan.
4. Analisis diagram bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab yang memerlukan investigasi lebih lanjut. Penyebab utama dengan banyak cabang menandakan perlunya investigasi yang lebih mendalam, sementara penyebab yang muncul secara berulang berpotensi menjadi akar masalah.

2.2.7 Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify (ECRS)

ECRS merupakan singkatan dari *Eliminate, Combine, Rearrange,* dan *Simplify* yaitu suatu kerangka analisis yang digunakan dalam *methods engineering* untuk merumuskan usulan perbaikan metode kerja berdasarkan hasil pemetaan proses kerja yang telah dilakukan sebelumnya. Kerangka ini pertama kali diperkenalkan dalam studi gerak dan waktu (*motion and time study*) dan hingga kini menjadi salah satu teknik baku dalam perancangan dan perbaikan metode kerja pada bidang Teknik Industri (Freivalds & Niebel, 2013). Menurut Amran dan Wibowo (2018) menjelaskan konsep ECRS merupakan suatu metode perbaikan dengan mengeliminasi pekerjaan yang dianggap tidak penting atau tidak menambah nilai, menggabungkan pekerjaan, mengatur ulang pekerjaan, dan menyederhanakan pekerjaan. Empat prinsip ECRS sebagai berikut (Freivalds & Niebel, 2013).

- *Eliminate* (menghilangkan) adalah prinsip untuk mengidentifikasi dan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses maupun produk. Prinsip ini akan memberikan penghematan waktu dan sumber daya yang paling signifikan dibandingkan tiga prinsip lainnya.
- *Combine* (menggabungkan) diterapkan apabila suatu aktivitas tidak dapat dihilangkan, namun dapat digabungkan dengan aktivitas lain agar sumber daya (termasuk waktu tunggu/delay) dapat dimanfaatkan secara lebih produktif.

- *Rearrange* (menata ulang) adalah prinsip untuk mengubah urutan pelaksanaan aktivitas menjadi lebih efisien, tanpa mengubah jenis maupun jumlah aktivitas yang ada.
- *Simplify* (menyederhanakan) diterapkan pada aktivitas yang tetap diperlukan namun dapat disederhanakan cara pelaksanaannya.

2.3 Standar dan Kode Etik

Penelitian ini melibatkan pengumpulan data primer melalui observasi dan wawancara langsung dengan berbagai pihak *stakeholder*, sehingga penulis berkomitmen untuk menjunjung tinggi prinsip etika penelitian sebagai berikut:

a. Persetujuan partisipan dimana seluruh pihak yang terlibat dalam wawancara, yaitu pemilik usaha, kepala produksi, pekerja produksi, karyawan outlet, serta konsumen, telah diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian dan bersedia berpartisipasi secara sukarela tanpa paksaan. Informasi yang diberikan digunakan semata-mata untuk kepentingan akademik penyusunan Tugas Akhir.
b. Kerahasiaan dan penggunaan data. Data operasional usaha yang bersifat sensitif, seperti data penjualan dan produksi bulanan digunakan dengan izin pemilik usaha dan hanya untuk keperluan analisis dalam penelitian ini. Nama-nama pihak yang diwawancarai dicantumkan atas persetujuan yang bersangkutan.
c. Penelitian ini dirancang untuk memberikan manfaat berupa usulan perbaikan bagi keberlangsungan usaha dan tidak bertujuan untuk mengeksploitasi atau merugikan pihak manapun yang terlibat termasuk dalam proses pengamatan kerja pada pekerja produksi.
d. UU No. 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja Pasal 77-79 yang mengatur standar jam kerja meliputi:
   - 7 jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu, atau
   - 8 jam 1 hari dan 40 jam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.
   - waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling lama 4 jam dalam 1 hari dan 18 jam dalam 1 minggu.
e. Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK.03.1.23.04.12.2206 Tahun 2012 adalah pedoman resmi mengenai Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga (CPPB-IRT) yang berfungsi sebagai pedoman dasar keamanan pangan, syarat memperoleh Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT), serta panduan menjaga mutu dan kebersihan bagi pelaku usaha skala kecil.