

EVALUASI *HUMAN ERROR* PENYEBAB KECACATAN PRODUKSI

TEMPE PADA UMKM ICHSAN NUDHIN HAMPARAN PERAK

DENGAN METODE *SHERPA* dan *HEART*

SKRIPSI

OLEH:

ANDREAS SEPRITO SINAGA

208150023



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 14/11/24

Access From (repository.uma.ac.id)14/11/24

EVALUASI *HUMAN ERROR* PENYEBAB KECACATAN PRODUKSI

TEMPE PADA UMKM ICHSAN NUDHIN HAMPARAN PERAK

DENGAN METODE *SHERPA* dan *HEART*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh :

ANDREAS SEPRITO SINAGA

208150023

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : “Evaluasi *human error* penyebab kecacatan produksi tempe pada
UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak dengan metode SHERPA
dan HEART”

Nama : Andreas Seprito Sinaga


NPM : 208150023

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh :


Dosen Pembimbing


Nukhe Andri Silviana, S.T. M.T

NIDN : 0127038802

Mengetahui :


Dekan Fakultas Teknik
Supriatno, ST, MT
NIDN : 0102027402


Program Studi
Nukhe Andri Silviana, S.T. M.T
NIDN : 0127038802

Tanggal Lulus : 27 Agustus 2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andreas Seprito Sinaga

NPM : 208150023

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.

Medan, 16 Oktober 2024



Andreas Seprito Sinaga
208150023

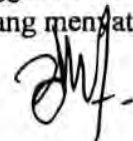
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreas Seprito Sinaga
NPM : 208150023
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Evaluasi Human Error Penyebab Kecacatan Produksi Tempe Pada Umkm Ichsan Nudhin Hampanan Perak Dengan Metode Sherpa dan Heart beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 16 Oktober 2024
Yang menandatangani



(Andreas Seprito Sinaga)
208150023

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Martubung, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 15 September 2001 dari Ayah Tading Tua Sinaga dan Ibu Merdina Tarihoran merupakan putra pertama dari empat bersaudara.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Yayasan Pendidikan Santo Paulus Martubung, Medan pada tahun 2007 dan selesai pada tahun 2013, pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Hang Tuah II Medan dan selesai pada tahun 2016, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Yayasan Perguruan Harvard School Medan dan selesai pada tahun 2019, dan pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk Allah SWT, usaha yang disertai doa juga dari kedua orangtua dalam menjalani aktivitas akademik Perguruan Tinggi Swasta Universitas Medan Area, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Evaluasi *human error* penyebab kecacatan produksi tempe pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak dengan metode SHERPA dan HEART”**.

ABSTRAK

Andreas Seprito Sinaga. NPM 208150023. “Evaluasi human error penyebab kecacatan produksi tempe pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak dengan metode SHERPA dan HEART” Dibimbing oleh Nukhe Andri Silviana S.T, M.T

UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak merupakan salah satu UMKM dalam bidang bahan pokok makanan yang memproduksi tempe. UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak yang memproduksi produk tempe sebanyak 150kg/hari atau sama dengan 850 buah tempe/hari. Dari 242.951 batang tempe yang di produksi total kecacatan sebesar 5.025 batang tempe dan persentase cacat produk pada tahun 2023 sebesar 25,02%. Dalam proses produksinya hampir semua pekerjaan dilakukan secara manual yaitu terdiri dari 4 proses penting yang bisa terjadinya *human error* perebusan, pendinginan, penggilingan, dan pengemasan. *Human error* merupakan kesalahan dalam pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atas pencapaian dengan apa yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi *Human Error* pada proses produksi di UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak dan untuk mengetahui faktor apa yang menjadi penyebab utama tingginya jumlah cacat produk tempe yang di produksi. Berdasarkan pengukuran *error* dengan metode SHERPA dan metode HEART diperoleh *error* yang sering terjadi pada task tersebut yaitu pada proses pengemasan kacang kedelai dilakukan dengan cepat dan pelubangan tidak merata, pengeleman tidak kuat dan kurangnya pengecekan kembali pada kemasan yang telah di kemas sehingga mengakibatkan tempe menjadi bau, pertumbuhan jamur menjadi lambat dan tempe menjadi hitam. Nilai *Human Error Probability* pada task tersebut adalah 0,176.

Kata Kunci: HEART, SHERPA, Produksi, *Human Error*, *Nominal Human Probability*, HEP

ABSTRACT

Andreas Seprito Sinaga. NPM 208150023. "Evaluation of Human Error Causing Defects in Tempe Production at UMKM Ichsan Nudhin Hamparan Perak Using SHERPA and HEART Methods" Supervised by Nukhe Andri Silviana S.T, M.T

UMKM Ichsan Nudhin Hamparan Perak is a small and medium enterprise (SME) in the food staple sector that produces tempe. This SME produces 150 kg of tempe daily, equivalent to 850 pieces. Out of a total production of 242,951 pieces of tempe, there were 5,025 defective pieces, resulting in a defect rate of 25.02% in 2023. The production process is predominantly manual and consists of four critical stages where human error can occur: boiling, cooling, grinding, and packaging. Human error refers to mistakes in work caused by discrepancies between achieved outcomes and expected results. This study aimed to identify the factors influencing human error in the production process at UMKM Ichsan Nudhin Hamparan Perak and to determine the primary cause of the high number of defective tempe products. Based on error measurements using the SHERPA and HEART methods, frequent errors were identified in the packaging process, including rapid soybean packing, uneven perforation, inadequate glue strength, and insufficient rechecking of packaged items. These issues led to tempe developing unpleasant odors, slow mold growth, and discoloration. The Human Error Probability (HEP) value for the tasks identified was 0.176.

Keywords: HEART, SHERPA, Production, Human Error, Nominal Human Probability, HEP.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada tuhan yang maha esa yang tak henti-hentinya memberikan segala kenikmatan dan rahmat kepada seluruh hamba-nya dengan rahmat dan hidayah-nya, tugas akhir yang berjudul “**Evaluasi *human error* penyebab kecacatan produksi tempe pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak dengan metode SHERPA dan HEART**” dapat terselesaikan dengan baik. Adapun tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan tugas akhir pada prodi teknik industri fakultas teknik universitas medan area.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikannya karena adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. Msc., Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T. M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area dan Selaku Pembimbing Tugas Akhir.

4. Seluruh dosen program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu pengetahuannya ketika mengajar mata kuliah dengan ikhlas kepada penulis.
5. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materil dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Industri stambuk 2020 Universitas Medan Area yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk saya.
7. Terimakasih juga kepada semua pihak UMKM Ichsan Nudhin Hampanan Perak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun masyarakat. Semoga apa yang telah disajikan dalam skripsi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk rekan-rekan dan pembaca sekalian. Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang di berikan pada penulis.

Penulis



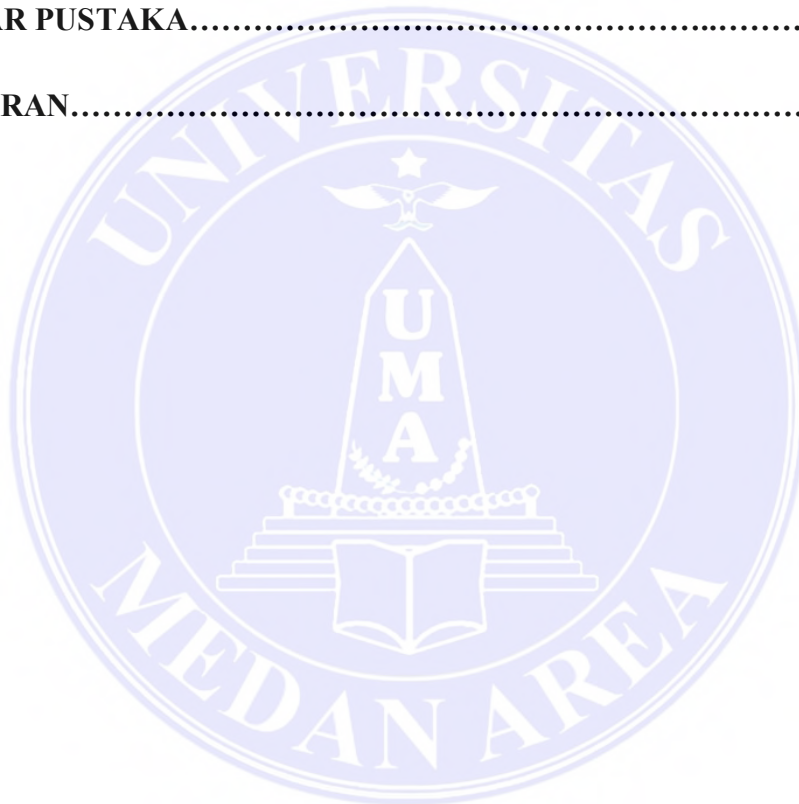
Andreas Seprito Sinaga

DAFTAR ISI

	HALAMAN
RIWAYAT HIDUP.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
HALAMAN.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ergonomi.....	6
2.2 <i>Human Error</i>	7
2.2.1 Sebab-Sebab <i>Human Error</i>	8

2.3 Metode SHERPA.....	8
2.4 Metode HEART.....	12
2.5 <i>Error producing condtions</i> (EPC).....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Jenis Penelitian.....	17
3.3 Variabel Penelitian.....	17
3.3.1 Variabel Independen.....	17
3.3.2 Variabel dependen.....	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.5 Kerangka Berpikir.....	18
3.6 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil.....	21
4.1.1 Pengumpulan Data.....	21
4.1.2 Pengolahan Data.....	22
4.2 Pembahasan.....	66
4.2.1 <i>Hierarchical Task Analysis</i> (HTA).....	66
4.2.2 <i>Systematic Human Error Reduction and Prediction Approch</i> (SHERPA).67	

4.2.3 <i>Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)</i>	72
4.3 Rekomendasi Perbaikan.....	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Mode Error</i> dalam SHERPA	11
Tabel 2. 2 <i>Generic task</i> dalam metode HEART	14
Tabel 2. 3 <i>Error production conditions</i> (EPC).....	15
Tabel 4. 1 Jumlah produk tempe tahun 2023.....	21
Tabel 4. 2 (HEI) Proses Perendaman Kacang Kedelai	30
Tabel 4. 3 (HEI) Proses Perebusan Kacang Kedelai	31
Tabel 4. 4 (HEI) Proses Penggilingan Kacang Kedelai	32
Tabel 4. 5 (HEI) Proses Pengemasan Kacang Kedelai	33
Tabel 4. 6 Konsekuensi Proses perendaman kacang kedelai	34
Tabel 4. 7 Konsekuensi Proses perebusan kacang kedelai	36
Tabel 4. 8 Konsekuensi Proses penggilingan kacang kedelai	37
Tabel 4. 9 Konsekuensi Proses pengemasan kacang kedelai	39
Tabel 4. 10 Probabilitas proses perendaman kacang kedelai	42
Tabel 4. 11 Probabilitas proses perebusan kacang kedelai	42
Tabel 4. 12 Probabilitas proses penggilingan kacang kedelai	43
Tabel 4. 13 Probabilitas proses pengemasan kacang kedelai	43
Tabel 4. 14 Analisa strategi proses perendaman kacang kedelai	44
Tabel 4. 15 Analisa strategi proses perebusan kacang kedelai.....	46
Tabel 4. 16 Analisa strategi proses penggilingan kacang kedelai	47
Tabel 4. 17 Analisa strategi proses pengemasan kacang kedelai	49
Tabel 4. 18 Hasil (GTT) Proses perendaman kacang kedelai	50

Tabel 4. 19 Hasil (GTT) Proses perebusan kacang kedelai	52
Tabel 4. 20 Hasil (GTT) Proses penggilingan kacang kedelai.....	53
Tabel 4. 21 Hasil (GTT) Proses pengemasan kacang kedelai.....	54
Tabel 4. 22 Nilai (APOE) dan (AE) Proses perendaman kacang kedelai.....	56
Tabel 4. 23 Nilai (APOE) dan (AE) Proses perebusan kacang kedelai.....	57
Tabel 4. 24 Nilai (APOE) dan (AE) Proses penggilingan kacang kedelai	58
Tabel 4. 25 Nilai (APOE) dan (AE) Proses pengemasan kacang kedelai.....	59
Tabel 4. 26 Nilai (HEP) Proses perendaman kacang kedelai.....	61
Tabel 4. 27 Nilai (HEP) Proses perebusan kacang kedelai	62
Tabel 4. 28 Nilai (HEP) Proses penggilingan kacang kedelai	63
Tabel 4. 29 Nilai (HEP) Proses pengemasan kacang kedelai	65
Tabel 4. 30 Pengolahan Metode SHERPA.....	67
Tabel 4. 31 Metode HEART Proses perendaman kacang kedelai.....	72
Tabel 4. 32 Metode HEART Proses perebusan kacang kedelai.....	73
Tabel 4. 33 Metode HEART Proses penggilingan kacang kedelai	74
Tabel 4. 34 Metode HEART Proses pengemasam kacang kedelai	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Flowcart</i> metode SHERPA	9
Gambar 2. 2 <i>Flowcart</i> metode HEART	13
Gambar 3. 1 Kerangka berpikir penelitian.....	19
Gambar 3. 2 <i>Flowcart</i> penelitian	20
Gambar 4. 1 HTA Proses Perendaman Kacang Kedelai.....	22
Gambar 4. 2 HTA Proses perebusan kacang kedelai.....	24
Gambar 4. 3 HTA Penggilingan Kacang Kedelai	26
Gambar 4. 4 HTA Pengemasan Kacang Kedelai	28
Gambar 4. 5 Pembahasan HTA Proses perendaman kacang kedelai	66
Gambar 4. 6 Pembahasan HTA Proses perebusan kacang kedelai.....	67
Gambar 4. 7 Pembahasan HTA Proses penggilingan kacang kedelai	67
Gambar 4. 8 Pembahasan HTA Proses pengemasan kacang kedelai	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses produksi merupakan suatu tahapan untuk mengubah input menjadi output yang diinginkan. Proses produksi ini tentu melibatkan seluruh sumber daya yang dimiliki oleh suatu perusahaan. Semakin meningkatnya persaingan bisnis dan tingginya tuntutan dari konsumen menuntut perusahaan untuk dapat mengelola proses produksi untuk lebih efisien dan efektif.

UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak merupakan salah satu UMKM dalam bidang bahan pokok makanan yang memproduksi tempe. UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak adalah UMKM yang memproduksi produk tempe sebanyak 150kg/hari atau sama dengan 850 batang tempe per hari. Dalam proses produksinya hampir semua pekerjaan dilakukan secara manual, adapun tahap proses produksinya terdiri dari 4 proses penting yang bisa terjadinya *human error* yaitu perebusan, pendinginan, penggilingan, dan pengemasan.

Faktor utama yang menyebabkan terjadinya kegagalan produk Tempe pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak adalah disebabkan oleh faktor kelalaian manusia dan kurangnya disiplin saat bekerja dan kesalahan yang sering terjadi yaitu pekerja saat melakukan pembungkusan pada tempe dengan pelubangan plastik tidak teratur dan rapi, perebusan yang kurang optimal, kurangnya memperhatikan waktu rebusan, pengecekan barang yang kurang optimal dan pengemasan yang kurang diperhatikan. Dari 242.951 batang tempe yang di produksi total kecacatan sebesar

5.025 batang tempe dan persentase cacat produk pada Tahun 2023 sebesar 25,02%. Berdasarkan pengukuran *error* dengan metode SHERPA dan metode HEART diperoleh *probability error medium* dan nilai HEP tertinggi untuk semua task adalah pengemasan kacang kedelai. *Error* yang sering terjadi pada *task* tersebut yaitu pada proses pengemasan kacang kedelai dilakukan dengan cepat dan pelubangan tidak merata, pengeleman tidak kuat dan kurangnya pengecekan kembali pada kemasan yang telah di kemas sehingga mengakibatkan tempe menjadi bau, pertumbuhan jamur menjadi lambat dan tempe menjadi hitam. Nilai *Human Error Probability* pada *task* tersebut adalah 0,176.

Maka dengan itu menurut (Hantara & Susanto, 2022) untuk menangani terjadinya masalah *Human Error* metode yang dapat digunakan adalah metode SHERPA (*Systematic Human Error Reduction and Prediction*) digunakan untuk memprediksi *human error* yang mungkin terjadi pada saat operator melakukan pekerjaannya sedangkan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*) digunakan untuk mengetahui *probabilitas* terjadinya *human error* tersebut. Metode ini merupakan metode perhitungan berdasarkan penilaian dari sisi ergonomi. Dengan ini penulis melakukan penelitian ini dengan maksud untuk melakukan analisis *human error* dengan menghitung nilai *probabilitasnya* (*Human Error Probablity*) dari pekerja sebagai dasar usulan untuk melakukan perbaikan. Sehingga dari hasil dan pengukuran nantinya dapat dijadikan bahan evaluasi maupun perbaikan bagi perusahaan untuk meminimalisir resiko terjadinya *Human Error* yang di sebabkan oleh pekerja Pada UMKM Ichsan Nudhin Hamparan Perak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa hal yang dapat menjadi rumusan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi produk pada UMKM Ichsan Nudhin ?
2. Faktor apa yang menjadi penyebab utama tingginya jumlah cacat pada Produk Tempe yang diproduksi ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan proses produksi selama penelitian tidak terjadi perubahan.
2. Objek yang di teliti hanya cacat produksi pada tempe.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi *Human Error* pada proses produksi di UMKM Ichsan Nudhin Hambaran Perak.
2. Untuk mengetahui faktor apa yang menjadi penyebab utama tingginya jumlah cacat produk tempe yang di produksi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Mampu menerapkan ilmu dan pengalaman yang telah didapat selama perkuliahan, mengembangkan kemampuan serta keterampilan penelitian dalam mengidentifikasi, menganalisis, menentukan alternatif strategi dan memilih alternatif strategi yang paling tepat.

2. Bagi UMKM

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membantu mendapatkan alternatif strategi dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

3. Bagi Universitas

Hasil penelitian ini dapat menjadi menambah kepastakaan yang bermanfaat.

1.6 Sistematis Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini sistematika penulisan ditulis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pemaparan secara singkat mengenai latar belakang permasalahan penelitian, selain itu juga berisi permasalahan yang diangkat, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan topik pembahasan untuk memecahkan masalah penelitian yang diperoleh dari buku maupun pendapat pakar atau sumber lain yang valid dan kredibel. Selain itu juga memuat uraian terkait hasil studi terdahulu, yang dilakukan oleh peneliti lain yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai langkah sistematis yang ditempuh guna mencapai tujuan dari topik bahasan. Bab ini juga mencakup subjek dan objek penelitian, alat penelitian, dan jenis data penelitian yang akan dikaji

dan dia nalisis sesuai dengan bagan dan alur yang dibuat.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian hasil penelitian yang meliputi data-data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data dengan metode yang telah ditentukan dan hasil penelitian yang telah dilakukan pada saat pengolahan data untuk selanjutnya dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan hasil penelitian. Selain itu juga terdapat saran atau masukan-masukan yang perlu diberikan, baik terhadap peneliti sendiri maupun peneliti selanjutnya yang memungkinkan penelitian ini dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Menurut (Luthfianto & Siswiyanti, 2008) Ergonomi adalah ilmu yang menemukan dan mengumpulkan informasi tentang tingkah laku, kemampuan, keterbatasan, dan karakteristik manusia untuk perancangan mesin, peralatan, sistemkerja, dan lingkungan yang produktif, aman, nyaman dan efektif bagi manusia. Dengan menerapkan *ergonomic* akan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat dan nyaman sehingga pekerjaan menjadi lebih produktif, efisien dan menjamin kualitas kerja. Tetapi seringkali dalam praktik tersebut terjadinya kesalahan-kesalahan kerja yang disebabkan oleh kelalaian manusia (*human error*). Pada kenyataannya, *human error* terjadi ketika rangkaian kegiatan kerja yang direncanakan tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sehingga tidak mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegagalan ini memiliki dampak pengambilan risiko pada faktor pribadi, pekerjaan dan manajerial. Untuk menganalisis kesalahan kerja akibat human error, dasar-dasar yang digunakan tidak fokus pada kesalahan manusia saja tetapi perlu mempelajari pendekatan sistem. Pandangan baru tentang kesalahan manusia menunjukkan bahwa kesalahan manusia bukanlah penyebab kegagalan, hal tersebut adalah efek atau gejala dari masalah yang lebih kompleks. Kesalahan manusia secara otomatis terkait dengan peralatan kerja yang digunakan, tugas dan lingkungan kerja, dan kesalahan manusia bukanlah kesimpulan dari observasi penelitian, itu adalah titik awal untuk perbaikan sistem secara keseluruhan.

2.2 *Human Error*

Human error merupakan salah satu penyebab penurunan kualitas produk. Menurut (Safitri et al., 2017) *Human error* merupakan kesalahan dalam pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atas pencapaian dengan apa yang diharapkan.

Menurut (Gati et al., 2020) *Human Error* sangat erat kaitannya dengan tindakan yang dilakukan oleh manusia. Manusia mempunyai keterbatasan terhadap kapasitas yang dimiliki seperti melihat, memperhatikan, mengingat, memproses, dan bertindak secara relevan yang berpengaruh pada proses pengambilan keputusan pada setiap individu serta mempunyai kontribusi terhadap kecelakaan dengan berbagai tingkat keparahan. Salah satunya pada industri pengolahan tempe yang memerlukan ketelitian dan ketepatan tinggi dalam bekerja dan memiliki potensi baik dari faktor lingkungan, alat, dan tuntutan manajemen dalam mengejar target produksi.

Menurut (Andoyo et al., 2015) Pada dasarnya terdapat klasifikasi *human error* untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan tersebut. Klasifikasi tersebut secara umum dari penyebab terjadinya *human error* adalah sebagai berikut:

1. Sistem *Induced Human Error*. Dimana mekanisme suatu sistem memungkinkan manusia melakukan kesalahan, misalnya manajemen yang tidak menerapkan disiplin secara baik dan ketat.
2. Desain *Induced Human Error*. Terjadinya kesalahan diakibatkan karena perancangan atau desain sistem kerja yang kurang baik.
3. *Pure Human Error*. Suatu kesalahan yang terjadi murni berasal dari dalam manusia itu sendiri, misalnya karena skill, pengalaman, dan psikologis.

2.2.1 Sebab-Sebab *Human Error*

Menurut (Andoyo et al., 2015) Penyebab *human error* dapat dibagi menjadi :

1. Sebab-sebab Primer

Sebab-sebab primer merupakan sebab-sebab *human error* pada level individu. Untuk menghindari kesalahan pada level ini, ahli teknologi cenderung menganjurkan pengukuran yang berhubungan keindividu, misalnya meningkatkan pelatihan, pendidikan, dan pemilihan personil.

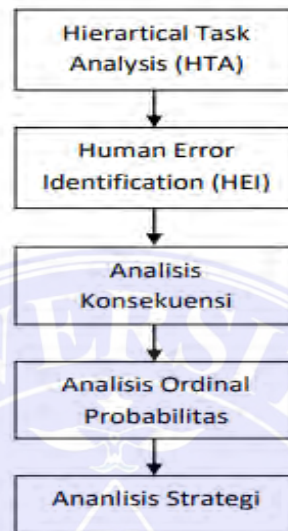
2. Sebab-sebab Manejerial

Penekanan peran dari pelaku individual dalam kesalahan merupakan suatu hal yang tidak tepat. Kesalahan merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindarkan, pelatihan dan pendidikan mempunyai efek yang terbatas dan penipuan atau kelalaian akan selalu terjadi, tidak ada satupun penekanan penggunaan teknologi yang benar akan mencegah terjadinya kesalahan. Fakta ini telah diakui telah diakui yang beresiko tinggi.

2.3 Metode SHERPA

Metode *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach* (SHERPA) Menurut (Zetli, 2021) menganalisis kesalahan manusia yang terdiri dari pertanyaan dan jawaban umum yang membedakan kesalahan serupa pada setiap langkah analisis tugas pekerjaan yang dilakukan. Keuntungan SHERPA adalah teknik terstruktur dan komprehensif yang dapat dengan mudah diajarkan dan diterapkan, secara substansial lebih hemat waktu daripada metode observasi, dan menghasilkan nilai reliabilitas antar penilai yang dapat diterima

Langkah-langkah pengolahan dengan menggunakan metode SHERPA pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Flowcart metode SHERPA

1. *Hierarchical Task Analysis* (HTA)

Pada langkah ini, bertujuan untuk mengidentifikasi suatu proses yang dilakukan oleh operator pada saat bekerja. Pembuatan *hierarchical task analysis* dibuat dalam bentuk bagan-bagan yang sesuai dengan suatu proses operasi yang dibuat pada setiap stasiun kerja pada proses produksi.

2. *Human error identification* (HEI)

Langkah kedua dalam menggunakan metode SHERPA yaitu semua jenis pekerjaan yang sudah diuraikan dalam diagram HTA diklasifikasikan kedalam beberapa tipe error. Adapun tipe- tipe *error* yang digunakan dalam metode SHERPA yaitu :

1) *Action* (tindakan)

- 2) *Checking* (pemeriksaan)
 - 3) *Retrieval* (perolehan atau pencarian)
 - 4) *Information* (informasi)
 - 5) *Selection* (pemilihan)
3. Analisis konsekuensi

Langkah ketiga dalam menggunakan metode SHERPA yaitu menyusun konsekuensi yang mungkin terjadi jika suatu *task* yang dilakukan oleh operator termasuk kedalam *type error*. Konsekuensi dapat berupa akibat yang akan terjadi pada manusia, mesin, peralatan. produk.

4. Analisis *ordinal probabilitas*

Langkah keempat dalam menggunakan metode SHERPA dengan nilai probabilitas ordinal yang digunakan yaitu rendah atau tinggi. Ketentuan dalam analisis ordinal probabilitas ditentukan dengan :

- a. Apabila *error* yang selama ini terjadi pada pekerjaan yang dianalisis pernah terjadi beberapa waktu yang lalu namun dengan frekuensi yang sedikit, maka nilai ordinal probabilitas error pada pekerjaan tersebut sedang atau diberi tanda L (*low*).
- b. Apabila *error* yang selama ini terjadi pada pekerjaan yang dianalisis pernah terjadi beberapa waktu yang lalu dengan frekuensi yang tinggi, maka nilai ordinal probabilitas error pada pekerjaan tersebut tinggi atau diberi tanda H (*high*).

5. Analisis strategi

Langkah kelima dalam menggunakan metode *Systematic human error reduction and prediction approach* (SHERPA) yaitu menyusun rencana strategis dan tindakan-tindakan yang perlu dilakukan agar dapat mengurangi terjadi *error*.

Untuk menentukan *mode error* dalam menggunakan metode *Systematic human error reduction and prediction approach* (SHERPA) terdapat lima *type error* dalam metode SHERPA yaitu *action errors*, *checking errors*, *retrival errors*, *communication errors* dan *selection errors*. Mode error dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Mode Error dalam SHERPA

<i>Error type</i>	<i>Code</i>	<i>Error Mode</i>
<i>Action Errors</i>	A1	Operasi terlalu lama/cepat
	A2	Tindakan yang salah dalam membagi waktu
	A3	Tindakan dalam urutan yang salah
	A4	Tindakan terlalu sedikit atau banyak
	A5	Tindakan tidak sesuai
	A6	Tindakan tepat namun pada objek yang salah
	A7	Tindakan salah namun pada objek yang tepat
	A8	Tindakan ditiadakan
	A9	Tindakan tidak lengkap
	A10	Tindakan salah pada objek yang salah
<i>Checking Errors</i>	C1	Pemeriksaan ditiadakan
	C2	Pemeriksaan tidak lengkap
	C3	Pemeriksaan tepat namun pada objek yang salah
	C4	Pemeriksaan salah namun pada objek yang tepat
	C5	Pemeriksaan yang salah dalam membagi waktu
	C6	Pemeriksaan salah pada objek yang salah
<i>Retrieval Errors</i>	R1	Informasi yang diperoleh sesuai
	R2	Informasi yang diperoleh salah
	R3	Penerimaan informasi tidak lengkap
<i>Communication Errors</i>	I1	Informasi tidak disampaikan
	I2	Penyampaian informasi tidak tepat

Tabel 2. 1 Mode error dalam SHERPA (Lanjutan)

<i>Selection Errors</i>	I3	Penyampaian informasi tidak lengkap
	S1	Pemilihan ditiadakan
	S2	Salah dalam melakukan pemilihan

2.4 Metode HEART

Menurut (Masitoh et al., 2013) metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)* yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang mungkin dilakukan oleh operator, tingkat keandalan operator ketika melakukan pekerjaannya, analisa faktor- faktor yang mempengaruhi ketidakandalan operator sehingga melakukan kesalahan kerja (*human error*), serta memberikan rekomendasi perbaikan terhadap sistem kerja sehingga dapat meminimalkan ketidakandalan operator.

Dengan menggunakan metode *Human Error Assessment and Reduction Technique (HEART)*, peneliti terlebih dahulu memecah pekerjaan utama ke dalam *sub-task* pada tahapan task analysis berdasarkan pada *job description* operator bagian *inside welding*. Setelah itu langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi dan mengklasifikasikan *human error* yang terjadi, setelah pekerjaan yang berpotensi terjadi *error* teridentifikasi.

Langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode HEART dapat di lihat pada gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Flowcart metode HEART

1. Mengkategorikan item pekerjaan ke dalam kategori di tabel *Generic Task Type* (GTT) Langkah dalam menggunakan metode HEART terlebih dahulu harus mengetahui jenis pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Kemudian jenis pekerjaan operator dikategorikan kedalam *generic task type*.
2. Menentukan nilai *Error Producing Conditions*, merupakan faktor maksimum penyebab kesalahan di kondisi aktual dilapangan dengan EPC.
3. Menentukan nilai *Assessed Proportion of Effect* (APOE) dan *Assessed Effect* (AE). Dari *error production conditions* kita dapat menentukan AE dengan menggunakan rumus : $AE = ((MAX\ Effect - 1) \times APOE) + 1$. Dimana nilai *Max. Effect* diperoleh dari *error producing condtions* sedangkan nilai APOE didapat dari hasil wawancara serta diskusi secara langsung ditempat (pada bagian pengepakan) dengan pihak yang

bersangkutan yang telah berpengalaman.

4. Menghitung nilai *Human Error Probability* (HEP), Setelah menentukan nilai *assessed proportion of effect* (APOE) dan *assessed effect*, selanjutnya dilakukan perhitungan *human error probability* dengan menggunakan rumus $HEP = \text{Nominal Human Unreliability} \times AE_1 \times AE_2 \times AE_3 \dots(n)$.

Tabel 2. 2 Generic task dalam metode HEART

<i>Code</i>	<i>Generic Task</i>	<i>Nominal Human Unreliability</i>
(A)	Pekerjaan / task yang benar-benar asing / tidak dikuasai, dilakukan pada suatu kecepatan tanpa konsekuensi yang jelas	0.55
(B)	Mengubah atau mengembalikan sistem keadaan yang baru atau awal dengan satu upaya tunggal tanpa pengawasan atau prosedur	0.26
(C)	Pekerjaan yang kompleks dan membutuhkan tingkat pemahaman dan keterampilan yang tinggi	0.16
(D)	Pekerjaan yang cukup sederhana, dilakukan dengan cepat atau membutuhkan sedikit perhatian	0.09
(E)	Pekerjaan yang rutin, terlatih dan memerlukan tingkat keterampilan yang rendah	0.02
(F)	Mengembalikan atau menggeser sistem ke kondisi awal atau baru dengan mengikuti prosedur, dengan beberapa pemeriksaan	0.003
(G)	Pekerjaan yang sudah familiar / dikenal, dirancang dengan baik, merupakan tugas rutin yang terjadi beberapa kali per jam, dilakukan berdasarkan standard yang sangat tinggi oleh personel yang telah terlatih dan berpengalaman dengan waktu untuk memperbaiki kesalahan yang potensial.	0.004
(H)	Menanggapi perintah sistem dengan benar bahkan ada sistem pengawasan otomatis tambahan yang menyediakan interpretasi akurat.	0.00002

2.5 Error producing condtions (EPC)

Menurut (Masitoh et al., 2013) *Error producing conditions* (EPC) adalah

tanggapan atau nilai kemungkinan besar terjadinya *error* pada saat pekerjaan dilakukan seperti terjadinya berbagai kesalahan yang dilakukan operator pada saat melakukan pekerjaan. Berikut nilai *error producing conditions* (EPC) pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 3 Error production conditions (EPC)

No.	<i>Error producing conditions</i> (EPC)	Nilai EPC
1	Tidak biasa dengan situasi dimana hal itu secara potensial penting, tetapi hanya sesekali terjadi atau baru terjadi	17
2	Waktu yang tersedia terbatas atau singkat untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11
3	Rendahnya rasio antara penerimaan informasi (signal) terhadap gangguan (noise) sekitar	10
4	Adanya penekanan / penolakan terhadap informasi atau keunggulan yang mana terlalu mudah untuk diterima	9
5	Tidak adanya alat – alat yang menyampaikan secara fungsional kepada operator	8
6	Ketidaksesuaian antara suatu model operator pada umumnya dengan apa yang dibayangkan perancang	8
7	Tidak adanya alat untuk membalikkan tindakan yang tidak diinginkan	8
8	Kapasitas yang berlebihan dalam saluran, khususnya salah satunya diakibatkan oleh informasi yang datang secara bersamaan dalam suatu informasi yang tidak berlebihan	6
9	Perlunya untuk meninggalkan suatu teknik lain dengan menggunakan filosofi yang berlawanan	6
10	Kebutuhan untuk mentransfer pengetahuan yang spesifik antar tugas tanpa menimbulkan kerugian	5.5
11	Keraguan pada standar performansi yang diharuskan	5
12	Mengesampingkan informasi atau fitur yang terlalu mudah diakses	4
13	Tidak sebanding antara persepsi dengan resiko nyata	4
14	Tidak ada konfirmasi yang jelas, langsung dan tepat waktu dari suatu tindakan yang dimaksudkan dari bagian dari sistem dimana control diberikan	4
15	Operator yang tidak berpengalaman (atau baru dan berkualitas tapi tidak ahli)	3
16	Miskinnya kualitas dalam informasi yang disampaikan oleh prosedur dan interaksi antar manusia	3

Tabel 2. 3 Error producing condtions (EPC) (Lanjutan)

17	Sedikit atau tidak adanya kebebasan dalam pemeriksaan atau pengujian pada output / keluaran	3
18	Konflik antara tujuan jangka pendek dengan tujuan jangka panjang	2.5
19	Tidak adanya perbedaan dari input informasi untuk pengecekan ketelitian	2.5
20	Ketidaksesuaian antara tingkat pencapaian pendidikan dari individu dengan yang diharuskan dalam tugas	2
21	Dorongan untuk menggunakan prosedur lain yang lebih berbahaya	2
22	Kurangnya waktu dan kesempatan untuk melatih pikiran dan tubuh diluar jam pekerjaan	1.8
23	Alat yang tidak dapat diandalkan	1.6
24	Kebutuhan untuk membuat suatu keputusan yang diluar kapasitas atau pengalaman dari operator	1.6
25	Tidak jelasnya alokasi fungsi dan tanggung jawab	1.6
26	Tidak ada langkah yang nyata untuk tetap berada pada jalur kemajuan selama aktivitas (mengawasi proses)	1.4
27	Bahaya yang disebabkan terbatasnya kemampuan fisik	1.4
28	Kecil atau tidak adanya peran yang berarti dalam tugas	1.4
29	Tingkat emosi dan stress yang tinggi	1.3
30	Bukti kesehatan yang buruk antara operator	1.2
31	Tingkat disiplin pekerja yang rendah	1.2
32	Ketidaksesuaian antara display dan prosedur	1.2
33	Kondisi lingkungan yang buruk atau tidak mendukung	1.15
34	Siklus berulang – ulang yang tinggi dari pekerjaan yang tinggi dari beban mental kerja yang rendah	1.1
35	Terganggunya siklus tidur normal	1.1
36	Kecepatan tugas yang disebabkan oleh campur tangan orang lain	1.06
37	Penambahan anggota tim yang sebenarnya tidak dibutuhkan	1.03
38	Usia operator yang melakukan pekerjaan	1.02

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan di UMKM Ichsan Nudhin yang terletak di Hampan Perak Kab. Deli Serdang yang dimana usaha tersebut mulai berdiri Pada tahun 2012. Yang dimana usaha tersebut di bangun oleh Bapak Ichsan Nudhin. Lokasi tersebut adalah tempat pengambilan data. Untuk penelitian di laksanakan pada bulan september 2023 s/d maret 2024.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian observasi, penelitian observasi merupakan jenis penelitian dengan metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung dilapangan atau pada lokasi yang akan diteliti.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dengan tujuan untuk dipelajari sehingga didapatkan mengenai hal tersebut dan ditariklah sebuah kesimpulan. Terdapat dua jenis variable yang digunakan dalam penelitian ini.

3.3.1 Variabel Independen

Menurut (Purwanto, 2019) Variabel independen, sering disebut juga sebagai variabel bebas, variabel yang mempengaruhi. Variabel bebas juga dapat diartikan sebagai suatu kondisi atau nilai yang jika muncul maka akan memunculkan

(mengubah) kondisi atau nilai yang lain. Variabel independen yang berpengaruh pada penelitian ini antara lain :

1. Klasifikasi jenis pekerjaan
2. Identifikasi kesalahan pekerjaan

3.3.2 Variabel dependen

Menurut (Liana, 2009) Variabel dependen adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen. Variabel dependen disebut juga variabel yang diduga sebagai akibat (presumed effect variable). Variabel dependen juga dapat disebut sebagai variabel konsekuensi (consequent variable). Variabel independen yang berpengaruh pada penelitian ini adalah faktor penyebab *Human Error*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

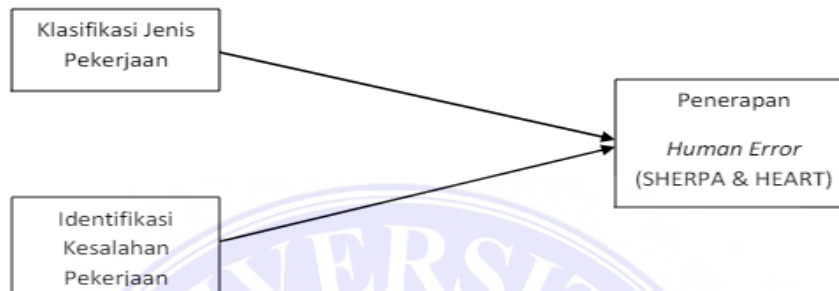
Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini di dapatkan dengan cara :

1. Studi literature : Pengumpulan data berupa laporan, catatan, dokumentasi secara langsung terhadap objek yang akan diteliti kemudian diolah sehingga berguna dalam tahap analisa data. Selain itu juga dilakukan dengan cara browsing internet untuk memperkuat teori yang sudah ada.
2. Studi lapangan : Pengumpulan data yang dilakukan secara langsung pada objek yang akan diteliti dengan melakukan wawancara dengan pihak yang terkait berdasarkan data cacat produk yang diperoleh.

3.5 Kerangka Berpikir

Menurut (Syahputri et al., 2023) Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesis dari fakta-

fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Oleh karena itu, kerangka berpikir memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dalam penelitian.



Gambar 3. 1 Kerangka berpikir penelitian

Gambar 3.1 memperlihatkan kerangka berpikir yang berfokus pada proses tiap tahap penelitian *software* yang digunakan. Definisi kerangka berpikir yaitu :

1. **Klasifikasi Jenis Pekerjaan**

Jenis-jenis dan urutan pekerjaan yang akan diklasifikasikan diperoleh melalui observasi, yaitu data yang diperoleh diambil langsung melalui pengamatan dilapangan atau tempat penelitian yang bersangkutan.

2. **Identifikasi kesalahan pekerjaan**

Mengidentifikasi jenis kesalahan pekerjaan dan diklasifikasikan kedalam beberapa tipe error.

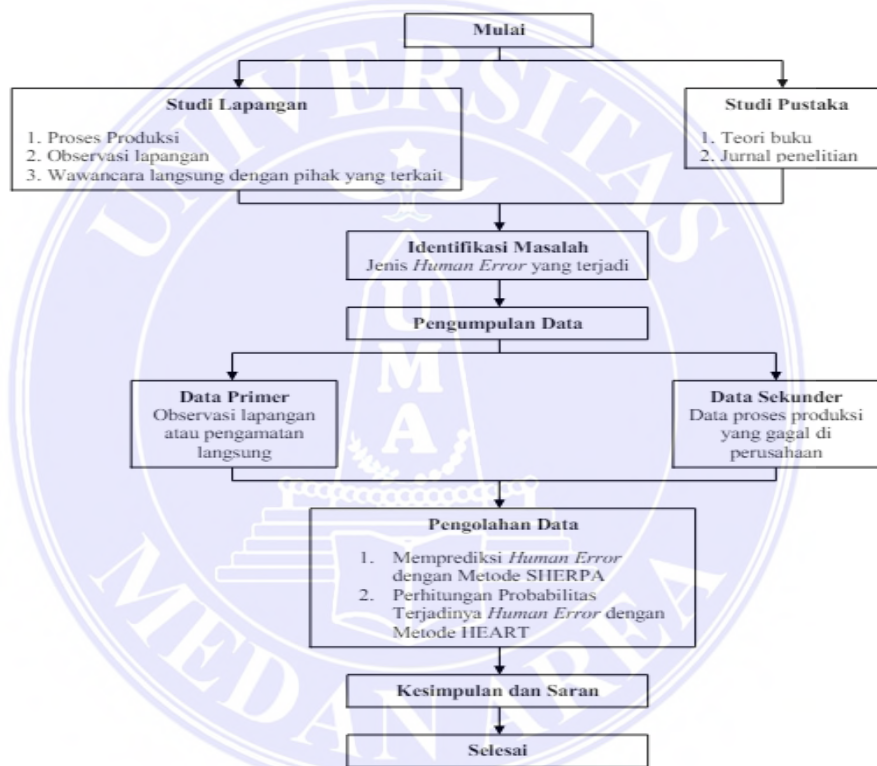
3. **Human Error**

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor kesalahan penyebab terjadinya kecacatan yang disebabkan oleh pekerja. Dilakukan dengan melakukan penelitian kualitatif dan kuantitatif pada *Human Error*.

3.6 *Flowchart* Penelitian

Menurut (Rosaly & Prasetyo, 2020) *Flowchart* atau sering disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem.

Diagram langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada diagram gambar 3.2 dibawah.



Gambar 3. 2 Flowcart penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian di UMKM ICHSAN NUDHIN Hampan Perak yaitu :

1. Berdasarkan pengukuran *error* dengan metode SHERPA dan metode HEART diperoleh *probability error* medium dan nilai HEP tertinggi untuk semua *task* adalah pengemasan kacang kedelai. Error yang sering terjadi pada *task* tersebut yaitu pada proses pengemasan kacang kedelai dilakukan dengan cepat dan pelubangan tidak merata, pengeleman tidak kuat dan kurangnya pengecekan kembali pada kemasan yang telah di kemas sehingga mengakibatkan tempe menjadi bau, pertumbuhan jamur menjadi lambat dan tempe menjadi hitam. Nilai *Human Error Probability* pada *task* tersebut adalah 0,176.
2. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi *human error* pada proses produksi yaitu pekerja yang kurang disiplin dalam penentuan waktu, performansi kerja yang kurang maksimal, pengecekan yang kurang maksimal, dan kurangnya *control* pada peralatan yang digunakan.
3. Faktor apa yang menjadi penyebab utama tingginya jumlah cacat produk tempe yang di produksi yaitu pada kedisiplinan karyawan yang kurang dan masih banyak pekerja yang tidak menjalankan tugas sesuai SOP.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat penulis ajukan adalah sebagai berikut :

1. Bagi perusahaan, guna meningkatkan kualitas dari setiap karyawan dan hasil produk, sebaiknya menambah berbagai jenis *training* baik secara teori maupun praktek lapangan, menggunakan alat yang cukup memadai dan melakukan pengecekan pada setiap proses produksinya.
2. Bagi karyawan, agar dapat menekan terjadinya *human error* karena faktor situasional dan individual sebaiknya disiplin dan selalu mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
3. Bagi peneliti selanjutnya, perlu menambah variabel lain dan tidak hanya terbatas pada dua variabel saja, sebab terdapat kemungkinan variabel – variabel lain yang lebih signifikan pengaruhnya terhadap dampak terjadinya *human error*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo, L., Sarwito, S., & Zaman, B. (2015). Analisis human error terhadap kecelakaan kapal pada sistem kelistrikan berbasis data di kapal. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), G10–G14.
- Gati, M. W., Wahyuni, I., & Ekawati. (2020). Analisis Penyebab Human Error Terhadap Kejadian Kecelakaan pada Teknisi di Perusahaan Otomotif X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(5), 665–671.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/27948>
- Hantara, E. R. N., & Susanto, N. (2022). Analisis Human Error Pada Pekerja Borong Dengan Metode Sherpa Dan Metode HEART Pada Unit SKT BL 53 PT Djarum Kudus. *Industrial Engineering Online Journal*, 9(4).
- Liana, L. (2009). Using MRA with SPSS to Test the Effect of Moderating Variables on the Relationship between Independent Variables and Dependent Variables. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*, 14(2), 90–97.
<https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/95>
- Luthfianto, S., & Siswiyanti. (2008). Pengujian Ergonomi dalam Perancangan Desain Produk. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Industri*, 159–164. <https://doi.org/10.1108/00214660480001155>
- Masitoh, S., Yadi, Y. H., & Mariawati, A. S. (2013). Analisa Tingkat Keandalan Operator Inside Welding dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique. *Jurnal Teknik Industri*, 1(3), 245–250.

- Purwanto, N. (2019). Variabel Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 6115, 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>
- Rosaly, R., & Prasetyo, A. (2020). Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-Simbol. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2(3), 5–7.
- Safitri, D. M., Astriaty, A. R., & Rizani, N. C. (2017). Human Reliability Assessment dengan Metode Human Error Assessment and Reduction Technique pada Operator Stasiun Shroud PT. X. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v4i1.1388.1-7>
- Syahputri, A. Z., Fallenia, F. Della, & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 160–166.
- Zetli, S. (2021). Analisis Human Error dengan Pendekatan Metode SHERPA dan HEART pada Produksi Batu Bata UKM Yasin. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), 147–156. <https://doi.org/10.30656/intech.v7i2.3934>



Lampiran 1. Dokumentasi proses produksi tempe



Lampiran perebusan waktu yang kurang optimal mengakibatkan kacang kedelai masih keras dan memakan waktu lebih lama



Lampiran pendinginan dilakukannya pencucian pada kacang kedelai yang masih panas



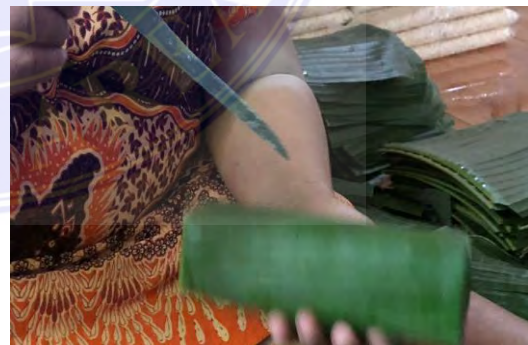
Lampiran penggilingan kacang kedelai dengan terburu-buru sehingga banyak kacang yang berjatuhan



Lampiran Pengemasan dengan pengisian kacang kedelai pada daun pisang



Lampiran pengemasan dengan plastik sehingga banyak kemasan kacang kedelai yang tidak terbungkus dengan rapi



Lampiran pelubangan pada kemasan daun pisang



Lampiran pelubangan pada kemasan plastik



Tempe bagus atau tidak cacat

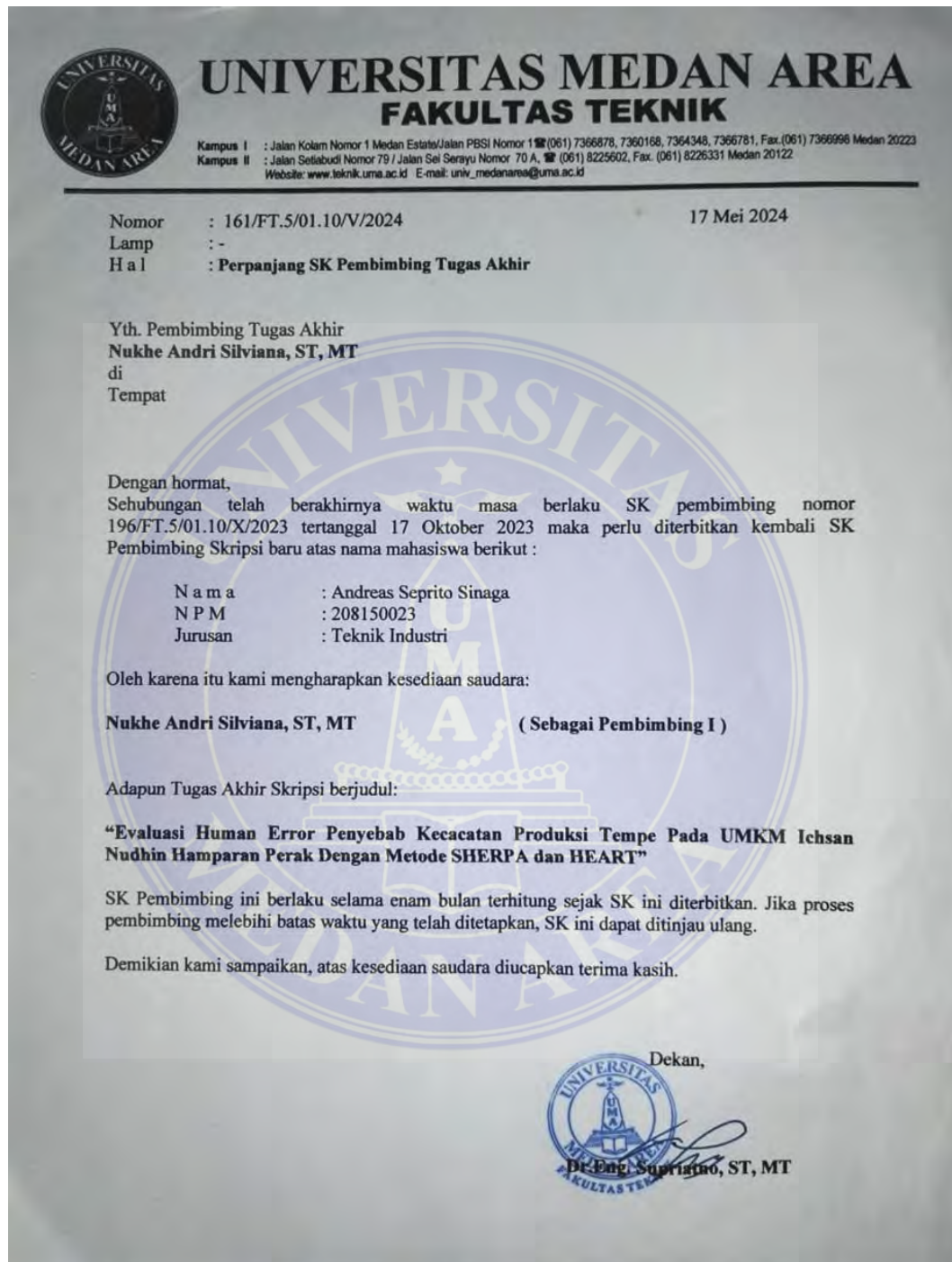


Tempe rusak atau cacat

Lampiran 2. Rekap produk cacat tahun 2023

UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak Desa Selemak Hampan Perak, Kab. Deli Serdang						
No.	Tanggal/ Bulan	Bagian	Keterangan	Jumlah Cacat	Jumlah Produk	Persentase %
1	05-01/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	88	20.440	1,84 %
	11-01/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	93		
	16-01/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	101		
	30-01/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	95		
2	02-02/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	106	19.550	5,29 %
	15-02/2023	Perebusan	Kacang tidak matang	850		
	27-02/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	80		
3	04-03/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	103	20.429	1,38 %
	13-03/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	87		
	29-03/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	93		
4	07-04/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	72	20.437	1,58 %
	11-04/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	94		
	22-04/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	81		
	30-04/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	76		
5	12-05/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	102	20.400	1,36 %
	16-05/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	84		
	29-05/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	93		
6	10-06/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	75	20.328	1,34 %
	22-06/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	108		
	30-06/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	91		
7	04-07/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	101	20.360	1,34 %
	18-07/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	78		
	24-07/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	95		
8	09-08/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	85	20.410	1,31 %
	21-08/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	90		
	31-08/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	94		
9	06-09/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	74	20.331	1,60 %
	16-09/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	86		
	22-09/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	72		
	29-09/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	95		
10	12-10/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	99	20.370	1,45 %
	23-10/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	82		
	30-10/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	115		
11	07-11/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	87	19.476	5,20 %
	16-11/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	77		
	28-11/2023	Perebusan	Kacang tidak matang	850		
12	12-12/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	110	20.420	1,33 %
	18-12/2023	Pengemasan	Kemasan rusak	92		
	28-12/2023	Pelubangan	Pelubangan kurang optimal	71		
TOTAL				5.025	242.951	25,02 %

Lampiran 3. SK Pembimbing



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estatsi/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366996 Medan 20223
Kampus II : Jalan Selsabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A. ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 161/FT.5/01.10/V/2024 17 Mei 2024
Lamp : -
Hal : Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Nukhe Andri Silviana, ST, MT
di
Tempat

Dengan hormat,
Schubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 196/FT.5/01.10/X/2023 tertanggal 17 Oktober 2023 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

N a m a : Andreas Seprito Sinaga
N P M : 208150023
Jurusan : Teknik Industri

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara:


Nukhe Andri Silviana, ST, MT (Sebagai Pembimbing I)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul:


“Evaluasi Human Error Penyebab Kecacatan Produksi Tempe Pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak Dengan Metode SHERPA dan HEART”

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Eng. Supriano, ST, MT

Lampiran 4. Surat Pengantar Riset



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estahil, Jalan PBSI Nomor 1 (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax. (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Seliabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 195/FT.5/05.3/X/2023 19 Desember 2023
Lamp : -
Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Pimpinan UMKM Ichsan Nudhin Lubis
Jalan Hampan Perak Kab. Deli Serdang
Di
Sumatera Utara

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :


NO	N A M A	N P M	PRODI
1	Andreas Seprito Sinaga	208150023	Teknik Industri

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Evaluasi Human Error Penyebab Kecacatan Produksi Tempe Pada UMKM Ichsan Nudhin Hampan Perak Dengan Metode SHERPA dan HEART

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Eng. Aluprianto, ST, MT

Tembusan :
1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran 5. Surat Selesai Riset

UMKM Ihsan Nudhin Hamparan Perak
Desa Selemek Hamparan Perak, Kab. Deli Serdang

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN PENGAMBILAN DATA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ihsan Nudhin Lubis

Jabatan : Pimpinan UMKM Ihsan Nudhin Hamparan Perak

Menyatakan bahwa yang beridentitas dibawah ini:

No	Nama	Npm	Jurusan	Institusi
1	Andreas Seprito sinaga	208150023	Teknik Industri	Kampus Universitas Medan Area

Telah selesai melaksanakan kegiatan Riset Pengambilan Tugas Akhir UMKM Ihsan Nudhin Hamparan Perak dari tanggal 21 desember 2023 - 05 februari 2024 sesuai dengan permohonan dari Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area dengan nomor surat 195/FT.5/05.3/X/2023 tanggal 19 Desember.


Selama melaksanakan kegiatan riset pengambilan data tugas akhir atas nama yang bersangkutan dapat melaksanakan kegiatan dengan baik dan bertanggung jawab dengan aturan yang ada.

Demikian surat keterangan selesai riset ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Demikianlah surat riset ini kami sampaikan kepada bapak/ibu, agar dapat dilaksanakan dengan baik.

Hamparan Perak, 13 Februari 2024

UMKM Ihsan Nudhin Hamparan Perak


ICHSAN NUDHIN
Pimpinan UMKM Ihsan Nudhin Hamparan Perak