

TESIS

**DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF**



ISHLAHUDDIN ABDULLAH

19916006

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM MAGISTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

TESIS

**DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF**



ISHLAHUDDIN ABDULLAH

19916006

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM MAGISTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2022

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Demi Allah, saya mengakui bahwa karya yang saya buat ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 30 Desember 2021



Ishlahuddin Abdullah

NIM: 19916006



LEMBAR PENGESAHAN

PEMBIMBINGTUGAS AKHIR

**DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG
ERGONOMIS DAN INOVATIF**

Tesis telah disetujui pada tanggal
30 Desember 2021

Pembimbing,



Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.

NIP: 955220101

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri Program

Magister Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

NIP: 025200519

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG ERGONOMIS DAN
INOVATIF
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : ISHLAHUDDIN ABDULLAH

No. Mahasiswa : 19916006

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu
Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Dua Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 6 Januari 2022

Tim Penguji

Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.

Ketua

Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota I

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

Anggota II

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Industri

Program Magister Fakultas Teknologi Industri

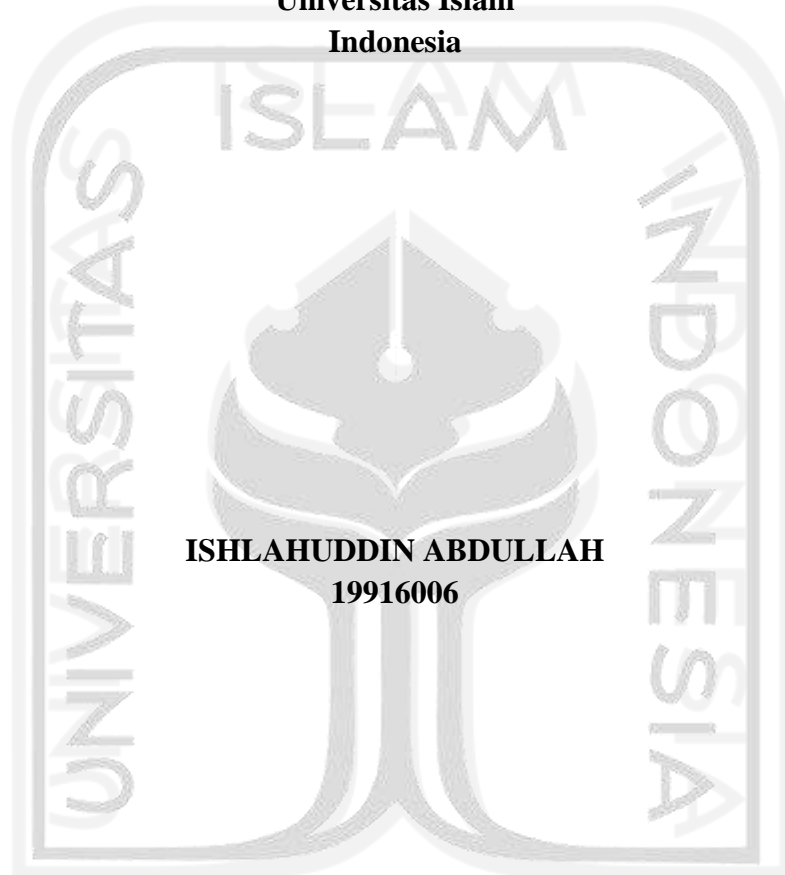
Universitas Islam Indonesia



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D.

DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG ERGONOMIS DAN INOVATIF

**Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program Studi
Teknik Industri Program Magister
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam
Indonesia**



**ISHLAHUDDIN ABDULLAH
19916006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK
INDUSTRI PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat yang telah diberikan dan Alhamdulillah karenaNYA penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “DESAIN ALAT PROSES PENGEMASAN TEMPE YANG ERGONOMIS DAN INOVATIF” yang digunakan sebagai syarat menyelesaikan program sarjana strata 2 atau program magister teknik industri di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dengan segala kerendahan hati dan hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Magister, Universitas Islam Indoensia.
3. Bapak Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memantu memberikan arahan maupun bimbingan dalam tesis ini.
4. RISTEKDIKTI yang telah memberikan *support* tesis saya didalam pembuatan desain alat dalam tesis saya.
5. Kedua orang tua yang mendukung berupa moril maupun materil.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan support didalam pengerjaan maupun penyelesaian tesis saya.

Akhir kata penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat untuk semua pihak dalam penerapan ilmu. Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam tesis ini, dan masih jauh dari sempurna. Diharapkan kedepan ada saran supaya dengan harapan dapat bermanfaat untuk semua pihak yang berkepentingan.

Wassalam'ualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 30 Desember 2021

Ishlahuddin Abdullah

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
LEMBAH PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.4.1. Batasan	4
1.4.2. Asumsi.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Empiris	5
2.1.1. <i>Systematic Literature Mapping (SLM)</i>	16
2.2. Kajian Teoritis.....	17
2.2.1. <i>Kansei Engineering</i>	17
2.2.2. <i>Jenis Kansei Engineering</i>	17
2.2.3. Ergonomi	18
2.2.4. Antropometri	19
2.2.5. Skala Pengukuran.....	20
2.2.6. <i>Semantic Differential Scale</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1. Subjek dan Objek Penelitian	23
3.2. Ruang Lingkup Penelitian.....	23
3.3. Populasi dan Sampel	23
3.3.1. Populasi	23

3.3.2. Sampel.....	23
3.4. Variabel dan Definisi Operasional	24
3.5. Instrumen Penelitian.....	25
3.6. Pengumpulan Data	25
3.6.1. Survei	25
3.7. Metode Pengolahan Data	26
3.7.1. Kansei Engineering	26
3.7.2. Antropometri	26
3.8. Desain Ekperimen	27
3.8.1. Sampel Ekperimen	28
3.9. WISHA.....	28
3.10. <i>User Experience Questionnaire</i> (UEQ)	29
3.11. Metode Analisis Data.....	29
3.11.1. Uji Validitas	29
3.11.2. Uji Reliabilitas.....	30
3.11.3. Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	31
3.11.4. Uji Beda (<i>Wilcoxon Signed Rank Test</i>).....	31
3.12. Prosedur Penelitian.....	32
3.12.1. Tahap Identifikasi Masalah	32
3.12.2. Tahap Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	33
3.12.3. Tahap Perancangan	34
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	36
4.1. Pengolahan Data.....	36
4.2. Kata Kansei dan Uji Validitas.....	36
4.3. Uji Reliabilitas	38
4.4. Pemetaan Konsep Produk	39
4.5. Antropometri.....	68
4.6. Desain Usulan dan Fitur Alat.....	68
4.7. Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	72
4.8. WISHA	73
4.9. Waktu Proses Kerja.....	75
4.10. UEQ (<i>User Experienece Questionnaire</i>)	76

4.10.1. UEQ Pengemasan Menggunakan Wadah (Tampah) Secara Manual.....	76
4.10.2. UEQ Pengemasan Menggunakan Desain Baru	77
4.11. Uji Beda	78
4.12. Harga Produk	80
BAB V PEMBAHASAN	82
5.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan Berdasarkan Kata Kansei	82
5.2. Pemetaan Konsep	86
5.2.1. Konsep Awet	86
5.2.2. Konsep Aman	89
5.2.3. Konsep Nyaman	89
5.2.4. Konsep Higienis	90
5.2.5. Konsep Praktis.....	90
5.2.6. Konsep Mudah perawatan.....	91
5.2.7. Konsep Mudah Dibersihkan.....	92
5.2.8. Konsep Mudah Digunakan.....	92
5.2.9. Konsep Harga terjangkau	95
5.3. Validasi desain	95
5.3.1. Uji Validasi (<i>Marginal Homogeneity</i>)	95
5.3.2. Uji Beda.....	95
5.4. Analisis Kepuasan Pengguna	96
BAB VI PENUTUP	98
6.1. Kesimpulan	98
6.2. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keterangan <i>systematic literature mapping</i> SLM.....	16
Tabel 3.1 Kriteria penilaian <i>semantic</i>	24
Tabel 3.2 <i>Risk level of awkward posture</i>	28
Tabel 4.1 Validitas Kata Kansei	36
Tabel 4.2 Keterangan Kata Kansei	37
Tabel 4.3 <i>Cronbach's Alpha</i>	39
Tabel 4.4 Keterangan <i>Cronbach's Alpha</i>	39
Tabel 4.5 Pemetaan Konsep	40
Tabel 4.6 Hasil Pemilihan Rangka Meja	43
Tabel 4.7 Jenis Besi Rangka Meja	44
Tabel 4.8 Hasil Pemilihan Alas Meja.....	44
Tabel 4.9 Hasil Pemilihan Kayu Alas Meja	44
Tabel 4.10 Hasil Pemilihan Bahan <i>Clamp</i>	45
Tabel 4.11 Hasil Pemilihan Roda.....	45
Tabel 4.12 Hasil Pemilihan Penyangga Hopper.....	46
Tabel 4.13 Pemilihan Alas Kaki.....	46
Tabel 4.14 Pemilihan Alas Kursi.....	47
Tabel 4.15 Pemilihan Sandaran Kursi	47
Tabel 4.16 Pemilihan Bahan Tatakan.....	48
Tabel 4.17 Jenis Kayu Terpilih.....	48
Tabel 4.18 Pemilihan Tuas	48
Tabel 4.19 Pemilihan Alas Bawah	49
Tabel 4.20 Pemilihan Penekuk Daun	49
Tabel 4.21 Pemilihan Wadah.....	50
Tabel 4.22 Pemilihan Alas Bawah	50
Tabel 4.23 Pemilihan Hand Sealer	50
Tabel 4.24 Pemilihan <i>Foot Rest</i>	51
Tabel 4.25 Pemilihan Corong Kedelai	51
Tabel 4.26 Pemilihan Kipas Pengeluar Kedelai	52
Tabel 4.27 Pemilihan Hopper.....	52
Tabel 4.28 Pemilihan Pelindung Sudut Meja	53

Tabel 4.29 Bentuk Pelindung Sudut Meja.....	54
Tabel 4.30 Pemilihan Sisi Meja.....	54
Tabel 4.31 Pemilihan Pelindung Kaki Kursi	55
Tabel 4.32 Bentuk Pelindung Kaki Kursi.....	55
Tabel 4.33 Pemilihan Pelapis Pegangan Tuas	56
Tabel 4.34 Pemilihan Model Pegangan Model Tuas.....	57
Tabel 4.35 Pemilihan Foot Rest Yang Nyaman	57
Tabel 4.36 Pemilihan Alas Duduk Yang Nyaman	58
Tabel 4.37 Pemilihan Sandaran Yang Nyaman.....	58
Tabel 4.38 Pemilihan Hopper Yang Higienis.....	59
Tabel 4.39 Pemilihan Pengeluaran Kedelai.....	61
Tabel 4.40 Pemilihan Mesin Yang Digunakan.....	61
Tabel 4.41 Pemilihan Cara Kerja Alat.....	61
Tabel 4.42 Model Penggerak Tuas	62
Tabel 4.43 Pemilihan Pengepresan.....	62
Tabel 4.44 Pemilihan Cara Perawatan Alat.....	63
Tabel 4.45 Pemilihan Ketersediaan Komponen	64
Tabel 4.46 Pemilihan Pelapis Komponen Besi	65
Tabel 4.47 Pemilihan Pelapis Kayu.....	65
Tabel 4.48 Pemilihan Jenis Politur	66
Tabel 4.49 Pemilihan Cara Pengeluaran Kedelai	66
Tabel 4.50 Pemilihan Harga Terjangkau.....	67
Tabel 4.51 Antropometri untuk Desain	68
Tabel 4.52 Desain Alat dan Prototype.....	69
Tabel 4.53 Fitur Alat	69
Tabel 4.54 Hasil Uji <i>Marginal Homogeneity</i>	72
Tabel 4.55 <i>Body Posture</i> Sebelum Menggunakan Alat.....	73
Tabel 4.56 <i>Body Posture</i> Setelah Menggunakan Alat.....	73
Tabel 4.57 Proses Pengemasan Lama dan Baru	75
Tabel 4.58 Pengukuran UEQ Pengemasan Menggunakan Wadah (Tampah).....	76
Tabel 4.59 Pengukuran UEQ Pengemasan Menggunakan Desain Baru	77
Tabel 4.60 Uji Beda <i>wilcoxon Signed Rank Test</i>	78

Tabel 4.61 Rata-rata Perbandingan Proses Lama dengan Tambah dan Desain Baru	78
Tabel 4.62 Uji Beda Waktu Kerja	79
Tabel 4.63 Harga Bahan dan Biaya Tukang.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Systematic Literature Mapping</i> Penelitian.....	16
Gambar 3.1 Antropometri	27
Gambar 3.2 Tahap Identifikasi Masalah.....	32
Gambar 3.3 Tahap Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	33
Gambar 3.4 Tahap Pembuatan Konsep Desain	34
Gambar 4.1 Konsep Mapping Awet.....	41
Gambar 4.2 Lanjutan Konsep	42
Gambar 4.3 Lanjutan Konsep Mapping Awet.....	43
Gambar 4.4 Konsep Mapping Aman.....	53
Gambar 4.5 Konsep Mapping Nyaman	56
Gambar 4.6 Konsep Mapping Higienis	59
Gambar 4.7 Konsep Mapping Praktis	60
Gambar 4.8 Konsep Mapping Mudah Perawatan.....	63
Gambar 4.9 Konsep Mapping Mudah dibersihkan.....	64
Gambar 4.10 Konsep Mapping Mudah Digunakan.....	66
Gambar 4.11 Konsep Mapping Harga Terjangkau.....	67
Gambar 4.12 Skala Pengukuran Pengemasan Menggunakan Wadah Tampah....	76
Gambar 4.13 Skala Pengukuran Pengemasan Menggunakan Desain Baru.....	77
Gambar 4.14 Perbedaan Postur Leher	79

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Tempe adalah salah satu makanan khas Indonesia yang turun temurun dilestarikan oleh masyarakat sebagai makanan dengan protein dan gizi tinggi (Putri et al., 2018) dimana menurut Wirdhani, dkk (2019) dan Rokhana (2020), Indonesia merupakan penghasil tempe terbesar di dunia yang memproduksi dalam skala kecil sampai dengan skala besar dan dikemas dalam plastik atau daun. Berdasarkan studi awal ditemukan sebanyak 94,05 % orang lebih menyukai tempe yang dibungkus daun dibanding plastik (5,95%).

Adapun tahapan proses pembuatan tempe dimulai dari perendaman awal, perebusan awal, penggilingan, pencucian, pengayakan, perendaman lanjutan, perebusan lanjutan, penirisan, peragian, dan terakhir pengemasan serta penyimpanan. Survei dengan menggunakan *Nordic Body Maps* telah mengidentifikasi terdapat keluhan pada proses pengemasan dengan skor 71 dimana kondisi ini menunjukkan tingkat resiko bahaya yang tinggi pada sistem muskuloskeletal. Adapun keluhan yang dialami oleh pekerja proses pengemasan diantaranya 88,89% pekerja mengeluhkan sakit pada pangkal paha belakang, 77,78% pada pinggul, 66,78% pada pinggang, 55,56% pada punggung, 44,44% pada lengan atas kanan, 33,33% pada pergelangan tangan kanan. Hal ini karena proses pengemasan dilakukan secara manual dengan posisi duduk dimana kaki lurus atau bersila menopang tempe yang akan dikemas dan ini dilakukan secara berulang-ulang dalam kurun waktu 6-7 jam perhari.

Dari hasil studi awal dari pihak pemilik usaha tempe dalam 4 minggu kerja rata-rata dari setiap pekerja bisa libur 1 sampai 2 hari. Sementara pada proses perebusan, pencucian serta ayak, dan penirisan memiliki skor NBM masih dibawah 49 yang menunjukkan tingkat resiko masih rendah dan belum perlu dilakukan perbaikan.

Salah satu cara mengurangi keluhan adalah dengan memfasilitasi alat bantu pengemasan yang ergonomis sehingga mampu membuat pekerjaan lebih nyaman, efektif, dan efisien.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan berkaitan dengan proses pembuatan tempe. Abdul Muttalib, dkk (2017) telah mendesain hopper alat pencampur ragi dengan kedelai berkapasitas 25 Kg sedangkan Putri dkk, (2018) mendesain alat fermentasi tempe dengan fitur display LCD yang dilengkapi dengan sensor dan penggantung tempe, penelitian selanjutnya oleh Hardima, dkk (2018) telah mendesain alat bantu pada proses pelubangan tempe kemasan plastik, Yunas dan Pulungan, (2020) telah mendesain sistem kendali suhu kelembaban pada fermentasi tempe untuk mempercepat proses fermentasi tempe, Anwar dan Aji, (2019) telah mendesain alat pengatur kelembaban suhu proses fermentasi tempe berbasis internet of things yang dapat dikendalikan dengan android, Susanto, dkk (2021) telah melakukan pengujian alat kecepatan putar motor DC pada proses peragian tempe, Patria, dkk (2020) telah mendesain alat pemisah kulit ari pada proses penyaringan dan pencucian untuk menghemat waktu, Ustman dan Suwito, (2019) telah melakukan pengembangan desain mesin pencampur kedelai yang dilengkapi dengan timer otomatis, Rozikin dan Zainur, (2018) telah mendesain alat pengupas kulit ari pada proses penyaringan dengan kapasitas 180 kg/jam,

Belo, dkk (2016) telah mendesain alat mixing pada proses pencampuran ragi dengan waktu 120 menit dapat mencampurkan ragi 200 Kg, Wijanarko dan Hasanah, (2017) telah mendesain alat monitoring suhu kelembaban tempe pada proses fermentasi tempe menggunakan teknologi berbasis SMS gateway, Paramanandhana, (2020) telah mendesain alat fermentasi tempe berbasis ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System) dimana mampu membuat stabil pada setpoint 30 derajat celcius pada kelembaban 50%. Berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah dilakukan, belum ada alat bantu dibuat secara khusus untuk membantu proses pengemasan tempe dan ini menjadi fokus pada penelitian yang akan dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana desain alat proses pengemasan tempe yang inovatif dan ergonomis untuk memenuhi kebutuhan beserta keinginan pengguna.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi kebutuhan pengguna alat bantu pengemasan tempe.
- 2) Menentukan desain parameter alat bantu pengemasan tempe.
- 3) Memvalidasi kesesuaian desain alat bantu yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna dan inovatif.
- 4) Menentukan tingkat usability dari alat bantu proses pengemasan tempe

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Agar permasalahan yang dibahas pada penelitian ini tidak keluar dari lingkup penelitian yang hendak dicapai, maka dibuat batasan masalah beserta asumsi pada penelitian ini yang diantaranya sebagai berikut:

1.4.1 Batasan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Subjek pada penelitian ini adalah pekerja pada proses pengemasan tempe.
- 2) Alat bantu yang dibuat ditujukan pada proses pengemasan tempe.

1.4.2 Asumsi

Adapun asumsi pada penelitian ini adalah semua responden dianggap memiliki kemampuan mengemas tempe yang sama.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini diharapkan dengan adanya alat bantu pada proses pengemasan yang dibuat dapat mengurangi keluhan muskuloskeletal pada pekerja, dan meningkatkan produktivitas. Diharapkan alat yang didesain dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk pelaku usaha tempe.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Empiris

Beberapa kajian empiris pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Yunas dan Pulungan, (2020) dengan judul “Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban pada Proses Fermentasi Tempe” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat fermentasi tempe yang dilengkapi dengan TFT LCD Display dengan fungsi untuk menentukan setting suhu dan kelembaban secara akurat. Pada alat pengendali suhu ini menggunakan sistem otomatis yang ditampilkan pada TFT LCD. Alat fermentasi yang dihasilkan membutuhkan waktu 16 jam untuk proses fermentasi. Namun pada penelitian ini alat yang dibuat cenderung belum mampu dijangkau oleh UKM tempe skala kecil karena sistem kendali bersifat otomatis serta harga yang masih relatif mahal dengan fasilitas TFT LCD Display.

Penelitian yang dilakukan oleh Anwar dan Aji, (2019) dengan judul “Alat Pengatur Kelembaban Dan Suhu Untuk Mempercepat Proses Fermentasi Kedelai Berbasis Internet of Things” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pengatur suhu dan kelembaban pada proses fermentasi tempe. Alat yang didesain dilengkapi dengan sensor DHT 11 dan Load Cell. Sensor Load Cell berfungsi untuk mengukur berat masa tempe sedangkan sensor DHT 11 berfungsi untuk mendeteksi kelembaban suhu serta dilengkapi inkubator heater 200Watt dan Fan DC 12 Volt. Alat yang dihasilkan berbasis IoT (Internet of Things) yang dikendalikan oleh

android). Namun pada penelitian ini alat yang dihasilkan sudah menggunakan teknologi yang canggih dan belum mampu dijangkau diberbagai skala ukm tempe terkhusus pada ukm tempe yang masih kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdulhakim, dkk (2020) dengan judul “An Improved Design of A Soybean Peel Separator For Tempe Production” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat wadah pemisah kulit kedelai dengan motor listrik dimana pengaduk kedelai menggunakan jenis pisau pipih vertikal, mekanisme air yang didorong ke permukaan menggunakan pompa air, penyapu kulit kedelai dari kawat nilon. Pada alat yang didesain memiliki kecepatan 60 rpm. Namun pada penelitian yang dilaukan berfokus pada efisiensi waktu siklus dengan belum mempertimbangkan biaya.

Penelitian yang dilakukan oleh Asih, dkk (2020) dengan judul “Ergonomic Design for Tempe Production Tool Based on User Voice” dimana pada penelitian ini menghasilkan sebuah usulan konsep desain penggiling kedelai dimana terdapat 1 komponen inti, 3 sub komponen, dan 1 komponen pendukung. Sub komponen 1 yaitu wadah dan mata gerinda, sub komponen 2 yaitu alat, saringan, penahan saringan, dan penutup, sedangkan sub komponen 3 tuas penggilingan. Pada tuas penggiling memiliki dimensi 61 cm panjang bodi tangan kedepan. Namun pada penelitian Produk masih dalam konsep dan belum adanya pengujian produk jika produk tersebut sudah digunakan oleh pekerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Khumaedi, dkk (2019) dengan judul “Pembuatan Mesin Pengelupas Kedelai Untuk Meningkatkan Produksi” dimana pada peneilitian ini dihasilkan alat pengelupas dengan tinggi 1000 mm panjang 900 mm, lebar 500 mm, kapasitas pengelupasan 150 kg/jam, kecepatan putar mesin

pengeluas 710 rpm. Pada alat yang telah dihasilkan mampu meningkatkan produksi tempe sebesar 25 Kg atau sekitar 20 % dari sebelumnya, dan meningkatkan pendapatan 15%. Namun pada penelitian yang dilakukan berfokus pada efisiensi waktu dan biasa dan belum adanya kajian ergonomi.

Penelitian yang dilakukan oleh Susanto, dkk (2021) dengan judul “Kontrol Kecepatan Putar Motor DC Pengaduk Pada Proses Peragian Kedelai dalam Pembuatan Tempe Menggunakan Metode PID” dimana pada penelitian ini sistem alat proses peragian kedelai dengan kontrol PID dengan Kp 4,95, Ki 0,058, Kd 0 dan diketahui nilai delay time 1,8 s, Rise time 3 s. menggunakan sistem motor DC dengan rpm besar (100 rpm) membuat nilai overshoot rendah dan respon yang mendekati stabil pada sistem. Namun pada penelitian yang dilakukan berfokus pada efisiensi waktu tanpa adanya kajian biaya maupun ergonomi.

Penelitian yang dilakukan oleh Gearahmani, dkk (2019) dimana dengan judul “Perancangan Blade Dan Penampung Alat Pemisah Kulit Kacang Kedelai Dengan Menggunakan Metode Reverse Engineering And Redesign Guna Mengurangi Waktu Siklus” dimana pada penelitian ini dihasilkan 2 konsep desain alat. Komponen produk pada alat diantaranya adalah wadah penampungan dalam, motor listrik, wadah penampungan luar, motor listrik, blade, pompa air, filter, dan jalur pembuangan. Hasil desain dilengkapi dengan filter sikat dan saringan pada permukaan dalamnya. Alat yang didesain mampu mengurangi waktu siklus 23,80%. Namun pada penelitian yang telah dilakukan hanya berfokus pada dsain alat dan efisiensi waktu dan belum adanya kajian ergonomi.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhasanah dan Mauluddin, (2016) dengan judul “Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Rapid

Entire Body Assessment Pada Pekerja Home Industry Pembuatan Tempe” dimana Merancang alat bantu pencucian pada proses penyaringan yang ergonomis. Pada alat bantu ini terdapat pengatur ketinggian, sehingga ketinggian alat bantu saat digunakan dapat disesuaikan dengan postur tubuh pekerja. Bagian atas (penyangga keranjang) dapat diputar, sehingga membantu pekerja dalam proses pencucian kedelai. Namun pada penelitian ini masih dalam konsep dan belum diterapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Patria, dkk (2020) dengan judul “Pengembangan Alat Pemisah Kulit Ari Kedelai Menggunakan Metode Reverse Engineering” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat pemisah kulit ari kedelai dimana alat ini memiliki komponen yaitu drum yang berfungsi sebagai penampung kedelai dan air, kemudian blade yang memiliki fungsi mengaduk kedelai dengan air agar kulit ari kedelai terpisah dengan kedelai. Pada hasil uji coba didapatkan produktivitas dari semula 52,78% menjadi 90%. Pada alat yang didesain ini mampu menahan beban maksimal 50 Kg dalam satu kali proses. Namun pada penelitian yang dilakukan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Ustman dan Suwito, (2019) dengan judul “Pengembangan Rancangan Desain Mesin Pencampur Ragi Kedelai Dengan Metode Qfd (Quality Function Deploymet)” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat pencampur kedelai dengan ragi yang dilengkapi dengan pisau pengaduk berbentuk reborn screw sesuai dengan keinginan pengguna yaitu mesih pencampur tidak merusak tekstur kedelai, sistem knockdown atau lepas pasang dengan motor penggerak 370Watt beserts timer otomatis yang ada pada mesin pencampur ragi. Alat pencampur dibuat dari stainless stell foodgrade. Namun pada penelitian yang dilakukan berfokus tektur tempe dan belum adanya kajain erggonomi.

Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat, dkk (2020) dengan judul “Sistem Pengendali Suhu Dan Kelembapan Pada Inkubator Tempe Berbasis Mikrokontroller Esp 32” dimana pada penelitian ini menghasilkan sebuah usulan sistem pengendali suhu dan kelembapan pada proses fermentasi tempe yang dipusatkan pada mikrokontroler ESP32 berupa input sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan. Pada alat ini dapat menstabilkan temperatur pada batas 30 sampai 36 derajat celcius dan kelembapan 60%-70% dengan fermentasi optimal 12,5 jam membuat kondisi jamur tumbuh dengan baik, aroma, dan tekstur tempe normal. Namun penelitian hanya berfokus pada fungsi alat dan cita rasa pada tempe dan belum adanya kajian ergonomi pada produk.

Penelitian yang dilakukan oleh Pudjijuniarto dan Budijono, (2018) dengan judul “Efektivitas Proses Produksi Ukm Tempe Sepande Melalui Penerapan Mesin Pemecah Kedelai Sistem Screw” dimana pada penelitian ini menghasilkan mesin pemecah kedelai menggunakan sistem screw dengan mesin penggerak utama yaitu motor listrik 0,5 HP 4, bahan stainless pada ruang pemecah. Pada mesin yang dibuat mampu memecah atau menggiling kedelai kurang lebih 150 Kg/jam. Namun pada penelitian yang dilakukan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusnayat, dkk (2019) dengan judul “Implementasi Alat Pengupas Dan Penyaring Kulit Ari Kacang Kedelai Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Tempe Cv. Mitra Pangan Sejahtera, Bandung” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pemisah dan penyaring kulit ari pada proses penyaringan dimana digerakkan oleh motor listrik untuk menggerakkan blade. Blade pada alat ini berguna untuk memberikan gaya putaran pada air dan

kedelai tanpa merusak kedelai. Sedangkan pompa air yang ada pada penelitian ini berguna untuk memberikan gaya dorong untuk mempercepat proses pemisahan kulit ari pada kedelai. Alat yang dibuat juga dilengkapi dengan dengan serabut nilon yang berfungsi memastikan kulit ari terlepas dengan kedelai. Namun pada penelitian yang dilakukan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Rozikin dan Zainur, (2018) dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Dengan Kapasitas 180kg/Jam Untuk Industri Tempe” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pengupas kulit ari dengan motor listrik berdaya kecil untuk menggerakkan belt dan gerinda yang berguna sebagai pisau pengupas. Mesin pengupas sederhana ini mampu bekerja memisah kulit ari sebanyak 180Kg/jam dengan putaran mesin 410,3 rpm menggunakan daya $\frac{1}{4}$ PK beserta gaya gesek 5,90 newton. Namun pada penelitian ini hanya berfokus pada putaran mesin dan kuantitas kedelai yang mampu diproses dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariantono, dkk (2015) dengan judul “Desain Mesin Mixing Pada Proses Produksi Tempe Menggunakan Quality Function Deployment Berdasarkan Ergonomi” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pencampur ragi dimana memiliki dimensi tinggi mesin 82 cm, panjang pedal 10 cm, panjang tuas 23 cm. pada alat yang didesain mampu mencampur kedelai 5 Kg dalam waktu 3 menit. Namun pada penelitian ini berfokus pada efisiensi waktu, dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Atmiasri dan Bastari, (2019) dengan judul “Implementasi Proses Pembuatan Tempe Menggunakan Teknologi Mikrokontroler Arduino Mega 2560” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pada proses fermentasi tempe dimana dengan uji coba alat yang dibuat dapat membuat proses fermentasi lebih efektif dan efisien. Pada alat ini memakai mikrokontroler mega 2560 dengan suhu 470 C sampai 550 C dan membutuhkan waktu proses fermentasi lebih cepat yaitu 4,20 – 4,88 jam. Namun pada penelitian dilakukan hanya berfokus pada efisiensi waktu, dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Muttalib, dkk (2019) dengan judul “Rancang Bangun Hopper Out Put Campuran Ragi Tempe Dengan Kedelai” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat hopper pencampur ragi dengan pengujian berbagai kemiringan alat pencampur. Hopper yang dikembangkan memiliki dimensi 50 cm x 36 cm x 10 cm. dari hasil uji coba didapatkan hopper dengan kemiringan 60° adalah desain yang terbaik dimana dengan rendemen sebesar 18% dan waktu proses 2,14 detik. Namun Alat hopper yang dihasilkan memiliki getaran yang tinggi, dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rianto, 2015) dengan judul “Perencanaan Pembuatan Mesin Pemecah Kedelai Sebagai Bahan Tempe Kapasitas 154 Kg/Jam” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pengelupas pada proses penyaringan kedelai dengan menggunakan mesin dinamo. Pada alat yang didesain terdapat batu alam yang dihubungkan sebagai poros dan pada ujung lain digunakan puli untuk tempat kedudukan mesin yang nantinya dari putaran yang terjadi dari gesekan-

gesekan batu pada biji kedelai akan mengelupas dan alat mampu bekerja pada kapasitas 154 Kg/jam. Namun pada penelitian yang telah dilakukan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuniarto, dkk (2018) dengan judul “Uji Kinerja Mesin Pencampur Ragi Tempe dengan Kedelai” dimana pada penelitian ini menghasilkan alat pencampur ragi berbentuk silinder horizontal dengan dimensi berdiameter 0,37 m, tinggi 0,54 m dan panjang 0,65 m. dari uji coba percobaan pencampuran kedelai 10 Kg dan 15 Kg dengan ragi 2% menghasilkan rendemen dengan masa 9,96 Kg atau 99,91%. Kedelai yang tertinggal 0,09% disebabkan melekat pada dinding silinder. Didapatkan tekstur tempe yang padat dan kompak dari kedelai 10 Kg dan 15 Kg. Namun pada penelitian ini berfokus pada tekstur dan cita rasa produk dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Wisnujati, (2016) dengan judul “Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Jenis Screw Pada Industri Kecil Tempe” dimana pada penelitian ini telah dihasilkan alat pengelupas kulit kedelai dengan uji coba puli berdiametere 10,8,7,6, dan 5 inci dengan jarak bebas 2,0;2,25, dan 2,5 mm. Hasil uji menunjukkan bahwa kecepatan putar 386 rpm dengan diameter pada puli 10 inci serta jarak bebas 2,5 mm adalah hasil yang optimal. Namun pada enelitian ini belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat

Penelitian yang dilakukan oleh Atmiasri dan Purbandini, (2018) dengan judul “Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Jenis Screw Pada Industri Kecil Tempe” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat pada proses fermentasi tempe dimana pada ruang inkubator disuplai

trafo atepdown d220 Vdc dan pada tegangan kontrol disuplai 12 Vdc. Hasil pengujian terdapat kesalahan 2,1% dengan didapat tegangan 5,1 Vdc, sedangkan tegangan 12Vdc didapat kesalahan sebesar 3,3% didapat tegangan 11,96 Vdc. Disimpulkan pada saat pengujian sensor terdapat kesalahan 2%. pengjian alah masih bisa dilakukan secara jarak jauh dengan koneksi internet menggunakan android secara *real time*. Namun Penggunaan teknologi dengan adroid dan internet dengan cara yang online belum mampu menjangkau semua kalangan pengrajin tempe.

Penelitian yang dilakukan oleh Wijanarko dan Hasanah, (2017) dengan judul “Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sms Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat pada proses fermentasi tempe. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang memiliki input sensor DHT11. Sensor ini mendeteksi suhu dan kelembaban dan ditampilkan pada LD dan dilakukan proses monitoring melalui SMS gateway. Namun Menggunakan teknologi SMS gateway yang memang tidak mampu memnjangkau berbagai kalangan pengrajin tempe.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusnayat, dkk (2018) dengan judul “Application of Reverse Engineering for Modified Anchor Impeller” dimana pada penelitian ini dihasilkan alat pada proses penyaringan kulit ari dimana menggunakan mmesin dengan kecepatan 78 rpm. Prototype yang dibuat mampu membuat waktu siklus pada proses produksi tempe berkurang hingga 39%. Namun pada penelitian ini berfoks pada efisiensi waktu dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Putri, dkk (2018) dengan judul “Penerapan Teknologi Pengendali Fermentasi Tempe Bagi Usaha Krudel Lariso Kelurahan Purwantoro Kota Malang” dimana pada penelitian ini telah menghasilkan alat pengendali fermentasi tempe dengan fitur display LCD, sensor DHT11, heater, fan, tempat air, ruang fermentasi tempe, gantungan tempe silindris, dan tatakan tempe pada lat fermentasi. Namun pada penelitian ini hanya berfokus pada fitur produk saja tanpa belum adanya kajian ergonomi yang dibuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Suwito, dkk (2018) dengan judul “Implementasi Mesin Pencampur Ragi Sistem Ribbon Screw untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Produksi Tempe” dimana pada penelitian ini telah menghasilkan mesin pencampur ragi yang dibuat menggunakan material foodgrade stainless steel dengan mesin pengaduk ribbon screw yang digerakkan motor listrik 0,5 HP. Namun pada penelitian ini belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat.

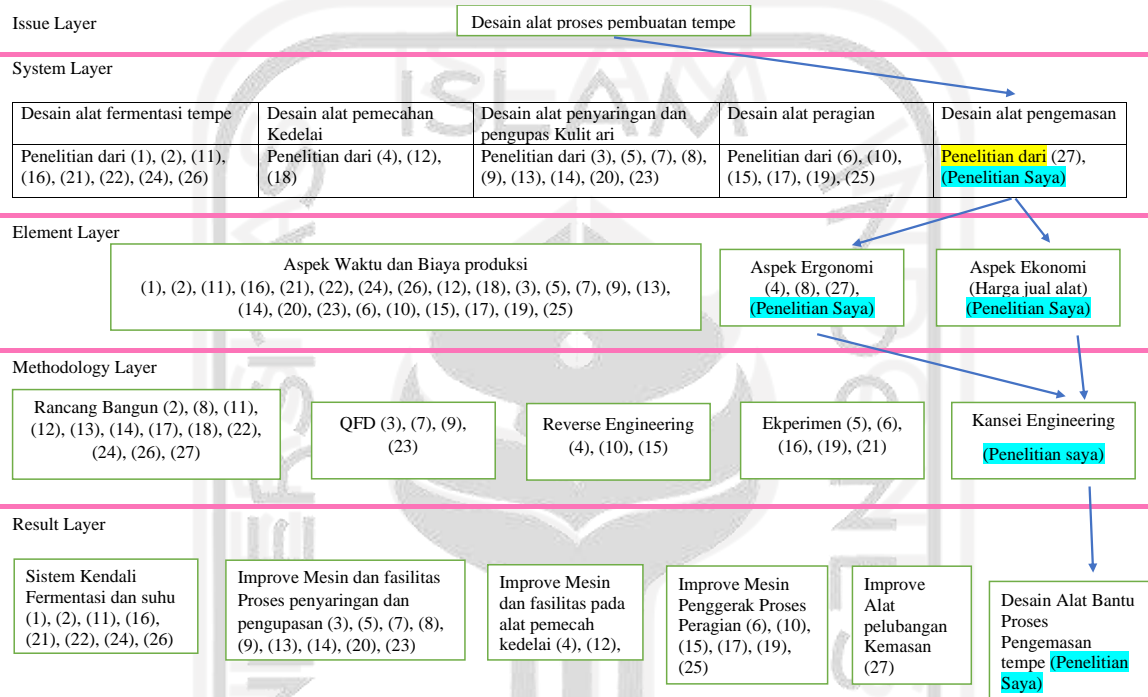
Penelitian yang dilakukan oleh Paramanandhana, (2020) dengan judul “Rancang Bangun Alat Fermentasi Tempe Berbasis Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)” dimana pada penelitian ini telah menghasilkan alat fermentasi yang dibuat mampu membuat suhu stabil pada setpoint suhu 30 derajat celcius pada kelembapan 50%, dan kesimpulan pada penelitian ini adalah dengan adanya alat fermentasi yang didesain mampu mempercepat proses fermentasi tempe. Waktu yang dibutuhkan adalah 9 jam sedangkan waktu sebelum menggunakan alat fermentasi bisa memakan lebih dari 20 jam. Namun pada penelitian yang telah dilakukan berfokus pada Efisiensi waktu fermentasi dan belum adanya kajian ergonomi pada desain alat yang dibuat

Penelitian yang dilakukan oleh Hardima, dkk (2018) dengan judul “Analisis Postur Kerja dan Redesign Peralatan Kerja Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Pelubangan Plastik Tempe (Studi Kasus: Ukm Oki Tempe Samarinda, Kalimantan Timur) dimana pada penelitian ini didapatkan skor sebesar 50,59%. Hasil perhitungan tersebut diberikan usulan perbaikan dengan redesign alat bantu pelubangan plastik bungkus tempe yang ergonomis sesuai data antropometri dimensi tubuh manusia di Indonesia. Kemudian dilakukan perhitungan ulang postur kerja pada perbaikan usulan dengan menggunakan metode RULA yang berada pada level resiko kecil dan QEC. Namun pada penelitian ini masih pada konsep desain dan belum adanya pengujian alat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan desain alat pada proses pembuatan tempe berfokus desain alat pada setiap tahapan proses. Penelitian yang telah dilakukan tersebut diantaranya adalah desain alat pada proses fermentasi, penggilingan, penyaringan atau pengelupasan kulit ari, dan peragian. Sementara penelitian terkait dengan desain alat pada proses pengemasan yang telah dilakukan adalah desain alat pada proses pelubangan kemasan tempe plastik. Namun pada penelitian tersebut masih dalam tahap usulan konsep desain dan belum adanya prototype yang diuji, selain itu desain pelubangan tempe yang dibuat diakhir proses dirasa kurang efektif dan efisien karena faktanya yang ada dilapangan sekarang para pengrajin tempe melubangi plastik terlebih dahulu dalam satu pak plastik secara bersamaan lalu kemudian plastik tersebut baru digunakan untuk pengisian kedelai kedalam plastik yang telah dilubangi. Kemudian penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adalah desain alat pada proses pengemasan tempe yang inovatif dan ergonomis.

2.1.1. Systematic Literature Mapping (SLM)

Systematic literature mapping (SLM) adalah metode yang dikembangkan oleh Winda Nur Cahyo, (2021) sebagai *tool* yang digunakan untuk menemukan kebaruan pada penelitian dan memudahkan melihat posisi penelitian secara visual.



Gambar 2.1 Systematic Literature Mapping Penelitian

Adapun keterangan angka yang ada pada *systematic literature mapping* (SLM) pada gambar 2.1 dijelaskan tabel 2.1



Tabel 2.1. Keterangan *systematic literature mapping* SLM

Ref	Penelitian dari	Ref	Penelitian dari
1	Yunas & Pulungan, 2020	2	Ariantono et al., 2015
3	Anwar & Aji, 2019	4	Atmiasri & Bastari, 2019
5	Abdulhakim et al., 2020	6	Muttalib et al., 2019
7	Asih et al., 2020	8	Rianto, 2015
9	Khumaedi et al., 2019	10	Yuniarto et al., 2018
11	Susanto et al., 2019	12	Wisnujati, 2016
13	Gearahmani et al., 2019	14	Atmiasri & Purbandini, 2018

15	Nurhasanah & Mauluddin, 2016	16	Wijanarko & Hasanah, 2017
17	Patria et al., 2020	18	Kusnayat et al., 2018
19	Ustman & Suwito, 2019	20	Putri et al., 2018
21	Hidayat et al., 2020	22	Suwito et al., 2018
23	Pudjijuniarto & Budijono, 2018	24	Paramanandhana, 2020
25	Kusnayat et al., 2019	26	Hardima et al., 2018
27	Rozikin & Zainur, 2018		

2.2. Kajian Teoritis

2.2.1. Kansei Engineering

Kansei secara Bahasa terdiri dari dua kata dimana “kan” dan “sei” dimana kedua kata tersebut dapat diartikan sebagai kepekaan atau sensitivitas (Schütte, 2002). Kansei engineering adalah sebuah metodologi didalam sebuah perancangan ataupun pengembangan produk atau konsep yang dibuat berdasarkan tuntutan, perasaan, kesan pelanggan terhadap produk atau konsep yang didesain yang digunakan untuk solusi merancang dan parameter desain yang konkret (Nagamachi, 2001).

2.2.2. Jenis Kansei Engineering

Dalam penyelesaian dengan metode kansei engineering terdapat beberapa type, adapun jenis type tersebut menurut (Nagamachi, 2001) adalah sebagai berikut :

1) Kansei type I

Didalam jenis kansei engineering type I langkah yang pertama dilakukan adalah menentukan strategi dan menciptakan konsep pada produk pada rancangannya. Langkah kedua mengumpulkan kata kansei yang berhubungan dengan konsep. Kata kata kansei didapatkan dengan kuisisioner, studi literatur, dan wawancara. Kansei word yang

telah didapatkan dan terkumpul kemudian dikategorikan berdasarkan sifatnya. Langkah terakhir adalah mereduksi kansei words berdasarkan level. Pada level tertinggi kansei terpilih akan mewaliki pada kelompok kansei words lainnya. Jenis kansei engineering type I sering disebut zero level yang didalamnya terdiri dari sub konsep.

2) Kansei Type II

Kansei Engineering type II Kansei Engineering System (KES) adalah memiliki sistem matematis dan statistik dimana untuk menghubungkan kansei dengan sifat pada suatu produk. Pada kansei type II ini menggunakan system komputerisasi yang menggunakan database kata-kata kansei. Pada database menggabungkan kata-kata kansei, pengetahuan, gambar, desain, dan warna mengenai hubungan antara data.

3) Kansei Type III

Hybrid Kansei Engineering System adalah jenis kansei engineering yang memiliki kemiripan dengan kansei type II. Perbedaan antara kansei II dengan kansei III adalah pada kansei II dapat merubah kansei ke suatu parameter perancangan, sedangkan kansei Engineering type III memiliki kelebihan dapat memprediksikan suatu sifat pada sebuah produk yang disebut dengan hybrid.

4) Kansei IV

Kansei Engineering Modeling pada jenis kansei type IV ini menggunakan model matematika untuk memprediksi perasaan pelanggan kedalam kata-kata. Pada kansei type IV ini menerapkan system kansei yang lebih berpengalaman pada Kansei Engineering dengan penggabungan fuzzy dimana pelanggan dapat menilai kansei kedalam kata atau bahkan data. Pada system ini digunakan untuk mendiagnosa nama merek.

5) Kansei V

Virtual Kansei Engineering adalah Kansei jenis type V dimana adalah lanjutan dari KES dimana yang menggunakan VR (virtual reality). Sebuah teknologi yang dapat menempatkan konsumen pada kondisi virtual tiga dimensi.

6) Kansei Engineering type VI

Collaborative Kansei Engineering Design adalah jenis kansei yang penggunaannya didukung oleh internet. Dimana pada kansei ini dilakukan dengan mempublikasikan KES ke internet agar dapat dilihat atau dinilai oleh grup yang ditawarkan melalui internet-internet.

2.2.3. Ergonomi

Ergonomi adalah sebuah ilmu, seni dan sebuah penerapan teknologi yang dimana menelaraskan dan menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan manusia untuk bekerja, beraktivitas, dan istirahat dengan memperhatikan Batasan-batasan yang ada pada manusia secara fisik

maupun mental sehingga menciptakan kondisi yang aman, nyaman, dan sehat (Tarwaka, 2011).

2.2.4. Antropometri

Menurut (Maulina, 2018) antropometri adalah pengukuran pada bagian-bagian tubuh manusia yang dimana dilakukan pengukuran pada lebar, Panjang, diameter, lingkaran, serta proporsi yang didasarkan atas 2 atau lebih pengukuran sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi ukuran dan topografi pada tubuh manusia.

2.2.5. Skala Pengukuran

Skala pengukuran adalah proses suatu proses pemberian angka atau simbol yang beraturan atau diletakkan sesuai dengan aturan prosedur. Ada beberapa aspek penting dalam skala pengukuran yang diantaranya sebagai berikut:

- 1) Pemberian angka dan atau simbol berdasarkan pada prosedur yang diartikan sebagai proses penentuan angka atau simbol yang digunakan dan diperlukan pada skala.
- 2) *Property of object* berarti sifat yang melekat pada objek yang diteliti
- 3) Dalam proses pemberian angka atau simbol sebagai proses karakterisasi, berarti simbol yang diberikan harus terkait dengan sifat objek yang akan diteliti.

2.2.6. *Semantic Differential Scale*

Skala diferensial semantic yang dikembangkan oleh (Osgood et al., 1957) adalah skala yang digunakan untuk mengukur suatu arti atau maksud dari suatu objek kepada seseorang. Teknik semantic differential ini dikembangkan untuk menguraikan isi hati atau perasaan yang multidimensional yang tersembunyi dari seseorang yang dimana tidak dapat diukur secara langsung. Semantik ditempatkan pada isian property multidimensi. Pada skala ini digunakan 2 kutub yang terdiri dari 5 skala yang digunakan untuk menyampaikan isi ataupun pandangan pada setiap item skala. Terdapat 3 dimensi dasar sikap karakteristik bipolar seseorang terhadap objek sebagai berikut:

- 1) Evaluatif adalah hal-hal yang dapat menguntungkan ataupun tidak menguntungkan.

Contoh: baik-buruk

- 2) Potensi adalah kekuatan fisik suatu objek

Contoh: kuat (*strong*)-Lemah (*Weak*)

- 3) Aktivitas adalah tingkat Gerakan pada objek

Contoh: aktif-pasif

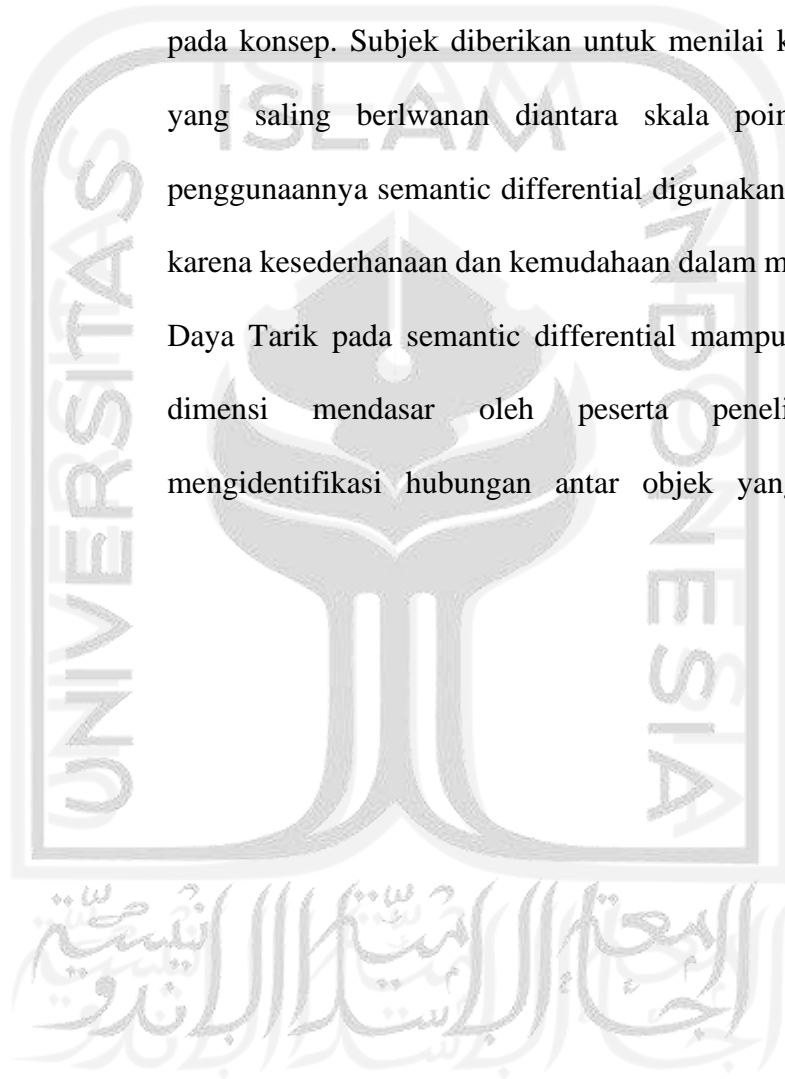
Contoh:

Besar $\frac{\cdot\cdot}{1}$ $\frac{\cdot\cdot}{2}$ $\frac{\cdot\cdot}{3}$ $\frac{\cdot\cdot}{4}$ $\frac{\cdot\cdot}{5}$ kecil

Responden disuruh memberikan tanda silang \times atau v sesuai dengan persepsi responden terhadap nilai tersebut.

- Langkah dalam semantic differential
 - 1) Pilih konsep, atau objek yang akan dinilai dengan bipolar atau berkutub 2.
 - 2) Seleksi sesuai dengan kata sifat atau sepasang kata sifat.

Seleksi dilakuak oleh pendukung faktor dan relevansi pada konsep. Subjek diberikan untuk menilai kata-kata sifat yang saling berlawanan diantara skala point 5. Dalam penggunaannya semantic differential digunakan dibanyak hal karena kesederhanaan dan kemudahan dalam memahaminya. Daya Tarik pada semantic differential mampu menjelaskan dimensi mendasar oleh peserta penelitian dalam mengidentifikasi hubungan antar objek yang dievaluasi.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah pada pekerja pada ukm tempe, sementara objek pada penelitian ini adalah fasilitas yang digunakan pada proses pengemasan tempe.

3.2. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berkaitan dengan perancangan alat proses pengemasan tempe yang ergonomis dengan metode *kansei engineering*. Agar tidak keluar dari lingkup yang telah ditentukan penelitian ini berfokus pada mendesain alat yang digunakan pada proses pengemasan dan hal-hal diluar proses desain tidak dibahas.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah pihak-pihak pengrajin tempe ataupun yang mengerti proses pengemasan tempe.

3.3.2. Sampel

Dalam penelitian kansei berdasarkan Nagamachi dalam (Isa, 2018) 20-30 orang sudah cukup.

3.4. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel pada penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas adalah input pada penelitian yang digunakan untuk mendesain produk, sementara variabel tergantung pada penelitian ini adalah output dari hasil penelitian yaitu alat bantu pada proses pengemasan tempe yang inovatif dan ergonomis.

Musculoskeletal disorders (MSDs) adalah penyakit yang terjadi pada syaraf, otot, ligamen, tendon, tulang rawan dan tulang belakang (Shobur et al., 2019).

Kansei engineering adalah sebuah metode didalam desain yang dimana desain dibuat berdasarkan keinginan konsumen berdasarkan *feeling* konsumen. Kata kansei bisa berbentuk kata sifat, kata benda, dan kadang kadang kata kerja (Nagamachi, 2011).

Antropometri merupakan pengukuran terhadap dimensi tubuh manusia untuk berbagai keperluan seperti halnya keperluan desain (Purnomo, 2014).

Semantic differential adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur sikap sosial yang berupa kuisioner. Kuisioner ini dibuat dengan skala berdasarkan pasangan kata sifat lawan untuk mengukur secara efektif dan efisien. Rating 5 adalah yang sering digunakan pada penelitian-penelitian terdahulu.

Tabel 3.1 Kriteria penilaian *semantic*

5	4	3	2	1
Baik				Buruk
Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju

Keterangan:

1 = Responden menilai atribut sangat rendah

2 = Responden menilai atribut dibawah rata-rata

3 = Responden menilai atribut tidak menunjukkan keperpihakan atau netral

4 = Responden menilai atribut diatas rata-rata

5 = Responden menilai atribut sangat tinggi

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. kuesioner NBM untuk survei awal penelitian terkait keluhan *musculoskeletal* pelanggan, Kuesioner *semantic differentiation* I untuk validitas dan reliabilitas kata kansei, kuesioner *semantic differential* II untuk validasi desain, kuesioner *User Experience* (UEQ) untuk uji usabilitas dan mengukur kepuasan pengguna.
2. *Checklist* WISHA (*Washington Industrial Safety and Health Act*) untuk menilai kegiatan yang berpotensi memiliki resiko bahaya didalam pekerjaan.
3. *Software SPSS* untuk keperluan uji statistik.
4. *Software Solidworks* untuk keperluan desain 3D.

3.6. Pengumpulan Data

3.6.1. Survei

Survei pada penelitian ini menggunakan beberapa kuesioner diantaranya adalah kuesioner awal *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan muskulosketas yang ada pada pelanggan, Kuesioner semantik *differential*, dan kuesioner UEQ (*User Experience Questionnaire*).

3.7. Metode Pengolahan Data

3.7.1. Kansei Engineering

Langkah-langkah pengolahan data kansei engineering secara umum sebagai berikut:

- 1) Langkah yang pertama adalah menentukan target sasaran pengguna untuk produk yang akan dibuat.
- 2) Identifikasi kebutuhan pelanggan dengan pengumpulan kata *kansei*.
- 3) Kata kansei yang telah didapatkan dituangkan kedalam kuisisioner semantic differential I untuk mendapatkan produk sesuai keinginan berdasarkan perasaan pelanggan.
- 4) Uji validitas dan reliabilitas berdasarkan pada kuisisioner *semantic differential I*.
- 5) Pemetaan konsep berdasarkan kata kansei yang telah tervalidasi untuk mendapatkan spesifikasi produk
- 6) Penyebaran kuisisioner *semantic differential II* untuk kebutuhan validasi desain
- 7) Validasi produk apakah produk sudah sesuai dengan keinginan dan harapan konsumen.

3.7.2. Antropometri

Data antropometri yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Dimana data sekunder pada antropometri yang digunakan sudah siap pakai beserta dengan nilai persentilnya.

Dimension	Male citizens				Male Chinese				Female citizens				Female Chinese			
	5th	50th	95th	SD	5th	50th	95th	SD	5th	50th	95th	SD	5th	50th	95th	SD
1. Stature	162	172	183	6.23	165	171	180	4.81	150	159	169	5.76	151	159	166	5.06
2. Eye height	151	160	172	6.3	153	160	169	5.08	139	148	158	6.12	137	146	158	6.73
3. Shoulder height	134	143	155	6.41	134	143	151	5.05	123	132	141	5.91	123	132	139	5.43
4. Elbow height	99	107	114	5.12	99	106	112	4.29	91	99	108	6.4	92	98	107	5.35
5. Hip height	83	95	105	6.76	81	94	103	6.48	78	88	97	5.91	79	90	96	5.68
6. Knuckle height	68	75	82	4.75	69	74	80	5.13	63	70	78	4.37	64	69	77	3.89
7. Fingertip height	58	64	71	4.82	59	64	70	5.13	54	60	65	3.67	53	60	68	3.99
8. Sitting height	80	89	96	5.24	85	90	96	6.55	78	83	90	4.7	79	84	88	2.97
9. Sitting eye height	69	76	84	4.58	72	78	85	6.54	67	73	80	5.83	68	72	79	3.64
10. Sitting shoulder height	52	59	67	6.27	55	61	72	7.15	51	56	63	4.94	52	57	64	3.67
11. Sitting elbow height	19	24	30	4.74	19	25	31	7.13	19	25	32	5.19	21	24	30	3.24
12. Thigh thickness	12	16	22	3.59	13	16	20	2.76	11	15	19	3.22	12	15	19	2.81
13. Buttock-knee length	48	56	64	4.89	49	57	64	4.83	45	53	60	4.81	48	53	60	4.06
14. Buttock-popliteal length	40	46	54	4.82	38	47	56	5.36	37	43	51	4.21	39	44	52	3.97
15. Knee height	46	54	62	5.21	44	53	61	5.65	43	50	60	5.27	42	49	60	5.38
16. Popliteal height	38	44	49	3.78	36	44	50	5.36	38	44	50	3.92	36	43	47	3.85
17. Shoulder breadth (bideltoid)	36	45	52	4.66	38	45	50	4.6	37	43	53	5.43	40	44	53	4.97
18. Shoulder breadth (biacromial)	31	37	43	3.61	33	38	44	3.83	33	38	44	3.56	34	38	44	3.18
19. Hip breadth	28	35	43	4.41	30	35	44	4.09	29	35	45	7.22	30	34	42	4.21
20. Chest (bust) depth	16	21	27	3.5	17	22	27	4.02	17	21	28	3.38	19	23	28	3.61
21. Abdominal depth	15	21	29	4.46	15	21	30	5.19	14	18	25	3.44	15	20	26	3.93
22. Shoulder-elbow length	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
23. Elbow-fingertip length	42	47	56	4.55	41	46	53	4.27	37	43	50	4.27	37	42	47	3.72
24. Upper limb length	68	76	84	6.39	68	75	85	5.06	62	70	77	4.69	64	68	74	3.92
25. Shoulder-grip length	56	65	73	6.29	59	66	74	5.13	54	60	68	4.3	54	60	68	4.64
26. Head length	17	20	24	2.21	17	20	24	2.58	15	18	22	3.95	15	19	22	2.13
27. Head breadth	15	18	22	2.06	15	18	21	1.89	14	17	21	2.48	14	18	21	2.11
28. Hand length	17	19	22	1.64	15	19	22	2.42	16	18	20	1.72	17	18	20	2.16
29. Hand breadth	7	9	11	1.09	8	9	11	0.89	6	8	10	4.85	6	8	9	0.73
30. Foot length	22	25	29	2.58	11	25	28	4.43	21	23	26	2.63	21	23	26	2.3
31. Foot breadth	8	10	12	3.96	8	10	12	1.16	7	9	11	2.2	7	9	10	1.08
32. Span	158	172	186	8.5	155	171	182	8.73	146	156	170	7.61	150	159	168	6.52
33. Elbow span	78	86	96	5.97	79	87	94	4.36	73	79	89	5.38	73	81	88	4.53
34. Vertical grip reach (standing)	192	206	221	10.54	197	206	222	7.74	174	186	204	9.1	176	189	202	8.07
35. Vertical grip reach (sitting)	112	122	136	7.9	116	123	130	5.18	101	113	124	7.2	106	115	128	10.25
36. Forward grip reach	64	73	81	5.89	66	74	81	4.7	61	67	76	4.39	60	67	74	4.76
37. Body weight (kg)	50	63	89.25	13.19	53.05	63	93.45	13.35	39.80	53	80	11.68	41.90	55	70.40	9.49

Gambar 3.1 Antropometri

(Chuan et al., 2010)

3.8. Desain Ekperimen

Pada desain ekperimen menjelaskan hal yang akan dilakukan responden pada saat kegiatan ekperimen yang akan dilakukan. Adapun tugas responden pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Melakukan pengemasan menggunakan wadah tampah secara manual

Dimana kegiatan ini responden mengemas menggunakan wadah tampah yang sudah disediakan kemudian melakukan pengemasan.

- Melakukan pengemasan menggunakan desain alat baru

Dimana kegiatan ini responden mengemas menggunakan desain alat baru yang sudah dibuat.

3.8.1. Sampel Ekperimen

Ekperimen yang dilakukan menggunakan 8 sampel atau responden, dimana ini didukung oleh (Holland & Wainer, 1993) yang menyatakan bahwa penelitian eksperimen yang dikontrol dengan jumlah sampel 8-10 sudah cukup baik, dan menurut (Alwi, 2015) banyak penelitian ekperimen yang menggunakan minimal sampel yaitu 3-5 responden.

3.9. WISHA

Adapun penggunaan *Washington Industrial Safety and Health Act* (WISHA) pada penelitian ini menggunakan tabel *awkrard posture* (tabel 3.2) dimana sesuai kebutuhan penelitian yang digunakan.

Tabel 3.2 *Risk level of awkward posture*

<i>Body Posture</i>	<i>Risk Level</i>			
	<i>Caution (h)</i>		<i>Hazard (i)</i>	
	N	%	N	%
a <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
b <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
c <i>Neek</i>	0	0	0	0
d <i>Back</i>	0	0	0	0
e <i>Back</i>	0	0	0	0
f <i>Knees</i>	0	0	0	0
g <i>Knees</i>	0	0	0	0

Ket:

N = Jumlah responden

- Bekerja dengan tangan di atas kepala atau siku di atas bahu.
- Mengangkat tangan berulang kali di atas kepala lebih dari sekali per menit.
- Bekerja dengan leher ditekuk lebih dari 45° (tanpa dukungan atau kemampuan untuk memvariasikan postur).

- d. Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 30° (tanpa dukungan, atau kemampuan untuk memvariasikan postur)
- e. Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 45 ° (tanpa dukungan atau kemampuan untuk memvariasikan postur)
- f. Jongkok
- g. Berlutut
- h. Total lebih dari 2 jam per hari (*Caution*)
- i. Total lebih dari 4 jam per hari (*Hazard*)

3.10. *User Experience Questionnaire* (UEQ)

Kuesioner UEQ digunakan untuk menguji usabilitas dan tingkat kepuasan konsumen. Dimana responden dihadapkan dengan pertanyaan berkebalikan dengan skala 7.

Contoh:

atraktif	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif
----------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------

Dari contoh responden menilai bahwa produk tersebut lebih atraktif daripada tidak atraktif. Kemudian dari dat ini akan diolah secara otomatis menggunakan *template Analysis UEQ tool Excel*.

3.11. Metode Analisis Data

3.11.1. Uji Validitas

Uji validitas adalah suatu uji untuk mengukur kuisisioner apakah kuisisioner tersebut sah atau valid. Kuisisioner dikatakan valid apabila pertanyaan yang ada pada kuisisioner mampu mengungkapkan sesuatu yang hendak diukur

oleh kuisisioner. Jika korelasi antara item atau indikator terhadap variable menunjukkan skor probabilitas $< 0,01$ atau $0,05$ maka probabilitas tersebut bisa dikatakan signifikan (Mutiara, 2018). Uji validitas dapat menunjukkan sejauh mana alat pengukur dapat mengukur apa yang hendak diukur (Singarimbun & Effendi, 1995). Cara pengujian yang dilakukan dengan pengujian korelasi antar masing-masing pertanyaan dengan menggunakan korelasi product moment dengan rumus sebagai berikut

$$r = \frac{N(\Sigma XY) - (\Sigma X \Sigma Y)}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Dimana:

r = angka korelasi

N = jumlah responden

X = skor setiap pada item pertanyaan

Y = skor total pada item pertanyaan

3.11.2. Uji Reliabilitas

Uji Reabilitas adalah instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi yang akan dipakai apakah data tersebut dipercaya sebagai alat untuk pengumpulan data. Kuisisioner dikatakan reliabel apabila jawaban yang diberikan konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Mutiara, 2018).

Uji reabilitas pada penelitian ini menggunakan reabilitas alpha cronbach dimanajika koefisien alpha $< 0,7$ maka tidak reliabel, dan sebaliknya jika alpha $\geq 0,7$ maka reliabel.

3.11.3. Uji *Marginal Homogeneity*

Pada uji marginal homogeneity dilakukan terhadap dua sampel berhubungan yang digunakan untuk mengetahui persamaan atau perbedaan antar dua kelompok. Adapun formula dari metode *stuart maxwell test of maginal homogeneity* adalah sebagai berikut:

$$x^2 = \frac{\tilde{n}_{23} d_1^2 + \tilde{n}_{13} d_2^2 + \tilde{n}_{12} d_3^2}{\tilde{n}_{12} \tilde{n}_{13} + \tilde{n}_{12} \tilde{n}_{23} + \tilde{n}_{13} \tilde{n}_{23}}$$

Dimana

$$\tilde{n}_{ij} = \frac{\tilde{n}_{ij} + \tilde{n}_{ji}}{2} \quad d_i = n_i - n_j \text{ (with } i = j)$$

3.11.4. Uji Beda (*Wilcoxon Signed Rank Test*)

Uji beda yang ada pada penelitian ini menggunakan wilcoxon signed rank test. Uji ini digunakan untuk data non parametrik untuk mengukur signifikansi perbedaan antara dua kelompok dengan menggunakan skala ordinal dan tidak berdistribusi normal.

$$Z = \frac{T - \mu T}{\sigma T}$$

Ket

T = Jumlah jenjang

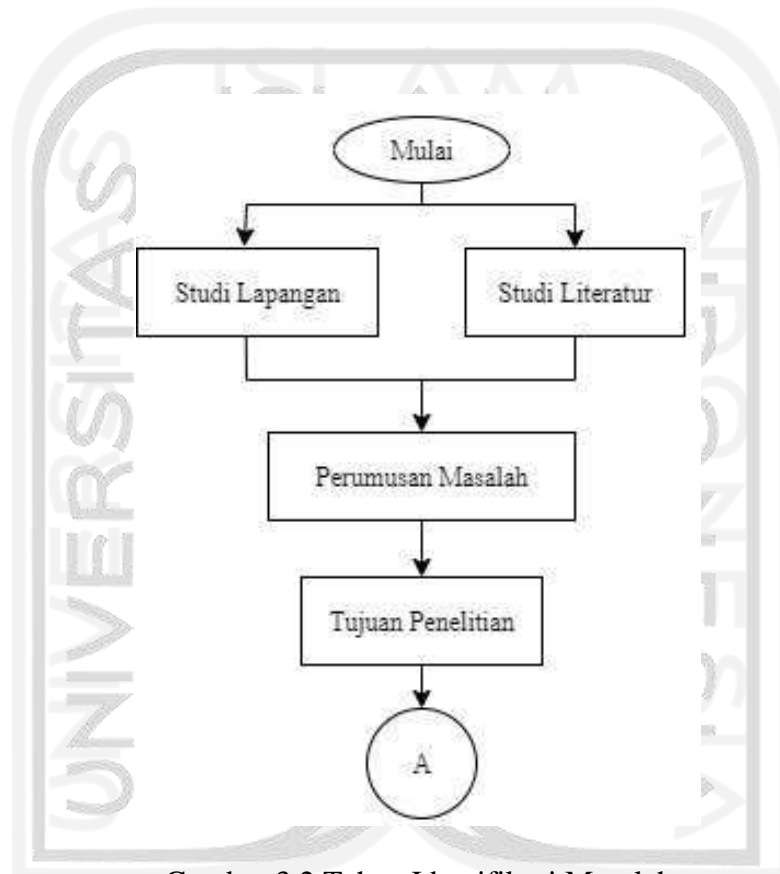
$$\mu T = \frac{n(n-1)}{4}$$

$$\sigma T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

3.12. Prosedur Penelitian

Pada tahapan ini dijelaskan uraian alur penelitian yang akan dilakukan dari tahap awal sampai tahap akhir. Berikut *flowchat* pada penelitian yang akan dilakukan:

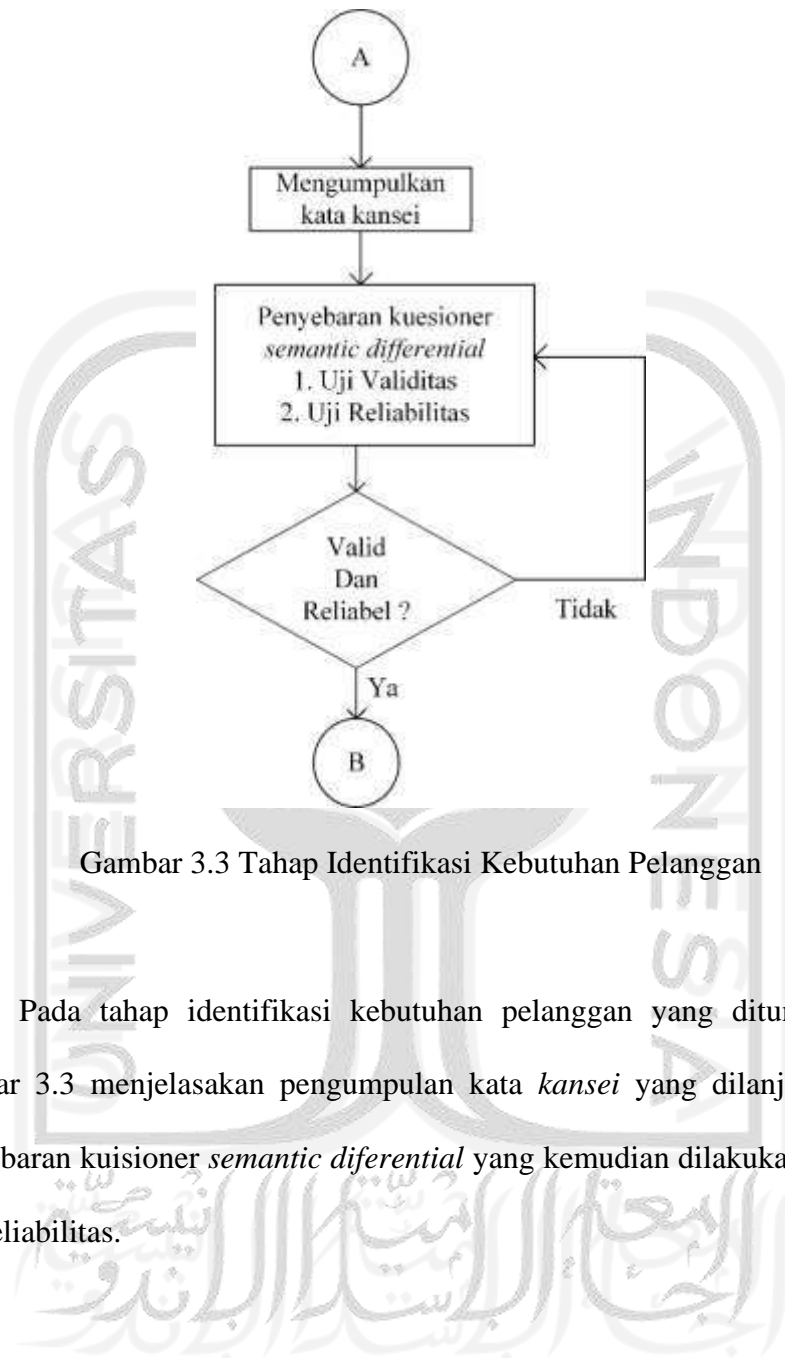
3.12.1. Tahap Identifikasi Masalah



Gambar 3.2 Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah yang ditunjukkan pada gambar 3.2 menjelaskan alur yang dimulai dari studi lapangan, kemudian studi literatur terkait dengan penelitian terdahulu maupun literatur yang mendukung penelitian, setelah itu perumusan masalah, dan tujuan penelitian.

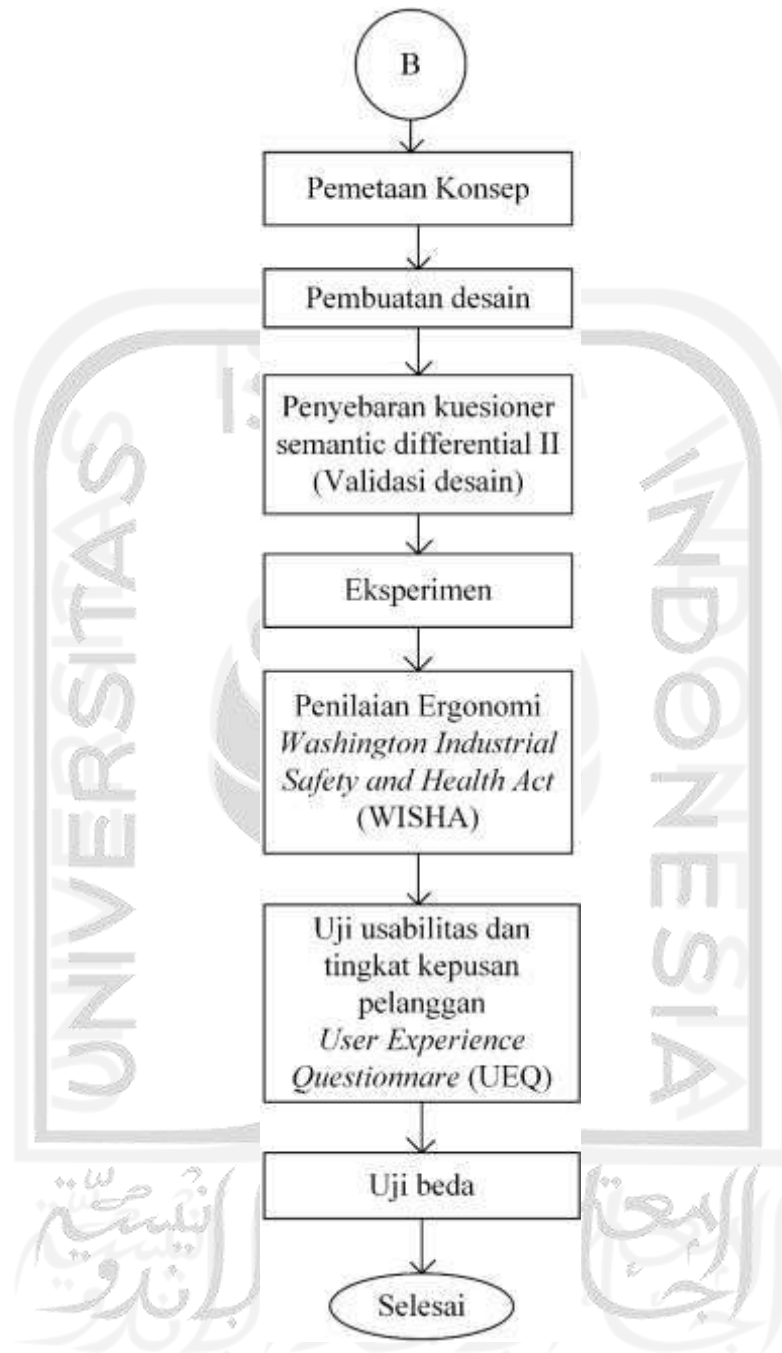
3.12.2. Tahap Identifikasi Kebutuhan Pelanggan



Gambar 3.3 Tahap Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Pada tahap identifikasi kebutuhan pelanggan yang ditunjukkan pada gambar 3.3 menjelaskan pengumpulan kata *kansei* yang dilanjutkan dengan penyebaran kuisisioner *semantic diferential* yang kemudian dilakukan uji validitas dan reliabilitas.

3.12.3. Tahap Perancangan



Gambar 3.4 Tahap Pembuatan Konsep Desain

Pada tahap perancangan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pemetaan konsep untuk mendapatkan spesifikasi produk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pelanggan. Setelah spesifikasi produk telah didapatkan dilanjutkan

dengan mendesain dan merancang produk. Produk yang telah didesain kemudian dilakukan uji validasi. Tahap setelah uji validasi adalah eksperimen dilanjutkan dengan penilain tingkat resiko ergonomi menggunakan WISHA. Tahap selanjutnya adalah uji usabilitas dan kepuasan pelanggan menggunakan UEQ. Pada tahap yang terakhir dilakukan uji beda.



BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara pengumpulan kata *kansei* melalui penyebaran kuisisioner terkait alat proses pengemasan tempe yang ergonomis dan inovatif. Proses tersebut dilakukan guna untuk mendapatkan suara berdasarkan keinginan konsumen untuk produk yang akan dibuat. Adapun terkait dengan dimensi untuk desain digunakan antropometri yang didapatkan melalui data sekunder.

4.2. Kata Kansei dan Uji Validitas

Dari penyebaran kuisisioner didapatkan 21 kata kansei (dalam buku Kansei / Affective Engineering, Nagamachi, (2011) mengatakan “*The Kansei words are adjectives, nouns, or verbs, and sometimes sentences*” seperti *elegant, beautiful, blue, square, easy to open*) yang diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Validitas Kata Kansei

Kata kansei	r hitung	r tabel	Keputusan $r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$
Awet (kansei = tahan lama / kuat)	0,601	0,312	valid
Aman	0,424	0,312	valid
Nyaman	0,599	0,312	valid
Higienis	0,499	0,312	valid
Praktis	0,599	0,312	valid
Harga terjangkau (Kansei = murah)	0,666	0,312	valid
Mudah perawatan	0,416	0,312	valid

Tidak murahan	0,063	0,312	tidak valid
Tidak ribet	0,145	0,312	tidak valid
Mudah diperbaiki	0,008	0,312	tidak valid
Meja nyaman	0,145	0,312	tidak valid
Umur alat lama	0,154	0,312	tidak valid
Pemeliharaan mudah	-0,023	0,312	tidak valid
Tempat duduk nyaman	0,143	0,312	tidak valid
Mudah digunakan	0,415	0,312	valid
Mudah dibersihkan	0,395	0,312	valid
Mudah dipahami	0,242	0,312	tidak valid
Bahan alat aman	0,167	0,312	tidak valid
Portable	0,223	0,312	tidak valid
Harga alat tidak tinggi	0,256	0,312	tidak valid
Bahan ramah	0,056	0,312	tidak valid

Dari tabel 4.1 dijelaskan bahwa dari 21 kata kansei yang didapatkan setelah dilakukan uji validitas didapatkan 9 kata kansei yang valid.

Tabel 4.2 Keterangan Kata Kansei

No	Kata Kansei
1	<p>Awet (dalam kansei = kuat)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Awet dalam KBBI memiliki arti "lama bertahan", dan "tidak mudah rusak". - Kuat dalam KBBI memiliki arti "tahan (tidak mudah rusak, patah atau putus)", "awet", dan "mempunyai keunggulan". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei (Awet / dalam kansei memiliki arti kuat) adalah alat proses pengemas tempe terbuat dari bahan atau material yang memiliki umur panjang atau tahan lama.</p>
2	<p>Aman</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aman dalam KBBI memiliki arti "bebas dari bahaya", "terlindung", dan "tidak memiliki resiko". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei Aman adalah alat proses pengemasan tempe didesain agar pengguna tidak terluka atau cedera yang disebabkan oleh alat yang dibuat.</p>
3	<p>Nyaman</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nyaman dalam KBBI adalah "segar", "sehat", dan "badannya berasa". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei "nyaman" adalah alat proses pengemasan yang dibuat memiliki fasilitas yang dapat membuat pengguna saat melakukan proses pengemasan tempe menjadi nyaman.</p>

4	<p>Higienis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Higienis dalam KBBI memiliki arti "bersih", dan "bekenaan sesuai dengan ilmu kesehatan". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei higienis adalah alat proses pengemasan tempe dibuat dengan mempertimbangkan kebersihan.</p>
5	<p>Praktis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktis dalam KBBI memiliki arti "mudah dan senang memakainya (menjalankan dan sebagainya)", dan kepraktisan memiliki arti "efisiensi pemakaian". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei praktis adalah alat proses yang dibuat bisa digunakan oleh pengguna dengan lebih efisien didalam menggunakan alat.</p>
6	<p>Harga terjangkau (dalam kansei = murah)</p> <ul style="list-style-type: none"> - terjangkau dalam KBBI memiliki arti "terbeli; terbayar" - murah dalam KBBI memiliki arti "lebih murah daripada harga yang berlaku dipasaran" <p>Sedangkan penggunaan kata kansei murah adalah alat proses pengemasan tempe dibuat dengan mempertimbangkan harga bahan yang sesuai.</p>
7	<p>Mudah perawatan</p> <ul style="list-style-type: none"> - mudah dalam KBBI memiliki arti "tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga dan pikiran dalam mengerjakan", sedangkan perawatan memiliki arti "pemeliharaan". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei mudah perawatan adalah alat proses yang dibuat didesain dengan mempertimbangkan kemudahan pemeliharaan alat.</p>
8	<p>Mudah digunakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - "mudah" dalam KBBI memiliki arti "tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga dan pikiran dalam mengerjakan", sedangkan "menggunakan" memiliki arti "memakai atau melakukan sesuatu dengan". <p>Sedangkan penggunaan kata kansei mudah digunakan adalah alat proses yang dibuat dengan desain alat yang mudah digunakan oleh pengguna alat.</p>
9	<p>Mudah dibersihkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - "mudah" dalam KBBI memiliki arti "tidak perlu mengeluarkan banyak tenaga dan pikiran dalam mengerjakan", sedangkan "membersihkan" memiliki arti "membuat supaya bersih". <p>Sedangkan penggunaan kata kata kansei mudah dibersihkan adalah alat proses pengemasan tempe didesain mudah untuk dilakkan perbersihan alat.</p>

4.3. Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan uji validitas maka dilanjtkan dengan uji reliabilitas. Uji reliabilitas digunakan untuk menguji kata kansei yang digunakan apakah dapat

diterima atau tidak. Adapun *Cronbach's Alpha* pada uji reliabilitas ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Cronbach's Alpha*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,704	9

Dari hasil yang didapatkan pada tabel 4.3 *cronbach's alpha* menunjukkan hasil 0,704 atau *cronbach's alpha* > 0,7 yang berarti dapat dikatakan dapat diterima. Adapun keterangan *cronbach's alpha* di jelaskan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Keterangan *Cronbach's Alpha*

<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
$\alpha \geq 0,9$	<i>Excellent</i>
$0,7 \leq \alpha < 0,9$	<i>Good</i>
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	<i>Acceptable</i>
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	<i>Poor</i>
$\alpha < 0,5$	<i>Unacceptable</i>

Sumber (Streiner, 2003)

4.4. Pemetaan Konsep Produk

Pemetaan konsep dilakukan setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Pemetaan konsep digunakan untuk mengetahui karakteristik desain yang diinginkan oleh konsumen. Karakteristik desain produk tertinggi adalah pada level 0 yaitu desain alat yang dibuat (desain alat proses pengemasan tempe yang ergonomis dan inovatif). Setelah itu di *break down* menjadi beberapa sub konsep (level atau ordo 1,2,3,4,...n). Beberapa sub konsep yang telah dibuat digunakan

untuk mendapatkan desain produk sesuai dengan keinginan konsumen. Berikut pemetaan konsep yang ditunjukkan pada tabel 4.5

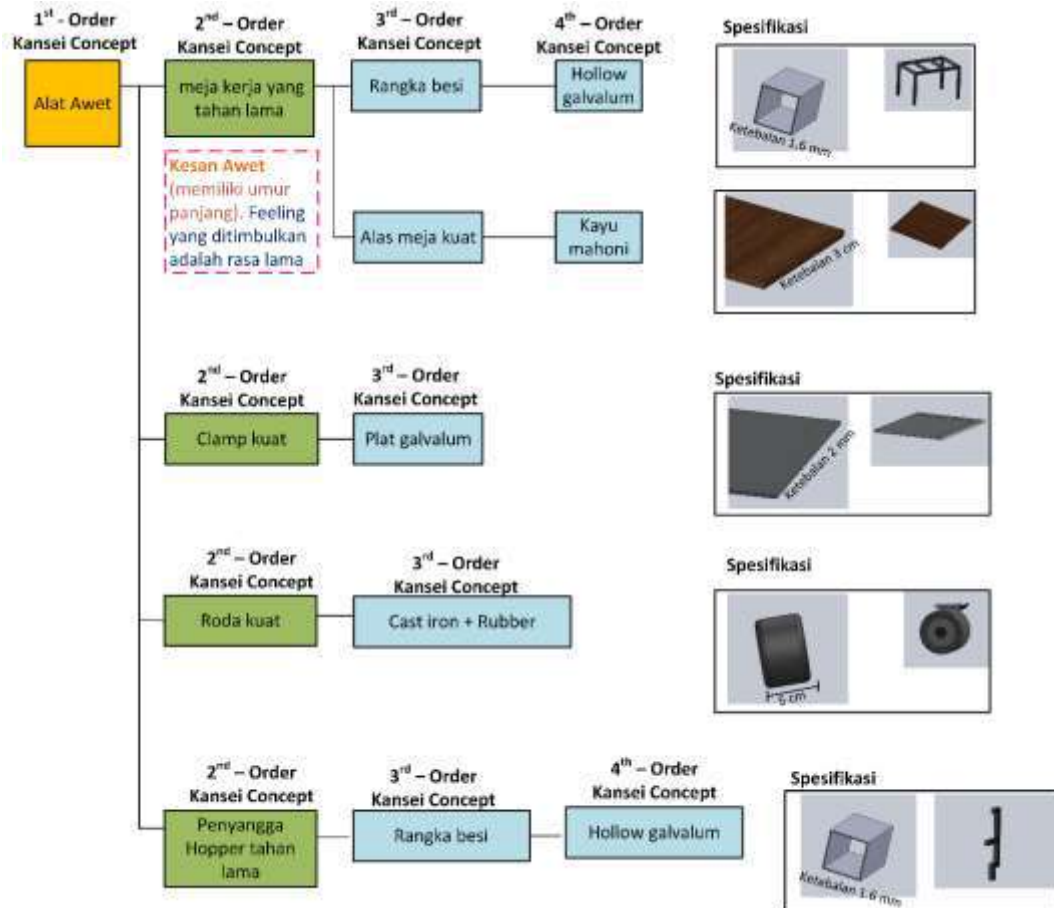
Tabel 4.5 Pemetaan Konsep

Konsep Produk	Sub Konsep
Level 0	Level 1
Desain Alat Proses Pengemasan Tempe	Konsep 1: Awet (kansei kuat / tahan lama)
	Konsep 2: Aman
	Konsep 3: Nyaman
	Konsep 4: Higienis
	Konsep 5: Praktis
	Konsep 6: Harga Terjangkau (kansei murah)
	Konsep 7: Mudah Perawatan
	Konsep 8: Mudah Digunakan
	Konsep 9: Mudah Dibersihkan

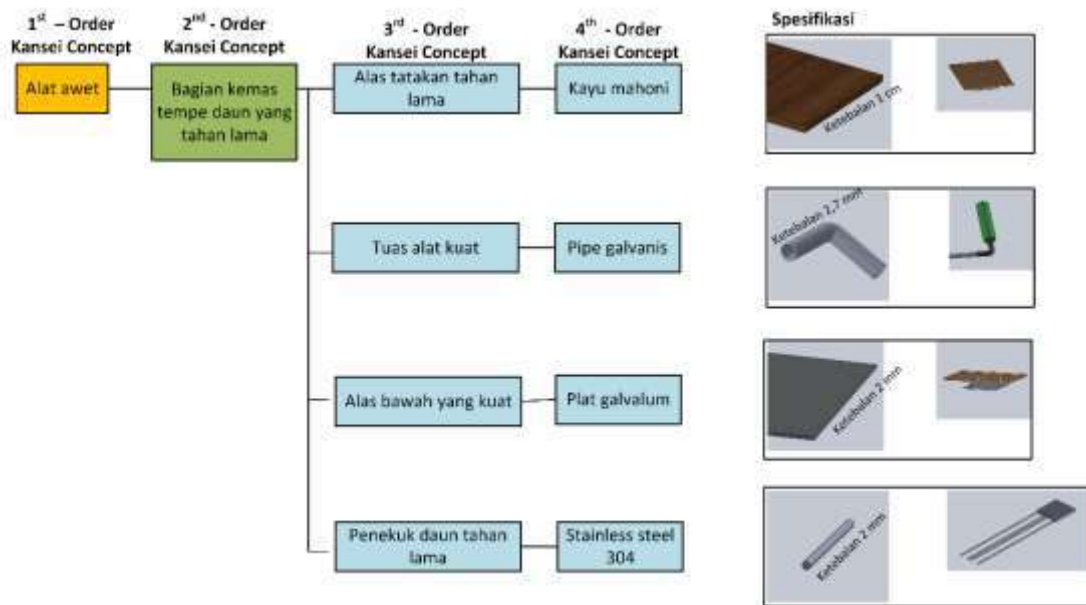
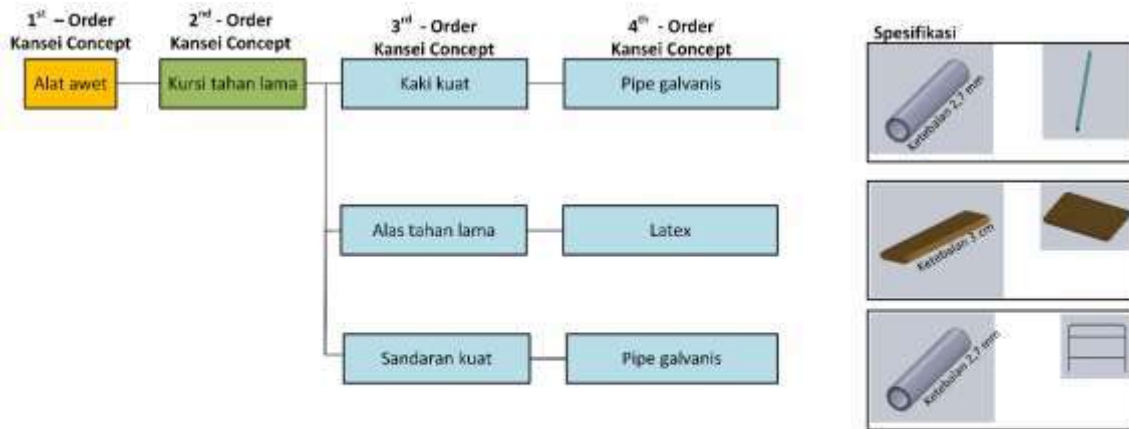
Pada tabel 4.5 didapatkan 9 pemetaan konsep yang digunakan untuk desain alat proses pengemasan tempe. Adapun konsep tersebut adalah konsep awet, aman, nyaman, higienis, praktis, harga terjangkau, mudah perawatan, mudah digunakan, dan mudah dibersihkan.

1) Konsep Mapping Awet

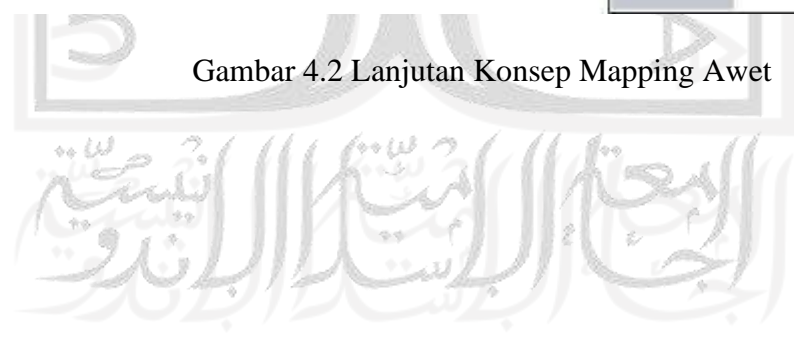
Berikut adalah konsep mapping awet pada desain alat yang dibuat yang ditunjukkan pada gambar 4.1, gambar 4.2, dan gambar 4.3.

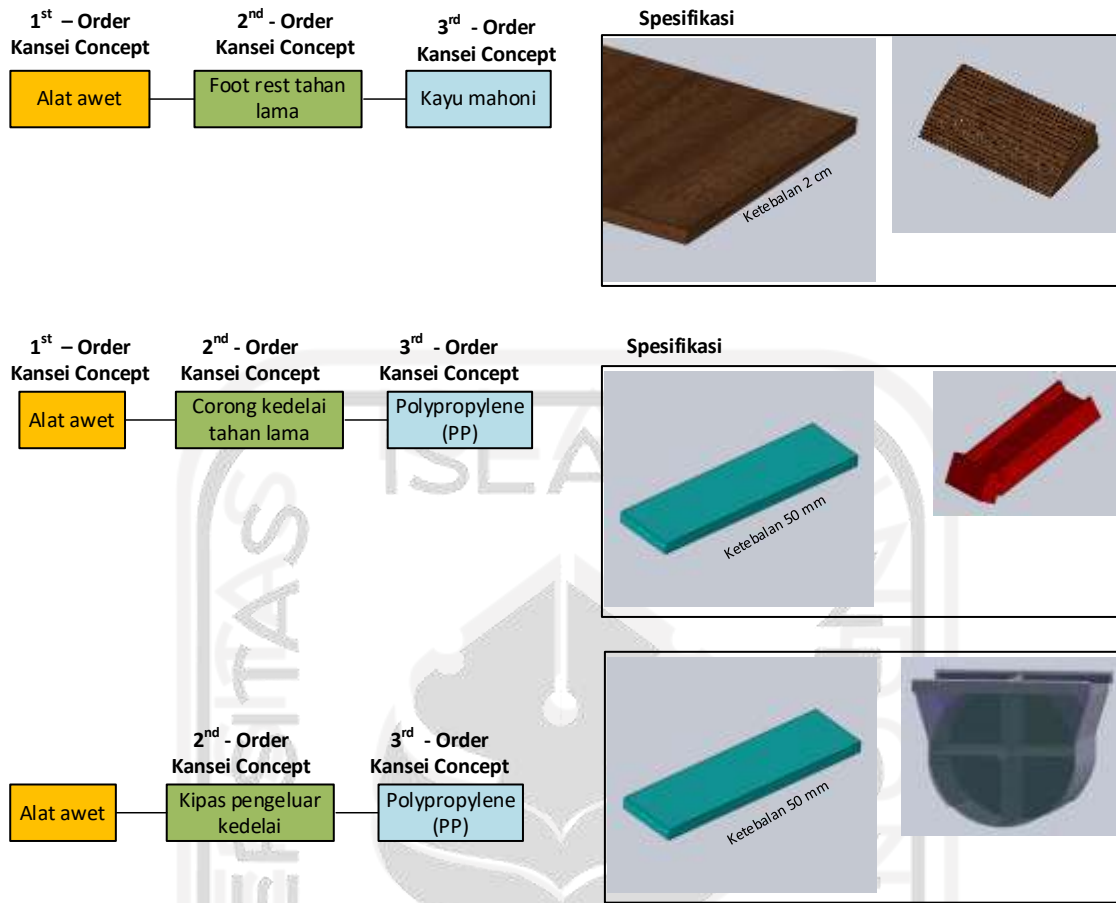


Gambar 4.1 Konsep Mapping Awet



Gambar 4.2 Lanjutan Konsep Mapping Awet





Gambar 4.3 Lanjutan Konsep Mapping Awet

Dari Mapping Keawetan yang ditampilkan pada gambar 4.1, gambar 4.2, dan gambar 4.3, dan hasil pemilihan yang didapatkan ditampilkan pada tabel 4.6 – tabel 4.27.

1. Kansei Awet

a. Rangka meja awet

Pada alat yang awet terdapat rangka besi yang tahan lama (awet) yang dimana hasil terpilih ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pemilihan Rangka Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Besi	37	3				197
Kayu		4		30	6	82

Pemilihan rangka meja yang terpilih adalah rangka meja yang terbuat dari bahan besi. Kemudian jenis besi yang terpilih ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Jenis Besi Rangka Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Hollow galvanis			16	5	19	77
hollow galvalum	29	7	2	2		183

Dari hasil pemilihan jenis besi yang ditampilkan pada tabel 4.7 hollow galvalum terpilih sebagai besi yang digunakan pada rangka meja.

b. Alas meja tahan lama

pada alat yang awet terdapat alas meja yang tahan lama, yang dimana hasil terpilih ditampilkan pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Pemilihan Alas Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Kayu	37	3				197
Besi	2	4			34	56

Dari hasil pemilihan didapatkan Kayu sebagai bahan yang digunakan untuk alas meja. Kemudian untuk pemilihan jenis kayu ditampilkan pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Pemilihan Kayu Alas Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Mahoni	37	3				197
jati		7		24	9	85

Pada tabel 4.9 pemilihan jenis bahan kayu terpilih adalah dengan menggunakan bahan kayu mahoni.

c. *Clamp* yang kuat

Pada alat yang kuat terdapat *clamp* yang kuat, yang dimana hasil terpilih ditampilkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Pemilihan Bahan *Clamp*

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Plat galvalum	37	3				197
Plat Hitam		2		30	8	76

Dari tabel 4.10 hasil didapatkan plat galvalum sebagai bahan yang digunakan untuk membuat *clamp*.

d. Roda yang awet

Pada alat yang kuat terdapat roda yang tahan lama (awet), yang dimana hasil terpilih ditampilkan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Pemilihan Roda

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Cast Iron + rubber	38	2				198
Nhylon		6		32	2	90

Dari tabel 4.11 hasil didapatkan *cast iron + rubber* adalah yang digunakan sebagai roda.

e. Penyangga hopper yang awet

Pada alat yang kuat terdapat penyangga hopper yang tahan lama, yang dimana hasil terpilih ditampilkan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Pemilihan Penyangga Hopper

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Hollow Galvalum	34	6				194
hollow galvanis		10		27	3	97

Dari tabel 4.12 hasil didapatkan besi hollow galvalum adalah yang digunakan sebagai penyangga hopper.

f. Kursi yang tahan lama

Pada kursi yang tahan lama terdapat kaki kursi yang kuat, alas yang tahan lama, dan sandaran yang kuat. Adapun hasil pemilihan bahan pada kursi yang tahan lama ditampilkan pada tabel 4.13, tabel 4.14, dan tabel 4.15.

Tabel 4.13 Pemilihan Alas Kaki

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
pipe black		15		15	10	100
pipe galvanized	29	11				189

Dari tabel 4.13 didapatkan *pipe galvanized* (pipa galvanis) sebagai bahan yang digunakan untuk membuat kaki kursi. Kemudian untuk alas kursi ditampilkan pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Pemilihan Alas Kursi

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Dakron		8	11		21	86
Latex	31	9				191

Dari tabel 4.14 didapatkan bahwa latek yang digunakan sebagai alas kursi.

Kemudian untuk sandaran kursi akan ditampilkan pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Pemilihan Sandaran Kursi

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Black pipe (pipa hitam)	3	5			32	35
pipe galvanized	38	2				198

Dari tabel 4.15 didapatkan *pipe galvanized* yang digunakan sebagai sandaran kursi.

g. Bagian alat bantu kemas tempe daun yang awet

Bagian alat bantu kemas tempe daun yang kuat terdapat alas tatakan yang tahan lama, tuas yang kuat, alas bawah yang kuat, dan penekuk daun yang tahan lama.

Dimana ditampilkan pada tabel 4.16, tabel 4.17, tabel 4.18, tabel 4.19, dan tabel 4.20.

Tabel 4.16 Pemilihan Bahan Tatakan

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Kayu	30	9	1			189
Besi		2			38	46

Pada tabel 4.16 didapatkan bahwa kayu yang digunakan untuk bahan alas tatakan.

Kemudian untuk jenis kayu terpilih ditampilkan pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Jenis Kayu Terpilih

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Jati	2	20			18	108
Mahoni	27	13				187

Pada tabel 4.17 didapatkan kayu mahoni yang digunakan untuk bahan alas tatakan. Kemudian pada tabel 4.18 ditampilkan untuk hasil pemilihan bahan yang digunakan untuk tuas.

Tabel 4.18 Pemilihan Tuas

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Pipe galvanized	35	5				195
Black pipe		3		37		86

Dari tabel 4.18 didapatkan *pipe galvanized* sebagai bahan yang digunakan untuk membuat tuas. Kemudian pada tabel 4.19 ditampilkan pemilihan pada alas bawah.

Tabel 4.19 Pemilihan Alas Bawah

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Plat galvalum	29	11				189
Plat Hitam	5	7		20	8	101

Dari tabel 4.19 didapatkan plat galvalum yang digunakan sebagai bahan yang digunakan untuk alas bawah alat bantu kemas tempe daun. Kemudian pada tabel 4.20 ditampilkan pemilihan bahan pada penekuk daun.

Tabel 4.20 Pemilihan Penekuk Daun

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
satinless steel 304	37	3				197
Stainless steel 316		4		36		88

Dari tabel 4.20 didapatkan *stainless steel* 304 yang digunakan untuk bahan penekuk daun.

h. Bagian alat bantu kemas tempe bungkus plastik

Pada bagaian alat bantu kemas tempe bungkus plastik yang awet terdapat wadah yang kuat, alas bawah yang kuat, dan hand sealer yang tahan lama dimana ditampilkan pada tabel 4.21, tabel 4.22, dan tabel 4.23.

Tabel 4.21 Pemilihan Wadah

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)		10		3	27	73
Polypropilene (PP)	28	12				188

Dari tabel 4.21 didapatkan *Polypropilene* (PP) yang digunakan sebagai bahan untuk wadah. Kemudian pada tabel 4.22 ditampilkan pemilihan untuk alas bawah yang kuat.

Tabel 4.22 Pemilihan Alas Bawah

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Plat galvalum	33	7				193
Plat hitam		3			37	49

Dari tabel 4.22 didapatkan *base plate* yang digunakan sebagai bahan untuk membuat alas bawah. Kemudian pada tabel 4.23 ditampilkan pemilihan *hand sealer* yang tahan lama.

Tabel 4.23 Pemilihan Hand Sealer

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Berbahan plastik (kebanyakan dipasaran)	26	14				186
Kayu custom		7			33	61

Dari tabel 4.23 didapatkan hand sealer plastik seperti kebanyakan yang ada dipasaran yang digunakan untuk membantu proses pengepresan plastik.

i. Foot rest yang awet

Pada alat yang awet terdapat foot rest yang tahan lama, dimana ditampilkan pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Pemilihan *Foot Rest*

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Kayu mahoni	37	3				197
Jati	4	5		31		102

Dari tabel 4.24 didapatkan kayu mahoni yang digunakan sebagai bahan untuk membuat foot rest.

j. Corong kedelai yang awet

Pada alat yang awet terdapat corong kelay yang tahan lama, dimana ditampilkan pada tabel 4.25

Tabel 4.25 Pemilihan Corong Kedelai

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Polypropilene (PP)	35	5				195
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)		8			32	64

Dari tabel 4.25 didapatkan *polypropilene* (PP) sebagai bahan yang digunakan sebagai bahan untuk membuat corong kedelai.

k. Kipas pengeluar kedelai awet

Pada alat yang kuat terdapat kipas pengeluar kedelai yang awet, dimana ditampilkan pada tabel 4.26

Tabel 4.26 Pemilihan Kipas Pengeluar Kedelai

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)	7	3		20	10	97
Polypropylene (PP)	29	11				189

Dari tabel 4.26 didapatkan *polypropylene* (PP) sebagai bahan yang digunakan sebagai bahan untuk membuat kipas pengeluar kedelai.

l. Hopper yang tahan lama

Pada alat yang awet terdapat hopper yang tahan lama, dimana ditampilkan pada tabel 4.27

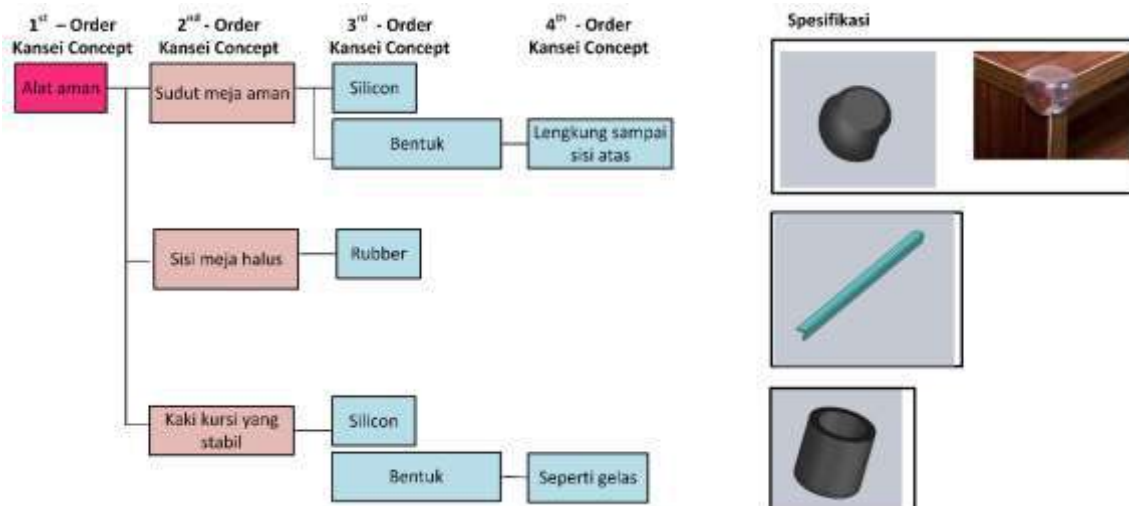
Tabel 4.27 Pemilihan Hopper

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Stainless steel 304	32	8				192
Stainless steel 316	3	12		29	6	127

Dari tabel 4.27 didapatkan stainless steel 304 yang digunakan sebagai bahan untuk membuat hopper.

2) Konsep Mapping Aman

Berikut konsep mapping aman pada desain alat yang dibuat yang ditunjukkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Konsep Mapping Aman

2. Kansei Aman

a. Sudut Meja Aman

Pada alat yang aman terdapat pelindung sudut meja yang aman, dimana ditampilkan pada tabel 4.28 dan 4.29.

Tabel 4.28 Pemilihan Pelindung Sudut Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Silicon	31	9				191
Karet	5	10		29	6	129

Dari tabel 4.28 didapatkan bahan yang digunakan untuk pelindung sudut meja adalah silicon, kemudian bentuk dari pelindung meja terpilih ditampilkan pada tabel 4.29.

Tabel 4.29 Bentuk Pelindung Sudut Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Lengkung sampai sisi atas	30	10				190
Melengkung dibagian sudut saja	6	12			22	100

Dari tabel 4.29 didapatkan bentuk pelindung sudut meja yang akan digunakan adalah model lengkung sampai atas.

b. Sisi meja halus

Pada alat yang aman terdapat sisi meja yang halus, dimana ditampilkan pada tabel 4.30.

Tabel 4.30 Pemilihan Sisi Meja

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Busa	12			28		116
Rubber	19	21				179

Dari tabel 4.30 didapatkan bahan yang digunakan untuk sisi meja adalah terbuat dari *rubber*.

c. Kaki kursi yang stabil

Pada alat yang aman terdapat kaki kursi yang stabil, dimana ditampilkan pada tabel 4.31.

Tabel 4.31 Pemilihan Pelindung Kaki Kursi

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Silicon	34	6				194
Karet	5	7		20	8	101

Dari tabel 4.31 didapatkan silicon yang digunakan untuk membuat pelindung kaki kursi. Kemudian untuk bentuk pelindung kaki kursi ditampilkan pada tabel 4.32.

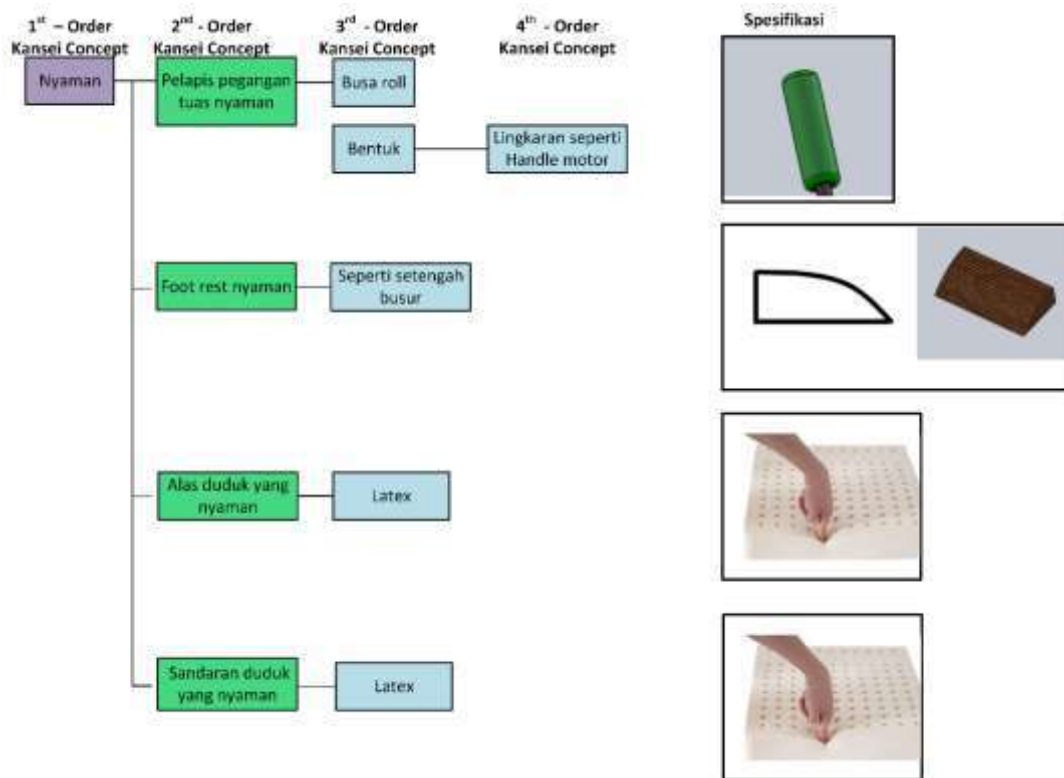
Tabel 4.32 Bentuk Pelindung Kaki Kursi

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Lingkaran tabung (seperti gelas)	38	2				198
Menutup sisi bawah saja		5			35	55

Dari tabel 4.32 didapatkan bentuk pelindung kaki kursi yang digunakan untuk kursi adalah lingkaran seperti tabung.

3) Konsep Mapping Nyaman

Berikut konsep mapping nyaman pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.5.



Gambat 4.5 Konsep Mapping Nyaman

3. Kansei Nyaman

a. Pelapis pegangan tuas yang nyaman

Pada alat yang nyama terdapat pelapis pegangan tuas yang nyaman, dimana ditampilkan pada tabel 4.33.

Tabel 4.33 Pemilihan Pelapis Pegangan Tuas

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Busa roll	25	15				185
karet	8	8			24	96

Dari tabel 4.33 didapatkan Busa roll yang digunakan sebagai pelapis pegangan tuas. Kemudian pada tabel 4.34 ditampilkan bentuk model tuas yang akan digunakan.

Tabel 4.34 Pemilihan Model Pegangan Model Tuas

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Lingkaran seperti handle motor	27	13				187
Bergelombang		6		30	4	88

Dari tabel 4.34 didapatkan model pegangan tuas yang digunakan berbentuk lingkaran seperti handle motor.

b. Foot Rest yang Nyaman

Pada alat yang nyaman terdapat foot rest yang nyaman, dimana ditampilkan pada tabel 4.35

Tabel 4.35 Pemilihan Foot Rest Yang Nyaman

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Kotak		7			33	61
Setengah busur	29	11				189

Dari tabel 4.35 didapatkan bentuk foot rest yang nyaman adalah berbentuk setengah busur.

c. Alas duduk yang nyaman

Pada alat yang nyaman terdapat alas duduk yang nyaman, dimana ditampilkan pada tabel 4.36

Tabel 4.36 Pemilihan Alas Duduk Yang Nyaman

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Latek	32	7				188
poliuretane		5			35	55

Dari tabel 4.36 didapatkan bahwa latek yang digunakan untuk membuat alas duduk yang nyaman.

d. Sandaran duduk yang nyaman

Pada alat yang nyaman terdapat sandaran yang nyaman, dimana ditampilkan pada tabel 4.37.

Tabel 4.37 Pemilihan Sandaran Yang Nyaman

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Latek	30	10				190
Poliuretane	1	5			34	60

Dari tabel 4.37 didapatkan latek yang digunakan untuk membuat sandaran kursi.

4) Konsep Mapping Higienis

Berikut konsep mapping higienis pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Konsep Mapping Higienis

4. Kansei Higienis

a. Hopper yang higienis

Pada alat yang higienis terdapat hopper yang higienis, diman ditampilkan pada tabel 4.38.

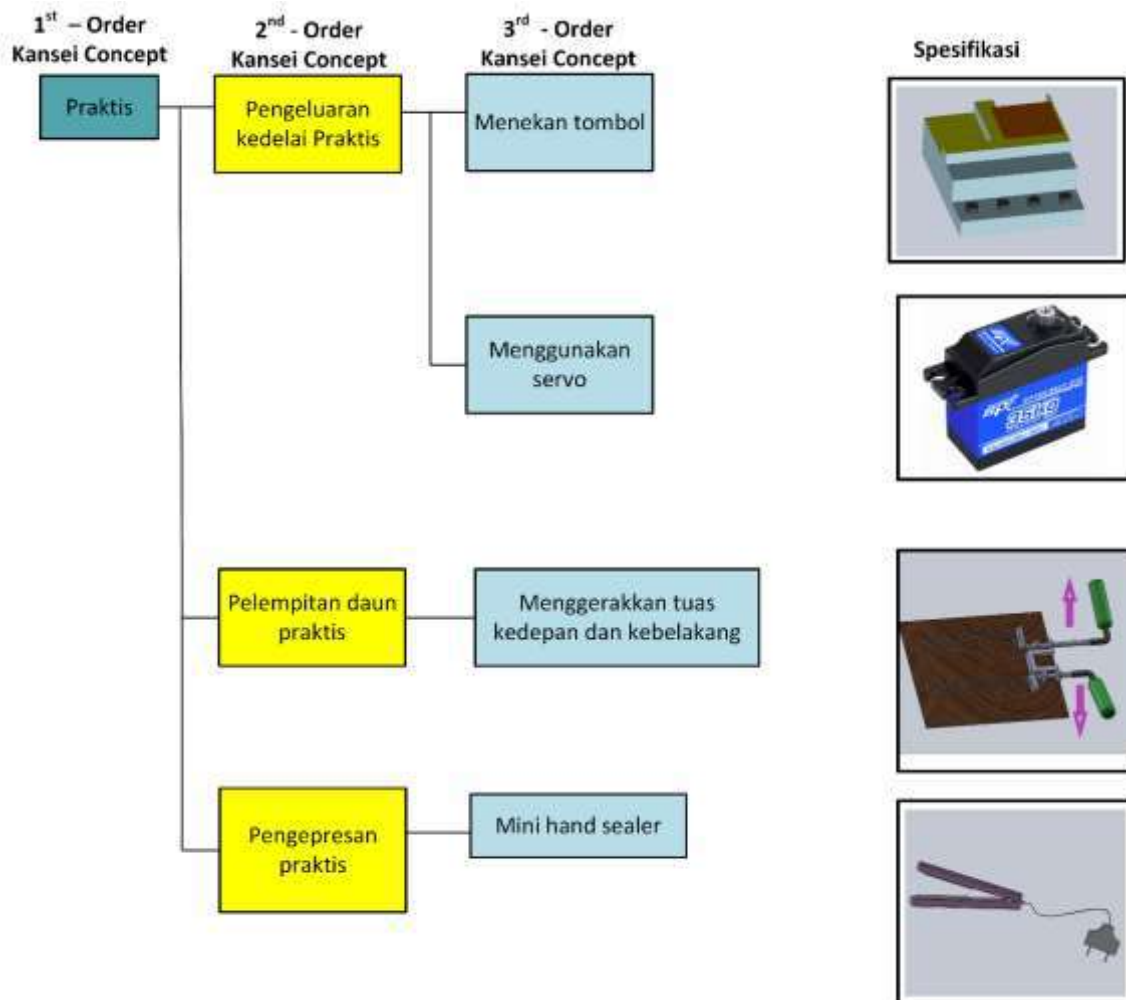
Tabel 4.38 Pemilihan Hopper Yang Higienis

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Staillesss steel 304	37	3				197
Staillesss steel 316	10	5		3	22	98

Dari tabel 4.38 didapatkan stainless steel 304 yang digunakan untuk membuat hopper.

5) Konsep Mapping Praktis

Berikut konsep mapping praktis pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Konsep Mapping Praktis

5. Kansei Praktis

a. Pengeluaran kedelai yang praktis

Pada alat yang praktis terdapat cara pengeluaran kedela yang praktis, dimana ditampilkan pada tabel 4.39

Tabel 4.39 Pemilihan Pengeluaran Kedelai

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Menekan tombol	25	15				185
Menarik tuas		10		3	27	73

Dari tabel 4.39 didapatkan cara pengeluaran kedelai yang praktis dengan menekan tombol. Kemudian mesin yang digunakan ditampilkan pada tabel 4.40.

Tabel 4.40 Pemilihan Mesin Yang Digunakan

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Servo	34	6				194
Motor stepper		3			37	49

Dari tabel 4.40 didapatkan servo yang digunakan sebagai mesin terpilih.

b. Pelempitan daun praktis

Pada alat yang praktis terdapat cara kerja alat bantu pada pengemasan tempe yang praktis, dimana ditampilkan pada tabel 4.41.

Tabel 4.41 Pemilihan Cara Kerja Alat

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Dengan menggerakkan tuas	27	13				187
memutar kendali seperti setir		2		28		64

Dari tabel 4.41 didapatkan cara kerja alat yang praktis yaitu dengan menggerakkan tuas. Kemudian untuk model penggerak tuas ditampilkan pada tabel 4.42.

Tabel 4.42 Model Penggerak Tuas

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Maju mundur	26	14				146
Kesamping kekiri dan kekanan	3	8		29		65

Dari tabel 4.42 didapatkan model penggerakan tuas yaitu digerakkan maju mundur.

c. Pengepresan praktis

Pada alat yang praktis terdapat pengepresan yang praktis, dimana ditampilkan pada tabel 4.43.

Tabel 4.43 Pemilihan Pengepresan

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Mini hand sealer	25	15				185
Api kecil		4			36	52

Dari tabel 4.43 didapatkan mini hand sealer yang digunakan untuk proses pengepresan yang praktis.

6) Konsep Mapping Mudah Perawatan

Berikut konsep mapping mudah perawatan pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Konsep Mapping Mudah Perawatan

6. Kansei Mudah Perawatan

a. Cara perawatan alat

Pada alat yang mudah dilakukan perawatan terdapat cara perawatan alat yang mudah, dimana ditampilkan pada tabel 4.44.

Tabel 4.44 Pemilihan Cara Perawatan Alat

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Tanpa alat khusus	20	20				180
Dengan alat khusus (vacum)		3			37	49

Dari tabel 4.44 didapatkan cara perawatan alat yang mudah yaitu tanpa menggunakan alat khusus.

b. Ketersediaan komponen

Pada alat yang mudah dilakukan perawatan terdapat ketersediaan komponen yang mudah, dimana ditampilkan pada tabel 4.45.

Tabel 4.45 Pemilihan Ketersediaan Komponen

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
banyak tersedia di toko offline	35	5				195
online		7			33	61

Dari tabel 4.45 didapatkan ketersediaan komponen terpilih yaitu alat tersedia di toko offline.

7) Konsep Mapping Mudah Dibersihkan

Berikut konsep mapping mudah dibersihkan pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Konsep Mapping Mudah dibersihkan

7. Kansei Mudah Dibersihkan

a. Bagian komponen besi mudah dibersihkan

Pada alat yang mudah dibersihkan terdapat pelapis besi yang digunakan pada bahan, dimana ditampilkan pada tabel 4.46.

Tabel 4.46 Pemilihan Pelapis Komponen Besi

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
acrylic	2	3			35	57
Alkyd syntetic	30	10				190

Dari tabel 4.46 didapatkan alkyd syntetic sebagai pelapis komponen pada besi yang akan digunakan.

b. Bagian komponen kayu yang mudah dibersihkan

Pada alat yang mudah dibersihkan terdapat pelapis kayu yang digunakan pada bahan, dimana ditampilkan pada tabel 4.47.

Tabel 4.47 Pemilihan Pelapis Kayu

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Politur	28	12				188
pernish	5	23			12	129

Dari tabel 4.47 didapatkan politur sebagai pelapis kayu terpilih. Kemudian untuk jenis politur yang digunakan ditampilkan pada tabel 4.47.

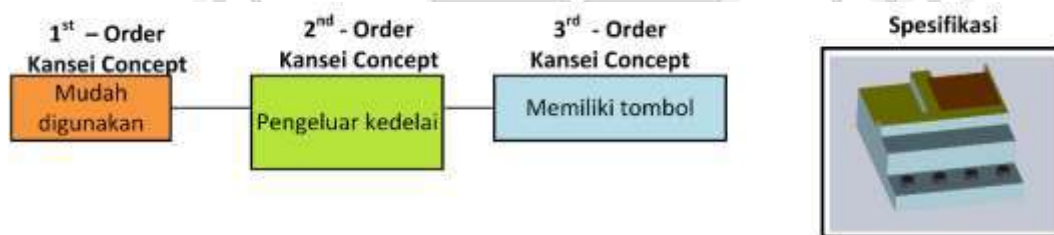
Tabel 4.48 Pemilihan Jenis Politur

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
polyurethane	29	11				189
shellac	2	7		31		94

Dari tabel 4.48 didapatkan jenis politur terpilih yang akan digunakan adalah *polyurethane*.

8) Konsep Mapping Mudah digunakan

Berikut konsep mapping mudah digunakan pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Konsep Mapping Mudah Digunakan

8. Kansei Mudah Digunakan

a. Bagian pengeluaran kedelai

Pada alat yang mudah digunakan terdapat pengeluaran kedelai yang mudah digunakan, dimana ditampilkan pada tabel 4.49.

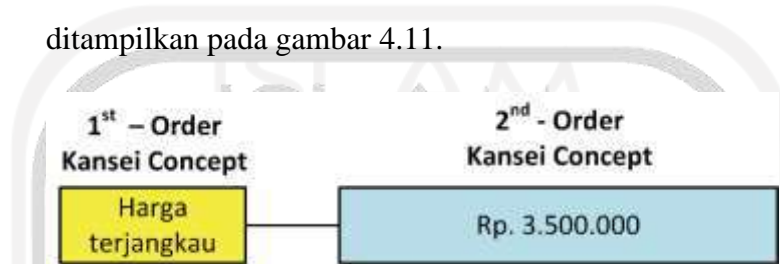
Tabel 4.49 Pemilihan Cara Pengeluaran Kedelai

Jenis	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Memiliki tombol	32	8				192
Menggunakan tuas	2	5			33	63

Dari tabel 4.49 didapatkan alat yang mudah digunakan pada pengeluaran kedelai menggunakan tombol.

9) Konsep Mapping Harga Terjangkau

Berikut konsep mapping harga terjangkau pada alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Konsep Mapping Harga Terjangkau

9. Kansei Harga terjangkau

Pada alat yang terjangkau dilakukan survey kepada pelanggan, dimana hasil pemilihan didapatkan ditampilkan pada tabel 4.50.

Tabel 4.50 Pemilihan Harga Terjangkau

Ket	Bobot					Skor
	5	4	3	2	1	
Rp. 3500.000	25	15				185
Rp. 4500.000		6			34	58
Rp. 5500.000		2			38	46

Dari tabel 4.50 didapatkan harga Rp. 3.500.000 yang terpilih untuk harga alat yang diinginkan.

4.5. Antropometri

Data antropometri yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dengan jumlah responden 132 responden usia kerja produktif (18 – 45 tahun). Adapun data yang digunakan untuk desain adalah ditampilkan pada tabel 4.51.

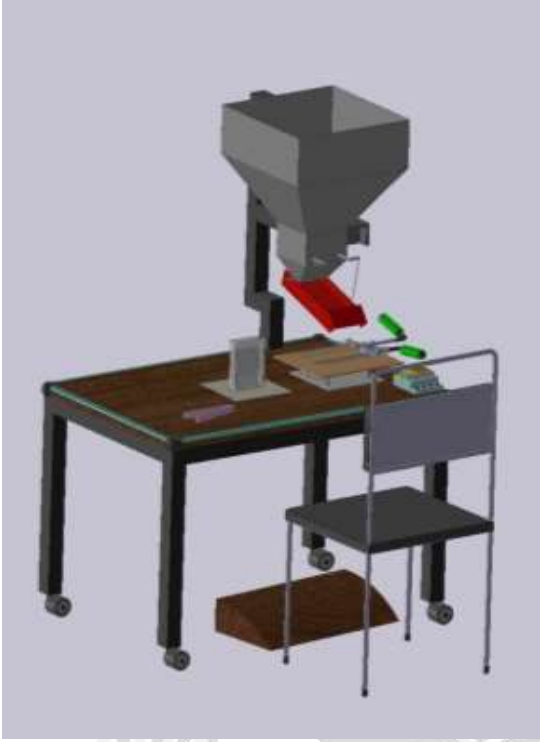

Tabel 4.51 Antropometri untuk Desain

Jenis	Dimensi	Kebutuhan real desain
Panjang meja	Panjang rentangan lengan P50 = 156 cm (maksimal panjang rata-rata dimensi yang boleh dibuat)	100 cm
Lebar meja	Jangkauan tangan kedepan P50 = 67 cm	67 cm
Tinggi meja	Tinggi siku duduk P5 = 19 cm Tinggi lutut P50 = 50 cm	69 cm
Tinggi kursi	Tinggi popliteal P50 = 44 cm	44 cm
Lebar alas duduk	Panjang pantat popliteal P50 = 43 cm	43 cm
Tinggi sandaran	Tinggi bahu duduk P50 = 56 cm	56 cm
Tinggi hopper	Tinggi maksimal yang boleh dibuat Tinggi badan P50 159 cm	142 cm

4.6. Desain Usulan dan Fitur Alat

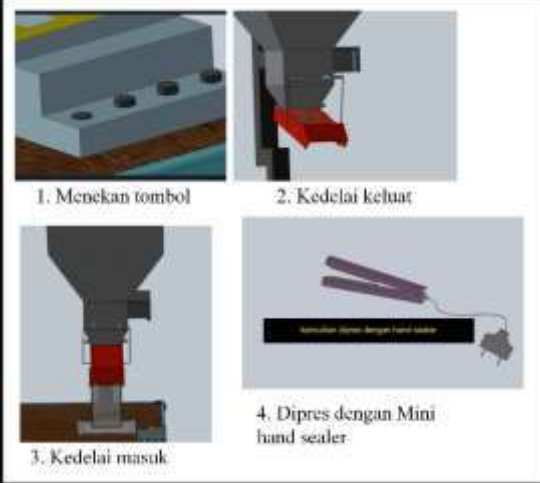
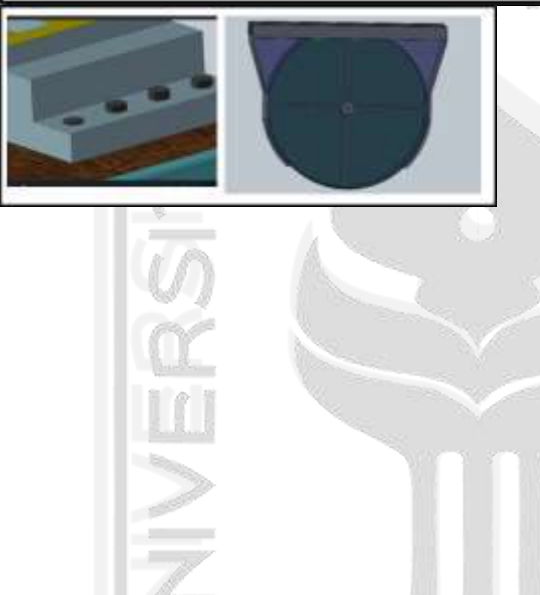
Dari desain yang telah dibuat berikut ditampilkan desain alat dan fitur yang ada pada alat proses pengemasan tempe yang ergonomis dan inovatif ditampilkan pada tabel 4.52 dan tabel 4.53.

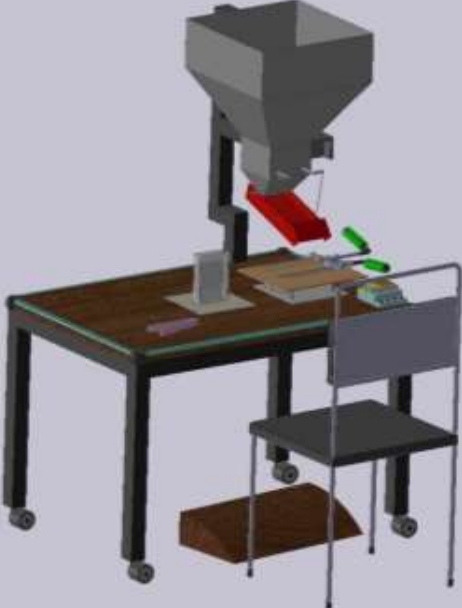

Tabel 4.52 Desain Alat dan Prototype

Desain Alat	Prototype
	

Tabel 4.53 Fitur Alat

Desain	Fitur
	<p>Pada alat terdaat fitur untuk membantu proses pengemasan tempe bungkus daun dimana cara kerja alat tersebut dengan menggerakkan tuas kebelakang dan kedepan.</p>

 <p>1. Menekan tombol</p> <p>2. Kedelai keluar</p> <p>3. Kedelai masuk</p> <p>4. Dipres dengan Mini hand sealer</p>	<p>Pada alat terdapat fitur tambahan dimana dapat digunakan untuk proses pengemasan tempe bungkus plastik.</p>
	<p>Pada alat terdapat fitur tombol yang dimana jika ditekan tombol pertama kipas akan berputar 55° dan akan mengeluarkan kedelai 50 gram, kemudian jika ditekan tombol kedua dari yang semula kipas berada diposisi 55° kipas akan kembali berputar ke 0° dan mengeluarkan kedelai 50 gram, kemudian jika ditekan tombol ketiga kipas akan berputar 180° dan mengeluarkan kedelai 100 gram, dan jika ditekan tombol ke empat kipas yang semula diposisi 180° kembali ke 0° dan mengeluarkan kedelai 100 gram</p>

	<p>Alat memiliki fitur Seperti Meja kerja, kursi, Hopper, <i>Foot rest</i>, dan roda. Kapasitas hopper 28,4 Kg</p>
 <p>Corong kedelai</p>	<p>Memiliki corong kedelai yang <i>adjustable</i>.</p>

الجمهورية الإسلامية اندونيسيا

4.7. Uji *Marginal Homogeneity*

Uji validasi dilakukan dengan menggunakan uji *marginal homogeneity* dimana dilakukan untuk menilai kesesuaian keinginan konsumen dengan produk yang telah dirancang. Adapun hasil dari uji *marginal homogeneity* ditampilkan pada tabel 4.54.

Tabel 4.54 Hasil Uji *Marginal Homogeneity*

Kata Kansei	<i>Marginal homogeneity</i>	taraf signifikansi
Awet	0.257	0.05
Aman	0.480	0.05
Nyaman	0.317	0.05
Higienis	0.102	0.05
Praktis	0.705	0.05
Mudah dibersihkan	0.414	0.05
Harga terjangkau	0.564	0.05
Mudah perawatan	0.071	0.05
Mudah digunakan	0.670	0.05

Dari tabel 4.54 dengan taraf signifikansi 0,05 didapatkan bahwa nilai *marginal homogeneity* lebih dari 0,05 yang artinya tidak ada perbedaan antara kata kansei dengan desain yang dibuat.

Hipotesis:

H_0 : “Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keinginan dan desain usulan yang dibuat”.

H_1 : “Ada perbedaan yang signifikan antara keinginan dan desain usulan yang dibuat”.

4.8. WISHA

Washington Industrial Safety and Health Act (WISHA) adalah *tool* yang digunakan untuk menilai bahaya ergonomi berdasarkan tugas pekerja, aktivitas, dan durasi aktivitas pekerjaan yang berkaitan dengan bahaya gangguan muskuloskeletal (MSDs). Berikut penilaian menggunakan WISHA sebelum dan setelah penggunaan alat ditampilkan pada tabel 4.55 dan 4.56.

Tabel 4.55 *Body Posture* Sebelum Menggunakan Alat

<i>Body Posture</i>	<i>Risk Level</i>			
	<i>Caution (h)</i>		<i>Hazard (i)</i>	
	N	%	N	%
a <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
b <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
c <i>Neek</i>	0	0	8	100
d <i>Back</i>	0	0	7	87,5
e <i>Back</i>	0	0	1	12,5
f <i>Knees</i>	0	0	0	0
g <i>Knees</i>	0	0	0	0

Tabel 4.56 *Body Posture* Setelah Menggunakan Alat

<i>Body Posture</i>	<i>Risk Level</i>			
	<i>Caution (h)</i>		<i>Hazard (i)</i>	
	N	%	N	%
a <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
b <i>Shoulder</i>	0	0	0	0
c <i>Neek</i>	0	0	0	0
d <i>Back</i>	0	0	0	0
e <i>Back</i>	0	0	0	0
f <i>Knees</i>	0	0	0	0
g <i>Knees</i>	0	0	0	0

Keterangan:

- a. Bekerja dengan tangan di atas kepala atau siku di atas bahu.

- b. Mengangkat tangan berulang kali di atas kepala lebih dari sekali per menit.
- c. Bekerja dengan leher ditekuk lebih dari 45° (tanpa dukungan atau kemampuan untuk memvariasikan postur).
- d. Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 30° (tanpa dukungan, atau kemampuan untuk memvariasikan postur).
- e. Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 45° (tanpa dukungan atau kemampuan untuk memvariasikan postur).
- f. Jongkok
- g. Berlutut
- h. Total lebih dari 2 jam per hari (Caution).
- i. Total lebih dari 4 jam per hari (Hazard)

Pada tabel 4.55 didapatkan hasil *hazard* pada poin c, d, dan e yang dimana termasuk *hazard* pada leher dan punggung dengan persentase *hazard* pada poin c sebanyak 100%, poin d sebanyak 87,5%, dan pada poin e sebanyak 12,5%. Sedangkan pada desain baru yang ditunjukkan tabel 4.56 sudah tidak ada kegiatan yang mengindikasikan aktivitas pada poin a sampai g yang berarti pada aktivitas kerja sudah aman untuk dilakukan.

4.9. Waktu Proses Kerja

Berikut ditampilkan proses pengemasan tempe menggunakan wadah tampah (proses lama) dan proses pengemasan menggunakan desain baru ditampilkan pada tabel 4.57

Tabel 4.57 Proses Pengemasan Lama dan Baru

Responden	Menggunakan wadah (tampah)		Menggunakan desain baru	
	Tempe kemasan daun (per menit)	Tempe kemasan plastik (per menit)	Tempe kemasan daun (per menit)	Tempe kemasan plastik (per menit)
R1	4	5	5	7
R2	4	5	6	6
R3	4	5	5	7
R4	4	6	5	7
R5	4	6	6	6
R6	5	5	6	6
R7	5	5	5	6
R8	4	5	6	7
	4,25	5,25	5,5	6,5
	dibulatkan 4	dibulatkan 5	dibulatkan 5	dibulatkan 6

Dari tabel 4.57 ditampilkan hasil pengemasan proses lama menggunakan wadah (tampah) dengan hasil pengemasan per menit untuk tempe kemasan daun sebanyak 4 kemasan dan kemasan plastik sebanyak 5 kemasan. Sedangkan dengan proses yang baru menggunakan desain baru didapatkan hasil per menit pada tempe kemasan daun sebanyak 5 dan pada kemasan plastik sebanyak 6 kemasan.

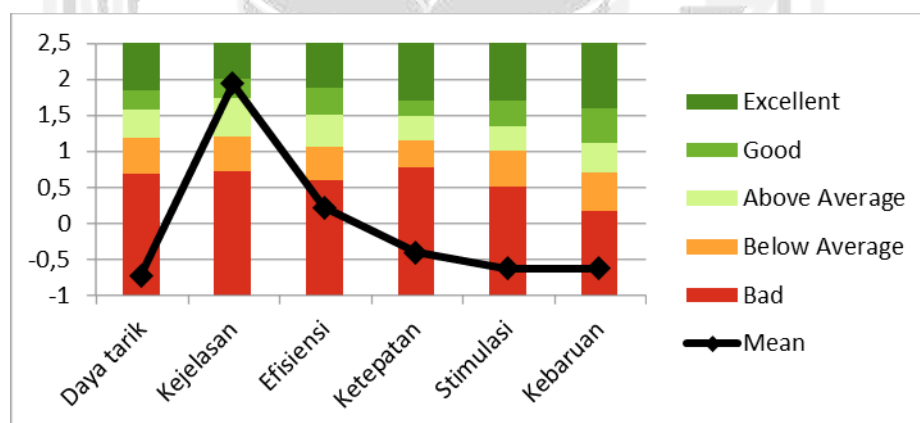
4.10. UEQ (*User Experinece Questionnare*)

4.10.1. UEQ Pengemasan Menggunakan Wadah (Tampah) Secara Manual

Berdasarkan hasil dari pengukuran menggunakan UEQ pada proses pengemasan tempe menggunakan wadah tampah adalah sebagai berikut ditampilkan pada tabel 4.58

Tabel 4.58 Pengukuran UEQ Pengemasan Menggunakan Wadah (Tampah)

Skala Pengukuran	Mean	Kategori
Daya tarik	-0,73	Bad
Kejelasan	1,94	Good
Efisiensi	0,22	Bad
Ketepatan	-0,41	Bad
Stimulasi	-0,63	Bad
Kebaruan	-0,63	Bad



Gambar 4.12 Skala Pengukuran Pengemasan Menggunakan Wadah Tampah

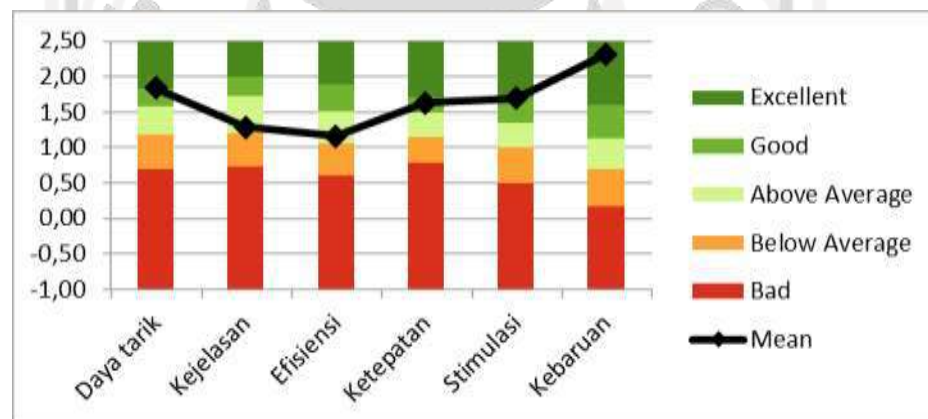
Pada tabel 4.58 dan gambar 4.12 dijelaskan bahwa pengalaman pengguna pada proses pengemasan menggunakan wadah tampah pada skala daya tarik, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan masih pada kategori (*Bad*), dan hanya satu skala yang memiliki kategori (*Good*) yaitu pada skala kejelasan.

4.10.2. UEQ Pengemasan Menggunakan Desain Baru

Berdasarkan hasil dari pengukuran menggunakan UEQ pada proses pengemasan tempe menggunakan desain baru adalah sebagai berikut ditampilkan pada tabel 4.59.

Tabel 4.59 Pengukuran UEQ Pengemasan Menggunakan Desain Baru

Skala Pengukuran	Mean	Kategori
Daya tarik	1,83	Good
Kejelasan	1,28	Above Average
Efisiensi	1,16	Above Average
Ketepatan	1,63	Good
Stimulasi	1,69	Good
Kebaruan	2,31	Excellent



Gambar 4.13 Skala Pengukuran Pengemasan Menggunakan Desain Baru

Pada tabel 4.59 dan gambar 4.13 dijelaskan bahwa pengalaman pengguna pada proses pengemasan menggunakan desain baru pada skala daya tarik memiliki kategori (*Good*), kejelasan (*Above Average*), efisiensi (*Above Average*), ketepatan dan stimulasi (*Good*), dan kebaruan (*Excellent*).

4.11. Uji Beda

Uji beda dengan menggunakan *wilcoxon Signed-rank test* digunakan untuk membandingkan proses pengemasan tempe secara manual menggunakan wadah tampah dan menggunakan desain alat baru yang didesain. Pada variabel yang akan diuji beda adalah variabel nyaman. Adapun hasil dari *wilcoxon signed-rank test* ditampilkan pada tabel 4.60.

Tabel 4.60 Uji Beda *wilcoxon Signed Rank Test*

Kansei Word	Asym.sig (2 tailed)
Nyaman	0.040

Dari tabel 4.60 menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan terhadap kedua proses pengemasan yang dilakukan menggunakan secara manual dengan wadah tampah dan menggunakan desain alat yang baru dimana ($\text{sig.} < 0,05$).

Tabel 4.61 Rata-rata Perbandingan Proses Lama dengan Tampah dan Desain Baru

Kansei Word	New	Old
Nyaman	4.375	3.000

Dari tabel 4.61 didapatkan nilai rata-rata perbandingan dimana desain usulan alat proses pengemasan tempe yang baru lebih dipilih. Adapun perbedaan yang ada pada variabel nyaman adalah adalah pada postur leher. Dimana postur leher dipilih karena pada postur ini hampir terdapat kesamaan proses (pergerakan leher saat melakukan proses pengemasan) dengan seberapa tinggi tekukan yang terjadi pada leher saat melakukan pengemasan. Skor postur pada kedua proses ditampilkan pada gambar 4.14.

Proses pengemasan dengan tampah			Proses pengemasan dengan desain baru			Level of Exposure 4-6 Low 8-10 Moderate 10-12 High 14-16 Veri High																																
Postur leher (G) Durasi (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> <th>G3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				G1	G2		G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Postur leher (G) Durasi (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> <th>G3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10
	G1	G2	G3																																			
J1	2	4	6																																			
J2	4	6	8																																			
J3	6	8	10																																			
	G1	G2	G3																																			
J1	2	4	6																																			
J2	4	6	8																																			
J3	6	8	10																																			
Tingkat kebutuhan ketelitian visual saat pekerjaan (L) Durasi (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> Total skor = 14				L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Tingkat kebutuhan ketelitian visual saat pekerjaan (L) Durasi (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> Total skor = 6				L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8									
	L1	L2																																				
J1	2	4																																				
J2	4	6																																				
J3	6	8																																				
	L1	L2																																				
J1	2	4																																				
J2	4	6																																				
J3	6	8																																				

Gambar 4.14 Perbedaan Postur Leher

Pada gambar 4.14 dijelaskan bahwa perbedaan postur pekerja pada saat menggunakan desain usulan memiliki tingkat resiko yang rendah, sedangkan pada proses lama memiliki tingkat resiko yang tinggi.

Sedangkan uji beda dilakukan sesuai dengan waktu kerja yang ditampilkan pada tabel 4.57 dan hasil ditampilkan pada tabel 4.62.

Tabel 4.62 Uji Beda Waktu Kerja

Jenis	Asym.sig (2 tailed)
Proses pengemasan tempe daun	0,02
Proses pengemasan tempe plastik	0,02

Hipotesis Pedoman *Mann Whitney*

H_0 : H_0 diterima nilai sig. (2 tailed) < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan.

H_1 : H_1 ditolak nilai sig. (2 tailed) > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Pada uji beda proses kerja dilakukan dengan *mann withney* dikarenakan data tidak berdistribusi normal. Adapun hasil yang didapatkan adalah nilai *asym. sig (2 tailed) < 0,05* yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pengemasan lama dengan proses pengemasan baru dengan desain lat yang dibuat.

4.12. Harga Produk

Tabel 4.63 Harga Bahan dan Biaya Tukang

Kebutuhan meja	Jumlah	Harga
Hollow galvalum	7,14 m	535500
kayu mahoni	6700 cm ²	368500
Kebutuhan penyangga hopper	Jumlah	Harga
Hollow galvalum	1,1 m	83475
Roda	Jumlah	Harga
Kebutuhan clamp	Jumlah	Harga
Base plat	560 cm ²	14680
Kebutuhan kursi	Jumlah	Harga
Hollow galvanis	4,23 m	78960
Latex	2610 cm ²	87000
Kebutuhan alas tatakan alat bantu kemas tempe daun	Jumlah	Harga
Kayu mahoni	750 cm ²	41250
Kebutuhan tuas	Jumlah	Harga
pipe galvanis	50 cm	9000
kebutuhan alas bawah	Jumlah	Harga
base plate	400 cm ²	10500
Kebutuhan bahan penekuk	Jumlah	Harga
stainles steel 304 bulat	200 cm	66000
hollow galvanis	20 cm	20000
Busa roll handle	Jumlah	Harga
	1 set	20000
kebutuhan wadah tempe plastik	Jumlah	Harga
Polypropylene	420 cm ²	12768
base plate	400 cm ²	10500
mini hand sealer	Jumlah	Harga
	1	30000
Kayu mahoni untuk foot rest	Jumlah	Harga

	2750 cm2	103000
corong (Polypropylene)	Jumlah	Harga
	500 cm2	16200
Kipas (Polypropylene)	Jumlah	Harga
	471 cm2	15264
pelindung sudut meja	Jumlah	Harga
	1 set	10000
Pelindung sisi meja	Jumlah	Harga
	334 cm	46760
pelindung kaki	Jumlah	Harga
	1 set	20000
Servo	Jumlah	Harga
	1	250000
Arduino	Jumlah	Harga
	1	35000
Stainlessstell 304	Jumlah	Harga
	5873 cm2	620000
alkyd syntetic	Jumlah	Harga
	1	65000
politur polyurethane	Jumlah	Harga
		75000
Tukang		Harga
		400000
Total		3044357

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan Berdasarkan Kata Kansei

Kata kansei pada penelitian ini digunakan sebagai kebutuhan responden pada alat yang akan didesain. Dari penyebaran kuesioner didapatkan 21 kata kansei yang kemudian setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas didapatkan 9 kata kansei yang diantaranya awet, aman, nyaman, higienis, praktis, mudah dibersihkan, mudah perawatan, mudah digunakan, dan harga terjangkau. Adapun r hitung pada kansei awet 0,601, aman 0,424, nyaman 0,599, higienis 0,499, praktis 0,599, harga terjangkau 0,666, mudah perawatan 0,416, mudah digunakan 0,415, dan mudah dibersihkan 0,395 yang menunjukkan semua r hitung $> 0,312$ yang dapat dikatakan valid.

Nilai 0,312 adalah nilai dari r tabel dengan jumlah 40 responden menggunakan taraf signifikansi 5%. Pada penelitian ini tidak menggunakan taraf signifikansi 1% karena hasil penelitian bukan dari laboratorium yang membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi, dan sudah cukup menggunakan kelonggaran dengan taraf signifikansi 5%. Sedangkan 40 responden didasarkan pada pedoman kansei dimana penelitian bisa dilakukan dengan cukup baik menggunakan 25-30 responden. Sementara nilai cronbach's alpha 0,707 $> 0,7$ yang berarti reliabel dan dapat dikatakan diterima.

Terdapat beberapa kata kansei yang tidak valid karena bersifat tumpang tindih yang diantaranya sebagai berikut tidak murahan, dan harga alat tidak tinggi sudah terwakilkan kansei harga terjangkau, tidak ribet sudah terwakilkan kansei praktis, mudah diperbaiki, dan pemeliharaan mudah sudah terwakilkan kansei mudah perawatan, meja nyaman, dan

tempat duduk nyaman sudah terwakilkan kansei nyaman, mudah dipahami sudah terwakilkan kansei mudah digunakan, bahan alat aman dan bahan ramah sudah terwakilkan sudah terwakilkan kansei aman.

1. Awet

Awet menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan oleh konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang awet. Awet yang diharapkan pada alat proses pengemasan tempe yang ergonomis adalah memiliki umur yang panjang atau bersifat tahan lama. Konsumen berharap dengan alat yang awet mereka tidak sering membeli komponen atau *spare part* secara berulang ulang. Menurut Abduh, (2017) dikatan awet ketika tidak terjadi penggantian material secara berkala dan tergantung dari jenis pemilihan material atau bahan yang digunakan.

2. Aman

Aman menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang aman. Aman yang diharapkan konsumen adalah alat yang dibuat diharapkan tidak melukai pengguna saat melakukan pekerjaan. Seperti halnya pada bagian komponen yang memiliki sudut atau sisi yang cukup tajam bisa diberikan pelindung agar tidak melukai pengguna. Sejalan dengan Sarasanty (2017) peralatan yang aman secara signifikan menentukan kesehatan maupun keselamatan bagi pekerja.

3. Nyaman

Nyaman menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang nyaman. Nyaman yang diharapkan konsumen adalah alat yang didesain mampu memberikan rasa nyaman kepada pengguna. Seperti halnya ketika mereka saat bekerja melakukan proses pengemasan mereka bisa duduk dengan nyaman. Sejalan dengan Hutapea, (2015) aspek kenyamanan memberikan rasa nyaman kepada pengguna terhadap bahan atau peralatan disekitar mereka.

4. Higienis

Higienis menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang higienis. Higienis yang diharapkan konsumen adalah alat yang dibuat terbuat dari bahan yang higienis. Seperti halnya tempat kedelai harus higienis agar kedelai yang akan dikemas tetap dalam kondisi baik. Sejalan dengan Purnawita dkk (2020)

semua industri yang bergerak di bidang makanan harus diproduksi dengan alat yang higienis.

5. Praktis

Praktis merupakan salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang praktis. Praktis yang diharapkan konsumen pada alat yang akan dibuat mudah didalam proses penggunaan. Sperti halnya cara pengeluaran kedelai yang praktis. Sejalan dengan Ardiansyah dan Anam, (2020) alat yang praktis adalah alat yang pengoperasiannya efisien.

6. Mudah dibersihkan

Mudah dibersihkan menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang mudah dibersihkan. Mudah dibersihkan yang dihrapkan konsumen pada alat yang akan dibuat mudah dibersihkan jika ingin dibersihkan seperti pelapis pada bahan yang mudah dibersihkan. Sejalan dengan Ananda dan Pujiyanto, (2020) peralatan industri yang mudah dibersihkan adalah alat memiliki permukaan yang halus, tidak memiliki celah serta peralatan mudah dilepas untuk dibersihkan.

7. Mudah perawatan

Mudah perawatan menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang mudah dilakukan perawatan. Mudah perawatan yang diharapkan konsumen pada

alat yang dibuat adalah ketersediaan alat yang mudah jika dilakukan penggantian komponen. Sejalan dengan Santoso dkk (2019) alat yang mudah dilakukan perawatan adalah alat yang bagian part nya mudah dibongkar atau diganti.

8. Mudah digunakan

Mudah digunakan menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang mudah digunakan. Mudah digunakan yang diharapkan konsumen pada alat yang dibuat adalah alat yang dibuat mudah dipahami didalam pemakaian. Sejalan dengan Maharani, dkk (2017) alat yang mudah digunakan adalah alat yang cara pakainya mudah dipahami.

9. Harga terjangkau

Harga terjangkau menjadi salah satu kebutuhan yang diinginkan konsumen yang menunjukkan konsumen menginginkan alat bantu proses pengemasan tempe yang memiliki harga terjangkau. Harga terjangkau yang diharapkan konsumen adalah alat yang dibuat masih mampu dibeli oleh pengrajin tempe. Sejalan dengan Pradana dan Hudayah, (2017) harga yang terjangkau adalah harga yang mampu dibeli konsumen dengan kemampuan daya beli mereka.

5.2. Pemetaan Konsep

Pemetaan konsep dilakukan untuk menentukan spesifikasi desain yang akan dibuat. Pada alat yang akan dibuat terdapat 9 konsep yang didapatkan berdasarkan kata kansei dimana konsep tersebut meliputi awet, aman, nyaman, higienis, praktis, mudah dibersihkan, mudah perawatan, mudah digunakan, dan harga terjangkau.

5.2.1. Konsep Awet

Konsep awet terdiri dari bahan yang digunakan untuk membuat part atau komponen pada alat agar alat menjadi awet sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada konsep awet yang telah ditentukan pada *2nd order* terdiri dari meja kerja yang tahan lama, clamp yang kuat, roda kuat, penyangga hopper yang tahan lama, kursi yang tahan lama, bagian alat bantu kemas tempe daun yang tahan lama, bagian alat bantu kemas tempe bungkus plastik yang tahan lama, foot rest yang tahan lama, kipas pengeluar kedelai yang tahan lama, dan hopper yang tahan lama.

Rangka meja dan penyangga hopper (*3rd* yang telah ditentukan jenis bahan yang digunakan besi, yang kemudian untuk jenis besi terpilihnya pada *4th* terbuat dari bahan *hollow galvalum* sesuai dengan keinginan konsumen). Pemilihan *hollow galvalum* didapatkan dari *order konsep* jenis besi yang tahan lama, kemudian responden menginginkan jenis besi *hollow galvalum*. Dimana jenis besi *hollow galvalum* adalah jenis besi dengan kualitas terbaik di jenisnya dibandingkan dengan *hollow galvanis*, dan *hollow gypsum*. Sesuai dengan (Ardhisa et al., 2017) *hollow galvalum* memiliki kandungan

aluminium sebesar 55%, besi 43% dan silicon 1,5% yang membuat besi galvalum tahan lama. Pada bagian spesifikasi ketebalan *hollow galvalum* sesuai dengan kebutuhan 1,6 mm.

Alas meja kuat 3rd, foot rest tahan lama 3rd, dan alas tatakan (alat bantu pada pengemasan tempe bungkus daun) tahan lama 3rd yang telah ditentukan dan dihasilkan pada 4th sesuai dengan keinginan konsumen terbuat dari bahan mahoni. Pemilihan kayu mahoni didapatkan dari *order konsep* jenis kayu yang tahan lama, kemudian responden menginginkan kayu mahoni. Sesuai dengan (Alami et al., 2019) kayu mahoni memiliki kelas awet II setara dengan kayu jati yang memiliki kelas awet II, dimana perbedaan antara kedua jenis kayu ini adalah kayu jati memiliki penurunan berat sebesar 3,62% sementara kayu mahoni 5,05% yang sama-sama tergolong kedalam tingkat awet II dalam pengujian dilakukan dengan metode SNI 01 – 7207 – 2006. Sedangkan dari segi ketahanan terhadap rayap kayu jati dan mahoni sama – sama tergolong memiliki kelas awet II yang diuji dengan metode SNI 01 – 7207 – 2006. Ketebalan alas meja sesuai dengan kebutuhan 3 cm, pada *foot rest* memiliki ketebalan kayu 2 cm, dan alas tatakan pada alat bantu proses pengemasan tempe bungkus daun 1 cm.

Roda pada 3rd sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen menggunakan bahan *cast iron + rubber* dimana cast iron memiliki sifat yang tahan abrasi dan mampu menahan beban tinggi sedangkan pada rubber memberikan perlindungan pada rantai dan pengoperasian yang senyap. Ketebalan 5 cm dan diameter roda 6 cm. Berdasarkan ANSY (Approved American Standard National Standard) minimum roda singgel minimum

menggunakan dimensi 5cm dengan kekuatan menahan hingga 300 pounds (136 Kg).

Clamp, alas bawah (pada alat bantu proses kemas tempe bungkus dan dan plastik) pada 3rd terbuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu menggunakan bahan plat *galvalum*. Sejalan dengan (Alamudi, 2016) plat *galvalum* memiliki proteksi yang sangat baik diberbagai kondisi. Pada *clamp* dan alas bawah memiliki ukuran memiliki ketebalan plat 2 mm.

Kaki kursi kuat, rangka sandaran kursi kuat, dan tuas penekuk (pada alat bantu kemas tempe bungkus daun) yang kuat pada 3rd yang telah ditentukan didapatkan hasil pada 4th terbuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu *pipe galvanized*. Sejalan dengan (Hutauruk, 2017) nilai laju korosi pipa galvanis dengan perendaman salinitas 30% dan 60% selama 720 jam adalah 0,21755 mm/tahun dan 0,2787 mm/tahun yang termasuk ketahanan terhadap korosi kategori “good”. Ketebalan pada pipa yang digunakan pada kaki kursi, rangka sandaran, dan tuas penekuk adalah 2,7 mm.

Hopper pada 3rd terbuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu terbuat dari *stainless steel 304*. Sejalan dengan (Safutra & Khairullah, 2021) *stainless steel 304* mampu bertahan hingga 15 tahun. Ketebalan pada *stainless steel 304* adalah 2 mm.

Alas kursi pada 3rd yang telah ditentukan didapatkan hasil pada 4th dibuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu dari *latex*. Sesuai dengan (Rosa et al., 2015) latek memiliki kualitas yang

sangat tinggi, tahan lama, elastis, dan kelembutan. Ketebalan *latex* yang digunakan adalah 3 cm.

Corong kedelai dan kipas pengeluar kedelai pada 3rd terbuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu dengan polypropylene (PP) dimana bahan ini memiliki sifat yang tahan lama dan memiliki bahan yang aman untuk makanan. Sejalan dengan (Brown & Bhushan, 2016) dimana polypropylene (PP) daya tahan dan fungsionalitas permukaannya telah teruji dan cocok untuk kebutuhan industri. Ketebalan yang digunakan pada corong dan kipas pengeluar kedelai adalah 50 mm.

5.2.2. Konsep Aman

Konsep aman terdiri dari komponen yang diberikan pada alat agar alat yang dibuat menjadi lebih aman. Pada konsep aman pada yang telah ditentukan 2nd terdiri dari sudut meja yang aman, sisi meja yang halus, dan kaki kursi yang stabil.

Sudut meja dan setiap sisi meja yang aman diberikan komponen tambahan yang berfungsi untuk melindungi, dimana pada 3rd sudut meja sesuai dengan keinginan dan kebutuhan diberikan pelindung jenis karet silicon, dan pada 4th didapatkan model pelindung sudut meja sesuai dengan keinginan konsumen yaitu berbentuk lengkung sampai sisi atas. Sedangkan pada 3rd sisi meja diberikan karet agar meja disetiap sisi tetap aman. Sejalan dengan (Syakbania & Wahyuningsih, 2017) pada setiap peralatan yang tajam harus diberikan pelindung.

Kaki kursi diberikan bantalan agar kursi menjadi aman, dimana bantalan kursi sesuai dengan keinginan konsumen pada 3rd dibuat dari *silicon*. Sejalan dengan (Bahri & Bondan, 2018) fungsi bantalan pada ujung kaki kursi agar kursi aman sehingga getaran yang ada dapat minimal dan suara yang senyap.

5.2.3. Konsep Nyaman

Konsep nyaman yang telah ditentukan pada 2nd terdiri dari komponen yang diberikan pada alat agar alat yang dibuat menjadi lebih aman. Pada konsep nyaman terdiri dari pelapis pegangan tuas yang nyaman, *foot rest* yang nyaman, alas duduk yang nyaman, dan sandaran duduk yang nyaman.

Pelapis pegangan tuas terbuat dari bahan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada 3rd yaitu terbuat dari busa agar tuas menjadi nyaman. Sejalan dengan (Sekarningrum, 2020) busa adalah pelapis yang nyaman untuk pegangan f grip ketika di genggam.

Foot rest merupakan bagian yang diinginkan konsumen agar pada saat melakukan pekerjaan menjadi lebih nyaman. Dimana sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen *foot rest* pada 3rd berbentuk setengah busur. Sejalan dengan (Lina Setyaningsih, Benedikta Anna, 2016) perancangan *foot rest* bertujuan untuk mengurangi kelelahan kaki pada operator.

Alas duduk dan sandaran duduk yang nyaman pada 3rd sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen terbuat dari bahan latek. Sejalan dengan

(Prihatin et al., 2014) *latex* memiliki sifat elastis, kelenturan, dan daya redam getaran yang baik sehingga membuatnya menjadi bahan yang nyaman.

5.2.4. Konsep Higienis

Konsep higienis terdiri dari komponen yang diberikan pada alat agar alat yang dibuat menjadi higienis terhadap produk yang dibuat. Pada konsep higienis adalah hopper yang dibuat dari bahan yang higienis yang telah ditentukan pada pada 2nd.

Hopper yang higienis pada 3rd sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen terbuat dari bahan stainless steel 304. Sejalan dengan (Safutra & Khairullah, 2021) stainless steel 304 digunakan sebagai bahan untuk membuat alat dengan kualitas tinggi dan kehygienisan produk terjaga dengan baik.

5.2.5. Konsep Praktis

Konsep praktis terdiri dari mekanisme yang ada pada alat agar alat yang dibuat menjadi praktis. Pada konsep yang telah ditentukan pada 2nd praktis pengeluaran kedelai menggunakan servo sebagai penggerak kipas pengeluar kedelai, kemudian tuas pada alat bantu pengemasan tempe bungkus daun, dan pemberian *mini hand sealer* untuk alat pres plastik pada alat bantu kemas tempe kemasan plastik.

Servo terpilih pada 3rd digunakan sebagai penggerak pengeluar kedelai sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen. Sejalan dengan

(Nurkholis, 2018) penggunaan servo pada desain merupakan hal yang praktis karena putaran yang dapat diatur berdasarkan sudut atau derajat.

Tuas digunakan sebagai alat bantu proses pelemptan daun pada 3rd sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen untuk alat bantu proses pengemasan tempe kemasan daun.

Mini hand sealer digunakan sebagai alat bantu untuk pengepresan plastik pada 3rd sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada tempe kemasan plastik. Sejalan dengan (Wiguna & Widyatami, 2017) penggunaan hand sealer pada saat melakukan pengemasan yang sederhana dirasa lebih praktis dan rapi.

5.2.6. Konsep Mudah perawatan

Konsep mudah perawatan pada 2nd terdiri dari cara perawan alat dan ketersediaan komponen alat agar alat mudah saat dilakukan perawatan.

Cara perawana alat sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada perawatan alat dilakukan tanpa alat khusus yang dapat dibersihkan dengan kain lap atau kemoceng. Sejalan dengan (Sapto, 2019) pada perawatan alat yang mudah agar debu atau kotoran yang melekat bisa hilang dan alat terjaga penggunaan lap (kain) atau sulak (kemoceng) sudah bisa diaplikasikan dengan baik.

Ketersediaan komponen yang mudah adalah bagian dari perawatan yang mudah dimana sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen komponen atau *spare part* dapat dibeli *offline*. Sejalan dengan (Siswati et al.,

2021) ketersediaan komponen atau spare part yang mudah memudahkan didalam perawatan mesin.

5.2.7. Konsep Mudah Dibersihkan

Konsep mudah dibersihkan adalah *finishing* yang diberikan pada alat agar alat mudah dibersihkan.

Pada komponen besi yang mudah dibersihkan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada 2nd diberikan *finishing* cat *alkyd syntetic*. Pada komponen kayu agar mudah dibersihkan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada 2nd diberikan *finishing* berupa politur *polyurethane*. Sejalan dengan (Das, 2012) pemberian cat finishing selain memperindah dan melindungi material juga dimaksudkan agar mudah dibersihkan.

5.2.8. Konsep Mudah Digunakan

Konsep mudah digunakan pada pengeluar kedelai yang telah ditentukan pada 2nd pada alat yang didesain sesuai dengan keinginan konsumen didapatkan hasil pada 3rd memiliki tombol. Penggunaan tombol pada tool yang digunakan sebagai intruksi untuk proses pengeluaran kedelai. Sejalan dengan (Yunitasari & Sintaro, 2021) tombol memberikan instruksi sesuai dengan perintah untuk memudahkan pekerjaan.

5.2.9. Konsep Harga terjangkau

Konsep harga terjangkau pada alat yang didesain bertujuan untuk memberikan harga yang dapat dijangkau oleh konsumen. Dimana sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen pada 2nd harga produk berkisar Rp. 3.500.000. Sejalan dengan (Fristiana, 2012) harga yang terjangkau sesuai daya beli akan mempengaruhi keputusan pembelian produk.

5.3. Validasi desain

5.3.1. Uji Validasi (*Marginal Homogeneity*)

Uji validasi desain digunakan untuk menilai kesesuaian antara harapan konsumen dengan usulan desain yang dibuat dimana nilai atribut pada kansei awet sebesar 0.257, aman sebesar 0.480, nyaman sebesar 0.317, higienis sebesar 0.102, praktis sebesar 0.705, mudah dibersihkan sebesar 0.414, harga terjangkau sebesar 0.564, mudah perawatan sebesar 0.071, dan mudah digunakan sebesar 0.670 menunjukkan bahwa semua atribut memiliki nilai > 0,05 yang berarti H_0 diterima bahwa tidak terdapat perbedaan antara harapan konsumen dengan desain usulan yang dibuat.

5.3.2. Uji Beda

Pada uji beda yang dilakukan digunakan untuk mengetahui perbedaan pada variabel yang memiliki kesamaan, dimana variabel yang diuji bedakan memiliki kesamaan untuk kedua proses diantaranya adalah variabel nyaman. Dari hasil yang didapatkan nilai *Asym.sig (2 tailed)* nilai dari nyaman 0,040 menunjukkan nilai tersebut < 0,05 yang menunjukkan terdapat perbedaan

antara proses pengemasan lama dan proses pengemasan usulan dengan desain baru.

Sedangkan perbedaan dari sisi ergonomis variabel nyaman yang diukur menggunakan *tool* ergonomi *Quick Exposure Check* (QEC) pada *neck posture area* didapatkan hasil skor 14 yang termasuk *high level exposure* sementara pada proses pengemasan baru memiliki nilai skor 6 yang termasuk *low level exposure*.

Kemudian untuk uji beda pada waktu kerja digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara proses pengemasan lama dan proses pengemasan baru. Dari hasil uji beda didapatkan nilai *Asym.sig (2 tailed)* 0,02 menunjukkan nilai tersebut $< 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara proses lama dan proses baru.

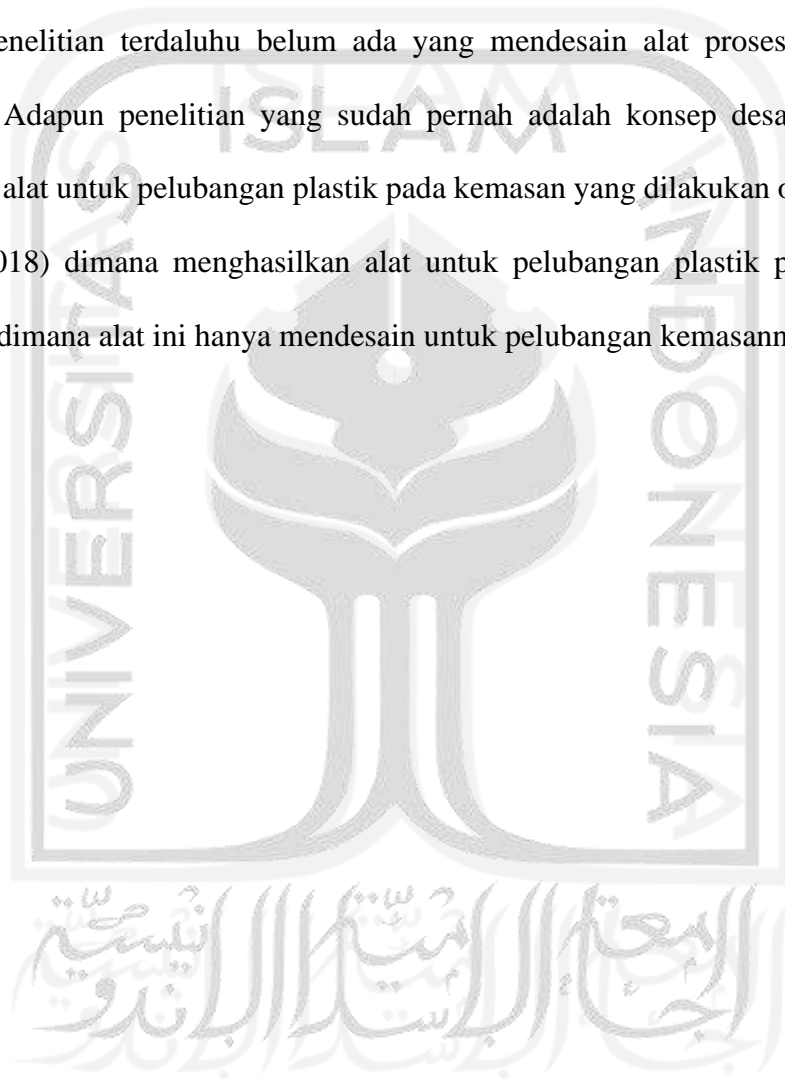
5.4. Analisis Kepuasan Pengguna

Berdasarkan pengalaman pengguna dari hasil UEQ pada gambar 4.12 diketahui bahwa pengalaman pengguna pada proses pengemasan menggunakan wadah tampah (proses pengemasan lama) pada skala daya tarik, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan masih memiliki skor dibawah 0,8 yang menunjukkan kategori (*Bad*), hal ini menunjukkan bahwa pengalaman pengguna menghasilkan evaluasi negatif.

Sedangkan pengalaman pengguna dari hasil UEQ pada gambar 4.13 diketahui bahwa pengalaman pengguna pada proses pengemasan menggunakan desain baru memiliki skor diatas 0,8 dimana pada skala daya tarik memiliki kategori (*Good*

dengan skor 1,83), kejelasan (*Above Average* dengan skor 1,28), efisiensi (*Above Average* dengan skor 1,16), ketepatan dan stimulasi (*Good* dengan skor 1,63 dan 1,69), dan kebaruan (*Excellent* dengan skor 2,31).

Berdasarkan hasil dari UEQ pada desain baru skor tertinggi pada skala kebaruan (*novelty*) dengan skor 2,31 termasuk kategori *excellent*. Hal ini disebabkan pada penelitian terdahulu belum ada yang mendesain alat proses pengemasan tempe. Adapun penelitian yang sudah pernah adalah konsep desain berkaitan dengan alat untuk pelubangan plastik pada kemasan yang dilakukan oleh Hardima, dkk (2018) dimana menghasilkan alat untuk pelubangan plastik pada kemasan tempe, dimana alat ini hanya mendesain untuk pelubangan kemasannya saja.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada alat bantu proses pengemasan tempe yang ergonomis dan inovatis didapatkan 9 konsep yang berdasarkan kata kansei dimana konsep tersebut meliputi awet, aman, nyaman, higienis, praktis, mudah dibersihkan, mudah perawatan, mudah digunakan, dan harga terjangkau. Berdasarkan penilaian menggunakan *Washington Industrial Safety and Health Act* (WISHA) pada desain alat baru yang dibuat tidak menunjukkan kegiatan yang mengindikasikan kedalam *risk level* pada level (*caution*) maupun level (*hazard*) sehingga kegiatan dapat dikatakan aman untuk dilakukan. Kepuasan pengguna berdasarkan *User Experience Questionnaire* (UEQ) menunjukkan nilai *mean* > 0,8 yang berarti bahwa pengguna puas terhadap desain yang telah dibuat.

6.2 Saran

Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan 9 konsep untuk mendesain alat yaitu awet, aman, nyaman, higienis, praktis, mudah dibersihkan, mudah perawatan, mudah digunakan, dan harga terjangkau. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat digali lagi untuk pengembangan konsep yang lain agar alat yang kelak dibuat bisa lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. N. (2017). Teknologi Green pada Bangunan Berkelanjutan. *Seminar Ilmiah Nasional Teknik Sipil Universitas Bosowa*, 1–17.
- Abdul Muttalib, S., Apriyanditra, W., Yulianti, I., Hasmi, R., & Umas Hartono, M. (2017). Rancang Bangun Mesin Pencampur Kedelai Dengan Kapang (Ragi Tempe) Pada Industri Rumahan Di Daerah Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 5(1), 316–320. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i1.43>
- Abdulahakim, F., Kusnayat, A., & Martini, S. (2020). *An Improved Design of A Soybean Peel Separator For Tempe Production*. 1(1), 2–12.
- Alami, K., Kayu, J., Tectona, J., Paraserianthes, S., Tahun, L. P. U., & Candiana, C. (2019). *Keawetan Alami Jneis Kayu Jati (Techtona grandis, linn. F.), Mahoni (Swietenia macrophylla King) dan Sengon (Paraserianthes Falcataria, L) Pada Umur 5 Tahun*. 13(1).
- Alamudi, S. (2016). *Pengaruh Waktu Celup Proses Hot Dip Galvalum (A155%-Zn-Si) Terhadap Sifat Adhesive; Ketebalan Lapisan Dan Ketahanan Korosi Pada Baja API Grade B*. <https://repository.its.ac.id/75110/>
- Alwi, I. (2015). Kriteria Empirik dalam Menentukan Ukuran Sampel Pada Pengujian Hipotesis Statistika dan Analisis Butir. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2), 140–148. <https://doi.org/10.30998/formatif.v2i2.95>
- Anwar, M. S., & Aji, R. (2019). Alat Pengatur Kelembapan Dan Suhu Untuk Mempercepat Proses Fermentasi Kedelai Berbasis Internet Of Things. *SinarFe7*, 469–472. <http://ejournal.fortei7.org/index.php/SinarFe7/article/view/94>
- Ardhisa, R. C., Maladzi, R. M., & P Sabdono. (2017). Penggunaan Bekisting Galvalum Bergelombang Sebagai Tulangan Eksternal Pada Balok Beton Bertulang. *J Karya Tek. Sipil*, 6.
- Ardiansyah, M. I., & Anam, C. (2020). Desain Set Peralatan Membuatik untuk UKM. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur FTSP ITATS*, 61, 382–387.
- Ariantono, M. R., Oesman, T. I., & Simanjuntak, R. A. (2015). Desain Mesin Mixing Pada Proses Produksi Tempe Menggunakan Quality Function Deployment Berdasarkan Ergonomi. *Jurnal REKAVASI*, 4(2), 60–118.
- Asih, E. W., Mawadati, A., & Lestari, N. (2020). Ergonomic Design for Tempe

- Production Tool Based on User Voice. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering PAPER*, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/807/1/012037>
- Atmiasri, & Bastari, W. F. (2019). Implementasi Proses Pembuatan Tempe Menggunakan Teknologi Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *SNHRP-II : Seminar Nasional Riset Dan Pengabdian, Ke-II, 2019*, 459–462.
- Atmiasri, & Purbandini. (2018). Implementasi Teknologi Mikrokontroler Arduino Leonardo Pada Mesin Pembuat Tempe. *Seminar Nasional ITENAS “46th Dies Naatalis ITENAS Membangun Rasa Menggapai Asa,”* 7–10.
- Bahri, S., & Bondan, T. (2018). *Kombinasi RSS dan SBR dalam Teknologi Pembuatan Karet Bantalan Kaki untuk Mebel*. 12–18.
- Brown, P. S., & Bhushan, B. (2016). Durable superoleophobic polypropylene surfaces. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2073). <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0193>
- Cahyo, W. N. (2021). Finding Novelty of Research with Systematic Literature Mapping (SLM). *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012186>
- Chuan, T. K., Hartono, M., & Kumar, N. (2010). Anthropometry of The Singaporean and Indonesian Populations. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Das, A. M. (2012). Studi Dampak Korosi Terhadap Material Baja. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 12(2), 11–15.
- Fristiana, D. A. (2012). Pengaruh Citra dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian pada Ramai Swalayan Peterongan Semarang. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 2(2), 59–67. <https://doi.org/10.9744/jmk.2.2.pp.59-67>
- Gearahmani, F., Kusnayat, A., & Martini, S. (2019). *Perancangan Blade Dan Penampung Alat Pemisah Kulit Kacang Kedelai Dengan Menggunakan Metode Reverse Engineering And Redesign Guna Mengurangi Waktu Siklus*. 6(1), 1713–1724.
- Hardima, A. A. S., Fathimahhayati, L. D., & Sitania, F. D. (2018). Analisis Postur Kerja dan Redesign Peralatan Kerja Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Pelubangan Plastik Tempe (Studi Kasus: Ukm Oki Tempe Samarinda, Kalimantan Timur). *Industrial Engineering Journal of The University*

- of Sarjanawiyata Tamansiswa*, 2(1), 7–26.
- Hidayat, A., Agustin, K. P., & others. (2020). Sistem Pengendali Suhu Dan Kelembapan Pada Inkubator Tempe Berbasis Mikrokontroler Esp 32. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6(1), 1103–1110.
- Holland, P. W., & Wainer, H. (1993). *Differential Item Functioning* (New Jersey). Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Hutapea, C. R., Razziati, H. A., & S., N. (2015). Taman Bermain Anak Dengan Penekanan Aspek Keamanan Dan Kenyamanan Di Tarekot Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 3(3), 2.
- Hutauruk, F. Y. (2017). *Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon dan Pipa Galvanis dengan Metode Elektrokimia*.
- Isa, I. G. T. (2018). Kansei Engineering Approach in Software Interface Design. *Journal of Science Innovare*, 1(01), 22–26. <https://doi.org/10.33751/jsi.v1i01.680>
- Khumaedi, M., Sudarman, S., Widjanarko, D., & Sukoco, I. (2019). Pembuatan Mesin Pengelupas Kedelai Untuk Meningkatkan Produksi. *Rekayasa*, 16(2), 141–148. <https://doi.org/10.15294/rekayasa.v16i2.17503>
- Kusnayat, A., Febriyanti, E., Hafidh, M. Y. A., Yulia, S., Herdiani, A., Sardi, I. L., & Martini, S. (2019). *Implementasi Alat Pengupas Dan Penyaring Kulit Ari Kacang Kedelai Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Tempe Cv. Mitra Pangan Sejahtera, Bandung*. 02(01), 1–9.
- Kusnayat, A., Martini, S., Shabrina, E., & Rizal, A. (2018). Application of Reverse Engineering for Modified Anchor Impeller. *World Scientific News*, 112(September), 14–23. <http://psjd.icm.edu.pl/psjd/element/bwmeta1.element.psjd-1ae33f41-a2fb-4650-b5a9-5ab6e7e5b009>
- Lina Setyaningsih, Benedikta Anna, A. P. (2016). Perancangan Footrest untuk Mengurangi Kelelahan Operator pada Bagian Kaki di Cell S/A Coil XS156 di PT. ABC. *Jurnal Pasti*, 10(2), 126–137.
- Maharani, M., Wati, M., & Hartini, S. (2017). *Pengembangan Alat Peraga Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Inquiry Discovery Learning (Idlterbimbing)*. 5(3), 351–367.
- Maulina, M. (2018). Profil Antropometri Dan Somatotipe Pada Atlet Bulutangkis.

- AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 1(2), 69.
<https://doi.org/10.29103/averrous.v1i2.413>
- Mutiara, I. (2018). Pengaruh Kompetensi Dan Independensi Auditor Terhadap Kualitas Audit Dengan Etika Auditor Sebagai Variabel Moderasi. *Jurnal Riset Akuntansi Jambi*, 1(2), 33–39. <https://doi.org/10.35141/jraj.v1i2.60>
- Muttalib, S. A., Hidayat, A. F., & Priyati, A. (2019). Rancang Bangun Hopper Out Put Campuran Ragi Tempe Dengan Kedelai. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(1). <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.99>
- N, A. P. E., & Pujiyanto, T. (2020). *Gambaran Sanitasi Peralatan Pengolahan Gethuk Pisang " X " di Desa Kepung Kabupaten Kediri*. 12(1), 29–33.
- Nagamachi, M. (2001). Workshop 2 on Kansei Engineering. *International Conference on Affective Human Factors Design*.
- Nagamachi, M. (2003). *The Story of Kansei Engineering*. Japanese Standards Association.
- Nagamachi, M. (2011). Kansei/Affective Engineering and History of Kansei/Affective Engineering in the World. In *Kansei/Affective Engineering*.
<https://doi.org/10.1201/ebk1439821336-5>
- Nurhasanah, E., & Mauluddin, Y. (2016). Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis dengan Pendekatan Rapid Entire Body Assessment pada Pekerja Home Industry Pembuatan Tempe. *Jurnal Sekolah Tinggi Teknologi Garut*, 14(1), 94–100.
- Nurkholis, A. M. (2018). F-Cloth Automatic Solusi Cerdas Melipat Pakaian Dengan Praktis Berbasis Arduino Uno. *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro*.
- Osgood, C. ., Suci, G. ., & Tannenbaum, P. . (1957). *The Measurement of Meaning*. Illinois Press.
- Paramanandhana, A. P. (2020). *Rancang Bangun Alat Fermentasi Tempe Berbasis Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)*. Universitas Jember.
- Patria, G., Kusnayat, A., Febriyanti, E., Pemisah, M., & Ari, K. (2020). *Pengembangan Alat Pemisah Kulit Ari Kedelai Menggunakan Metode Reverse Engineering Development Of Soybean Hull Separator Using Reverse Engineering*. 7(3), 9481–9490.
- Pradana, D., & Hudayah, S. (2017). *Pengaruh harga kualitas produk dan citra merek*

brand image terhadap keputusan pembelian motor The influence of price of product quality and brand image of brand image on motor purchasing decision. 14(1), 16–23.

- Prihatin, S., Utama, M., & Andriyanti, W. (2014). A Review on the Rubber Products From Irradiation Vulcanization Natural Latex. *Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet, Dan Plastik Ke-3, Yogyakarta, Oktober*, 19–54.
- Pudjijuniarto, & Budijono, A. P. (2018). Efektivitas Proses Produksi Ukm Tempe Sepande Melalui Penerapan Mesin Pemecah Kedelai Sistem Screw. *Seminar Nasional PPM UNESA 2018*, 1–6.
- Purnawita, W., Rahayu, W. P., & Nurjanah, S. (2020). Praktik Higiene Sanitasi dalam Pengelolaan Pangan di Sepuluh Industri Jasa Boga di Kota Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 424–431. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.424>
- Purnomo, H. (2014). Pengukuran Antropometri Tangan Usia 18 Sampai 22 Tahun Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Seminar Nasional Industrial Engineering National Conference (IENACO), 2004*, 106–112.
- Putri, R. S., Fanani, M. I., Kurniawan, I. I., Danawan, E. P. O., Sugiarto, K. I. F., & Istiadi. (2018). Penerapan Teknologi Pengendali Fermentasi Tempe Bagi Usaha Krudel Lariso. *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018)*, 9(September), 353–361.
- Rianto, B. (2015). *Perencanaan Pembuatan Mesin Pemecah Kedelai Sebagai Bahan Tempe Kapasitas 154 Kg/Jam.*
- Rokhana, T. (2020). (*Studi Kasus pada Home Industri Tempe di Desa Pliken Kecamatan Kembaran , Kabupaten Banyumas*) *SKRIPSI Diajukan Kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam IAIN Purwokerto Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi (S . E).*
- Rosa, S. de S. R. F., Reis, M. do C., Rosa, M. F. F., Cólón, D., dos Reis, C. A., & dos Reis, C. A. (2015). Use of Natural Latex as a Biomaterial for the Treatment of Diabetic Foot — A New Approach to Treating Symptoms of Diabetes Mellitus. In *Topics in Public Health* (pp. 213–248). <https://doi.org/10.5772/59135>
- Rozikin, & Zainur, M. (2018). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Dengan Kapasitas 180Kg/Jam Untuk Industri Tempe. *Mechonversio: Mechanical Engineering Journal*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.51804/mmej.v1i1.445>

- Safutra, N. I., & Khairullah, M. I. (2021). *Design Prototype Meja Penjaja Ikan dan Daging*. 33–43.
- Santoso, R., Yusianto, R., Industri, T., Teknik, F., Dian, U., Semarang, N., No, J. N. I., & Tengah, J. (2019). *Perancangan Alat Hybrid Penggiling Daging, Pengaduk Adonan dan Pencetak Batako Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Quality Function Deployment (QFD)*. 1–8.
- Sapto. (2019). Perawatan Gamelan Pada Laboratorium Seni. *Lakon Jurnal Pengkajian & Penciptaan Wayang*, XVI(1), 33–40. <https://jurnal.isi-ska.ac.id/index.php/lakon/article/view/3155>
- Sarasanty, D., Joko, T. R. I., Adi, W., Magister, P., Keahlian, B., Proyek, M., Sipil, J. T., Teknik, F., & Dan, S. (2017). *Model prediksi kecelakaan kerja pada proyek konstruksi berbasis bayesian belief networks*.
- Schütte, S. (2002). Designing Feelings into Products. In *Science And Technology* (Issue 946).
- Sekarningrum, F. A. (2020). *Perancangan F Grip Mulfung Sarana Alat Bantu Pembawa Tas Belanja Bagi Masyarakat Konsumtif*. 3(7).
- Shobur, S., Maksuk, M., & Sari, F. I. (2019). Faktor Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Tenun Ikat Di Kelurahan Tuan Kentang Kota Palembang. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 6(2), 113–122. <https://doi.org/10.36743/medikes.v6i2.188>
- Singarimbun, & Effendi. (1995). *Metode Penelitian Survey y Edisi Revisi*. LP3ES.
- Siswati, L., Ariyanto, A., Setiawan, D., Wardi, J., Yandra, A., Agribisnis, P. S., Pertanian, F., & Kuning, U. L. (2021). Mesin Pencacah Daun dan Pelepah Kelapa Sawit Untuk Peternak Sapi di Desa Pancar Gading Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar - Riau. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5), 1286–1292.
- Streiner, L. (2003). Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency. *Journal of Personality Assessment*, 80, 99–103.
- Susanto, H., Tarmukan, T., & Fauziah, M. (2019). Kontrol Kecepatan Putar Motor DC Pengaduk Pada Proses Peragian Kedelai Dalam Pembuatan Tempe Menggunakan Metode PID. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 6(3), 2. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v6i3.163>
- Suwito, D., Pudjijuniarto, & Yunus. (2018). Implementasi Mesin Pencampur Ragi

- Sistem Ribbon Screw untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Produksi Tempe. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–4.
- Syakbania, D. N., & Wahyuningsih, A. S. (2017). Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Laboratorium Kimia. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(2), 49–57.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/download/14126/7767>
- Tarwaka. (2011). *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Harapan Press.
- Ustman, M., & Suwito, D. (2019). *Pengembangan Rancangan Desain Mesin Pencampur Ragi Kedelai Dengan Metode Qfd (Quality Function Deploymet)*. Volume 9, 1–7.
- Wiguna, A. A., & Widyatami, L. E. (2017). Inovasi Teknologi Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas dan Perbaikan Manajemen pada Usaha Suwar-Suwir Doho di Kabupaten Jember. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 45–50.
- Wijanarko, D., & Hasanah, S. (2017). Monitoring Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sms Gateway Pada Proses Fermentasi Tempe Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 49.
<https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.144>
- Wirdhani, W. A., Wibowo, R., & Novi, A. C. (2019). *Health Notions*, Volume 3 Number 3 (March 2019) *Work Posture and Musculoskeletal Disorders of Tempe Craftsmen in Sanan Tempe Industrial Center , Malang East Java , Indonesia 116 | Publisher : Humanistic Network for Science and Technology Health Notions . 3(3), 116–120.*
- Wisnujati, A. (2016). Penerapan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Mesin Pengupas Kulit Ari Kedelai Jenis Screw Pada Industri Kecil Tempe. *Teknoin*, 22(1).
<https://doi.org/10.20885/teknoin.vol22.iss1.art2>
- Yunas, R. P., & Pulungan, A. B. (2020). Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban pada Proses Fermentasi Tempe. *Jurnal Teknik Elektro Danvokasional*, 06(01), 103–113.
- Yuniarto, K., Abdul, M. S., & A, H. F. (2018). *Uji Kinerja Mesin Pencampur Ragi Tempe Dengan Kedelai. 1*, 458–465.
- Yunitasari, Y., & Sintaro, S. (2021). Pengerak Kamera Dengan 2in1 Control (Manual

Dan Otomatis) Menggunakan Aplikasi Android. *Jurnal Teknologi Dan Sistem*, 02(02), 36–45. <https://ejournal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1334>





LAMPIRAN

Kuesio validitas

No	Keterangan	STS	TS	N	S	SS
1	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat AWET?					
2	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat AMAN?					
3	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat NYAMAN?					
4	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat HIGIENIS?					
5	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat PRAKTIS?					
6	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat HARGA TERJANGKAU?					
7	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat MUDAH PERAWATAN?					
8	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat TIDAK MURAHAN?					
9	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan TIDAK RIBET?					
10	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat MUDAH DIPERBAIKI?					
11	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan MEJA NYAMA?					
12	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat UMUR ALAT LAMA?					
13	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan PEMELIHARAAN MUDAH?					
14	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat TEMPAT DUDUK NYAMAN?					

15	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan MUDAH DIGUNAKAN?					
16	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat MUDAH DIBERSIHKAN?					
17	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan MUDAH DIPAHAMI?					
18	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat BAHAN ALAT AMAN?					
19	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan PORTABLE?					
20	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat HARGA ALAT TIDAK TINGGI?					
21	Bagaimana jika <u>Alat Proses Pengemasan Tempe</u> dibuat dengan BAHAN RAMAH?					



Kuesio map

Rangka meja

Menurut saudara rangka meja yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Besi					
Kayu					

Jenis besi apa yang anda harapkan

Jenis	5	4	3	2	1
Hollow Galvanis					
Hollow galvalum					

Jika anda memilih kayu, kayu jenis apa?

Jenis	5	4	3	2	1
Mahoni					
jati					

Alas meja

Menurut saudara alas meja yang awet sesuai dengan kebutuhan alat proses pengemasan terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Kayu					
Besi					

Jika anda memilih kayu, kayu jenis apa?

Jenis	5	4	3	2	1
Mahoni					
jati					

Jika anda memilih besi, besi seperti apa yang anda inginkan

Jenis	5	4	3	2	1
Plat besi					
Besi tempa					

Bagian claim

Menurut saudara bagian claim yang awet terbuat dari bahan apa?

Jenis	5	4	3	2	1
Plat galvalum					
Plat hitam					

Bagian roda

Menurut saudara bagian roda yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Cast Iron + rubber					
Nhylon					

Bagian penyangga hopper

Jika anda memilih hollow, hollow jenis apa?

Jenis	5	4	3	2	1
Hollow Galvalum					
Hollow galvanis					

Bagian kursi

- Bagian kaki

Menurut saudara pada bagian kursi kaki yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Pipe black					
Pipe galvanized					

- Bagaian alas kursi

Menurut saudara bahan alas kursi yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Dakron					
Latex					

- Bagian sandaran kursi

Pada bagian rangka sandaran, bahan apa yang menurut anda awet

Jenis	5	4	3	2	1
Black pipe (pipa hitam)					
Pipe galvanized					

Bagian alat bantu kemas tempe daun

- Bagian alas tatakan

Menurut anda alas tatakan pаса alat bantu kemas tempe daun yang awet (sesuai kebutuhan) terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Kayu					
Besi					

Jika anda memilih besi, besi jenis apa

Jenis	5	4	3	2	1
Plat					
Tempa					

Jika anada memilih kayu, kayu jenis apa yang anda pilih

Jenis	5	4	3	2	1
Jati					
mahoni					

- Bagian tuas alat

Menurut anda bagaian tual alat yang kuat terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Pipe galvanized					
Black pipe					

- Bagian alas bawah

Menurut anda bagian alas bawah yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Plat galvalum					
Plat hitam					

- Bagian penekuk daun

Menurut saudara bagian penekuk daun yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Stainless steel 304					
Stainless steel 316					

Bagian alat bantu kemas tempe bungkus plastik

- Bagian wadah

Menurut saudara bagian wadah yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)					
Polypropilene (PP)					

- Bagian alas bawah

Menurut saudara bagian alas bawah yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Plat galvalum					
Plat hitam					

- Bagian pres

Menurut saudara bagian pres yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Plastik (kebanyakan dipasaran)					
Kayu custom					

Bagian foot rest

Menurut saudara bagian foot rest yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Kayu mahoni					
Jati					

Bagian corong kedelai

Menurut saudara bagian corong kedelai yang awet terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Polypropilene (PP)					
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)					

Kipas

Menurut saudara bagian kipas pengeluar kedelai yang awet sesuai dengan kebutuhan itu terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)					
Polypropylene (PP)					

Hopper

Menurut saudara bagian kipas pengeluar kedelai yang awet sesuai dengan kebutuhan itu terbuat dari bahan apa



Jenis	5	4	3	2	1
Stainless steel 304					
Stainless steel 316					

Bagian pelindung meja

Menurut saudara pelindung sudut meja yang aman terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Silicon					
Karet					

Bentuk seperti apa yang aman

Jenis	5	4	3	2	1
Lengkung sampai sisi atas 					
Melengkung dibagian sudut saja 					

Bagian sisi meja

Bahan yang aman?



Jenis	5	4	3	2	1
Busa					
rubber					

Bagian pengaman ujung kaki kursi

Menurut saudara bagian pengaman ujung kaki kursi yang aman terbuat dari bahan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Silicon					
Karet					

Bentuk seperti apa yang anda inginkan



Jenis	5	4	3	2	1
Linkaran tabung (seperti gelas) 					
Menutup sisi bawah saja 					

Bagian pelapis pegangan tuas

Menurut saudara bagian pelapis pegangan tuas yang nyaman terbuat dari bahan apa



Jenis	5	4	3	2	1
Busa roll					
karet					

Bentuk dasar seperti apa yang anda inginkan

Jenis	5	4	3	2	1
Lingkaran seperti handle motor 					
Bergelombang 					

Foot rest

Bentuk foot rest seperti apa yang menurut anda nyaman

Jenis	5	4	3	2	1
Kotak 					
Setengah busur 					

Bahan alas duduk apa yang menurut anda nyaman

Jenis	5	4	3	2	1
Latek					
poliuretane					

Bahan apa yang nyaman untuk sandaran kursi

Jenis	5	4	3	2	1
Latek					
poliuretane					

Bahan hopper apa yang menurut saudara hihieneis untuk makanan

Jenis	5	4	3	2	1
Staillesss steel 304					
Staillesss steel 316					

Bagian pengeluaran kedelai

Untuk bagian pengeluaran kedelai yang praktis menggunakan model apa

Jenis	5	4	3	2	1
Menekan tombol					
Menarik tuas					

Mesin yang digunakan untuk mengeluarkan kedelai

Jenis	5	4	3	2	1
Servo					
Motor stepper					

Cara kerj alat bantu pengemasan tempe daun yang praktis seperti apa

Jenis	5	4	3	2	1
Dengan menggerakkan tuas					
memutar kendali seperti setir					

Jika menggunakan tuas, bagaimana cara kerjanya

Jenis	5	4	3	2	1
Maju mundur					
Kesamping kekiri dan kekanan					

Pres

Jenis	5	4	3	2	1
Hand sealer					
Api kecil					

Cara perawatan alat yang mudah seperti apa

Jenis	5	4	3	2	1
Tanpa alat khusus					
Dengan alat khusus					

Ketersediaan komponen

Jenis	5	4	3	2	1
Banyak tersedia di toko offline					
Online					

Pada komponen besi yang mudah dibersihkan diberikan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Acrylic					
Alkyd syntetic					

Pada bagian kayu yang mudah dibersihkan diberikan apa

Jenis	5	4	3	2	1
Politur					
Pernish					

Jika politur, politur jenis apa

Jenis	5	4	3	2	1
polyurethane					
Shellac					

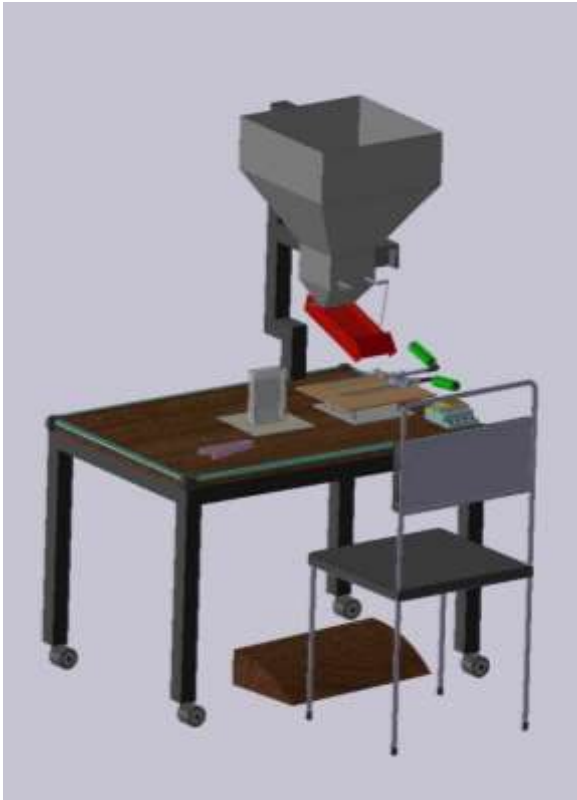
Bagian pengeluaran kedelai yang mudah

Jenis	5	4	3	2	1
Memiliki tombol					
Menggunakan tuas					

Harga terjangkau

Keterangan harga

	5	4	3	2	1
3.500.000					
4.500.000					
5.500.000					



Harga terpilih Rp. 3.500.000

Kuesio validasi

No	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Apakah alat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah Menggunakan bahan yang tahan lama (awet)					
2	Apakah alat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah aman					
3	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah nyaman					
4	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah higienis					
5	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah praktis					
6	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah mudah dibersihkan					
7	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah harga terjangkau					
8	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah mudah perawatan					
9	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah mudah digunakan					

Kuesio

Wilcoxon

Proses penegmasan lama dengan tampah

No	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah nyaman					

Proses penegmasan lama dengan desain baru

No	Keterangan	SS	S	N	TS	STS
1	Apakah lat proses pengemasan tempe yang dibuat sudah nyaman					



Kuesioner NBM

Kuesioner Nordic Body Map						
Nama : _____						
Umur : _____ Tahun						
Lama Bekerja : _____ Tahun						
Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini.						
Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda ✓ pada kolom pilihan anda.						
No.	Jenis Kelelahan	Tingkat Kelelahan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada hantut kiri					
21	Sakit pada hantut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					



Kuesioner UEQ

Saat ini silakan evaluasi produk dengan memilih satu lingkaran tiap baris item.

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menyenangkan	1
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2
kreatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	monoton	3
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4
bermanfaat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5
membosankan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6
tidak menarik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menarik	7
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8
cepat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lambat	9
berdaya cipta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	konvensional	10
menghalangi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	mendukung	11
baik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	buruk	12
rumit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sederhana	13
tidak disukai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	menggembirakan	14
lazim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	terdepan	15
tidak nyaman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nyaman	16
aman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak aman	17
memotivasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19
tidak efisien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	efisien	20
jelas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	membingungkan	21
tidak praktis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	praktis	22
terorganisasi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	berantakan	23
atraktif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24
ramah pengguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25
konservatif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	inovatif	26



Eksperimen



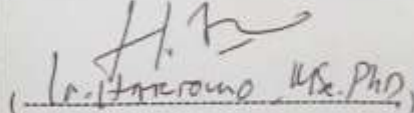


Universitas Islam Indonesia
Program Studi Teknik Industri
Program Magister

KARTU BIMBINGAN DAN KONSULTASI TESIS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM MAGISTER

Nama Mahasiswa : ISHLAHUDDIN ABDULLAH
 Nomor Induk Mahasiswa : 19916006
 Nama Pembimbing 1 : HARTOMO
 Nama Pembimbing 2 :
 Judul Tesis : Desain Alat Proses Pengemasan Tempe yang Ergonomis dan Inovatif
 Tanggal Ujian Proposal : 16 JULI 2021

No	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf Pembimbing
1	18/8/2021	Konsultasi BAB IV	
2	25/8/2021	Konsultasi BAB IV	
3	1/9/2021	Konsultasi BAB IV	
4	18/9/2021	Konsultasi BAB IV	
5	30/9/2021	Konsultasi BAB IV	
6	9/10/2021	Konsultasi BAB IV	
7	23/10/2021	Konsultasi BAB IV	
8	30/10/2021	Konsultasi BAB IV	
9	20/12/2021	Konsultasi BAB V VI	

Disetujui Tanggal	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
30/12/2021 (Tanggal/Bulan/Tahun)	 Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D. Nama dan tanda tangan	 Nama dan tanda tangan

Catatan :

- Form ini harus selalu dibawa saat konsultasi/bimbingan
- Form ini harus dilampirkan sebagai syarat mengajukan ujian tesis.
- Minimum konsultasi/bimbingan sebanyak 8 x
- Form bimbingan dapat diperbanyak