



**PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE
RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER**

SKRIPSI

**ISMI RAHAYU
1910312013**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**



**PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE
RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

**ISMI RAHAYU
1910312013**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ismi Rahayu

NIM : 1910312013

Program Studi : S1 Teknik Industri

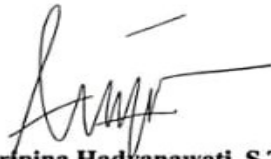
Judul Skripsi : Perancangan Alat Bantu Proses Pembuatan Tempe Rumahan
Dengan Metode SCAMPER

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



(M. Rachman Waluyo, ST, MT)

Penguji Utama



(Anindya Agripina Hadyanawati, S.T., M.T., MBA)

Penguji I



(Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM.)

Penguji II



(Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, ST., MT., IPM.)

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM.)

Kepala Program Studi Teknik
Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Juli

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER

disusun oleh:

ISMI RAHAYU

1910312013

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



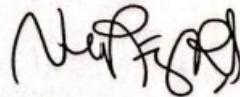
(Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM.)



(Hilmana Radhia Putera, S.Si., M.T.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Industri



(Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM.)

HALAMAN PENGESAHAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ismi Rahayu

NIM : 1910312013

Program Studi : S1 Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2026



(Ismi Rahayu)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ismi Rahayu

NIM : 1910312013

Program Studi : S1 Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul:

“PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, menyalin media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat yang sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 10 Juli 2026

Yang menyatakan,



Ismi Rahayu

1910312013

PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER

Ismi Rahayu

Abstrak

Proses produksi tempe pada skala rumah tangga masih banyak dilakukan secara konvensional, sehingga pekerja berisiko memiliki postur kerja yang tidak ergonomis dan mengalami gangguan muskuloskeletal. Berdasarkan hasil penilaian menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), aktivitas pencucian dan pengemasan memiliki tingkat risiko ergonomi tertinggi, dengan skor masing-masing sebesar 10 dan 9. Fokus penelitian ini menghasilkan rancangan alat bantu yang dapat memperbaiki postur kerja serta meminimalisir risiko ergonomi pada alur pembuatan tempe. Rancangan dilakukan menggunakan metode SCAMPER (*Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to Another Use, Eliminate, dan Rearrange*) untuk menghasilkan konsep alat yang sesuai dengan kebutuhan pekerja. Selanjutnya, ukuran alat ditentukan berdasarkan data antropometri pekerja, sedangkan evaluasi postur kerja usulan dilakukan menggunakan metode REBA dengan bantuan *software Siemens Jack*. Hasil penelitian ditemukan bahwa penggunaan alat bantu mampu menurunkan skor REBA pada aktivitas pencucian dari 10 menjadi 3, atau sebesar 70%, sehingga tingkat risiko berubah dari kategori tinggi menjadi rendah. Pada aktivitas pengemasan, skor REBA berkurang dari 9 menjadi 5, atau sebesar 44,44%, sehingga risikonya berubah dari tinggi menjadi sedang. Dengan demikian, rancangan alat bantu berpotensi meningkatkan ergonomi kerja dan meminimalkan risiko gangguan muskuloskeletal.

Kata kunci: Perancangan alat bantu, SCAMPER, REBA, postur tubuh, produksi tempe

**DESIGN OF A WORK AID FOR HOME-BASED TEMPE PRODUCTION
USING THE SCAMPER METHOD**

Ismi Rahayu

Abstract

Home-based tempe production is generally carried out using conventional methods, resulting in non-ergonomic working postures that increase the risk of musculoskeletal disorders. Based on the Rapid Entire Body Assessment (REBA), soybean washing and tempe packaging were identified as the highest-risk activities, with REBA scores of 10 and 9, respectively. This study aimed to design a work aid to improve working postures and reduce ergonomic risks. The proposed design was developed using the SCAMPER method and its dimensions were determined based on anthropometric data. The proposed working postures were then evaluated using the REBA method with the assistance of Siemens Jack software. The results showed that the proposed work aid reduced the REBA score for the washing activity from 10 to 3 (70%) and for the packaging activity from 9 to 5 (44.44%), reducing the ergonomic risk levels from high to low and from high to medium, respectively. These findings indicate that the proposed work aid can improve working postures and reduce the risk of musculoskeletal disorders in home-based tempe production.

Keywords: *work aid design, SCAMPER, REBA, working posture, tempe production*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul *“PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PEMBUATAN TEMPE RUMAHAN DENGAN METODE SCAMPER”*,

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan program studi S1 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak memperoleh dukungan dan bantuan dari banyak pihak dan ingin menyampaikan rasa terimakasih penulis atas kontribusi yang sudah diberikan, diantaranya:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, kekuatan, serta kemudahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
2. Ibu dan kakak-kakak, serta almarhum Bapak yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan moril dan materiil kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Hilmana Radhia Putera, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang juga memberikan dukungan moril dan membantu penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Hartoyo dan Bapak Taufik selaku pemilik usaha tempe ini yang sudah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
6. Cahya, Liyan, Shela, dan Eja yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi hingga dapat diselesaikan.
7. Untuk penulis yang telah bangkit, tetap percaya pada kemampuan diri sendiri, dan terus berusaha hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari susunan maupun pemilihan kata yang mungkin kurang tepat. Oleh karena itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan sangat mengharapkan masukan serta saran untuk perbaikan dan peningkatan kualitas penelitian ini di masa yang akan datang. Sebagai penutup, penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi penulis, tetapi juga bagi berbagai pihak yang berkepentingan, serta dapat berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Penelitian terdahulu.....	11
2.2 Ergonomi.....	12
2.2.1 Definisi Ergonomi	12
2.2.2 Ruang Lingkup Ergonomi.....	12
2.2.3 Tujuan Ergonomi	13
2.2.4 Penerapan Ergonomi pada Sektor Pangan	14
2.3 Keluhan Muskuloskeletal.....	15
2.3.1 Definisi MSDs.....	15
2.3.2 Faktor Penyebab Terjadinya Keluhan Muskuloskeletal	15
2.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	16

2.5 Metode <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA).....	18
2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	18
2.5.2 Prosedur Penilaian Terkait <i>Rapid Entire Body Assesment</i> (REBA)	19
2.6 Teknik SCAMPER.....	29
2.6.1 Konsep Dasar SCAMPER.....	29
2.6.2 Elemen SCAMPER.....	30
2.7 Perancangan Produk.....	32
2.7.1 Penerapan Antropometri Dalam Perancangan	32
2.8 AutoCAD	35
2.9 <i>Siemens Jack</i>	37
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Tahapan Identifikasi Awal	38
3.1.1 Tempat dan Waktu observasi	38
3.1.2 Studi Literatur	38
3.1.3 Indentifikasi Permasalahan	38
3.2 Tahapan Pengumpulan Data	39
3.2.1 Data Primer	39
3.2.2 Data Sekunder	39
3.3 Tahap Pengolahan Data	39
3.3.1 Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA	40
3.3.2 Desain Perancangan Alat dengan Metode SCAMPER.....	40
3.3.3 Perancangan Dengan AutoCAD	41
3.3.4 Visualisasi 3D Dengan <i>Siemens Jack</i>	42
3.4 Tahap Analisis Hasil Dan Pembahasan	42
3.5 Tahap Akhir	43
3.6 <i>Flowchart</i> Penelitian	43
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pengumpulan Data	45
4.1.1 Dokumentasi Aktivitas Pekerjaan	45
4.1.2 <i>Nordic Body Map</i>	49

4.1.3	<i>Rapid Entire Body Assesment</i>	51
4.2	Pengolahan Data.....	53
4.2.1	Perhitungan <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	53
4.2.2	<i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	56
4.3	Usulan Perbaikan dengan Metode SCAMPER.....	66
4.3.1	Analisis 7 Tahapan SCAMPER	66
4.3.2	Pengembangan Alternatif Konsep Rancangan.....	68
4.4	Usulan Perancangan Alat Bantu.....	74
4.4.1	Antropometri Pekerja.....	74
4.4.2	Penentuan Dimesi Alat.....	75
4.4.3	Desain Rancangan Alat	75
4.5	Simulasi Menggunakan Siemens Jack	80
4.5.1	Simulasi Kondisi <i>Existing</i> (Seluruh Aktivitas)	81
4.5.2	Simulasi Kondisi Usulan (Aktivitas Prioritas).....	83
4.5.3	Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan (Aktivitas Prioritas).....	84
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Rekapitulasi NBM Pekerja	4
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2. 2 Kategori <i>Coupling</i>	25
Tabel 2. 3 Tabel A REBA <i>Worksheet</i>	26
Tabel 2. 4 Tabel B REBA <i>Worksheet</i>	26
Tabel 2. 5 Tabel C REBA <i>Worksheet</i>	27
Tabel 2. 6 Klasifikasi Score REBA	28
Tabel 3. 1 Contoh Pertanyaan 7 Tahapan SCAMPER.....	43
Tabel 4. 1 Dokumentasi Aktivitas Pekerjaan	45
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Skor NBM	50
Tabel 4. 3 Sudut Postur Pekerja	52
Tabel 4. 4 Pemberian Sudut pada Tubuh Pekerja	53
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Skor NBM Pekerja	53
Tabel 4. 6 Skoring Grup A	58
Tabel 4. 7 Tabel Skor Grup A	58
Tabel 4. 8 Tabel Skoring Grup B	60
Tabel 4. 9 Tabel B REBA.....	61
Tabel 4. 10 Penilaian Tabel C	63
Tabel 4. 11 Hasil rekapitulasi Penilaian REBA	65
Tabel 4. 12 Pengembangan Ide Rancangan Alat dengan SCAMPER	67
Tabel 4. 13 Spesifikasi Komponen pada Alternatif Konsep 1	69
Tabel 4. 14 Spesifikasi Komponen pada Alternatif Konsep 2	70
Tabel 4. 15 Perbandingan Alternatif Konsep	72
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Antropometri Pekerja.....	74
Tabel 4. 17 Penentuan Dimensi Rancangan Alat	75
Tabel 4. 18 Simulasi Kondisi <i>Exsisting</i>	81
Tabel 4. 19 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan.....	85

Tabel 4. 20 Perbandingan hasil Skor REBA Akhir Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan	87
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Data Produksi dan Data Permintaan Tempe Februari 2026	1
Gambar 1. 2	Data Produksi dan Data Permintaan Tempe Maret 2026	2
Gambar 1. 3	Alur Produksi Pembuatan Tempe	3
Gambar 1. 4	Grafik Keluhan Rasa Sakit Pekerja Berdasarkan NBM	3
Gambar 1. 5	Perendaman Kacang Kedelai	4
Gambar 1. 6	Perebusan Kacang Kedelai	4
Gambar 1. 7	Pembelahan Biji Kacang Kedelai	5
Gambar 1. 8	Pencucian Kacang Kedelai	5
Gambar 1. 9	Pengupasan Kulit Ari.....	5
Gambar 1. 10	Pengeringan (Penirisan Air)	5
Gambar 1. 11	Pencampuran Ragi	6
Gambar 1. 12	Pengemasan Kedelai	6
Gambar 1. 13	Fermentasi Kedelai	6
Gambar 1. 14	Pemotongan Tempe	6
Gambar 2. 1	Contoh kuesioner NBM.....	17
Gambar 2. 2	Skoring bagian B pada Metode REBA.....	21
Gambar 2. 3	Pergerakan Leher (<i>Neck</i>)	22
Gambar 2. 4	Pergerakan Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	22
Gambar 2. 5	Pergerakan Kaki (<i>Legs</i>)	22
Gambar 2. 6	Pergerakan Lengan Atas (<i>Upper Arms</i>).....	23
Gambar 2. 7	Pergerakan Lengan Bawah (<i>Lower Arms</i>).....	24
Gambar 2. 8	Pergerakan Pergelangan Tangan (<i>Wrists</i>).....	24
Gambar 2. 9	Lembar Penilaian Metode REBA	28
Gambar 2. 10	Contoh Simulasi <i>Siemens Jack</i>	37
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	44
Gambar 4. 1	Perendaman Kacang Kedelai	45
Gambar 4. 2	Perebusan Kacang Kedelai	46
Gambar 4. 3	Pembelahan Biji Kacang Kedelai	46
Gambar 4. 4	Pencucian Kacang Kedelai	47
Gambar 4. 5	Pengupasan Kulit Ari.....	47

Gambar 4. 6	Pengeringan (Penirisan Air)	47
Gambar 4. 7	Pencampuran Ragi	48
Gambar 4. 8	Pengemasan Kedelai	48
Gambar 4. 9	Fermentasi Kedelai	48
Gambar 4. 10	Pemotongan Tempe	49
Gambar 4. 11	Hasil Kuesioner NBM Pekerja 1	49
Gambar 4. 12	Sudut Pekerja 1 Pengupasan Kulit Ari Kacang	51
Gambar 4. 13	Sudut Pekerja 2 Merebus Kedelai	51
Gambar 4. 14	Sudut Pekerja 1 Pembelahan Biji Kacang	51
Gambar 4. 15	Sudut Pekerja 2 Mengaduk Ragi	51
Gambar 4. 16	Sudut Pekerja 1 Pengemasan Tempe	52
Gambar 4. 17	Sudut Pekerja 2 Mencuci Kedelai	52
Gambar 4. 18	Sudut Pekerja 1 Fermentasi Tempe	52
Gambar 4. 19	Sudut Pekerja 2 Memotong Tempe	52
Gambar 4. 20	Tingkat Keluhan Bagian Tubuh Pekerja	55
Gambar 4. 21	Aktivitas Pencucian Kedelai	57
Gambar 4. 22	Perhitungan REBA <i>Trunk, Neck, Legs</i>	57
Gambar 4. 23	Perhitungan REBA <i>Load</i>	59
Gambar 4. 24	Perhitungan REBA <i>Upper Arm, Lower Arm, Wrist</i>	60
Gambar 4. 25	Perhitungan REBA <i>Coupling</i>	61
Gambar 4. 26	Perhitungan REBA <i>Activity Score</i>	64
Gambar 4. 27	Hasil Skor Perhitungan REBA Pencucian Kedelai	65
Gambar 4. 28	Desain Alternatif Konsep 1	68
Gambar 4. 29	Desain Alternatif Konsep 2	70
Gambar 4. 30	Visualisasi Alternatif Konsep 2 yang Terpilih	74
Gambar 4. 31	Gambar Keseluruhan Alat	76
Gambar 4. 31	Tampak Atas Alat Multifungsi	76
Gambar 4. 33	Tampak Samping Alat Multifungsi	76
Gambar 4. 34	Tampak Depan Alat Multifungsi	76
Gambar 4. 35	Keseluruhan Desain Bak	77
Gambar 4. 36	Tampak Atas Bak	77
Gambar 4. 37	Tampak Samping Bak	77

Gambar 4. 38 Keseluruhan <i>Hopper</i> dan Corong	79
Gambar 4. 39 Tampak Samping <i>Hopper</i> dan Corong	79
Gambar 4. 40 Tampak Depan <i>Hopper</i> dan Corong	80
Gambar 4. 41 Tampak Atas <i>Hopper</i> dan Corong	80
Gambar 4. 42 Simulasi Perebusan Kondisi Eksisting	81
Gambar 4. 43 Simulasi Pembelahan Biji Kedelai Kondisi Eksisting	81
Gambar 4. 44 Simulasi Pencucian Kedelai Kondisi Eksisting	82
Gambar 4. 45 Simulasi Pengupasan Kulit Ari Kondisi Eksisting	82
Gambar 4. 46 Simulasi Pencampuran Ragi Kondisi Eksisting	82
Gambar 4. 47 Simulasi Pengemasan Kedelai Eksisting	83
Gambar 4. 48 Simulasi Fermentasi Eksisting	83
Gambar 4. 49 Simulasi Pemotongan Tempe Kondisi Eksisting	83
Gambar 4. 50 Hasil Simulasi Kondisi Usulan	84
Gambar 4. 51 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan Pencucian Kedelai	85
Gambar 4. 52 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan Pengemasan Tempe	85
Gambar 4. 53 Hasil Skor REBA Kondisi Usulan Pencucian Kedelai	87
Gambar 4. 53 Hasil Skor REBA Kondisi Usulan Pengemasan Tempe	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pekerjaan Proses Pembuatan Tempe

Lampiran 2. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Lampiran 3. Hasil Pengolahan REBA

Lampiran 4. Lembar Konsultasi Pembimbing