

**PERANCANGAN ALAT PENUNJANG PRODUKSI  
UNTUK MENGURANGI CACAT TEMPE  
DI UMKM MAULANA DO'A IBU MAS SUNOTO**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**Angganingtyas Angellion Hillaluna**

**21 06 11009**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2025**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN ALAT PENUNJANG PRODUKSI UNTUK MENGURANGI CACAT TEMPE DI UMKM  
MAULANA DO'A IBU MAS SUNOTO

yang disusun oleh

Angganingtyas Angellion Hillaluna

210611009

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 18 Juli 2025

|                    |                                                                 |                  |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
|                    |                                                                 | Keterangan       |
| Dosen Pembimbing 1 | : Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.                       | Telah Menyetujui |
| Tim Penguji        |                                                                 |                  |
| Penguji 1          | : Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.                       | Telah Menyetujui |
| Penguji 2          | : Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU                    | Telah Menyetujui |
| Penguji 3          | : Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T.,<br>M.Sc., Ph.D., IPM | Telah Menyetujui |

Yogyakarta, 18 Juli 2025

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angganingtyas Angellion Hillaluna

NPM : 21 06 11009

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Alat Penunjang Produksi untuk Mengurangi Cacat Tempe di UMKM Maulana Do'a Ibu Mas Sunoto" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2024/2025 yang bersifat orisinal dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Apabila pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Angganingtyas Angellion Hillaluna

## HALAMAN PERSEMBAHAN



*I wish that heaven had visiting hours, so I could sit beside you and tell you  
"I did it Ibuk. I made it. Your dream has come true. I finished it for you. Thank  
you"*

Semoga engkau damai di surga-Nya, Ibuk Maria Yacinta Suharyati



- Cintaku, Hidupku, Malaikatku -

Ucapan terima kasih tidak akan pernah cukup untuk membalas cinta kasihmu,  
*I love you to the moon and back*



*- I can't thank you enough -*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Bapa di Surga karena atas cinta kasih dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) dengan judul "Perancangan Alat Penunjang Produksi untuk Mengurangi Cacat Tempe di UMKM Maulana Do'a Ibu Mas Sunoto". Selain itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah turut campur dan membantu penulis dalam penyusunan TA ini. Ucapan terima kasih tersebut disampaikan kepada:

1. Bapa di Surga, kepada-Mu seluruh hidup ini dipersembahkan. Terima kasih atas berkat, berkah, nafas, kekuatan dan terang-Mu yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Julius Hardjono, B.A., atas cinta kasih, nasihat, doa dan semangat yang secara tulus diberikan kepada penulis. Semoga engkau selalu sehat dan panjang umur.
3. Ibu Maria Yacinta Suharyati, nenek tercinta yang telah luar biasa memberikan cinta kasihnya kepada penulis. Terima kasih atas teladan kasih yang tak pernah padam. Semoga engkau tenang dan damai di surga-Nya. *Every hour we spent together lives within my heart.*
4. Bunda Yustina Retnaningtyas Tri Nugraha, bunda terbaik sepanjang masa, sumber dari segala cinta kasih dan kekuatan. Segala perjuangan ini adalah buah dari kasihmu yang tak ternilai. Semoga engkau panjang umur, sehat selalu, selamat, aman, bahagia dan penuh berkat serta berkah dari-Nya.
5. Fidelis Devandra Kholil Gusnabel, terima kasih telah menjadi pengobar semangat dan penguat hati di masa-masa penuh tantangan.
6. Clara Elieolsa Wanmilsen Cindana Putri, terima kasih telah menjadi sumber dari segala bantuan, inspirasi dan semangat yang terus mengalir.
7. Ibu Dr. Y. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 dan Penguji 1 yang dengan sabar dan tulus telah membimbing serta memberikan saran untuk penulis.
8. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T. IPU., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dukungan.
9. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra P, M.Sc. IPU., selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan dukungan.

10. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Destyanto, S.T., M.Sc., Ph. D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Dosen Penguji 3, atas dukungan serta kritik dan saran yang sangat berarti dalam penyempurnaan laporan ini.
11. Bapak Prof. Dr. T. Ir. F. Baju Bawono, ST., MT., selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran dalam rangka perbaikan laporan tugas akhir serta dukungan.
12. Bapak Sunoto, selaku pemilik UMKM Maulana Do'a Ibu Mas Sunoto yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di UMKM tersebut.
13. Bapak Sugeng yang telah membantu dalam proses manufaktur alat penunjang produksi.
14. Keluarga terkasih yang selalu ada untuk memberikan semangat dan kasihnya.
15. Agatha, Chintya, Diva, Lintang, Reggy, Stephanie, Tiara dan teman-teman terkasih yang selalu menemani dalam penyusunan tugas akhir ini.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan TA ini tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Penulis berharap bahwa kritik dan saran tersebut dapat menjadikan TA ini menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Penulis,



Angganingtyas Angellion Hillaluna

## DAFTAR ISI

| BAB | JUDUL                                         | HAL  |
|-----|-----------------------------------------------|------|
|     | Halaman Judul                                 | i    |
|     | Halaman Pengesahan                            | ii   |
|     | Pernyataan Originalitas                       | iii  |
|     | Halaman Persembahan                           | iv   |
|     | Kata Pengantar                                | vii  |
|     | Daftar Isi                                    | ix   |
|     | Daftar Tabel                                  | xi   |
|     | Daftar Gambar                                 | xiii |
|     | Daftar Lampiran                               | xv   |
|     | Intisari                                      | xvi  |
| 1   | PENDAHULUAN                                   | 1    |
|     | 1.1. Latar Belakang                           | 1    |
|     | 1.2. Penelusuran Masalah                      | 6    |
|     | 1.3. Rumusan Masalah                          | 12   |
|     | 1.4. Tujuan Tugas Akhir                       | 12   |
|     | 1.5. Batasan Masalah                          | 12   |
| 2   | TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI              | 13   |
|     | 2.1. Tinjauan Pustaka                         | 13   |
|     | 2.2. Dasar Teori                              | 20   |
| 3   | PENGEMBANGAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI  | 30   |
|     | 3.1. Analisis Akar Masalah                    | 30   |
|     | 3.2. Pengembangan Alternatif Solusi           | 32   |
|     | 3.3. Analisis dan Pemilihan Alternatif Solusi | 34   |
|     | 3.4. Penentuan Metode                         | 38   |
|     | 3.5. Penentuan <i>Tools</i>                   | 40   |
| 4   | METODOLOGI                                    | 43   |
|     | 4.1. Tahap <i>Empathizing</i>                 | 43   |

| BAB | JUDUL                                                                   | HAL |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4   | 4.2. Tahap <i>Defining</i>                                              | 44  |
|     | 4.3. Tahap <i>Ideation</i>                                              | 44  |
|     | 4.4. Tahap <i>Prototyping</i>                                           | 47  |
|     | 4.5. Tahap <i>Test</i>                                                  | 47  |
|     | 4.6. Standar dan Kode Etik                                              | 48  |
|     | 4.7. Keunikan                                                           | 49  |
| 5   | DATA DAN PERANCANGAN                                                    | 50  |
|     | 5.1. Data Cacat Produk                                                  | 50  |
|     | 5.2. Perancangan Alat Penakar                                           | 50  |
|     | 5.3. Perancangan Alat Penekan                                           | 61  |
|     | 5.4. Perancangan Alat Penyaring                                         | 72  |
|     | 5.5. Pembagian Struktur Kerja Berdasarkan NASA-TLX                      | 81  |
|     | 5.6. Non-Linearitas dalam Proses Perancangan Alat<br>Penunjang Produksi | 84  |
| 6   | IMPLEMENTASI                                                            | 89  |
|     | 6.1. Proses Implementasi                                                | 89  |
|     | 6.2. Hasil Implementasi                                                 | 95  |
|     | 6.3. Evaluasi Proses Implementasi                                       | 96  |
| 7   | KESIMPULAN DAN SARAN                                                    | 97  |
|     | 7.1. Kesimpulan                                                         | 97  |
|     | 7.2. Saran                                                              | 97  |
|     | Daftar Pustaka                                                          | 98  |
|     | Lampiran                                                                | 100 |

## DAFTAR TABEL

| JUDUL                                                             | HAL |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 1.1. Daftar Varian Tempe                                    | 2   |
| Tabel 1.2. Tingkat Cacat Produk                                   | 7   |
| Tabel 1.3. Analisis Keterkaitan Masalah                           | 10  |
| Tabel 2.1. Ringkasan Tinjauan Pustaka                             | 16  |
| Tabel 2.2. Skala AHP                                              | 25  |
| Tabel 2.3. Nilai RI                                               | 26  |
| Tabel 2.4. Klasifikasi Dimensi Beban Kerja                        | 27  |
| Tabel 2.5. Klasifikasi Beban Kerja NASA-TLX                       | 28  |
| Tabel 3.1. Eisenhower Matrix                                      | 32  |
| Tabel 3.2. Gagasan Solusi                                         | 32  |
| Tabel 3.3. Analisis Alternatif Solusi                             | 36  |
| Tabel 3.4. Analisis Pemilihan Metode Perancangan Alat             | 38  |
| Tabel 3.5. Analisis Pemilihan Metode Pengukuran Beban Kerja       | 39  |
| Tabel 3.6. Analisis Pemilihan <i>Tools</i> Perancangan Alat       | 40  |
| Tabel 3.7. Analisis Pemilihan <i>Tools</i> Pengukuran Beban Kerja | 42  |
| Tabel 5.1. Data Cacat                                             | 50  |
| Tabel 5.2. Performance Specification Alat Penakar                 | 54  |
| Tabel 5.3. Peta Morfologi Alat Penakar                            | 55  |
| Tabel 5.4. Alternatif Morfologi Alat Penakar                      | 55  |
| Tabel 5.5. Perbandingan AHP Alat Penakar                          | 57  |
| Tabel 5.6. Normalisasi dan Vektor Bobot Alat Penakar              | 58  |
| Tabel 5.7. Pengambilan Keputusan Alat Penakar                     | 60  |
| Tabel 5.8. Performance Specification Alat Penekan                 | 64  |
| Tabel 5.9. Peta Morfologi Alat Penekan                            | 65  |
| Tabel 5.10. Alternatif Morfologi Alat Penekan                     | 65  |
| Tabel 5.11. Perbandingan AHP Alat Penekan                         | 67  |
| Tabel 5.12. Normalisasi dan Vektor Bobot Alat Penekan             | 68  |
| Tabel 5.13. Pengambilan Keputusan Alat Penekan                    | 70  |
| Tabel 5.14. Performance Specification Alat Penyaring              | 74  |
| Tabel 5.15. Peta Morfologi Alat Penyaring                         | 75  |
| Tabel 5.16. Alternatif Morfologi Alat Penyaring                   | 76  |
| Tabel 5.17. Perbandingan AHP Alat Penyaring                       | 77  |

| JUDUL                                                   | HAL |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 5.18. Normalisasi dan Vektor Bobot Alat Penyaring | 78  |
| Tabel 5.19. Pengambilan Keputusan Alat Penyaring        | 79  |
| Tabel 5.20. Total Skor Kuesioner                        | 82  |
| Tabel 5.21. Perbandingan Dimensi Kerja Ateng            | 82  |
| Tabel 5.22. Perbandingan Dimensi Kerja Bernard          | 82  |
| Tabel 5.23. Perbandingan Dimensi Kerja Gilang           | 83  |
| Tabel 5.24. Perbandingan Dimensi Kerja Kamal            | 83  |
| Tabel 5.25. Perbandingan Dimensi Kerja Ricky            | 83  |
| Tabel 5.26. Rekapitulasi Pembobotan                     | 84  |
| Tabel 5.27. Hasil Akhir NASA-TLX                        | 84  |
| Tabel 6.1. Data Setelah Implementasi                    | 95  |

## DAFTAR GAMBAR

| JUDUL                                                  | HAL |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 1.1. Varian Tempe                               | 2   |
| Gambar 1.2. Proses Bisnis UMKM                         | 3   |
| Gambar 1.3. Contoh Produk Kotor                        | 8   |
| Gambar 1.4. Remahan Bambu Saat Proses Pengemasan Tempe | 8   |
| Gambar 1.5. Contoh Produk Gagal Fermentasi             | 9   |
| Gambar 2.1. Tujuh Langkah Metode Rasional              | 22  |
| Gambar 2.2. Objective Tree                             | 23  |
| Gambar 2.3. Black Box                                  | 23  |
| Gambar 2.4. Transparent Box                            | 23  |
| Gambar 2.5. Morphology Chart                           | 24  |
| Gambar 3.1. IRD Akar Masalah                           | 30  |
| Gambar 4.1. <i>Empathizing</i>                         | 43  |
| Gambar 4.2. <i>Defining</i>                            | 44  |
| Gambar 4.3. <i>Ideation</i>                            | 46  |
| Gambar 4.4. <i>Prototyping</i>                         | 47  |
| Gambar 4.5. <i>Test</i>                                | 48  |
| Gambar 5.1. Objective Tree Alat Penakar                | 52  |
| Gambar 5.2. Black Box Alat Penakar                     | 53  |
| Gambar 5.3. Transparent Box Alat Penakar               | 54  |
| Gambar 5.4. Hasil Perancangan Alat Penakar             | 60  |
| Gambar 5.5. Realisasi Alat Penakar                     | 61  |
| Gambar 5.6. Objective Tree Alat Penekan                | 62  |
| Gambar 5.7. Black Box Alat Penekan                     | 63  |
| Gambar 5.8. Transparent Box Alat Penekan               | 63  |
| Gambar 5.9. Hasil Perancangan Alat Penekan             | 71  |
| Gambar 5.10. Realisasi Alat Penekan                    | 71  |
| Gambar 5.11. Objective Tree Alat Penyaring             | 72  |
| Gambar 5.12. Black Box Alat Penyaring                  | 73  |
| Gambar 5.13. Transparent Box Alat Penyaring            | 73  |
| Gambar 5.14. Hasil Rancangan Alat Penyaring            | 80  |
| Gambar 5.15. Hasil Rancangan Alat Penyaring            | 81  |
| Gambar 5.16. Prototipe 1 Alat Penakar                  | 85  |

| JUDUL                                           | HAL |
|-------------------------------------------------|-----|
| Gambar 5.17. Prototipe Alat Pencetak            | 86  |
| Gambar 5.18. Prototipe 1 Alat Penyaring         | 87  |
| Gambar 5.19. Prototipe 2 Alat Penyaring         | 88  |
| Gambar 6.1. Penggunaan Alat Penakar             | 89  |
| Gambar 6.2. Penuangan Adonan Tempe              | 89  |
| Gambar 6.3. Penggunaan Alat Penakar Varian Lain | 90  |
| Gambar 6.4. Kemasan Tempe Sebelum Ditekan       | 90  |
| Gambar 6.5. Penggunaan Alat Penakar             | 91  |
| Gambar 6.6. Permukaan Tempe yang Lebih Rata     | 91  |
| Gambar 6.7. Penggunaan Alat Penekan Varian Lain | 92  |
| Gambar 6.8. Penggunaan Alat Penyaring           | 93  |
| Gambar 6.9. Penyaringan Tingkat Pertama         | 93  |
| Gambar 6.10. Hasil Penyaringan Kedelai          | 94  |
| Gambar 6.11. Penyaringan Tingkat Ketiga         | 94  |
| Gambar 6.12. Balok Sampling                     | 96  |

## DAFTAR LAMPIRAN

| JUDUL                                                    | HAL |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. UMKM Maulana Do'a Ibu Mas Sunoto             | 100 |
| Lampiran 2. Observasi dan Wawancara dengan Pemilik Usaha | 101 |
| Lampiran 3. Observasi dan Wawancara dengan Pekerja       | 102 |
| Lampiran 4. Observasi dan Wawancara dengan Konsumen      | 103 |
| Lampiran 5. Bukti Persetujuan Perusahaan                 | 104 |
| Lampiran 6. Skrip Wawancara                              | 105 |
| Lampiran 7. Kuesioner NASA-TLX Pekerja                   | 107 |
| Lampiran 8. Pemeriksaan Konsistensi AHP Alat Penakar     | 112 |
| Lampiran 9. Pemeriksaan Konsistensi AHP Alat Penekan     | 113 |
| Lampiran 10. Pemeriksaan Konsistensi AHP Alat Penyaring  | 114 |

## INTISARI

Tempe merupakan salah satu pangan terbesar di negara Indonesia. Sudah sewajarnya Indonesia menjadi negara produsen tempe terbesar di dunia. UMKM Maulana Do'a Ibu Mas Sunoto yang berlokasi di Kabupaten Bantul merupakan salah satu produsen yang telah berkontribusi meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan menciptakan wirausaha mandiri sejak tahun 2020. Pada akhir tahun 2024, beberapa permasalahan dapat teridentifikasi melalui proses observasi dan wawancara. Tingkat cacat tempe yang tinggi muncul sebagai permasalahan yang dihadapi oleh UMKM tersebut dengan tingkat cacat sebesar 15,5% atau rata-rata 2.569 pcs per bulan.

Tidak adanya alat penunjang produksi dan pembagian struktur kerja menjadi akar masalah dalam kasus ini. Penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan dengan perancangan alat penunjang produksi dan pembagian struktur kerja. Metode yang digunakan dalam perancangan alat penunjang produksi yaitu Metode Kreatif dan Rasional sedangkan pembagian struktur kerja didasarkan pada beban kerja mental pekerja. Perancangan tersebut dilakukan dengan harapan dapat menurunkan tingkat cacat produk tempe hingga 5% atau 129 pcs per bulan dari total produksi.

Solusi yang diterapkan terbukti mampu menurunkan tingkat cacat hingga 1% atau 5 pcs per bulan dari total produksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan yang digunakan dalam perancangan alat dan struktur kerja berhasil mencapai tujuan pada tugas akhir ini.

**Kata kunci:** Cacat Tempe, Metode Kreatif, Metode Rasional, NASA-TLX