

# TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG UNTUK  
MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES  
PENCELUPAN BENANG PADA UMKM H. MUSLIKUN



Disusun Oleh :

BADRUS SIBYAN ZAIN  
NBI : 1412000194

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG UNTUK  
MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES  
PENCELUPAN BENANG PADA UMKM H. MUSLIKUN**



Disusun Oleh :

**BADRUS SIBYAN ZAIN**

1412000194

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG UNTUK  
MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES  
PENCELUPAN BENANG PADA UMKM H. MUSLIKUN**

Untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Srata Satu (S1) dalam ilmu Teknik Industri  
pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

**BADRUS SIBYAN ZAIN**

1412000194

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2024**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Badrus Sibyan Zain  
NBI : 1412000194  
Fakultas : Teknik  
Prodi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG  
UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI  
PADA PROSES PENCELUPAN BENANG PADA  
UMKM H. MUSLIKUN

Tugas Akhir ini telah disetujui  
Tanggal 14 Mei 2024  
Mengetahui / Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. Jaka Purnama, ST., MT**

NPP: 20410.17.0761

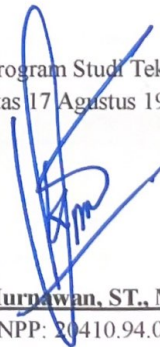
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Dr. H. Saliyo, M.Kes., IPU-ASEAN Eng**

NPP:20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Herv Murnawan, ST., MT., CSCA**

NPP: 20410.94.0378

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

---

---

**LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

Nama : Badrus Sibyan Zain  
NBI : 1412000194  
Fakultas : Teknik  
Prodi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG  
UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI  
PADA PROSES PENCELUPAN BENANG PADA UMKM  
H. MUSLIKUN

Tugas Akhir telah diuji pada Tanggal 22 Mei 2024

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan  
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

|                |   |                           |
|----------------|---|---------------------------|
| <b>Ketua</b>   | <b>Dr. Jaka Purnama, ST., MT</b>                    | <b>NPP: 20410.17.0761</b> |
| <b>Anggota</b> | <b>Erni Puspanantasari Putri, ST., M.Eng., Ph.D</b> | <b>NPP: 20410.96.0479</b> |
|                | <b>Handy Febri Satoto, ST., MT</b>                  | <b>NPP: 20410.17.0744</b> |

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Badrus Sibyan Zain

NBI : 1412000194

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya yang berjudul :

**“PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG UNTUK  
MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES  
PENCELUPAN BENANG PADA UMKM H. MUSLIKUN”**

Adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 14 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



**Badrus Sibyan Zain**

**NBI: 1412000194**



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Badrus Sibyan Zain  
NBI/NPM : 1412000194  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya dengan judul :

### “PERANCANGAN ALAT PENCELUPAN BENANG UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES PENCELUPAN BENANG PADA UMKM H. MUSLIKUN”

Dengan hak *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 14 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



(Badrus Sibyan Zain)

## KATA PENGANTAR

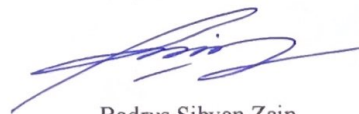
Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam tak lupa diucapkan kepada junjungan kita, Nabi besar Muhammad SAW. Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan serta keterbatasan dalam penulisan laporan tugas akhir ini, maka dari itu peneliti mengharapkan bimbingan dan bantuan dari semua pihak yang terlibat. Terkait akhirnya aktivitas ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Oleh karena itu, kepada semua pihak terkait yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, peneliti mengucapkan terima kasih terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia kesehatan dan segala kemudahan selama penyusunan laporan tugas akhir.
2. Kedua Orang tua saya yang selalu memberikan semangat dan mendukung saya melalui doa yang tidak pernah putus.
3. Bapak Dr. Jaka Purnama, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan mengenai penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak Hery Murnawan, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Muslikun selaku pemilik dari UMKM Sarung Tenun yang secara langsung membantu memberikan informasi-informasi terkait usahanya.
6. Teman - teman yang telah memberikan dukungannya selama penyusunan laporan tugas akhir.

Peneliti menyadari dalam penyusunan laporan ini masih belum sempurna, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca peneliti harapkan guna perbaikan selanjutnya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Surabaya, 14 Mei 2024



Badrus Sibyan Zain

## ABSTRAK

UMKM H. Muslikun merupakan usaha yang memproduksi sarung tenun tradisional dengan ATBM. Untuk memproduksi kain sarung tenun proses produksi dimulai dengan desain motif, pencelupan benang, pengkelosan benang ke bom, pemaletan benang, penenunan benang dengan ATBM, penjahitan kain, finishing atau pencucian kain sarung, dan yang terakhir pengemasan. Pada proses produksi yang dilalui, proses pencelupan benang merupakan salah satu proses yang penting dan berpengaruh pada produk yang diproduksi. Dalam proses pencelupan benang ini, masih menggunakan alat manual, serta kurang ergonomi karena posisi pekerja sedikit membungkuk, selain itu kapasitas produksi yang bisa dihasilkan masih cukup kecil. Hal ini mengakibatkan pekerja kurang nyaman serta tidak dapat terpenuhinya kebutuhan benang yang diperlukan jika suatu waktu terjadi lonjakan kebutuhan karena produksi yang juga meningkat. Maka, dari hal tersebut, dalam penelitian ini nantinya akan dibuatkan sebuah alat pencelupan benang yang sesuai dengan ergonomi dengan menggunakan metode antropometri yang bertujuan agar pekerja nyaman dan dapat meningkatkan kapasitas produksi pada proses pencelupan benang. Dari pengolahan data antropometri didapatkan dimensi mesin tinggi 100cm, dan lebar 58 cm. dari hasil uji coba didapatkan kapasitas benang yang dapat dicelup sebanyak 180 gulung dari sebelumnya sebanyak 150 gulung benang dalam sehari.

**Kata Kunci :** Ergonomi, Perancangan Alat, Kapasitas Produksi.

## ***ABSTRACT***

*UMKM H. Muslikun is a business that produces traditional woven sarongs with ATBM. To produce woven sarong, the production process starts with motif design, yarn dyeing, yarn bombing, yarn bundling, yarn weaving with ATBM, cloth sewing, finishing or washing the sarong, and finally packaging. In the production process, the yarn dyeing process is one of the most important processes and affects the products produced. In this yarn dyeing process, it still uses manual tools, and lacks ergonomics because the position of the worker is slightly bent, besides that the production capacity that can be produced is still quite small. This results in workers being less comfortable and unable to fulfill the yarn needs needed if there is a spike in demand due to increased production. So, from this, in this study a yarn dyeing tool that is in accordance with ergonomics using anthropometric methods will be made so that workers are comfortable and can increase production capacity in the yarn dyeing process. From anthropometric data processing, the dimensions of the machine are obtained 100cm high, and 58 cm wide. from the trial results, it was found that the capacity of the yarn that could be dyed was 180 rolls from the previous 150 rolls of yarn in a day.*

**Keywords:** *Ergonomics, Tool Design, Production Capacity.*

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....                                     | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....                     | iv   |
| LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....                  | v    |
| LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR.....        | vi   |
| KATA PENGANTAR.....                                    | viii |
| ABSTRAK.....   | ix   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                  | x    |
| DAFTAR ISI.....  | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                                      | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                     | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                               | 5    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                             | 5    |
| 1.4 Batasan dan Asumsi.....                            | 5    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                            | 6    |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                         | 6    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                           | 9    |
| 2.1 Ergonomi.....                                      | 9    |
| 2.2 Tujuan, Keuntungan dan Prinsip Ergonomi.....       | 10   |
| 2.3 Antropometri.....                                  | 15   |
| 2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Ukuran Dimensi Tubuh..... | 15   |
| 2.5 Pengukuran Data Antropometri.....                  | 16   |
| 2.6 Persentil.....                                     | 26   |
| 2.7 Pengujian Data Antropometri.....                   | 28   |
| 2.8 Prinsip Penerapan Data Antropometri.....           | 29   |
| 2.9 Aplikasi Data Antropometri Dalam Perancangan.....  | 31   |
| 2.10 Perancangan Alat.....                             | 33   |
| 2.11 Proses Perancangan.....                           | 34   |
| 2.12 Kapasitas Alat.....                               | 36   |
| 2.13 Penelitian Terdahulu.....                         | 37   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                     | 43   |
| 3.1 Studi Lapangan.....                                | 43   |
| 3.2 Studi Pustaka.....                                 | 43   |
| 3.3 Identifikasi masalah.....                          | 43   |

|                                  |  |    |
|----------------------------------|--|----|
| 3.4                              | Tujuan penelitian.....                   | 43 |
| 3.5                              | Pengumpulan data.....                    | 43 |
| 3.6                              | Pengolahan data.....                     | 44 |
| 3.7                              | Membuat desain alat.....                 | 44 |
| 3.8                              | Pembuatan alat.....                      | 44 |
| 3.9                              | Uji coba alat.....                       | 44 |
| 3.10                             | Analisis dan pembahasan hasil.....       | 44 |
| 3.11                             | Kesimpulan dan saran.....                | 45 |
| 3.12                             | <i>Flowchart</i> Penelitian.....         | 46 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... |  | 47 |
| 4.1                              | Pengumpulan Data.....                    | 47 |
| 4.1.1                            | Data Kapasitas dan Kebutuhan Benang..... | 47 |
| 4.1.2                            | Data Antropometri.....                   | 48 |
| 4.1.3                            | Data Bahan Pembuatan Alat.....           | 48 |
| 4.2                              | Pengolahan Data.....                     | 49 |
| 4.2.1                            | Uji Keseragaman Data.....                | 49 |
| 4.2.2                            | Perhitungan Nilai Persentil.....         | 52 |
| 4.3                              | Spesifikasi Alat Pencelupan Benang.....  | 54 |
| 4.4                              | Perancangan Alat.....                    | 55 |
| 4.5                              | Proses Pembuatan Alat.....               | 56 |
| 4.6                              | Uji Coba Alat.....                       | 60 |
| 4.7                              | Analisis Biaya.....                      | 61 |
| 4.8                              | Analisis Hasil.....                      | 61 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....  |  | 63 |
| 5.1                              | Kesimpulan.....                          | 63 |
| 5.2                              | Saran.....                               | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA.....              |  | 65 |
| LAMPIRAN.....                    |  | 67 |
| BIOGRAFI PENULIS.....            |  | 79 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. 1 Data Produksi dan Kebutuhan Benang Pakan Tenun .....        | 4  |
| Tabel 2. 1 Pengukuran Dimensi Tubuh .....                              | 17 |
| Tabel 2. 2 Nilai Persentil .....                                       | 27 |
| Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu .....                                  | 37 |
| Tabel 4. 1 Data Kapasitas dan Kebutuhan Benang .....                   | 47 |
| Tabel 4. 2 Data Pengukuran Antropometri Pekerja .....                  | 48 |
| Tabel 4. 3 Data Bahan Pembuatan Alat Pencelupan Benang .....           | 48 |
| Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Nilai Persentil .....                     | 53 |
| Tabel 4. 5 Spesifikasi Alat Pencelupan Benang .....                    | 54 |
| Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Alat Baru.....                               | 60 |
| Tabel 4. 7 Rincian Biaya Pembuatan Alat .....                          | 61 |
| Tabel 4. 8 Perbandingan alat sebelum dan sesudah <i>redesain</i> ..... | 62 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Alat Pencelupan Benang Tenun Manual.....            | 3  |
| Gambar 2. 1 Data, BKA, BKB, Rata - rata .....                   | 29 |
| Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....                           | 46 |
| Gambar 4. 1 Uji Keseragaman Data Tinggi siku berdiri (Tsb)..... | 51 |
| Gambar 4. 2 Uji Keseragaman Data Jangkauan Tangan (Jkt).....    | 51 |
| Gambar 4. 3 Desain Alat Pencelupan Benang.....                  | 55 |
| Gambar 4. 4 Rangka Alat Pencelupan Benang.....                  | 57 |
| Gambar 4. 5 Roll Pemutar.....                                   | 58 |
| Gambar 4. 6 Bak Pewarna.....                                    | 59 |