

**RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG TAHU BERBASIS  
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* MITSUBISHI  
FX3U-32MT PADA PABRIK TAHU BERSKALA KECIL**

**SKRIPSI**

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan  
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

**Oleh:**

**MUHAMAD HUSEN  
183112700250027**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
AGUSTUS 2024**

**RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG TAHU BERBASIS  
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* MITSUBISHI  
FX3U-32MT PADA PABRIK TAHU BERSKALA KECIL**

Oleh:

**MUHAMAD HUSEN**  
**183112700250027**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
AGUSTUS 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Rancang Bangun Alat Pemotong Tahu Berbasis *Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3U-32MT Pada Pabrik Tahu Berskala Kecil”**

yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan universitas nasional maupun di perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 29 Agustus 2024



Muhamad Husen

NIM : 183112700250027

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

**“Rancang Bangun Alat Pemotong Tahu Berbasis *Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3U-32MT Pada Pabrik Tahu Berskala Kecil”**

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diujikan dalam sidang skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.




Jakarta, 29 Agustus 2024


Nama : Muhamad Husen  
NIM : 183112700250027




Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
(Ir. Idris Kusuma, M.T.)  
NID. 0102990618

  
(Fuad Djauhari, S.T., M.T.)  
NID. 0110090789

Ketua Program Studi,

  
(Ir. Idris Kusuma, M.T.)  
NID. 0102990618

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Husen  
NPM : 183112700250027  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemotong Tahu Berbasis  
*Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3U-32MT  
Pada Pabrik Tahu Berskala Kecil

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.



DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Idris Kusuma, M.T. (.....) 

Pembimbing II : Fuad Djauhari, S.T., M.T. (.....) 

Penguji I : Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D. (.....) 

Penguji II : Ir. Rianto Nugroho, M.T. (.....) 

Penguji III : Ruliyanto, S.T., M.T., Ph.D. (.....) 

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 29 Agustus 2024

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

- (1). Bapak Ir. Idris Kusuma, M.T. dan Fuad Djauhari, S.T.,M.T. Bapak selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2). Ibu Dr. Heni Jusuf, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan empati yang luar biasa untuk mengarahkan dan membantu saya menyelesaikan kuliah ini;
- (3). Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional atas ilmu dan bimbingannya selama menjalani perkuliahan;
- (4). Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral
- (5). Teman-teman dan sahabat saya di Program Studi Teknik Elektro angkatan 2018, yang telah membantu saya serta memberikan semangat selama saya berkuliah.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 29 Agustus 2024  
Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Muhamad Husen  
NPM : 183112700250027  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Rancang Bangun Alat Pemotong Tahu Berbasis *Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3U-32MT Pada Pabrik Tahu Berskala Kecil”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 29 Agustus 2024  
Yang menyatakan

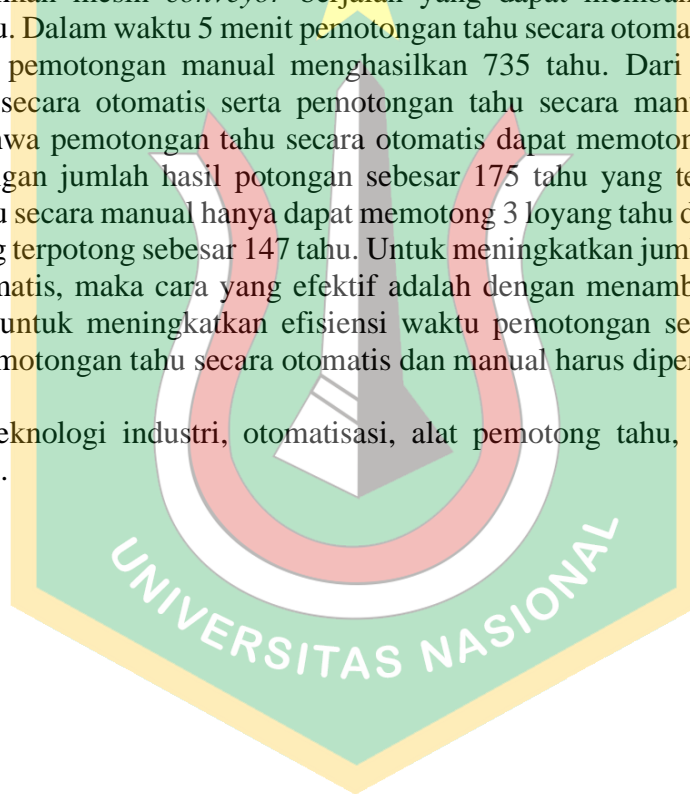
  
Muhamad Husen

## ABSTRAK

*Muhamad Husen, "Rancang Bangun Alat Pemotong Tahu Berbasis Programmable Logic Controller Mitsubishi FX3U-32MT Pada Pabrik Tahu Berskala Kecil", Program S1 Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, di bawah bimbingan Ir. Idris Kusuma, M.T. dan Fuad Djauhari, S.T., M.T. 14 Agustus 2024, 65 halaman + xiv + 15 halaman lampiran.*

Pada industri produksi tahu berskala kecil, diketahui bahwa proses pemotongan tahu masih dilakukan oleh tenaga manusia, hal ini akan berdampak pada proses waktu pemotongan tahu yang tidak efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah alat pemotong tahu yang sederhana dan mudah dioperasikan untuk membantu proses pemotongan tahu di industri produksi tahu menggunakan PLC Mitsubishi FX3U-32MT. Dalam perancangan ini penulis melakukan pengembangan terhadap penelitian terdahulu, dimana dalam perancangan ini memotong tahu dengan teknik pemotongan secara horizontal. Serta menambahkan mesin *conveyor* berjalan yang dapat membantu pada saat proses pemotongan tahu. Dalam waktu 5 menit pemotongan tahu secara otomatis menghasilkan 875 tahu sedangkan pemotongan manual menghasilkan 735 tahu. Dari hasil pengujian alat pemotong tahu secara otomatis serta pemotongan tahu secara manual selama 1 menit, menunjukkan bahwa pemotongan tahu secara otomatis dapat memotong tahu sebanyak 3,5 loyang tahu dengan jumlah hasil potongan sebesar 175 tahu yang terpotong. Sedangkan pemotongan tahu secara manual hanya dapat memotong 3 loyang tahu dalam 1 menit dengan jumlah tahu yang terpotong sebesar 147 tahu. Untuk meningkatkan jumlah hasil pemotongan tahu secara otomatis, maka cara yang efektif adalah dengan menambah pisau pemotongan tahu, selain itu untuk meningkatkan efisiensi waktu pemotongan secara otomatis, maka selisih waktu pemotongan tahu secara otomatis dan manual harus diperbesar.

**Kata kunci** : teknologi industri, otomatisasi, alat pemotong tahu, programmable logic controller (PLC).



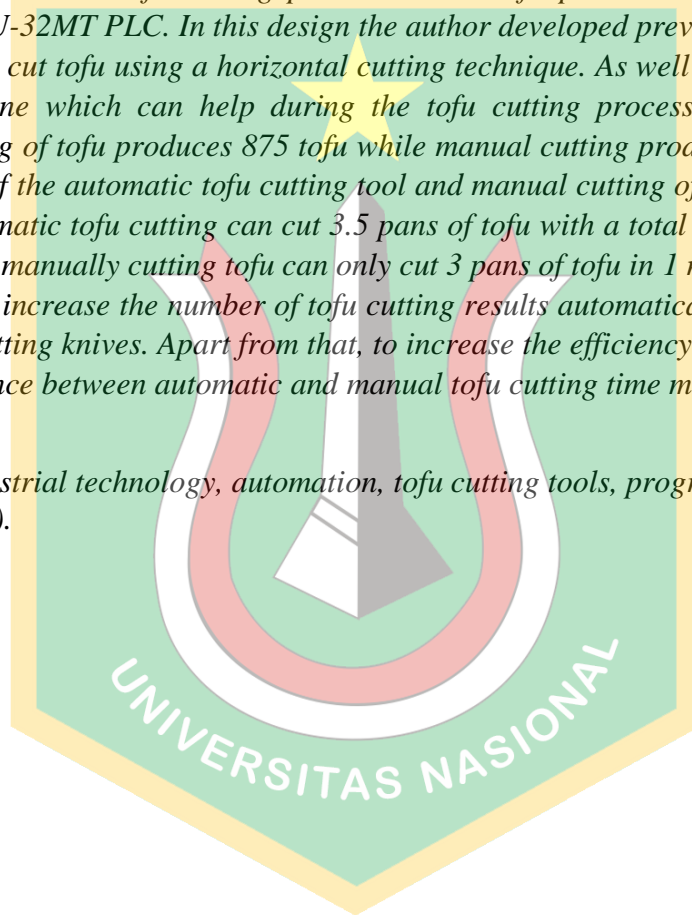


## ABSTRACT

Muhamad Husen, "Design Of A Tofu Cutting Tool Based On Mitsubishi FX3U-32MT Programmable Logic Controller In A Small-Scale Of Tofu Factory", National University Faculty of Engineering and Science Undergraduate Program, under the guidance of Ir. Idris Kusuma, M.T. and Fuad Djauhari, S.T., M.T. August 14, 2024, 65 pages + xiv + 15 pages of appendices.

In the small scale tofu production industry, it is known that the tofu cutting process is still carried out by human labor, this will have an impact on the tofu cutting process being inefficient. The aim of this research is to produce a tofu cutting tool that is simple and easy to operate to assist the tofu cutting process in the tofu production industry using the Mitsubishi FX3U-32MT PLC. In this design the author developed previous research, where in this design he cut tofu using a horizontal cutting technique. As well as adding a walking conveyor machine which can help during the tofu cutting process. Within 5 minutes, automatic cutting of tofu produces 875 tofu while manual cutting produces 735 tofu. From the test results of the automatic tofu cutting tool and manual cutting of tofu for 1 minute, it shows that automatic tofu cutting can cut 3.5 pans of tofu with a total of 175 pieces of tofu cut. Meanwhile, manually cutting tofu can only cut 3 pans of tofu in 1 minute with a total of 147 tofu cut. To increase the number of tofu cutting results automatically, an effective way is to add tofu cutting knives. Apart from that, to increase the efficiency of automatic cutting time, the difference between automatic and manual tofu cutting time must be increased..

**Key words:** industrial technology, automation, tofu cutting tools, programmable logic controller (PLC).



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penyelesaian Masalah .....	3
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 <i>Programmable Logic Controller</i> .....	6
2.3 Motor Stepper.....	12
2.4 <i>Micro Step TB6600</i> .....	15
2.5 Motor DC <i>Gearbox</i> .....	19
2.6 Aktuator Linear .....	21
2.7 Sensor <i>Proximity Capasitif</i> .....	22
2.8 <i>Power Supplay</i> .....	24
2.9 <i>Limit Switch</i> .....	29
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
3.2 Alat dan Bahan .....	27
3.3 Tahapan Penelitian .....	28
3.4 Perancangan Sistem.....	29
3.5 Perancangan Kerangka Mekanik.....	30
3.6 Perancangan Motor Stepper Nema 17.....	31
3.7 Perancangan Perangkat Elektronika.....	35
3.8 Perancangan Perangkat Lunak .....	40
3.9 <i>Flowchart</i> Sistem.....	50
<b>BAB 4 HASIL DAN ANALISIS</b> .....	<b>52</b>
4.1 Hasil Perancangan .....	52
4.2 Hasil Pengujian.....	54
4.3 Analisis Pengujian.....	57
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>62</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur dasar PLC .....	6
Gambar 2. 2 <i>Wiring input dan output</i> PLC Mitsubishi.....	7
Gambar 2. 3 Rangkaian internal PLC tipe relay.....	9
Gambar 2. 4 Rangkaian internal PLC tipe transistor.....	9
Gambar 2. 5 Rangkaian internal PLC tipe triac .....	10
Gambar 2. 6 Rangkaian <i>opt-isolator</i> . ....	10
Gambar 2. 7 Rangkaian modul <i>output relay</i> .....	11
Gambar 2. 8 Rangkaian modul <i>output sinking</i> .....	11
Gambar 2. 9 Rangkaian modul <i>output sourcing</i> .....	11
Gambar 2. 10 Kumpulan motor stepper .....	13
Gambar 2. 11 Jenis motor stepper berdasarkan lilitan statornya.....	14
Gambar 2. 12 Kontruksi Motor Stepper .....	14
Gambar 2. 13 <i>Wiring micro step TB6600</i> .....	15
Gambar 2. 14 Pengendali putaran motor stepper .....	15
Gambar 2. 15 <i>Micro step TB6600</i> .....	18
Gambar 2. 16 Prinsip kerja motor DC.....	19
Gambar 2. 17 Kontruksi motor DC.....	20
Gambar 2. 18 Aktuator linear elektrik.....	21
Gambar 2. 19 Pola aktif sinyal sensor induktif .....	22
Gambar 2. 20 Pola aktif sinyal sensor <i>capasitif</i> .....	22
Gambar 2. 21 Skematik jenis <i>output sensor proximity</i> .....	23
Gambar 2. 22 Penyambungan sensor jenis NPN pada PLC.....	23
Gambar 2. 23 Penyambungan sensor jenis PNP pada PLC.....	24
Gambar 2. 24 Rangkaian <i>power supply switching</i> .....	25
Gambar 2. 25 Kontruksi <i>limit switch</i> .....	26
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem.....	29
Gambar 3. 3 Desain mekanik 2 dimensi.....	30
Gambar 3. 4 Desain mekanik 3 dimensi.....	31
Gambar 3. 5 Desain gerak langkah motor stepper.....	31
Gambar 3. 6 Desain mekanik secara keseluruhan.....	32
Gambar 3. 7 Interkoneksi <i>micro step TB6600</i> .....	36
Gambar 3. 8 Interkoneksi rangkaian aktuator linear.....	36
Gambar 3. 9 Interkoneksi rangkaian sensor <i>proximity capasitif</i> .....	37
Gambar 3. 10 Interkoneksi rangkaian motor DC gearbox.....	38
Gambar 3. 11 Interkoneksi rangkaian <i>limit switch</i> .....	38
Gambar 3. 12 Interkoneksi rangkaian alat secara keseluruhan .....	39
Gambar 3. 13 Software PLC series Mitsubishi .....	41
Gambar 3. 14 Tampilan <i>new project</i> .....	41
Gambar 3. 15 Lembar kerja program .....	42
Gambar 3. 16 Set-up connection .....	42
Gambar 3. 17 Transfer <i>set-up connection</i> .....	43
Gambar 3. 18 PC <i>side I/F serial setting</i> .....	43
Gambar 3. 19 <i>Online data operation</i> .....	44
Gambar 3. 20 <i>Section ON &amp; OFF</i> Sistem .....	44
Gambar 3. 21 <i>Section mesin conveyor</i> .....	45

Gambar 3. 22 <i>Section</i> sensor <i>proximity</i> <i>capasitif</i> .....	45
Gambar 3. 23 <i>Section</i> ke 1 <i>timing</i> motor Stepper.....	46
Gambar 3. 24 <i>Section</i> ke 1 motor stepper.....	46
Gambar 3. 25 <i>Section</i> ke 1 reset sistem.....	47
Gambar 3. 26 <i>Section</i> ke-2 .....	47
Gambar 3. 27 <i>Section</i> ke-2 aktuator dan <i>timer</i> .....	48
Gambar 3. 28 <i>Section</i> ke-2 motor stepper .....	48
Gambar 3. 29 <i>Section</i> ke 2 mereset sistem .....	49
Gambar 3. 30 <i>Section</i> ke 2 Lampu indikator .....	49
Gambar 3. 31 <i>Flowchart</i> sistem .....	50
Gambar 4. 1 Perancangan mekanik tampak depan.....	52
Gambar 4. 2 Perancangan mekanik tampak atas .....	52
Gambar 4. 3 Perancangan mekanik tampak kanan atas.....	53
Gambar 4. 4 Hasil perancangan tahu secara otomatis .....	53
Gambar 4. 5 Grafik perbandingan waktu pemotong tahu. ....	56
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan jumlah hasil pemotong tahu terhadap waktu .....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi PLC Mitsubishi .....	12
Tabel 2. 2 Pengaturan langkah <i>micro step TB6600</i> .....	17
Tabel 2. 3 Pengaturan arus <i>micro step TB6600</i> .....	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>micro step motor Tb6600</i> . ....	19
Tabel 3. 1 Peralatan dan bahan yang digunakan .....	27
Tabel 3. 2 Pengaturan putaran motor pada <i>micro step TB6600</i> .....	33
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian pulsa dan frekuensi motor stepper 1 .....	34
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian pulsa dan frekuensi motor stepper 2 .....	35
Tabel 3. 5 Alamat <i>input</i> dan <i>output</i> pada PLC Mitsubishi .....	40
Tabel 4. 1 Hasil pengujian sensor <i>proximity capasitif</i> .....	54
Tabel 4. 2 Hasil pengujian aktuator linear.....	55
Tabel 4. 3 Pengaturan <i>micro step driver motor stepper TB6600</i> . ....	56
Tabel 4. 4 Hasil pengujian daya listrik pada perangkat perancangan.....	57
Tabel 4. 5 Perbandingan efisiensi waktu pemotongan tahu dengan metode manual dan otomatis.....	58
Tabel 4. 6 Perbandingan jumlah potongan tahu pada sistem otomatis & manual.....	58

