



**PROSES MANUFAKTUR ALAT PEMBUAT GAMBAR  
POLA BERBASIS *MICROCONTROLLER* PADA  
MATERIAL TEKSTIL**

**SKRIPSI**

**TALENTIO KRISTANDI**

**1710311040**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2021**



**PROSES MANUFAKTUR ALAT PEMBUAT GAMBAR  
POLA BERBASIS *MICROCONTROLLER* PADA  
MATERIAL TEKSTIL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**TALENTIO KRISTANDI**

**1710311040**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2021**

## PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Talentio Kristandi  
NIM : 1710311040  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : PROSES MANUFAKTUR ALAT PEMBUAT  
GAMBAR POLA BERBASIS MICROCONTROLLER  
PADA MATERIAL TEKSTIL

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Ir. Sugeng Prayitno, M.T.

Penguji Utama



Fahrudin ST, MT.

Penguji Lembaga



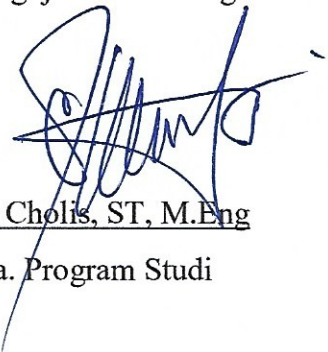
Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M. Si., IPU

Dekan



Budhi Martana, ST. MM

Penguji Pembimbing



Nur Choliz, ST, M.Eng

Ka. Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Desember 2021

## PENGESAHAN PEMBIMBING

PROSES MANUFAKTUR ALAT PEMBUAT GAMBAR POLA BERBASIS  
*MICROCONTROLLER*

Dipersiapkan dan disusun oleh :

TALENTIO KRISTANDI

1710311040

Pembimbing I



Budhi Martana, ST. MM

Pembimbing II



M. Arifudin Lukmana, S.T., M.T

Jakarta, 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin



Nur Cholís, ST, M.Eng

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Talentio Kristandi

NIM : 1710311040

Program Studi : Teknik Mesin

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

Jakarta, Desember 2021

Yang menyatakan,



(Talentio Kristandi)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Jakarta,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Talentio Kristandi

NIM : 1710311040

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

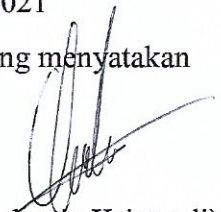
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Rights*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Proses Manufaktur Alat Pembuat Gambar Pola Berbasis Microcontroller Pada Material Tekstil” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mengaplikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tangerang Selatan

Pada Tanggal : 2021

Yang menyatakan



(Talentio Kristandi)

# **PROSES MANUFAKTUR ALAT PEMBUAT GAMBAR POLA BERBASIS MICROCONTROLLER PADA MATERIAL TEKSTIL**

**Talentio Kristandi**

## **Abstrak**

Dalam dunia industri tekstil, khususnya bagi pelaku usaha kecil dan menengah, permasalahan yang dihadapi adalah keterbatasan terhadap tenaga kerja. Hal ini menyebabkan lambatnya proses pengadaan barang dari industri tersebut. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk membantu memecahkan masalah tersebut dari sektor pembuatan pola. Penulis melakukan penelitian dengan melakukan observasi, melalui proses uji coba alat, dan pengumpulan data secara kuantitatif. Alat gambar pola yang dibuat ini dapat mempercepat dalam proses pembuatan pola menggunakan sistem otomasi dengan tingkat akurasi dan tingkat kepresisian yang baik.

Kata Kunci : Alat Gambar Pola, Proses Manufaktur, Tekstil, Industri Tekstil, *Microcontroller*

# **MANUFACTURING PROCESS OF MICROCONTROLLER- BASED PATTERN DRAWING TOOL ON TEXTILE MATERIALS**

**Talentio Kristandi**

## ***Abstract***

*In textile industry, especially for micro, small and medium enterprises, the problem they faced are the limitation of the workforce. This problem leads to a slower process of the procurement of the product. This thesis aims to help solve the problem from the pattern making sector. The author conducted the research by doing observation, through the process of testing the tool, and collecting data quantitatively. This pattern drawing tool is expected to speed up the process of pattern making process using an automation system with a good level of accuracy and precision.*

*Keyword : Pattern Drawing Tool, Manufacturing Process, Textile, Textile Industry, Microcontroller*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkatnya sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi dengan judul “Proses Manufaktur Alat Pembuat Gambar Pola Berbasis *Microcontroller* Pada Material Tekstil” ini dengan sebaik-baiknya dan dapat melewati segala permasalahan yang terjadi pada saat pengerjaannya. Skripsi ini ditujukan dalam rangka memnuhi salah satu syarat kelulusan program sarjana pada jurusan Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan apabila tidak ada bantuan, doa dan bimbingan dari semua orang yang membantu penyelesaian skripsi ini. Maka penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas segala bentuk kontribusinya kepada;

1. Bapak
2. Ibu

Penulis berharap bahwa dengan terselesaikannya penulisan skripsi ini pembaca bisa mendapatkan ilmu yang lebih lagi dan dapat mempergunakan ilmunya dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu dimohon kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Jakarta, Desember 2021

Penulis,

## DAFTAR ISI

|                                                                                      |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                           | <b>i</b>    |
| <b>PENGESAHAN PENGUJI .....</b>                                                      | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                                                   | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>                                                  | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK<br/>KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b> | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                 | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                           | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                               | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                            | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                            | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                         | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                        | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang .....                                                          | 1           |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                                                         | 2           |
| 1.3    Batasan Masalah.....                                                          | 2           |
| 1.4    Tujuan Penelitian.....                                                        | 3           |
| 1.5    Sistematika Penulisan.....                                                    | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                  | <b>4</b>    |
| 2.1    Penelitian Terdahulu.....                                                     | 4           |
| 2.2    Material Tekstil .....                                                        | 5           |
| 2.3    Pembuatan Pola Pada Material Tekstil.....                                     | 5           |
| 2.4    Proses Manufaktur.....                                                        | 6           |
| 2.4.1    Perancangan Produk.....                                                     | 6           |
| 2.4.2    Pemilihan Material .....                                                    | 7           |
| 2.4.3    Tahap Pembuatan .....                                                       | 7           |
| 2.5    Operation Process Chart (OPC) .....                                           | 8           |
| 2.6    Assembly Process Chart (APC) .....                                            | 8           |
| 2.7    Memperkirakan Biaya Manufaktur .....                                          | 9           |
| 2.8    Alat Pembuat Gambar Pola Pada Material Tekstil.....                           | 10          |
|                                                                                      | ix          |

|                                                    |                                                                              |           |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.9                                                | Arduino Uno R3 .....                                                         | 16        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>             |                                                                              | <b>18</b> |
| 3.1                                                | Waktu dan Tempat Penelitian .....                                            | 18        |
| 3.1.1                                              | Waktu .....                                                                  | 18        |
| 3.1.2                                              | Tempat.....                                                                  | 18        |
| 3.2                                                | Studi Literatur.....                                                         | 18        |
| 3.3                                                | Alat dan Bahan .....                                                         | 18        |
| 3.4                                                | Perancangan Alat.....                                                        | 21        |
| 3.4.1                                              | Desain Alat.....                                                             | 21        |
| 3.4.2                                              | Perancangan Rangka .....                                                     | 22        |
| 3.4.3                                              | Perancangan Alat Tulis .....                                                 | 23        |
| 3.4.4                                              | Perancangan Sistem Elektronik.....                                           | 24        |
| 3.5                                                | Perancangan Sistem.....                                                      | 25        |
| 3.6                                                | Uji Coba Sistem.....                                                         | 26        |
| 3.7                                                | Diagram Alir Penelitian.....                                                 | 27        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                                                              | <b>28</b> |
| 4.1                                                | Proses Permesinan .....                                                      | 28        |
| 4.1.1                                              | Proses Pemotongan .....                                                      | 28        |
| 4.1.2                                              | Proses Pengeboran .....                                                      | 31        |
| 4.2                                                | Surface Finishing Process .....                                              | 33        |
| 4.3                                                | Joining Process .....                                                        | 35        |
| 4.3.1                                              | Perakitan Rangka .....                                                       | 35        |
| 4.3.2                                              | Perakitan Alat Elektronik.....                                               | 36        |
| 4.3.3                                              | Perakitan Rangka dan Elektronik.....                                         | 37        |
| 4.4                                                | Kalibrasi Alat .....                                                         | 38        |
| 4.5                                                | Pengujian Alat .....                                                         | 40        |
| 4.5.1                                              | Spesifikasi .....                                                            | 40        |
| 4.5.2                                              | Hasil Percobaan Alat Gambar .....                                            | 41        |
| 4.6                                                | Analisis Data .....                                                          | 45        |
| 4.7                                                | Pemetaan Kerja OPC dan APC .....                                             | 48        |
| 4.7.1                                              | OPC Alat Gambar Pola Berbasis Microcontroller Pada Material<br>Tekstil ..... | 48        |
| 4.7.2                                              | APC Alat Gambar Pola Berbasis Microcontroller Pada Material<br>Tekstil ..... | 48        |
| 4.8                                                | Biaya Produksi .....                                                         | 48        |

|                                         |                     |           |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------|
| 4.8.1                                   | Biaya Material..... | 48        |
| 4.8.2                                   | Biaya Listrik.....  | 50        |
| 4.8.3                                   | Biaya Total.....    | 50        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> |                     | <b>51</b> |
| 5.1                                     | Kesimpulan.....     | 51        |
| 5.2                                     | Saran.....          | 52        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                   |                     |           |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>             |                     |           |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |                     |           |

## DAFTAR TABEL

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Daftar Komponen.....                         | 19 |
| Tabel 3. 2 Daftar Alat Permesinan.....                  | 21 |
| Tabel 4. 1 Proses Pemotongan .....                      | 29 |
| Tabel 4. 2 Surface Finishing Process .....              | 33 |
| Tabel 4. 3 Proses perakitan rangka .....                | 35 |
| Tabel 4. 4 Proses Perakitan Alat Elektronik .....       | 36 |
| Tabel 4. 5 Perakitan Rangka dan Elektronik.....         | 37 |
| Tabel 4. 6 Spesifikasi Alat .....                       | 40 |
| Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Persegi 50x50mm .....       | 45 |
| Tabel 4. 8 Analisa Data Pengukuran Persegi 50x50mm..... | 47 |
| Tabel 4. 9 Biaya Material.....                          | 48 |
| Tabel 4. 10 Biaya Listrik.....                          | 50 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Rancangan Kasar CNC Drawing pada jurnal “CNC Drawing Robot Using Arduino” ..... | 4  |
| Gambar 2. 2 Kain Kulit Sintetis, Katun Jepang, Kanvas (Kiri Ke Kanan).....                  | 5  |
| Gambar 2. 3 Operation Process Chart (OPC) .....                                             | 8  |
| Gambar 2. 4 Assembly Process Chart (APC) .....                                              | 9  |
| Gambar 2. 5 Alat Secara Menyeluruh.....                                                     | 10 |
| Gambar 2. 6 Tempat Alat Tulis Ditempatkan.....                                              | 11 |
| Gambar 2. 7 Stepper Motor Sebagai Penggerak .....                                           | 11 |
| Gambar 2. 8 Papan Multiplek .....                                                           | 12 |
| Gambar 2. 9 Stepper Motor NEMA 17 .....                                                     | 13 |
| Gambar 2. 10 Coupling .....                                                                 | 13 |
| Gambar 2. 11 Smooth Rod.....                                                                | 14 |
| Gambar 2. 12 Threaded Rod .....                                                             | 14 |
| Gambar 2. 13 Bearing dan Linear Bearing .....                                               | 15 |
| Gambar 2. 144 Servo.....                                                                    | 15 |
| Gambar 2. 155 Arduino R3.....                                                               | 17 |
| Gambar 3. 1 Desain Alat Gambar .....                                                        | 21 |
| Gambar 3. 2 Komponen Alat Gambar .....                                                      | 22 |
| Gambar 3. 3 Rangka Tetap (fixed base).....                                                  | 22 |
| Gambar 3. 4 Rangka Gerak (Moving Base).....                                                 | 23 |
| Gambar 3. 5 Meja Kerja.....                                                                 | 23 |
| Gambar 3. 6 Desain Alat Tulis.....                                                          | 24 |
| Gambar 3. 7 Diagram Elektronik .....                                                        | 24 |
| Gambar 3. 8 Arduino IDE.....                                                                | 25 |
| Gambar 3. 9 UGS.....                                                                        | 25 |
| Gambar 3. 10 Inkscape.....                                                                  | 26 |
| Gambar 3. 11 Diagram Alir Penelitian .....                                                  | 27 |
| Gambar 4. 1 Mesin Jigsaw Yang Digunakan.....                                                | 30 |
| Gambar 4. 2 Gambar Perakitan Elektronik .....                                               | 37 |
| Gambar 4. 3 Hasil Perakitan .....                                                           | 38 |
| Gambar 4. 4 Proses Kalibrasi Sumbu X.....                                                   | 39 |
| Gambar 4. 5 Proses Kalibrasi Sumbu Y.....                                                   | 39 |
| Gambar 4. 6 Sesudah (a) dan Sebelum (b) Kalibrasi .....                                     | 40 |
| Gambar 4. 7 Gambar Persegi 50x50mm .....                                                    | 41 |
| Gambar 4. 8 Gambar Persegi 400x400mm .....                                                  | 41 |
| Gambar 4. 9 Gambar Persegi 780x780mm .....                                                  | 42 |
| Gambar 4. 10 Gambar Teks .....                                                              | 42 |
| Gambar 4. 11 Gambar Pola Masker .....                                                       | 43 |
| Gambar 4. 12 Gambar Pola Masker Pada Kain Kulit Sintetis .....                              | 43 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 13 Gambar Pola Masker Pada Kain Kanvas .....                                | 44 |
| Gambar 4. 14 Gambar Pola Masker Pada Kain Waterproof.....                             | 44 |
| Gambar 4. 15 Proses Analisa Data Dengan Persegi 50x50mm Sebanyak 6 Tes<br>Subjek..... | 46 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Ukuran Rangka Tetap
2. Ukuran Rangka Gerak
3. Ukuran Alat Tulis
4. Ukuran Meja Kerja
5. Tabel T
6. Operation Process Chart Alat
7. Assembly Process Chart Alat