

**Perancangan dan pembuatan sistem mekanik mesin pemotong
styrofoam otomatis berbasis CNC 2.5 axis menggunakan *hot wire***

***Design and manufacture of mechanical system of CNC based
automatic styrofoam cutting machine 2.5 axis using hot wire***

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Heru Firmansyah

NPM: 193030043



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Heru Firmansyah

Nomor Pokok Mahasiswa : 193030043

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu,
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 30 Juni 2025

Penulis,



Heru Firmansyah

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a : Heru Firmansyah

NPM : 193030043

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perancangan dan pembuatan sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis berbasis CNC 2.5 axis menggunakan *hot wire*

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan 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 dengan sebenarnya.

Bandung, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Heru Firmansyah

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Perancangan dan pembuatan sistem mekanik mesin pemotong
styrofoam otomatis berbasis CNC 2.5 axis menggunakan *hot wire***



Nama : Heru Firmansyah
NPM : 193030043

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Sugiharto, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**Perancangan dan pembuatan sistem mekanik mesin pemotong
styrofoam otomatis berbasis CNC 2.5 axis menggunakan *hot wire***



Nama : Heru Firmansyah
NPM : 193030043

Tanggal sidang skripsi: 30 Juni 2025

Ketua : Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.

Sekretaris : Dr. Ir. Sugiharto, M.T.

Anggota : M. Reza Hermawan, S.T., M.T.

Anggota : Dr. Ir. Widiyanti Kwintarini, M.T.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada yang mahakuasa, Allah SWT sebagai pencipta atas segala kehidupan yang senantiasa memberikan rahmat kepada hamba-Nya. Dengan penuh syukur, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Sistem Mekanik Pemotong Styrofoam Otomatis Berbasis CNC 2.5 Axis Menggunakan Hot Wire”** Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua orang yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih yang mendalam disampaikan kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga atas kasih sayang, dukungan serta doanya hingga penulis bisa menyelesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Sugiharto, M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Pasundan.
3. Bapak Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T., selaku dosen pembimbing utama.
4. Bapak Dr. Ir. Sugiharto, M.T., selaku dosen pembimbing kedua
5. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya Teknik mesin Angkatan 2019 di kampus Universitas Pasundan.

Penulisan laporan skripsi ini tentu masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis berharap kritik dan saran membangun untuk membantu menyempurnakan laporan skripsi ini.

Bandung, 30 Juni 2025

Penulis,



Heru Firmansyah

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	I
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	III
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL	XIII
ABSTRAK	XIV
<i>ABSTRACT</i>	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar belakang	1
2. Rumusan masalah.....	2
3. Tujuan.....	2
4. Manfaat.....	3
5. Lingkup masalah.....	3
6. Sistematika penulisan	3
BAB II STUDI LITERATUR	5
1. Kajian pustaka	5
A. Penelitian I- Putut Dwi Wijaya, Muhammad Rivai, dan Tasripan (2017).....	5
B. Penelitian II– Abdillah Fashiha Ilman (2021).....	5
C. Penelitian III– Syahriza, Teuku Firsas, dan Zulkhalimi (2021).....	6
D. Penelitian IV– Muhammad Fikriatul Aslam (2022).....	6
E. Penelitian V– M. Ramdan Taufik K dan M. Bagja Shaleh (2023).....	7
2. Kajian-kajian mesin yang sudah ada	8
A. CN22R.....	8

B. Mesin <i>cutting styrofoam</i>	9
3. Sistem mekanik.....	9
4. Software untuk pemodelan atau perancangan	10
5. Sistem Transmisi.....	10
6. Motor <i>stepper</i>	12
7. <i>Driver</i> motor <i>stepper</i>	15
8. Pemilihan material	15
A. Baja profil AISI 1035	16
B. Aluminium profil	16
C. Akrilik	17
BAB III METODOLOGI	18
1. Tahapan pembuatan skripsi.....	18
2. Tempat penelitian.....	20
3. Desain konsep sistem mekanik mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis	20
4. Komponen-komponen bagian konstruksi mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis ..	21
A. Rangka mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis.....	21
B. Pencekam <i>styrofoam</i> lembaran.....	21
C. <i>Rotary table</i>	22
D. Meja penyangga <i>styrofoam</i>	22
5. Perakitan (<i>assembly</i>) perakitan rangka mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis	28
6. Perhitungan torsi untuk menggerakkan <i>hot wire</i> dan <i>rotary table</i>	47
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL PENGUJIAN	50
1. Kalibrasi aksis.....	50
2. Pengujian pemotongan <i>styrofoam</i>	52
3. Hasil pengujian pemotongan <i>styrofoam</i>	55
4. Analisa hasil pengujian gerak mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
1. Kesimpulan.....	61

2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mesin Pemotong Tulisan Dengan Bahan <i>Styrofoam</i> penelitian 2 [7].....	6
Gambar 2. Mesin CNC <i>foam cutter</i> penelitian 3 [5].....	7
Gambar 3. Mesin Pemotong <i>Styrofoam</i> Otomatis penelitian 5	8
Gambar 4. Mesin CN22R	8
Gambar 5. Mesin <i>cutting styrofoam</i>	9
Gambar 6. Tampilan perangkat lunak solidworks.....	10
Gambar 7. <i>Timing pulley</i>	11
Gambar 8. <i>Timing belt</i>	12
Gambar 9. Motor <i>Stepper</i> NEMA 23	12
Gambar 10. Skematis Pengaturan Posisi Poros Motor <i>Stepper</i> [21].....	13
Gambar 11. <i>Driver</i> motor <i>stepper</i>	15
Gambar 12. Baja profil AISI 1035[14]	16
Gambar 13. Aluminium profil [15]	17
Gambar 14. Akrilik[16].....	17
Gambar 17. Gambar tahapan penelitian.....	16
Gambar 18. Denah Lokasi tempat penelitian.....	18
Gambar 19. Desain perancangan mesin pemotong <i>styrofoam</i> otomatis	19
Gambar 31. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 1	27
Gambar 32. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 1	27
Gambar 33. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 2	28
Gambar 34. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 3	28
Gambar 35. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 3.....	29
Gambar 36. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 4	29
Gambar 37. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 4.....	29
Gambar 38. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 5	30
Gambar 39. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 6.....	30
Gambar 40. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 6.....	31
Gambar 41. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 7	31
Gambar 42. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 7.....	31
Gambar 43. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 8	32
Gambar 44. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 8.....	32
Gambar 45. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 9	33
Gambar 46. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 9.....	33

Gambar 47. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 10	34
Gambar 48. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 10.....	34
Gambar 49. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 11	35
Gambar 50. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 12	35
Gambar 51. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 12.....	35
Gambar 52. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 13	36
Gambar 53. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 14	36
Gambar 54. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 15	37
Gambar 55. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 16	37
Gambar 56. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 17	38
Gambar 57. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 18	38
Gambar 58. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 18.....	39
Gambar 59. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 19	39
Gambar 60. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 20	40
Gambar 61. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 20.....	40
Gambar 62. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 21	41
Gambar 63. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 22	41
Gambar 64. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 22.....	42
Gambar 65. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 23	42
Gambar 66. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 23.....	43
Gambar 67. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 24	43
Gambar 68. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 25	44
Gambar 69. Model komponen yang dirakit dan sub rakitan 26	44
Gambar 70. Detail model komponen yang dirakit dan sub rakitan 26.....	44
Gambar 15. Diagram benda bebas ulir daya	45
Gambar 16. Diagram benda bebas potongan ulir pada saat menaikkan beban	45
Gambar 20. Fitur <i>Machine</i> pada <i>software</i> UGS.....	48
Gambar 21. Tampilan <i>firmware setting</i>	48
Gambar 22. Hasil pengujian pertama.....	49
Gambar 23. Hasil pengujian pemotongan <i>styrofoam</i> kedua	50
Gambar 24. Hasil pengujian <i>styrofoam</i> ketiga	50
Gambar 25. Tampilan <i>software interface</i> saat melakukan pemotongan.....	51
Gambar 26. Visualisasi dan hasil dari pemotongan dengan bentuk pilar bertingkat	54
Gambar 27. Visualisasi file G-code	54
Gambar 28. Visualisasi file <i>G-code</i> dan hasil pemotongannya.....	55

Gambar 29. Visualisasi file <i>G-code</i>	55
Gambar 30. Hasil pemotongan motif burung.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengujian pemotongan <i>styrofoam</i>	52
Tabel 2. Hasil pengujian pemotongan <i>styrofoam</i>	53



ABSTRAK

Pada era saat ini Indonesia sudah memasuki revolusi industri 4.0 di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Perkembangan tersebut di antaranya di bidang mekanika dan elektronika. Penggunaan teknologi otomasi menjadi salah satu prasyarat penting untuk meningkatkan daya saing saat ini. Dahulu di dunia industri, banyak pekerjaan masih menggunakan tenaga manual dimana peran manusia sangat dominan, namun saat ini beberapa pekerjaan tersebut telah beralih ke sistem otomatis dengan penggunaan robot. Salah satu sektor yang menarik pusat perhatian penelitian ini yaitu pemanfaatan otomasi di UMKM, karena UMKM memiliki potensi besar untuk terus tumbuh dan berkembang di masa depan, terutama dalam hal dekorasi *styrofoam*. Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diketahui rumusan masalah yang diselesaikan yaitu bagaimana cara membuat sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang meliputi perancangan ulang rangka dengan dimensi yang lebih besar dan pengembangan *rotary* pencekam. Masalah yang akan diselesaikan yaitu pemilihan material dan komponen mesin pemotong *styrofoam* otomatis, perancangan dan pembuatan mekanisme penggerak sumbu X, Y dan Z, dan perancangan dan pembuatan rangka mesin pemotong *styrofoam* otomatis secara bongkar pasang. Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah perancangan ulang sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis dengan dimensi yang lebih besar dan memodifikasi pencekam agar objek potong menjadi lebih *rigid* pada saat dilakukan pemotongan. Perancangan dan pembuatan mesin pemotong *styrofoam* otomatis telah berhasil direalisasikan. Mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang dibuat memiliki dimensi 130 x 130 x 50 cm. Mesin pemotong *styrofoam* otomatis dapat melakukan proses pemotongan *styrofoam* pada benda kerja berbentuk balok dan lembaran. *Styrofoam* balokan yang mampu dipotong adalah 25 x 25 x 50 cm dan *styrofoam* lembaran yang mampu di potong adalah 100 x 100 x 50 cm.

Kata kunci: mesin pemotong *styrofoam*, otomatis.

ABSTRACT

In the current era, Indonesia has entered the industrial revolution 4.0 in the field of science and technology. Science and technology are developing very rapidly. These developments include in the fields of mechanics and electronics. The use of automation technology is one of the important prerequisites for increasing competitiveness today. In the past, in the industrial world, many jobs still used manual labor where the role of humans was very dominant, but now some of these jobs have shifted to automated systems with the use of robots. One sector that attracts the attention of this research is the use of automation in MSMEs, because MSMEs have great potential to continue to grow and develop in the future, especially in terms of styrofoam decoration. Based on the background above, it can be seen that the formulation of the problem being solved is how to create a mechanical system for an automatic styrofoam cutting machine which includes redesigning the frame with larger dimensions and developing a rotary chuck. The problems to be solved are the selection of materials and components for an automatic styrofoam cutting machine, designing and manufacturing the X, Y and Z axis drive mechanisms, and designing and manufacturing the automatic styrofoam cutting machine frame by disassembly. Based on the background and formulation of the problem above, the purpose of this study is to redesign the mechanical system of an automatic styrofoam cutting machine with larger dimensions and modify the chuck so that the cut object becomes more rigid when cutting. The design and manufacture of an automatic styrofoam cutting machine have been successfully realized. The automatic styrofoam cutting machine that was made has dimensions of 130 x 130 x 50 cm. The automatic styrofoam cutting machine can carry out the styrofoam cutting process on block and sheet-shaped workpieces. The block styrofoam that can be cut is 25 x 50 x 25 cm and the sheet styrofoam that can be cut is 100 x 100 x 50 cm.

Keywords: styrofoam cutting machine, automatic.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Pada era saat ini Indonesia sudah memasuki revolusi industri 4.0 di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat. Perkembangan tersebut di antaranya di bidang mekanika dan elektronika. Penggunaan teknologi otomasi menjadi salah satu prasyarat penting untuk meningkatkan daya saing saat ini [1]. Dahulu di dunia industri, banyak pekerjaan masih menggunakan tenaga manual dimana peran manusia sangat dominan, namun saat ini beberapa pekerjaan tersebut telah beralih ke sistem otomatis dengan penggunaan robot [2]. Salah satu sektor yang menarik pusat perhatian penelitian ini yaitu pemanfaatan otomasi di UMKM, karena UMKM memiliki potensi besar untuk terus tumbuh dan berkembang di masa depan, terutama dalam hal dekorasi *styrofoam* [3] [4].

Pada industri kreatif, metode pemotongan *styrofoam* terbagi menjadi dua yaitu pemotongan *styrofoam* secara manual dan pemotongan *styrofoam* secara otomatis. Metode pemotongan *styrofoam* secara manual memang banyak digunakan oleh para pengrajin di Indonesia karena praktis dan sederhana. Pemotongan *styrofoam* secara manual memiliki beberapa keterbatasan, terutama ketika digunakan untuk produksi dalam jumlah besar atau untuk desain yang membutuhkan detail dan konsistensi tinggi. Pada pembuatan sketsa secara manual terutama pada saat membutuhkan banyak objek yang seragam, tantangan utamanya adalah menjaga konsistensi dalam pengukuran, sketsa, dan proses pemotongan. Metode pemotongan *styrofoam* secara otomatis dilakukan dengan bantuan mesin atau perangkat lunak berbasis komputer yang mampu memotong *styrofoam* sesuai desain digital dengan presisi tinggi dan dalam waktu yang singkat [5]. Pemotongan *styrofoam* otomatis dengan metode *hot wire* memiliki beberapa keterbatasan, seperti pemotongan *styrofoam* yang terlalu tebal dapat menyebabkan kawat panas melengkung atau tidak memotong secara tidak merata sehingga mengurangi presisi hasil akhir.

Di laboratorium Teknik Mesin Universitas Pasundan terdapat rangka mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang merupakan hasil penelitian mahasiswa Teknik Mesin Universitas Pasundan terdahulu. Mesin tersebut dibuat dengan tujuan untuk menghasilkan sistem mekanik yang dapat digerakkan secara otomatis dan mencekam *styrofoam* berbentuk balok maupun berbentuk lembaran. Namun demikian terdapat suatu permasalahan pada mesin tersebut yang sekiranya sangat perlu dilakukan pengembangan.

Mesin sebelumnya memiliki ukuran P x L x T yaitu 540 x 540 x 640 mm. Kekurangan mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang ada di laboratorium tersebut tidak dapat memotong *styrofoam* dengan dimensi yang lebih besar, sehingga tidak dapat melakukan proses pemotongan pada benda kerja berukuran besar. Mesin ini juga memiliki kekurangan yaitu proses pengecaman *styrofoam* dilakukan dengan cara *styrofoam* ditusuk pada *rotary* pengecam. Kelemahan dari proses pengecaman ini adalah terdapat potensi pergeseran atau ketidakstabilan posisi material, yang dapat menyebabkan hasil potongan menjadi tidak presisi. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan metode pengecaman yang lain, seperti menggunakan penahan berupa penjepit yang dapat menjaga *styrofoam* tetap stabil tanpa perlu menembus material.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya upaya untuk mengatasi permasalahan di atas. Hal itulah yang memicu timbulnya gagasan untuk melakukan perancangan ulang mesin pemotong *styrofoam* otomatis dengan dimensi 1330 x 500 x 1330 mm, material yang digunakan untuk rangka yaitu baja profil dan aluminium profil. Pengembangan yang dilakukan pada *rotary* pengecam yaitu dengan mengganti mekanisme pengecaman dengan penahan berbasis penjepit. Pengembangan mesin pemotong *styrofoam* akan memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menangani material dengan ukuran lebih besar dan memastikan pengecaman yang lebih stabil dan rigid.

2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diketahui rumusan masalah yang diselesaikan yaitu bagaimana cara membuat sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang meliputi perancangan ulang rangka dengan dimensi yang lebih besar dan pengembangan *rotary* pengecam. Masalah yang akan diselesaikan yaitu:

- Pemilihan material dan komponen mesin pemotong *styrofoam* otomatis,
- Perancangan dan pembuatan mekanisme penggerak sumbu X, Y dan Z, dan
- Perancangan dan pembuatan rangka mesin pemotong *styrofoam* otomatis secara bongkar pasang.

3. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah perancangan ulang sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis dengan dimensi yang lebih besar dan memodifikasi pengecam agar objek potong menjadi lebih *rigid* pada saat dilakukan pemotongan.

4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan sebagaimana mesin pemotong *styrofoam* dapat digunakan oleh UMKM pengrajin *styrofoam* di industri kreatif, khususnya yang berkaitan dengan dekorasi menggunakan bahan *styrofoam*.

5. Batasan masalah

Lingkup bahasan dalam penelitian ini adalah memilih komponen, memilih sistem transmisi, memilih *gantry*, memilih pengecam *styrofoam* dan membuatnya, sehingga sistem mekanik yang dibuat dapat diaplikasikan pada mesin pemotong *styrofoam* otomatis.

6. Sistematika penulisan

Skripsi ini disusun bab demi bab yang terdiri dari lima bab. Beberapa bab yang dibahas pada skripsi ini adalah pendahuluan, studi literatur, metode penelitian, analisis hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar pustaka, serta lampiran.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, lingkup masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Pada bab ini dijelaskan kajian pustaka, kajian-kajian mesin yang sudah ada, sistem mekanik, *software* pemodelan atau perancangan, sistem transmisi, motor *stepper* dan pemilihan material.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang tahapan penelitian, tempat penelitian, dan desain konsep sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam* otomatis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang hasil pengujian dan pembahasan. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian pemotongan *styrofoam*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan dan saran yang terkait dengan skripsi perancangan dan pembuatan sistem mekanik mesin pemotong *styrofoam*.

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Perancangan dan pembuatan mesin pemotong *styrofoam* otomatis telah berhasil direalisasikan. Mesin pemotong *styrofoam* otomatis yang dibuat memiliki dimensi 130 x 130 x 50 cm. Mesin pemotong *styrofoam* otomatis dapat melakukan proses pemotongan *styrofoam* pada benda kerja berbentuk balok dan lembaran. *Styrofoam* balokan yang mampu dipotong adalah 25 x 50 x 25 cm dan *styrofoam* lembaran yang mampu di potong adalah 100 x 100 x 50 cm.

2. Saran

Mesin pemotong *styrofoam* yang telah dibuat memiliki kekurangan dalam pengaturan arus masuk ke kawat pemotong, yang masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan proses pengaturan arus menjadi kurang praktis dan sulit dikendalikan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem kendali dengan menerapkan metode pengaturan arus menggunakan *Pulse Width Modulation* (PWM) agar arus dapat dikendalikan secara otomatis, sehingga meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam pengoperasian mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Permatasari, “Rancang Bangun Mesin Computer Numerical Control(CNC) Laser Cutter 3 Axis Menggunakan Breakout Board USB Mach3 dan Motor Stepper Nema 23,” vol. 23, 2024.
- [2] A. W. Irfan Arifin, Satriadi, “Proses Pembuatan Lammng (Pelaminan) Oleh Dekorasi Styrofoam Forwart,” vol. 20, 2022.
- [3] E. N. H. Nur Syafid, “Perancangan dan Pengembangan Alat Pemotong Styrofoam Semi Otomatis Menggunakan Metode Rula Di Desa Kalisari,” *J. Din. Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 43–52, 2020.
- [4] F. G. Ohoirat *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Mekanik Penggiring Dan Penendang Pada Robot Sepak Bola,” *J. Tek. elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 171–180, 2019.
- [5] Z. Syahriza, Teuku Firsia, “Rancang Bangun CNC Foam Cutter Dengan Gerakan 3 Axis Untuk Pemotongan Dekorasi Styrofoam,” *J. Tek. Mesin Unsyah*, vol. 9, no. Juni, pp. 13–19, 2021.
- [6] P. D. Wijaya, M. Rivai, D. T. Elektro, and F. T. Elektro, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Styrofoam 3 Axis Menggunakan Hot Cutting Pen dengan Kontrol PID,” *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 2–7, 2017.
- [7] A. F. Ilman and A. T. A. Mustofa, Ahmad, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Tulisan Dengan Bahan Styrofoam Berbasis CNC,” *J. Techno Bahari*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [8] M. F. Aslam, N. Anwar, and A. Fitriati, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Styrofoam Berbasis CNC 2 axis Menggunakan Hot Wire,” vol. 4, pp. 31–36, 2022.
- [9] M. B. Shaleh, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Mekanik Mesin Pemotong Styrofoam Otomatis,” 2024.
- [10] M. R. T. Kurnia, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Kendali Mesin Pemotong Styrofoam Otomatis Design and Manufacture of Automatic Styrofoam Cutting Machine Control System,” 2023.
- [11] M. F. Rosyid, S. Utara, and B. L. S. Yogyakarta, “Tentang Sistem Mekanik Dengan Kendala Tak Holonomik,” *J. Fis.*, vol. 1, pp. 24–28, 2011.
- [12] M. T. Adam, S. Prasetya, and D. Nursanto, “Rancang Bangun Sistem Mekanik 3D Printer Mortar 1x1x1 m,” *J. Mek. Terap.*, vol. 03, no. 01, pp. 34–43, 2022, doi: 10.32722/jmt.v3i1.4547.

- [13] D. I. D. Z. Lubis and E. K. M. N. Insani⁴, “Implementasi Mesin CNC Purus Kayu Dalam Meningkatkan Efisiensi Produksi di UD. Barokah Mebel Pakis Mojokerto,” *J. Abdimas Indones.*, vol. 4, pp. 1448–1458, 2024, [Online]. Available: <https://dmi-journals.org/jai/>
- [14] M. Maulana, P. Eve, and K. R. Industri, “Rancang Bangun Sistem Mekanik Robotic Pushcart,” 2023.
- [15] N. F. Rahim, “Perancangan dan Analisa Sistem Transmisi Pada Infrastructural Mobile Dari Hasil Pertanian,” *Peranc. dan Anal. Sist. Transm.*, vol. 1, 2018.
- [16] H. Mahmudi, “Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah,” *J. Mesin Nusantara*, Vol. 4, No. 1, Juni 2021, Hal. 40-46, vol. 4, p. 40, 2021.
- [17] G. Domek and I. Malujda, “Modeling of timing belt construction,” vol. 7, pp. 4070045–4070046, 2007, doi: 10.1002/pamm.2007.
- [18] G. S. Rachmad Hartono, Sugiharto, Bukti Tarigan, Toto Supriyono, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Kendali Gerak Pahat pada Mesin Router NC 3-Axis untuk Kriya Seni Ukiran Kayu,” *J. Rotasi Vol. 22*, vol. 22, 2020.
- [19] N. Soedjarwanto, G. F. Nama, and R. A. Nugroho, “Prototipe Smart door lock Menggunakan Motor Stepper Berbasis IoT (Internet of Things),” *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 1, 2021.
- [20] F. Affiz, “Pengaruh Pengerolan Pra Pemanasan dibawah Temperatur Rekrystalisasi dan Tingkat Deformasi Terhadap Kekerasan,” *J. e-dinamis*, vol. II, no. 2, 2012.
- [21] M. T. Dr. Ir. Rachmat Hartono, “Modul Pembelajaran Motor Stepper,” vol. 30, 2024.
- [22] M. Rifa, H. K. Safitri, and A. Kadafi, “Scaling data PLC sebagai pengontrol motor stepper penggerak ulir extruder,” *J. Eltek*, vol. 19, no. 2, pp. 80–87, 2021, doi: 10.33795/eltek.v19i2.305.
- [23] H. W. Handani, S. R. Sulistiyanti, and Y. Yulianti, “Rancang Bangun Mesin CNC Laser 4 Axis menggunakan Motor Stepper Tipe Nema 23 Terintegrasi Mach3 USB untuk Aplikasi Mesin Cutting Otomatis,” *J. Teor. dan Apl. Fis.*, vol. 13, no. 02, pp. 13–22, 2025.
- [24] N. C. Fitriana and B. Santosa, “Analisis Faktor-Faktor Pemilihan Suplier Material pada Jasa Usaha Konstruksi dengan Metode Fuzzy AHP,” *J. Fondasi*, vol. 9, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [25] A. Hesthi, P. Ningtyas, I. A. Pahlawan, and R. P. Putra, “Pemilihan Material Yang Aman Untuk Frame Sepeda Listrik,” *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 20, no. 1, pp. 314–318, 2022, [Online]. Available: [sitekin: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri](http://satekin.jurnal.sains,teknologi.dan.industri),

Vol. 20, No. 1, Desember 2022, pp.314 - 318 ISSN 2407-0939 print/ISSN 2721-2041 online

- [26] M. N. Satrio, “Pengaruh besar butir terhadap struktur mikro dan sifat mekanik,” 2018.
- [27] T. Wang, J. Su, C. Xu, and Y. Zhang, “An Intelligent Method for Detecting Surface Defects in Aluminium Profiles Based on the Improved YOLOv5 Algorithm,” pp. 1–18, 2022.
- [28] L. A. Islami and D. Mardiyana, “Analisis Struktur Aluminium Profile V-slot Sebagai Desain Rangka Mesin 3D Printer,” *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 30–44, 2022.
- [29] M. Syaifullah *et al.*, “Desain dan Simulasi Tegangan pada Mesin CNC Laser,” *J. Crankshaft*, vol. 4, no. 1, pp. 39–48, 2021, [Online]. Available: issn: 2623-0720 (Print), 2623-0755 (Online)
- [30] A. Eko and M. Darwis, “Rancang Bangun Mesin Laser Engraver and Cutter Untuk Membuat Kemasan Modul Praktikum Berbahan Akrilik,” *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 40–50, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jplp> Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan, 2 (1) 2020, 40-50, e-ISSN: 2654-251X

