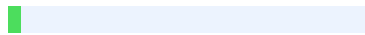




# Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

**4%**



**Overall Similarity**

**Date:** Sep 10, 2022

**Matches:** 71 / 2007 words

**Sources:** 4

**Remarks:** Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

**Verify Report:**

[View Certificate Online](#)

Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 1 ALAT PEMOTONG ALUMINIUM BERBASIS CNC ROUTER | Kadek Marta

Mardika<sup>1</sup>), I Wayan Teresna<sup>2</sup>), dan I Made Purbhawa<sup>3</sup>), Kadek Amerta Yasa<sup>4</sup>), Anak

Agung Ngurah Made Narottama<sup>5</sup>), Anak Agung Ngurah Gde Saptaka<sup>6</sup>) 1)Teknik Elektro,

Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361 2)Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali,

Jimbaran, Bali, 80361 3)Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361

4)Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361 5)Teknik Elektro, Politeknik

Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361 6)Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali,

80361 E-mail: martadika10@gmail.com Abstract CNC (Computer Numerical Control)

machine is a machine that is controlled by a computer using a numeric language. CNC

routers are commonly used in industries such as car frame making, wood engraving, cliff

cutting and many other CNC machines. From this article, the author aims to develop a

router machine using CNC-based control or Computer Numerical Control as an automatic

aluminum cutting assistant. The CNC machine has three axes namely X, Y, and Z which

are driven by a stepper motor with a linear axis as the track and screw leads as the

transition axis. The stepper motor is driven by a driver controlled the Machine Control Unit.

The results of the experiment were carried out by changing the Steps/parameters then

printed in the form of a rectangular object according to the design with a size of 40mm ×

40mm with a depth of 2.7mm. The test results show the error on the X and Y axes of the

tool is 0.25%, while on the Z axis the error value reaches 3.2%. Keywords: CNC

(Computer Numerical Control), Router, Stepper Motor, MCU, Calibration Abstrak Mesin

CNC (Computer Numerical Control) merupakan suatu mesin yang dikontrol oleh komputer

dengan menggunakan bahasa numerik. CNC router biasa digunakan di industri seperti

pembuatan rangka mobil, pembuatan gravir kayu, pemotong akrilik dan masih banyak

kegunssn CNC mesin. Dari artikel ini, penulis mempunyai tujuan untuk mengembangkan

sebuah mesin router dengan menggunakan kontrol berbasis CNC atau Computer

Numerical Control sebagai pembantu pemotongan aluminium secara otomatis. Mesin CNC

memiliki tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z yang digerakkan oleh motor stepper dengan linear shaft sebagai lintasan dan lead Screw sebagai transisi sumbu. Motor stepper sdigerakkan oleh driver yang dikontrol oleh Machine Control Unit. Hasil percobaan dilakukan dengan merubah Steps/parameter kemudian dicetak dalam bentuk objek segi empat sesuai dengan desain dengan ukuran 40mm × 40mm dengan kedalaman 2,7mm. Hasil pengujian menunjukkan error pada X dan Y axis alat yaitu sebesar 0,25%, sementara pada Z axis nilai error mencapai 3,2%. Kata Kunci: CNC (Computer Numerical Control), Router, Motor Stepper, MCU, Kalibrasi

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-VII  
ISAS Publishing Series: Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097 379

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series: Engineering and Science Vol. 4 XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097 2

PENDAHULUAN Dalam dunia teknologi dan dunia industri peran mesin sangatlah penting dalam melakukan proses produksi. Salah satunya contohnya yaitu mesin CNC router berteknologi canggih yang diprogram oleh komputer dengan cara memasukan data yang telah diinput oleh operator ke MCU sehingga mesin CNC router ini dapat melakukan beberapa pekerjaan seperti halnya pada mesin konvensional dengan cepat dan tepat. Bagian mesin CNC pada umumnya terdapat sistem mekanik dan sistem elektrik dalam pengoperasiannya. Dimana system mekanik terdiri dari motor stepper dan rel sebagai mekanik, sementara kontroller mesin yang menggunakan Machine Control Unit (MCU) sebagai sistem elektroniknya. Untuk menjalankan kedua sistem tersebut diperlukan software untuk mengontrol mesin CNC tersebut adalah Universal G-Code Sender (UGS). Pada penelitian yang dilakukan oleh I Kadek AAN Sutawan (2019) mesin CNC yang dibuat diimplementasikan untuk memotong kayu dan hasil akurasi yang didapat untuk setiap sumbu berkisar antara 99,69% sampai 99,83% dan dinilai cukup baik. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini mesin CNC yang dibuat ditingkatkan kemampuannya untuk memotong Aluminium dengan ketebalan 2,7mm. Kemudian hasil pemotongan mesin CNC

ini dapat diimplementasikan untuk pemotongan frame konektor solar panel, plakas, braker aluminium, dan lain sebagainya. Pada artikel ini penulis membahas tentang tingkat kesesuaian pemotongan aluminium berbasis CNC Router dengan desain yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketepatan hasil pemotongan aluminium dari percobaan kalibrasi. Bahan yang digunakan dalam pengujian yaitu aluminium berukuran 4mm×4mm dengan ketebalan 2,7mm. Pemotongan bahan aluminium alloy sesuai dengan desain telah dibuat. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan mata End Mill yang dikerjakan oleh mesin CNC Router. METODE PENELITIAN Penelitian dilakukan melalui studi literatur yang berhubungan dengan perancangan mesin CNC router, Arduino dan motor stepper. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem mencakup perangkat mekanik dan elektronik yang digunakan. Blok diagram perancangan alat dapat dilihat pada Gambar 1. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-VII

ISAS Publishing

Series: Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097 380

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series: Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 3 Gambar 1. Rancangan alat Pembuatan alat pemotong aluminium memerlukan Arduino Uno sebagai unit kendali (control unit) mesin, CNC Shield dan DRV8825 sebagai penggerak motor stepper. Mikrokontroler membaca perintah berupa G-Code yang kemudian diteruskan ke driver motor. Driver motor berfungsi sebagai penguat sinyal dari mikrokontroler sehingga mampu menggerakkan motor stepper. Gambar 2. Rangkaian skematik sistem Pembuatan desain untuk pengujian pemotongan aluminium dilakukan menggunakan software Vectric Aspire. Ukuran aluminium yang akan dipotong 40mm x 40mm dengan ketebalan 2,7mm.

(a)

(b) Gambar 3. (a) Desain Media

Potong, (b) Pemotongan dibagian Z axis Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif

(SENTRINOV) ke-VII

ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097

381

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 4 Terdapat beberapa parameter yang digunakan dalam perancangan alat, seperti perhitungan kalibrasi pada step/mm dan presentase perhitungan error (persamaan 3). Untuk mencari nilai kalibrasi perlu perhitungan step/mm motor stepper (persamaan 1) dan perhitungan jumlah ulir pada pada ulir daya (persamaan 2). Adapun perumusan dalam perhitungan kalibrasi dan selisih nilai error : (1) (2) (3) HASIL DAN

PEMBAHASAN Software kendali pada alat pemotong aluminium ini menggunakan Universal Gcode Sender (UGS). Dimana perangkat lunak ini akan mengunggah kode G ke mesin CNC router yang kemudian mesin CNC bergerak sesuai perintah yang dimasukkan. Pemotongan dicetak dalam bentuk objek segi empat sesuai dengan desain dengan ukuran 40mm × 40mm dengan kedalaman 2,7mm. Gambar 4. Tampilan UGS Seminar Nasional

Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) ke-VII

ISAS

Publishing Series: Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794,

P-ISSN: 2477-2097 382

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 5 Gambar 5. Mesin CNC Router Untuk mengetahui tingkat ketepatan mesin dalam memotong plat aluminium, penulis melakukan beberapa percobaan dan kalibrasi pada mesin CNC Router. Berikut langkah percobaan yang dilakukan : Pada tabel 1 menunjukkan hasil perbandingan pengukuran jarak yang terukur dengan jarak yang ditentukan sebelum dilakukannya kalibrasi. Tabel 1 Pengukuran Jarak Axis Sebelum Kalibrasi Jumlah Percobaan Hasil Yang Ditentukan X Axis Y Axis Z Axis 1 kali 50mm

15,3mm 15,3mm 15,3mm 2 kali 50mm 15,3mm 15,3mm 15,3mm 3 kali 50mm 15,3mm  
15,3mm 15,3mm 4 kali 50mm 15,3mm 15,3mm 15,3mm 5 kali 50mm 15,3mm 15,3mm  
15,3mm (a) (b) Gambar 5. (a) Pengukuran X Axis, (b)

Pengukuran Z Axis Perhitungan nilai error pada sumbu X sebesar 69,4%, pada sumbu Y  
sebesar 69,4%, dan Z 69,4 %. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif 1 (SENTRINOV)

ke-VII

ISAS Publishing Series: Engineering and

Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097 383

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series:  
Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 6 Untuk mendapatkan hasil ketepatan pergerakan masing-masing sumbu

yang sesuai, perlu dilakukan kalibrasi. Berikut cara kalibrasi seperti pada persamaan 1:

Kemudian hasil kalkulasi atau sesuai perhitungan hasil step/mm motor dibagi jumlah ulir

daya. Dikarenakan lead screw yang digunakan empat Star, maka Jadi step/mm setiap

axis dimasukkan pada console (UGS) adalah 800. Tabel 2 Pengukuran Jarak Axis

Sesudah Kalibrasi Jumlah Percobaan Hasil Yang Ditentukan X Axis Y Axis Z Axis 1

kali 50mm 49,9mm 49,9mm 49,9mm 2 kali 50mm 49,9mm 49,9mm 49,9mm 3 kali 50mm

49,9mm 49,9mm 49,9mm 4 kali 50mm 49,9mm 49,9mm 49,9mm 5 kali 50mm 49,9mm

49,9mm 49,9mm (a)

(b) Gambar 6. (a) Hasil

Pengukuran X Axis, (b) hasil Pengukuran Y Axis Berdasarkan tabel 2 diatas juga dapat

dilakukan perhitungan tentang nilai error yang didapatkan dari hasil pengukuran setelah

dilakukannya kalibrasi. Perhitungan nilai error dilakukan dengan menggunakan rumus

persamaan 3 sebagai berikut : Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)

ke-VII

ISAS Publishing Series: Engineering and

Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097 384

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 7 Dari perhitungan nilai error setelah kalibrasi didapatkan nilai axiz yang lebih baik yaitu dengan error jarak sebesar 0,2% pada masing – masing axiz. Setelah melakukan kalibrasi dan pengukuran jarak, selanjutnya penulis melakukan pengujian terhadap hasil pemotongan aluminium yang dapat dilihat pada tabel 3. Tabel 3

Pengukuran	Hasil Pemotongan	Aluminium	Jumlah Percobaan	Hasil Yang Ditentukan	X
Axis Y	Axis Z	Axis 1 kali	40mm	39,8mm	39,8mm
		2 kali	40mm	39,8mm	39,8mm
		3 kali	40mm	39,8mm	2,8mm

Gambar 7. (a) Hasil Pengukuran Pemotongan pada X Axis, (b) Hasil Pengukuran

Pemotongan Pada Y Axis Berdasarkan tabel 2 diatas juga dapat dilakukan perhitungan tentang nilai error yang didapatkan dari hasil pengukuran setelah dikalibrasi. Perhitungan nilai error dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan error sebagai berikut.

Untuk Z Axiz dihitung setiap layer yang dipotong. Layer pertama adalah 3,2%, untuk layer kedua adalah 3,2%, untuk layer ketiga adalah 0% SIMPULAN Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa alat pemotong aluminium tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan. Nilai error pemotongan aluminium pada sumbu X 0,25%, nilai error pada sumbu Y 0,25%, dan nilai error pada sumbu Z sampai 3,2%. Dari analisa data yang didapat menunjukkan saat alat memotong aluminium terjadi peningkatan nilai error pada alat pemotong aluminium berbasis CNC Router yang dibuat. Seminar Nasional Terapan

Riset Inovatif 1 (SENTRINOV) ke-VII ISAS

Publishing Series: Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021) E-ISSN: 2621-9794,

P-ISSN: 2477-2097 385

Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-XX ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. XX No. XX (XXXX) E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN:

2477-2097 8 DAFTAR PUSTAKA Sutawan, I, K, A. (2019). Rancang Bangun Mesin

Router Berbasis CNC (Computer Numerical Control) Untuk Kerajinan Kayu. Tidak

Diterbitkan. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Bali. Susilawati. (2011). Penggunaan

Simulator Mesin CNC Dan Pemberian Tugas Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata

Diklat CNC Dasar Di SMK Nasional Berbah Yogyakarta. Tidak Diterbitkan. Fakultas Mesin. Universitas Negeri Yogyakarta

Zulfikar, Z., Syafri. (2017). Proses Produksi Prototipe Mesin cnc Router 3-axis. FTEKNIK, vol. 4, no.2

Alif, M, N. (2021). Uji Performa Mesin CNC Frais 3 Axis. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Pancasakti Tegal.

Surahman, H. (2017). Peningkatan Efisiensi Mesin CNC Milling Di PT. Twintect Precision. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. President University

Salam, A., Iswar, M., Rafaldi, M., Malik, S., Putra, K. (2019\_). Rancang Bagun Mesin CNC Router Mini Untuk Pembelajaran Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin. Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Ujung Pandang: Makasar.

Prabowo, G. (2016). Analisa Pengaruh Sumbu X Proses Kalibrasi Pada Mesin CNC Router 3 Axis. Publikasi Ilmiah. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Muhamadiyah Surakarta: Surakarta.

Wibowo, W, A., (2017), Rancang Bangun Woodworking CNC Machine (WCM) 3 Axis (X,Y, Dan Z) Menggunakan Motor Stepper Mach3 PC Base. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Vokasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.

Putra, O, A., (2020), Pengembangan Produk Ukir Berbasis 3 Dimensi Untuk Mesin CNCI, Jurnal KomtekInfo, vol. 7, e-ISSN : 2502-8758, Page : 293-301.

Paiu, I., Androne, A., Coşereanu, C., (2020), CAD-CAM-CAE In Wood Industry. A Case Study For Perforated Ornaments Processed On CNC Router, PRO LIGNO, vol. 16, ISSN-L 1841-4737, pp. 60-67. Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif

(SENTRINOV) ke-VII

ISAS Publishing Series:

Engineering and Science Vol. 7 No. 1 (2021)

E-ISSN: 2621-9794, P-ISSN: 2477-2097



## Sources

1	<a href="https://sentrinov.isas.or.id/2021/wp-content/...">https://sentrinov.isas.or.id/2021/wp-content/...</a> INTERNET 2%
2	<a href="bing.com/videos">bing.com/videos</a> INTERNET 1%
3	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Yugowati...">https://www.researchgate.net/profile/Yugowati...</a> INTERNET <1%
4	<a href="https://www.researchgate.net/profile/I-Gede-Wi...">https://www.researchgate.net/profile/I-Gede-Wi...</a> INTERNET <1%

EXCLUDE CUSTOM MATCHES OFF

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF