Perancangan Sistem Kontrol Mesin Lathe Mini 2 Axis Pada Pergerakan Sumbu X dan Z

Arif Setiawan Mulyo Nugroho[1], Desmas Arifianto Patriawan[2]
Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: arifsetiawanmn@gmail.com[1], desmas@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

This research was the result of modifying the existing mini lathe machine. The modification is expected to improve the carefulness and performance of the machine. The process of designing the mechanical system for generating X and Y axes during the modification from mini lathe machine model tz 20002mg to Arduino-based automatic lathe machine went through several phases or methods as follows: need analysis, product concept, product design, and product documentation in the performance drawing and machine design. The power for driving X and Y axes was firstly planned by a stepper motor, whereas the generator of kontrol system order employed Arduino UNO. Several component devices were applied in the kontrol system such as Arduino UNO Microkontroller as the major one, CNC Shiel v3.0, and driver A4988.After testing the design of kontrol system in the mini lathe machine model tz 20002mg, the movement of X and Y axes performed or improved well.

Kata kunci: *design, modification, kontrol system, lathe machine.*

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan modifikasi dari mesin lathe mini yang sudah jadi. Modifikasi mesin ini diharapkan dapat meningkatkan keakuratan dan meningkatkan performa mesin. Proses perancangan sistem mekanik penggerak sumbu x dan sumbu z pada modifikasi mesin bubut mini model tz 20002mg menjadi mesin bubut otomatis berbasis arduino dengan metode antara lain menganalisis kebutuhan, menjabarkan perancangan konsep produk, merancang produk, dan terakhir mendokumentasikan produk dalam gambar kinerja dan desain mesin. Tenaga penggerak sumbu x dan sumbu z direncanakan menggunakan motor stepper dan penggerak perintah kerja sistem kontrol menggunakan Arduino UNO. Pada kontrol sistem ini menggunakan beberapa perangkat komponen sistem kontrol, yaitu Mikrokontroler Arduino UNO sebagai perangkat utama, kemudian penggunaan CNC Shiel v3.0 dan driver A4988. Dari hasil pengujian perancangan sistem kontrol yang digunakan pada mesin bubut mini model tz 20002mg, didapatkan hasil yang cukup baik dalam peningkatan performa pada pergerakan sumbu x dan sumbu z..

Kata kunci: Perancangan, Modifikasi, Sistem Kontrol, Mesin Bubut.

PENDAHULUAN

Kemajuan dan perkembangan teknologi modern semakin cepat Mengikuti perkembangan zaman dan menjadikannya berpengaruh di segala bidang, terutama Di bidang industri. Di era ini, industri sangat kompetitif Baik sektor jasa maupun sektor produksi sangat tinggi[1]. Yang membuat Orang, perusahaan, dan institusi berlomba-lomba menciptakan lapangan kerja Praktis. Akhirnya, mesin tradisional akan diganti Mesin otomatis[2].

Bila bubut kecil merupakan alat untuk industri ringan seperti kerajinan tangan, alat rumah tangga, atau cinderamata di masyarakat, alat ini sangat dibutuhkan di daerah wisata, maka penelitian ini memiliki keinginan untuk mengembangkan kegunaan alat ini agar lebih dikenal luas di masyarakat. Seiring dengan perkembangan teknologi, dan tuntutan akan produk yang semakin berkualitas dengan inovasi-inovasi yang baru, dan berguna untuk memenuhi dari fungsi produk yang semakin kompleks untuk memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna produk[3]. Jika hal ini disikapi dengan serius maka akan melahirkan konsep desain produk baru yang dapat lebih memenuhi kebutuhan pengguna bagi konsumen dari segi fungsi dan nilai tambah[4].

METODE

Perancangan sistem kontrol pada mesin lathe Mini Model TZ20002MG ini dapat diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras karena adanya beberapa komponen sistem kendali yang membantu dalam pengoperasian mesin bubut, seperti: motor stepper Nema 17, driver motor A4899, Shield CNC

v3.0, mikrokontroler Arduino UNO dan power supply. Semua komponen tersebut kemudian dihubungkan dengan kabel ke perangkat elektronik tertentu. Mesin bubut mini TZ20002MG juga memiliki desain rangkaian sistem kontrol yang dibuat sebagai berikut.

Program Arduino IDE

Gambar 1. Program perangkat lunak arduino IDE

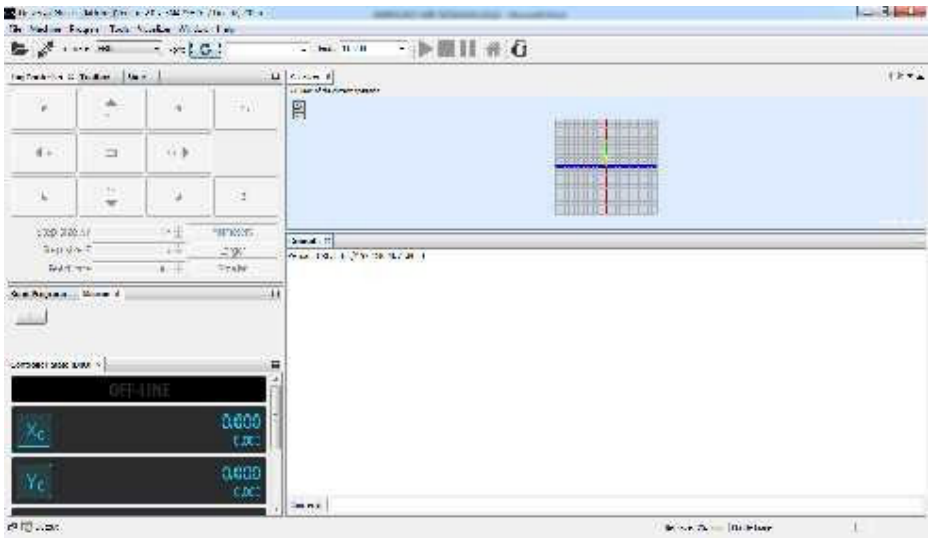
Untuk software yang dipakai guna meningkatkan respon performa mesin lathe mini, akan digunakan software Arduino IDE, karena arduino memiliki suatu program yang memungkinkan penelitian ini untuk merancang program khusus ke komputer. Untuk sketsa papan Arduino IDE Perangkat lunak Arduino IDE juga menyertakan pustaka C/C++ yang memfasilitasi operasi input dan output[5]. Kemudian klik Sketch-> Inclusion Library-> Add ZIP Library untuk mengimpor file GRBL.

Gambar 2. Program GRBL Upload

Kemudian muncul tampilan grblUpload, lalu klik tanda centang (verify), kemudian muncul kata "Done Compiling" yang tandanya grbl sudah berhasil sukses di upload di arduino IDE.

ISSN 2775-5630

Program Perangkat Lunak Universal G-Code Sander



Gambar 3. Software universal g-code sander

Universal G-code Sender (UGS) adalah perangkat lunak yang dapat mengubah komputer atau PC menjadi perangkat kontrol mesin CNC.Software UGS sangat kaya fitur dan menawarkan nilai yang besar untuk kebutuhan paket kontrol CNC. Universal Gcode Sender berjalan pada PC Windows dan memproses Gcode untuk mengontrol perangkat motor stepper[6].

Perancangan Hardware

Dari skematik rangkaian sistem kontrol telah di buat suatu sistem kontrol penggerak tool berbasis microkontroller arduino UNO dan Shield CNC v3.0, Driver A4988 dan Motor Stepper NEMA 17 seperti yang diprlihatkan pada Gambar dibawah

Gambar 4. Rangkaian Sistem Kontrol Pada Mesin Lathe Mini

Perancangan Sistem kontrol pada pergerakan sumbu x dan sumbu z mesin lathe mini model TZ20002MG ini menggunakan perangkat keras yaitu mikrokontroler arduino uno[7], shield CNC v3.0 dan driver motor A4988 sebagai perangkat utama untuk memprogram g-code, sedangkan motor stepper Nema 17 sebagai penggerak untuk sumbu x dan sumbu z. Kemudian semua komponen tersebut dihubungkan sedemikian rupa sehingga dapat menggerakkan motor stepper sesuai program g-code.

Gambar 5. Rangkaian Hardware Sistem Kontrol

HASIL DAN ANALISIS DATA

Pengujian Dari Respon Performa Sistem Kontrol Pada Eretan Mesin Lathe Mini TZ20002MG Pada Sumbu X Dan Z Berdasarkan Variasi Kedalaman Pemakanan 0.5, 1, 1.5, 2.5 mm.

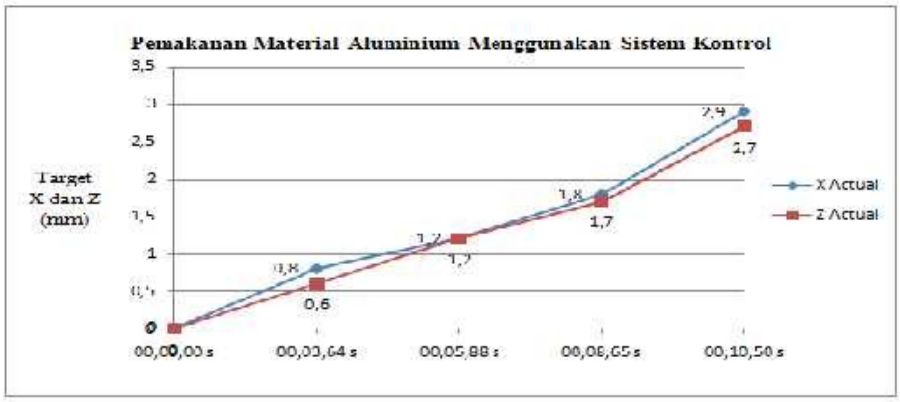
Gambar 6. Uji performa pemakanan dari material tesion tanpa menggunakan sistem kontrol

Gambar 7. Uji performa pemakanan dari material tesion menggunakan sistem kontrol

Performa waktu dari satling time hasilnya menunjukkan waktu proses pembubutan dengan menggunakan sistem kontrol waktu yang didapat lebih cepat. Sedangkan Target actualnya lebih akurat dan lebih

presisi yang menggunakan sistem kontrol. Karena yang menggunakan sistem kontrol selisihnya lebih sedikit yaitu 0,1 sampai 0.3 mm sedangkan yang tanpa menggunakan sistem kontrol selisihnya 0,5 sampai 5 mm

Gambar 8. Uji Performa Pemakanan Dari Material Aluminium Tanpa Menggunakan Sistem Kontrol



Gambar 9. Uji Performa Pemakanan Dari Material Aluminium Menggunakan Sistem Kontrol Performa Waktu Dari Satling Time Hasilnya Menunjukkan Waktu Proses

pembubutan dengan menggunakan sistem kontrol waktu yang didapat lebih cepat. Sedangkan Target actualnya lebih akurat dan lebih presisi yang menggunakan sistem kontrol[8]. Karena yang menggunakan sistem kontrol selisihnya lebih sedikit yaitu 0,1 sampai 0.3 mm sedangkan yang manual selisihnya 0,5 sampai 3 mm. 3.2 Hasil Pengujian Respon Performa Sistem Kontrol Pada Eretan Sumbu X dan Z Mesin Lathe Mini Tz20002mg Berdasarkan Variasi Jenis Working Material Yang Digunakan Dengan Target Actual Pemakanan 0,5 mm.

Gambar 10 . Grafik Pemakanan Dengan Target Actual 0,5mm Pada Material Aluminium Menggunakan Sistem Kontrol

Gambar 11. Grafik Pemakanan Dengan Target Actual 0,5mm Pada Material Tesion Menggunakan Sistem Kontrol

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan sistem kontrol yang menggunakan arduino uno pada mesin lathe mini model TZ20002MG yang telah dilakukan penelitian pada bagian eretan sumbu x dan eretan sumbu z, dapat diambil kesimpulan bahwa respon performa mesin lathe mini manual model TZ20002MG pada pergerakan sumbu x dan sumbu z hasilnya menunjukkan lebih baik dari segi waktu dan keakuratan hasil proses pembubutan, jika dibandingkan dengan sebelum dipasang sistem kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. A. Masykur, A. A. Arifin, and D. A. Patriawan, "Pengaruh Variasi Massa Raw Material dan Jenis Material Terhadap Respon Steady State Error Spindle Mesin Lathe Mini," in *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, 2022, vol. 2, pp. 61–69.

[2] A. A. Arifin, K. B. Indarmawan, and D. A. Patriawan, "PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK CNC MINI 2 AXIS DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)," *Elem. J. Tek. MESIN*, vol. 9, no. 2, pp. 90–98, 2022.

[3] D. A. Patriawan, M. Ulum, M. S. Alqoroni, and A. Y. Ismail, "Transient Response Performance Test on Aftermarket Motorcycle Rear Suspension in Indonesia," *J. Mech. Eng. Sci. Innov.*, vol. 1, no. 2, pp. 69–76, 2021.

[4] H. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Mesin Laser Engraving Dengan Microcontroller Arduino." President University, 2018.

[5] S. Adinandra, R. W. Pratama, and A. Sahroni, "Analisis Efek Tunda Waktu Terhadap Performa Sistem Kendali Jaringan Berbasis ZigBee IEEE 802.145. 4," *ReTII*, 2014.

[6] A. N. N. Chamim, "Penggunaan microcontroller sebagai pendeteksi posisi dengan menggunakan sinyal GSM," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 430–439, 2010.

[7] J. Arifin, L. N. Zulita, and H. Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroller Arduino Mega 2560," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, 2016.

[8] E. Kurniawan, S. Syaifurrahman, and B. Jekky, "Rancang Bangun Mesin CNC Lathe Mini 2 Axis," *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 4, no. 2, pp. 83–90, 2020.