Perancangan Sistem Control Motor Spindle Pada Mesin Lathe Mini 2 Axis

Ambar Chris Nadita[1], Desmas Arifianto Patriawan[2], dan Ahmad Anas Arifin[3]
Jurusan Teknik Mesin, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
e-mail: ambarnadita@gmail.com[1], desmas@itats.ac.id[2], dan anas.arifin@itats.ac.id[3]

ABSTRACT

Controling system has taken over an important industrial development. The use of controlling system has increased accuracy, accuracy, speed, improved quality, and reduced production costs for the industry. This study was focused in contro system design on the Lathe mini TZ20002MG machine. The design of control system was made to shorten overshoot, settlingtime, and made Lathe mini TZ20002MG machine to be more stable (Steady state). Researchers needed to make control system with a microcontroller device and a PID controller, so that, we could describe the settpoint and read the real actual value. For exmple motor speed in the real time and the use of processing program were connected to the arduino software as data processor.

Kata kunci: *Sistem Control, Overshoot, Settling time, PID, Respon Sistem.*

ABSTRAK

Sistem control telah memegang peranan penting dalam perkembangan dunia industri, pemanfaatan sistem control telah meningkatkan ketepatan, keakuratan, kecepatan, dan meningkatkan mutu serta mengurangi biaya produksi bagi industri. Penelitian ini terfokus pada perancangan sistem control pada mesin Lathe mini TZ20002MG. Perancangan sistem control ini dibuat untuk mempersingkat overshoot, Settlingtime, dan menjadikan mesin Lathe mini TZ20002MG lebih stabil (Steady state) Dengan piranti microcontroller dan pengontrol PID perlu dibuat agar dapat menggambarkan settpoint dan membaca nilai keadaan yang sesungguhnya dalam hal ini kecepatan motor secara real time, yaitu dengan pemanfaatan processign program yang dihubungkan dengan perangkat lunak arduino sebagai pengolah data.

Kata kunci: System Control, Overshoot, Settling time, PID, System Response.

PENDAHULUAN

Saat ini banyak variasi mesin Lathe mini yang digunakan dalam pengerjaan perkakas dengan skala menengah keatas, sehingga memerlukan tempat yang luas agar dalam pengerjaan perkakas dapat optimal serta biaya yang cukup besar[1]. Namun ada beberapa cara lain yang lebih efisien seperti pada perkembangan teknologi manufaktur yang bisa kita ketahui saat ini.

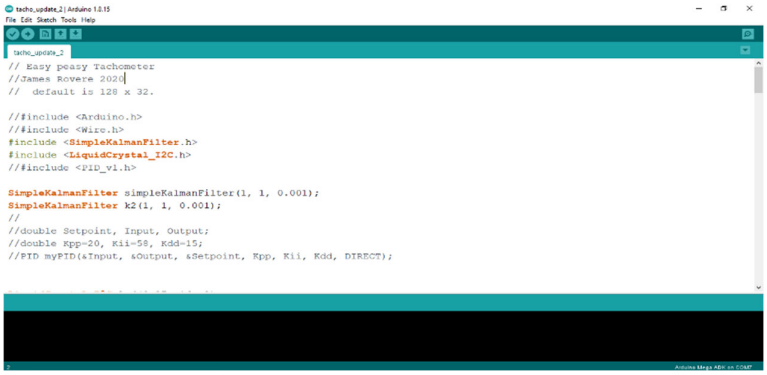
Mesin Lathe mini umumnya digunakan untuk mengkikis dan memotong benda - benda yang getas seperti kayu / polytetrafluoroethylene, dan alumunium[2]. Dengan kecepatan putar dan waktu pemprosesan yang bervariasi sehingga hal ini kurang efisien dalam pengerjaannya. Dengan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan dibuatnya suatu alat agar memaksimalkan waktu pengerjaan, dengan cara merancang kecepatan motor agar overshoot dan settling time dapat tercapai dengan waktu yang singkat[3][4].

Peralatan mesin CNC dikendalikan menggunakan jenis kode khusus yang disebut G-code. Mesin perkakas CNC dapat diprogram langsung melalui keyboard dan layar yang terintegrasi pada mesin atau perangkat lunak CAM dan kemudian ditransfer ke komputer melalui USB atau koneksi lainnya. Saat ini, terintegrasi dengan banyak fitur baru dan modern, mesin CNC semakin berperan penting dalam teknologi pembuatan mesin. Sebagian besar mesin CNC komersial sangat besar dan rumit, sehingga biayanya tidak murah, sehingga sangat sulit bagi universitas, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, untuk berinvestasi dalam mesin CNC[5]. Oleh karena itu, mesin CNC mini dengan harga terjangkau namun penuh dengan fungsi pembelajaran dasar berangsur-angsur menjadi populer.

METODE

Pada metode penelitian perancangan sistem kontrol ini terdapat 2 tahap yang digunakan pada penelitian ini yaitu, perangkat lunak yang menunjang sistem, pengolahan data input perangkat lunak microcontroller, perangkat lunak PID.

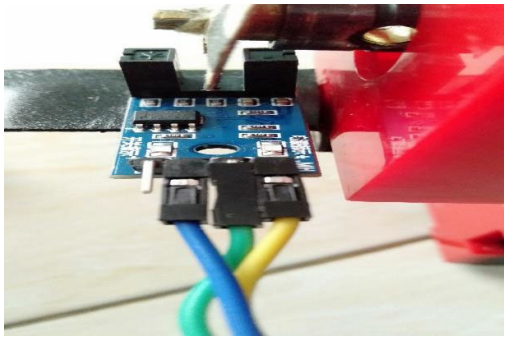
Program XD-51



Gambar 1. Program Perangkat Lunak Untuk Modul XD-51

Sensor dapat menghasilkan keluaran yang baik dan tidak tergantung dari sebuah keadaan yang menjadi objek, informasi yang tidak pasti dengan keadaan lingkungan yang sering berubah dapat mempengaruhi sebuah sensor menghasilkann nilai pengukuran yang buruk. Untuk mencegah keadaan itu terjadi penambahan filter sering dilakukan untuk memproses kembali nilai – nilai pengukuran yang dilakukan sebuah sensor[6].

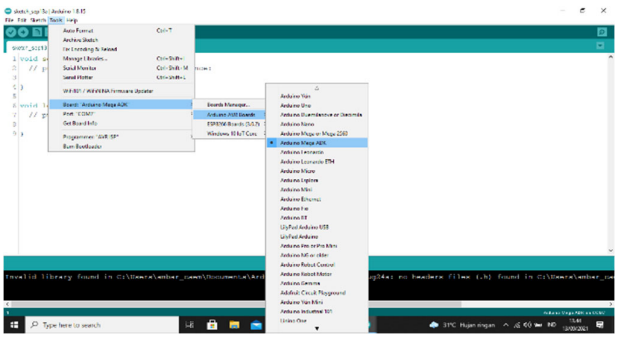
Kalman filter dapat digunakan pada sensor yang mengalami nilai yang berubah – ubah akibat pergerakkan yang tidak teratur[7][8]. Maka keunggulan yang dimiliki filter ini dan hasil yang diperoleh dari sensor diharapkan akan dapat menghasilkan nilai keluaran yang baik



Gambar 2. Module Xd-51

Program Microcontroller Sett

Pada perangkat lunak *microcontroller*, dapat kita masukan program dengan software arduino dengan maksud agar hasil *output* yang dikelolah perangkat lunak *microcontroller* dapat bekerja secara maksimal, hal ini dapat terbukti dengan munculnya notifikasi "*Done compiling"* yang artinya program yang dimasukan berhasil, berikut ini merupakan program yang berhasil dimasukan pada perangkat lunak *microcontroller*..



Gambar 3. Program Perangkat Lunak Arduino

ISSN 2775-5630

Pada perangkat lunak *microcontroller* seperti ditunjukan di atas adalah pemilihan *microcontroller* pada perangkat lunak arduino agar programm yang kita buat pada sistem *control* secara otomatis tersimpan, mengkalkulasi dan mengcompare semua signal hasil *output* modul, setelah itu kita dapat memilih serial *port* bertujuan agar data yang kita program dapat masuk pada *microcontroller* yang kemudian memasukan program untuk hardware seperti *module XD-51, PID, DRIVER BTS, MICROCONTROLLER ARDUINO.*

Perancangan Hardware

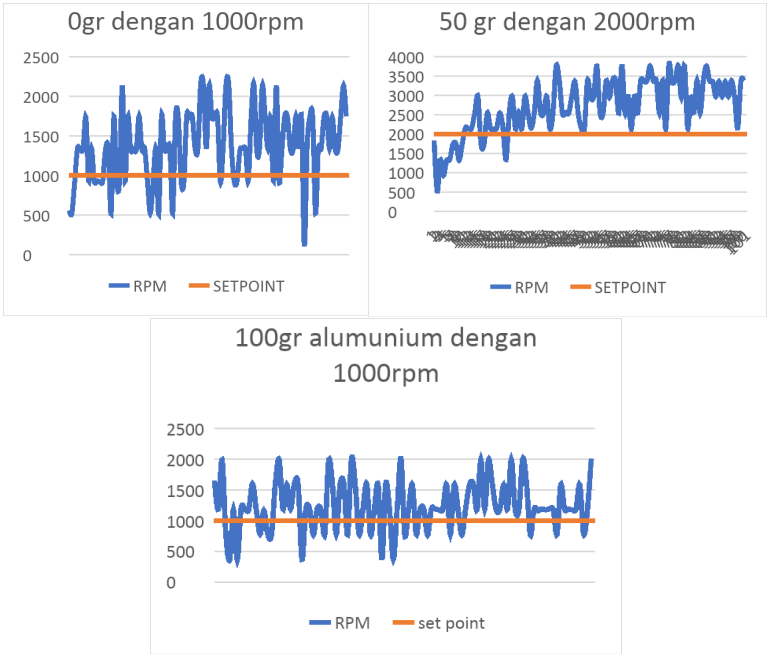
data yang diterima oleh *microcontroller* langsung terbaca oleh *serial.monitor* dan *serial.ploter* pada *program software arduino* data yang terbaca oleh *module XD-51* juga dibuat untuk perbandingan data untuk diolah kembali oleh *microcontroller* [9]

Gambar 4. Rangkaian Hardware Sistem Kontrol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tanpa sistem kontrol

Sistem kontrol bawaan mesin lathe memiliki *overshoot* dan *steadystate error* yang kurang baik sehingga menyebabkan kondisi motor kurang baik pada saat proses pengambilan data dengan variasi pembebanan 0gr,50gr teflon dan 100gr alumunium pada kecepatan motor 1000rpm, 2000rpm, 3000rpm.

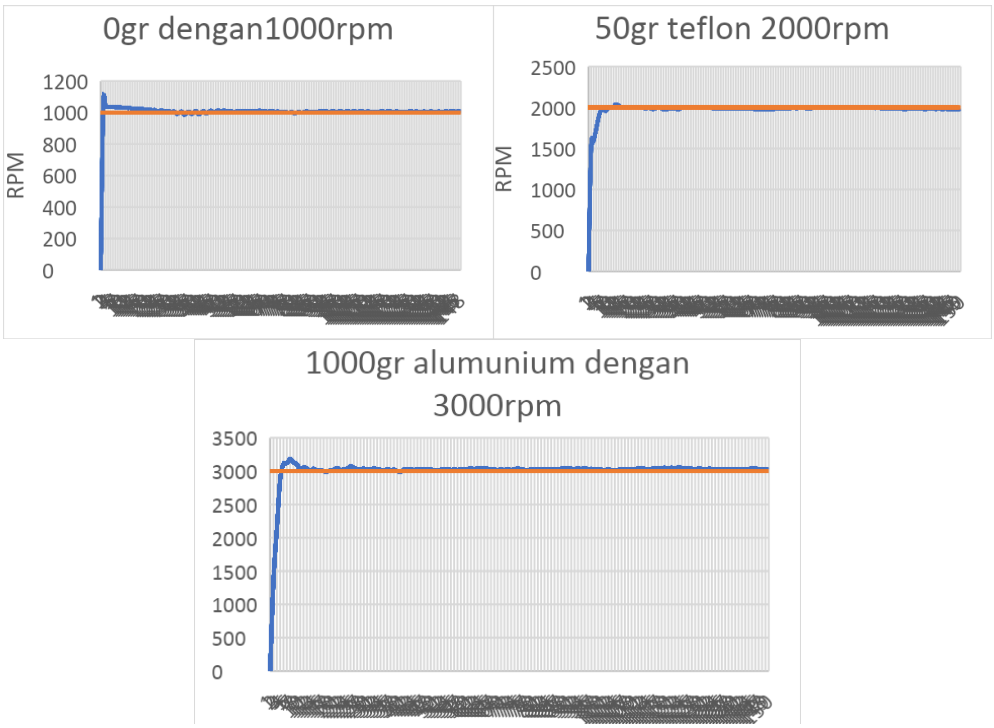


Gambar 5. Pengujian Tanpa Sistem Kontrol

ISSN 2775-5630

Pengujian Dengan Sistem Kontrol

Perancangan sistem kontrol pada kesempatan kali ini sangat mempengaruhi hasil yang dihasilkan dari segi *overshoot* dan *steadystate error* menunjukan hasil yang sangat signifikan. *Microcontroller* dapat bekerja maksimal karena adanya umpan balik yang diberikan oleh *module XD-51* yang berfungsi sebagai pembacaan *RPM* yang dapat diolah kembali oleh *microcontroller*[10].



Gambar 6. Pengujian Dengan Sistem Kontrol

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan respon performa pada mesin lathe mini TZ20002MG ini secara keseluruhan sistem kontrol dapat bekerja dengan baik sesuai algoritma yang dirancang. Untuk mengurangi overshoot dapat menambahkan kontrol D pada software microcontroller arduino dan jika ingin mempercepat settlingtime dapat menambahkan kontrol P pada program.

DAFTAR PUSTAKA

[1] 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.

[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] 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.

[4] W. S. Budi, A. A. Arifin, and D. A. Patriawan, "Pengaruh Variasi Massa Raw Material, Jenis Material dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Respon Steady State Error pada Motor Penggerak Slider Mesin Lathe Mini," in *Prosiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, 2022, vol. 2, pp. 186–191.

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

[6] 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.

[7] 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.

[8] D. A. Patriawan, B. P. Natakusuma, A. A. Arifin, H. S. Maulana, H. Irawan, and B. Setyono, "Uji Presisi dari Nonholonomic Mobile Robot pada Rancang Bangun Sistem Navigasi," *J. Mech. Eng. Sci. Innov.*, vol. 1, no. 1, 2021.

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

[10] R. Ridwan, E. Purwanto, H. Oktavianto, M. R. Rusli, and H. Toar, "Desain Kontrol Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Fuzzy Pid Berbasis Idirect Field Oriented Control," *J. Integr.*, vol. 11, no. 2, pp. 146–155, 2019.