

SISTEM PENGONTROLAN FLAME CUTTING MACHINE (ARAH X) BERBASIS ARDUINO UNO DI BENGKEL LAS BALAI LATIHAN KERJA DAN PENGEMBANGAN PRODUKTIVITAS (BLKPP) PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Adisaputra¹, Sapta Nugraha², Hollanda Arief Kusuma³
190120201061@student.umrah.ac.id

Program studi Teknik Elektro., Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

Industrial development at this time is full of challenges, industrial machines are required to operate automatically and work 24 hours a day. For this reason, industry players take several ways to assess the effectiveness of the machine. One of them is retrofitting production machines that are considered to have decreased productivity or machines that have been damaged. The problems faced by the industry at this time also occur in the Work Training and Productivity Development Center (BLKPP) of the Riau Islands Province, where the flame cutting machine (plate cutting machine) in the welding workshop was damaged and no longer operates. The machine will be retrofitted to its control system using a CNC system which is operated via a computer or laptop. This CNC control system uses Arduino components, CNC shield, stepper motor along with the motor driver. For the software, using Arduino IDE and Open Builds Control software. The level of accuracy of the use of the CNC system on the Noviteme CT 1030 Flame Cutting machine for the movement of the X and Y axes is in accordance with the values entered on the computer. As for the results of cutting an iron plate with a size of 12 mm, you must enter the initial data for heating the plate, to get the cut size according to the size entered on the computer.

Kata kunci: Arduino, CNC, DVR8825, Retrofit, Step motor

I. Pendahuluan

Perkembangan industri permesinan pada saat sekarang, penuh dengan tantangan. Mesin industri dituntut beroperasi secara otomatis dan bekerja selama 24 jam untuk menghasilkan produk atau output yang banyak, lebih efisien, lebih murah, presisi dan waktu yang cepat (Syahroni, 2015). Untuk itu pelaku industri melakukan upaya meningkatkan nilai efektifitas dari mesin dan peralatan yang ada. Salah satunya upayanya dengan melakukan pengembangan atau menambahkan fungsi dari suatu mesin, yang lebih dikenal dengan retrofit (Hosea Nico Wicaksono et al., 2020).

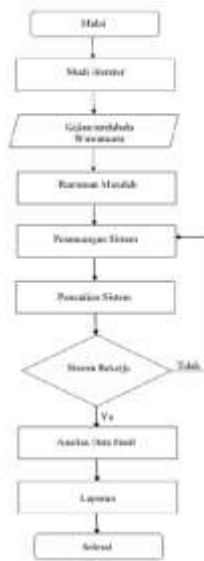
Pelaku industri akan melakukan retrofit, pada mesin yang sudah menurun produktifitasnya, rusak atau yang mengalami perubahan dari keadaan awalnya seiring dengan lama pengoperasianya. Perubahan itu dapat berupa ausnya peralatan yang bergerak antara gesekan satu dengan yang lainnya. Sehingga mengakibatkan bertambahnya waktu produksi dan menurunnya efisiensi dari mesin tersebut (Lisgiyanto, 2019)

Retrofit yang dilakukan pada mesin industri, salah satunya dengan cara mengubah teknologi mesin yang konvensional menjadi teknologi yang otomatis. Prinsip mesin teknologi otomatis itu sendiri merupakan pengembangan teknologi yang bersifat mekanik (konvensional), yang didukung dengan teknologi elektronik (IC dan Microprosesor) untuk sistem pengontrolannya. (Susandi & Widiyanto, 2014).

Oleh karena itu dengan tuntutan perindustrian pada saat sekarang maka peneliti mencoba melakukan retrofit serta inovasi dengan mengembangkan sistem pengontrolan salah satu mesin industri di BLKPP Provinsi Kepulauan Riau, yaitu mesin pemotong plat logam dengan menggunakan gas sebagai pemotongnya (mesin flame cutting atau mesin thermal cutting), yang dimana mesin tersebut sudah tidak beroperasi karena mengalami kerusakan pada sistem pengontrolannya. Mesin flame cutting tersebut, sistem kontrolnya direncanakan menggunakan sistem Computer Numerically Controlled (CNC) dengan memanfaatkan arduino dan komponen lainnya, menggantikan sistem yang lama. Penggunaan sistem CNC pada mesin flame cutting ini, diharapkan lebih praktis dalam pengoperasiannya serta suku cadangnya mudah didapatkan.

II. Metode Penelitian

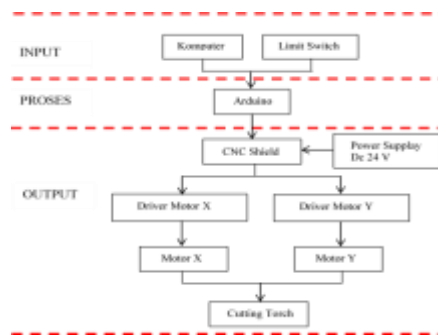
Penelitian ini dilakukan di workshop BLKPP Prov. Kepri. Berikut diagram alir perencanaan penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur berupa mencari kajian terdahulu berupa jurnal serta melakukan wawancara terhadap narasumber. Setelah melakukan studi literatur kemudian dilakukan rumusan permasalahan yang ada, berupa suatu rancangan sistem. Kemudian rancangansistem tersebut akan dilakukan pengujian dengan beberapa tahap agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila sistem tidak berjalan normal, maka pengujian akan diulangi berupa perbaikan pada sistem perancangan hingga sesuai dengan tujuan penelitian. Jika pengujian sistem berjalan optimal maka dilanjutkan dengan penulisan laporan dengan menganalisa data yang didapatkan dari pengujian.

Perancangan sistem terdiri atas 3 bagian yaitu input, proses dan output. Berikut diagram blok perancangan sistem mesin flame cutting yang memakai sistem cnc.



Gambar 2 Diagram blok perancangan

Perangkat lunaknya, menggunakan software arduino sebagai pemograman untuk arduino menjadi cnc dan software open builds controll, yang merupakan software untuk membuat program cnc dan sebagai pengoperasian mesin flame cutting.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Pengujian Modul/Bord Arduino

Kinerja bord/modul dikatakan baik apabila program yang dibuat pada software arduino, bisa di upload. Untuk itu pengujian modul/bord arduino dilakukan dengan cara mengupload salah satu program bawaan yang ada di arduino, pada menu example arduino yaitu blink. Kinerja bord/modul dikatakan baik, apabila program yang di buat telah berhasil di upload. Berikut gambar 3 pengujian kinerja Arduino uno.



Gambar 3. Pengujian Kinerja Arduino uno

B. Pengujian Driver Motor Stepper dan Motor Stepper

CNC *Shield* digunakan sebagai penghubung antara Arduino dengan driver motor stepper. Adapun pengujian driver motor yaitu dengan mengukur tegangan keluran dari driver motor stepper, serta melihat putaran dari motor stepper. Sedangkan untuk menguji kinerja dari motor stepper dilakukan dengan melihat berputarnya motor stepper ke arah kiri dan kanan. Motor stepper yang digunakan bertipe hybrd dengan kode JK42HS40-1704 dan untuk driver yang diuji bertipe DVR8825. Berikut gambar 4 pengujian driver DVR8825 dan gambar 5 pengujian motor stepper.



Gambar 4. Pengujian driver DVR8825



Gambar 5. Pengujian motor stepper.

C. Kalibrasi sistem Mesin flame cutting

Kalibrasi dilakukan untuk memastikan hasil pengukuran akurat. Untuk itu dilakukan kalibrasi pergerakan arah x pada mesin flame cutting. Kalibrasi yang dilakukan dengan memanfaatkan menu pada software open build control serta alat ukur meteran

Tabel 4. Data Kalibrasi arah X dan Y

Data input kalibrasi (mm)	Sebelum Kalibrasi X (mm)	Sesudah Kalibrasi X(mm)	Selisih X(mm)
100	119	100	19

D. Uji Performa Alat

Setelah pengkalibrasian selesai, selanjutnya melakukan uji performa terhadap pergerakan arah x. Dimana pengambilan data ini kita menginput nilai pergerakan x pada software open builds control. Berikut data pergerakan arah x di mesin flame cutting di tabel 1

NO	Data Input PC (mm)	Data Output Mesin (mm)	Akurasi (%)
	X	X	
1	100	100	100
2	200	200	100
3	300	300	100
4	400	400	100
5	500	500	100
6	600	600	100
7	700	700	100
8	800	800	100
9	900	900	100
10	1000	1000	100

Tabel 1. Pergerakan Arah X

Berdasarkan data hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 3 kali didapatkan nilai yang sama antara penginputan di komputer dengan output pada pergerakan sumbu x pada mesin flame cutting. Ini membuktikan juga bahwa kalibrasi sudah berhasil di lakukan.

Setelah pengujian pergerakan x dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengujian terhadap plat besi dengan ketebalan 12 mm dengan kecepatan pemotongan 300 mm/menit. Berikut hasil pemotongan arah x pada gambar 6 dan gambar 7. Sedangkan data pemotongan pada tabel



Gambar 6. Hasil Pemotongan Plat arah X 10 dan 150 mm



Gambar 7. Hasil Pemotongan Plat arah X 200

Tabel 2. data pemotongan arah X

No	Percobaan	Ulangan	Hasil Pemotongan	Selisih
1	100	1	103	3
		2	100	0
		3	101	1
		4	100	0
2	150	1	152	2
		2	148	2
		3	150	0
		4	150	0
3	200	1	202	2
		2	201	1
		3	200	0
		4	201	1
4	250	1	252	2
		2	247	3
		3	252	2
		4	248	2
5	300	1	302	2
		2	300	0
		3	298	2
		4	301	1
Rata-rata selisih				1.3

IV. Kesimpulan

Mesin Flame Cutting Noviteme CT 1030 dapat dioperasikan dengan sistem kontrol CNC dengan menggunakan komponen mikrokontroler Arduino Uno, CNC Shield, driver motor stepper, dan motor stepper. Sedangkan perangkat lunaknya menggunakan software Open Builds Controller sebagai input pengontrolanya. Sedangkan, hasil pengujian yang telah dilakukan mesin Flame Cutting Noviteme CT 1030 didapati bahwa pemotongan plat besi dengan ketebalan 12 mm sesuai yang terinput di komputer.

V. Daftar Pustaka

- Azmi, A., Nugraha, R., & Ekaputri, C. (2018). Rancang Dan Bangun Mesin Cnc Berbasis Gbrl Kontroler. *E-Proceeding of Engineering*, 5(3), 4219–4226.
- Firman akbar, S., & Kusharjanta, B. (2005). Pemotongan Plat Baja Dengan Gas Cutting Machine. *Mekanika*, 3(1), 1–8.
- Gumelar, A., & Edidas. (2020). Rancang Bangun Cnc (Computer Numerically Controlled) PCB Layout Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 8(3).
- Hosea Nico Wicaksono, H. N., Pratama, G. N., Arnito, M. V. Y., Mardiatno, & Kristianto, R. (2020). Vol 2, 2020. 2, 229–236.
- Lisgiyanto, H. H. (2019). Analisa Preventive Maintenance Pada Mesin Cnc Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment. December 2018.
- Nugroho, E. C., Nugroho, A., & Hendriyanto, I. (2019). Prototipe Mesin CNC 2D Berbasis Arduino Uno. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 25(1), 43. <https://doi.org/10.36309/goi.v25i1.103>
- Saputra, R. P., Muqorobin, A., Santoso, A., & Purwanto, T. P. (2012). Desain dan Implementasi Sistem Kendali CNC Router Menggunakan PC untuk Flame Cutting Machine. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, 2(1), 41. <https://doi.org/10.14203/j.mev.2011.v2.41-50>
- Sofyan.(2020).Rancang Bangun Cnc Machine Pengenalan Dan Penggambaran Pola BerbasisMikrokontroler.VI(September), 217–232.