

RANCANG BANGUN PANEL KONTROL

PADA MESIN *CNC ROUTER* 3D

PROYEK AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh:

Hendi Prayogi

219341009



PROGRAM STUDI TEKNIK MEKATRONIKA

JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

***RANCANG BANGUN PANEL KONTROL
PADA MESIN CNC ROUTER 3D***

Oleh:

Hendi Prayogi
219341009

Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing
Tanggal Sidang (dd – mm – yy)

Pembimbing I,



Sandy Bhawana Mulia, S. Pd., M.T.
NIP. 198611052019031009

Pembimbing II,



Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si.
NIP. 198110052009121005

ABSTRAK

Rancang bangun pada panel kontrol pada Mesin *CNC Router* 3D. Telah dibuat panel kontrol ini pada mesin *cnc* dengan cara melakukan perancangan dan melakukan pernejaan mekanik dan *wiring* pada panel *control* tersebut. dengan langkah kerja yang dilakukan terdiri atas mempelajari cara kerja sistem, membuat gambar rancangan panel baru, membuat dan merakit panel kontrol sesuai gambar yang telah dibuat serta melakukan uji fungsi panel tersebut. Uji fungsi dilakukan dengan simulasi yang sesuai dengan system kerja pada mesin *cnc* tersebut. Mesin *CNC Router* (*Computer Numerical Control*) 3D adalah mesin kerja yang dikendalikan komputer dengan menggunakan bahasa numerik (angka dan huruf). Seperti mesin ukiran, mesin *CNC Router* 3D memiliki tiga fungsi: memotong, mengukir, dan menandai. Pergerakan sumbu ini dikendalikan oleh aktuator berupa motor listrik. Permasalahan utama dalam proyek ini yaitu pengembangan dari motor penggerak axis yang sebelumnya menggunakan motor stepper DC yang dikontrol dengan Raspberry pi 3 kini menggunakan motor servo AC yang harusnya tetap dikontrol dengan Raspberry pi 3. Menggerakkan dan mengatur posisi yang presisi adalah tuntutan dari hasil perancangan ini. Mesin *CNC Router* 3D ini sudah dapat bergerak secara otomatis, baik dengan cara load G-code atau input G-code pada mode *MDI*. Mesin juga sudah mampu menjangkau 4 titik sesuai urutan pola yang di berikan dengan menerapkan sistem interpolasi linier dan circular. Dan mampu menggerakkan aktuator dengan ketepatan posisi yang diberikan dengan waktu tempuh yang cepat. Adapun saran dari penulis setelah membuat laporan teknik proyek akhir ini adalah sebelum menggunakan alat apapun pahami terlebih dahulu pada manual book, seperti halnya akan menggunakan *driver* servo ac Panasonic dan Mach3. Tujuannya agar lebih memahami cara kerja dan cara menggunakannya.

Kata kunci : Panel kontrol, Mesin *Router CNC*, Mach3, Servo AC

ABSTRACT

Design of the control panel on the 3D CNC Router Machine. This control panel has been made on the cnc machine by designing and doing mechanical work and wiring on the control panel. with the work steps carried out consisting of studying how the system works, making a new panel design drawing, making and assembling a control panel according to the drawing that has been made and testing the function of the panel. The function test is carried out with simulations that are in accordance with the work system on the cnc machine. 3D CNC Router (Computer Numerical Control) machine is a computer-controlled work machine using a numeric language (numbers and letters). Like engraving machines, 3D CNC Router machines have three functions: cutting, engraving and marking. The movement of this axis is controlled by an actuator in the form of an electric motor. The main problem in this project is the development of an axis drive motor that previously used a DC stepper motor controlled with a Raspberry pi 3 now using an AC servo motor that should still be controlled with a Raspberry pi 3. Moving and adjusting the precise position are the demands of the results of this design. This 3D CNC Router machine can move automatically, either by loading G-code or inputting G-code in MDI mode. The machine is also able to reach 4 points according to the given pattern sequence by applying a linear and circular interpolation system. And able to move the actuator with a given position accuracy with fast travel time. The advice from the author after making this final project technical report is that before using any tool, first understand the manual book, just like using a Panasonic and Mach3 ac servo driver. The goal is to better understand how it works and how to use it.

Keywords: control panel, CNC Router Machine, Mach3, Servo AC

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepada-Nya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalan-Nya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagi-Nya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba-Nya dan Rasul-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, *Alhamdulillah* penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul: “RANCANG BANGUN PANEL KONTROL PADA MESIN *CNC ROUTER* 3D”.

Proyek akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis haturkan terimakasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, ST., MT.
3. Ketua Program Studi D-III Teknik Mekatronika, Ibu Siti Aminah, S.T., M.T
4. Kedua Pembimbing proyek akhir Bapak Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si.,M.Si.dan Bapak Sandy Bhawana Mulia, S. Pd.,M.T.

5. Panitia proyek akhir Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng, dan Bapak Afaf Fadhil Rifa'i, S.T., M.T.
6. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Yuli Yuliyani dan Bapak Yoni Yanto yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Untuk sahabat-sahabat saya yang selalu menjadi teman diskusi dalam setiap proses pembuatan proyek ini, serta tak henti-hentinya memberi semangat dan motivasi.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. *Aamiiin Ya Robbal Alamin.*

Bandung, 22 Juli 2022

Hendi Prayogi

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I	12
PENDAHULUAN	12
1.1 Tujuan	12
1.2 Teknologi	12
BAB II.....	13
LAPORAN TEKNIK.....	13
2.1 Landasan Teori.....	13
2.2 Metodologi Penelitian	15
2.3 Gambaran Umum Sistem	16
2.4 Perangkat Mekanik.....	18
2.4.1 Konstruksi Mesin <i>CNC</i> 3D	18
2.4.2 Ukuran dan Area Kerja Mesin <i>CNC</i> 3D	18
2.4.3 Diagram Alir Sistem	19
2.4.3.1 Diagram Alir Secara Umum.....	20
2.4.3.2 Diagram Alir Sistem Mode Otomatis	20
2.4.3.3 Diagram Alir Sistem Mode Manual.....	21

2.5	Gambaran Subsistem.....	23
2.5.1	Gambaran <i>Design</i> panel layout pada box panel	23
2.5.2	<i>Design</i> dan <i>wiring</i> elektrikl pada panel kontrol.....	26
2.6	Hasil Pengujian	32
2.6.1	Uji coba I/O panel kontrol	32
2.7	Tampilan Perubahan Parameter I/O	34
BAB III		38
KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
3.1	Kesimpulan	38
3.2	saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (Bagan Metode Penelitian).....	15
Gambar 2. 2 (Mesin <i>CNC Router</i>)	16
Gambar 2. 3 Sistem Mesin <i>CNC Router</i> 3D	17
Gambar 2. 4 (Konstruksi mesin <i>CNC</i> 3D)	18
Gambar 2. 5(Ukuran area kerja mesin <i>CNC</i> 3D)	19
Gambar 2. 6 Diagram Alir Sistem Secara Umum.....	20
Gambar 2. 7 Diagram Alir Sistem Mode Otomatis.....	21
Gambar 2. 8 Diagram Alir Sistem Mode Manual	22
Gambar 2. 9 Diagram Alir <i>Emergency Stop Button</i>	23
Gambar 2. 10 (Gambaran Subsistem)	23
Gambar 2. 11 (Gambaran <i>design panel</i>)	24
Gambar 2. 12 <i>Design box panel</i> tampak depan.....	24
Gambar 2. 13 <i>Design box panel</i> tampak samping.....	25
Gambar 2. 14 <i>Design</i> dan hasil layout bagian luar pada box panel	25
Gambar 2. 15 <i>Design</i> layout bagian dalam box panel	26
Gambar 2. 16 <i>Wiring AC Circuit</i>	26
Gambar 2. 17 <i>Wiring DC Circuit</i>	28
Gambar 2. 18 <i>Wiring</i> diagram MACH3 ke <i>driver</i>	28
Gambar 2. 19 Cara Menghubungkan Pin <i>PULS/SIGN</i> pada <i>Driver Servo</i>	29
Gambar 2. 20 <i>I/O Driver Servo</i>	30
Gambar 2. 21 Panel Kontrol.....	34
Gambar 2. 22 panel kontrol menyala	35
Gambar 2. 23 emergency menyala.....	35
Gambar 2. 24 <i>Wiring</i> kontrol panel sebelum menyala	36
Gambar 2. 25 <i>Wiring</i> kontrol panel menyala.....	36
Gambar 2. 26 Pengujian pada pergerakan sumbu mesin	37
Gambar 2. 27 Pengujian pada <i>wiring</i> dan rpm pada spindle.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ball screw	18
Tabel 2. 2 Ukuran plant.....	19
Tabel 2. 3 <i>Wiring</i> Mach3 – <i>Driver</i> Servo	30
Tabel 2. 4 Keterangan table I/O pada mach3	31
Tabel 2. 5 uji coba I/O panel <i>control</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 3. 1 Hasil <i>wiring</i> motor DC	40
Lampiran 3. 2 Hasil <i>Wiring</i> Pada MACH3	41
Lampiran 3. 4 Gambar <i>Wiring</i> AC Circuit.....	42
Lampiran 3. 5 Gambar <i>wiring</i> DC circuit	43
Lampiran 3. 6 Gambar Mesin CNC Router Tampak Depan.....	44
Lampiran 3. 7 Gambar Mesin CNC Router Tampak Samping	45
Lampiran 3. 8 Gambar Mesin CNC Router Tampak Atas.....	46
Lampiran 3. 9 Gambar panel box.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Tujuan

Pembuatan proyek akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengotomasikan sebuah mesin *router* 3D.
2. Rancang *wiring* dan box panel pada mesin *cnc router* 3D
3. Modifikasi box panel pada mesin *cnc router* 3D
4. Mampu *design wiring* dan box panel pada mesin *router* 3D
5. Mampu memahami sistem kerja mesin *router* 3D

1.2 Teknologi

Teknologi yang digunakan pada proyek akhir ini adalah:

1. Proses : mekanikal dan elektrikal
2. Unit mekanik : *Plant CNC* Grafir 3D

Perangkat keras :

1. Motor Servo : Panasonic Minas A5
2. Motor DC : RS 715-112 / 24 VDC
3. *Driver* Servo : Panasonic Minas A5
4. *Driver* DC : AL75

Perangkat lunak :

1. Desain : Autocad 2021 dan solidworks 2016