

**PENGARUH PENYIMPANGAN GERAK TERHADAP
SUMBU AXIS X, Y, DAN Z PADA MESIN CNC
UNTUK PROSES *SPOT WELDING BATTERY* DAN
*LASER CUTTING ENGRAVER***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan Oleh:

FARHAN HIKMAHTULLAH RAMADHAN

190203083

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET
DAN TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENYIMPANGAN GERAK TERHADAP SUMBU AXIS X, Y,
DAN Z PADA MESIN CNC UNTUK PROSES SPOT WELDING BATTERY
DAN LASER CUTTING ENGRAVER**

*EFFECT OF MOTION DEVIATION ON X, Y, AND Z AXIS OF CNC MACHINE
FOR SPOT WELDING BATTERY AND LASER CUTTING ENGRAVER PROCESS.*

Dipersiapkan dan disusun oleh
FARHAN HIKMAHTULLAH RAMADHAN
190203083

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 18 September 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



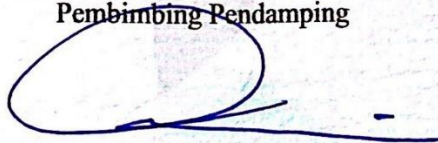
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0602037702

Dewan Penguji I



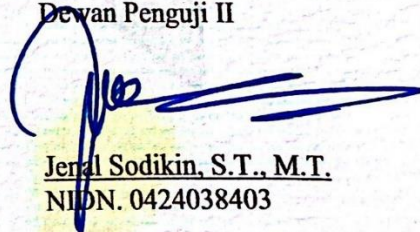
Ipung Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0607067805

Pembimbing Pendamping



Pujono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji II



Jermal Sodikin, S.T., M.T.
NIDN. 0424038403

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui:

Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nun Akhilles Sarhidaya Laksana, S.Pd., M.T
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul :

PENGARUH PENYIMPANGAN GERAK TERHADAP SUMBU AXIS X, Y, DAN Z PADA MESIN CNC UNTUK PROSES *SPOT WELDING BATTERY* DAN *LASER CUTTING ENGRAVER*

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin.
3. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Pujono, S.T., M.Eng selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak Ipung Kurniawan, S.T., M.T selaku Penguji I Tugas Akhir.
6. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T selaku Penguji II Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberi dukungan dan inspirasi.

9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, materi, ataupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menjadi acuan dalam bekal pengalaman bagi penulis untuk lebih baik di masa yang akan datang.

Wassalamu 'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 20 Agustus 2023
Penyusun,

Farhan Hikmahtullah R

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 20 Agustus 2023

Penulis,



METERAI
TEMPEL
1000
94AKX611849201

Farhan Hikmahtullah R

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan
dibawah ini, saya:

Nama : Farhan Hikmahtullah Ramadhan
No Mahasiswa : 190203083
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan
kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif**
(Non-Exclusif Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:
**“PENGARUH PENYIMPANGAN GERAK TERHADAP SUMBU AXIS X,
Y, DAN Z PADA MESIN CNC UNTUK PROSES SPOT WELDING
BATTERY DAN LASER CUTTING ENGRAVER”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti
Non- Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih
media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database),
mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau
medialain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya
selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak
Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas
pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 20 Agustus 2023

Yang menyatakan


(Farhan Hikmahtullah Ramadhan)

2AAKX611849202

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** dan tanpa mengurangirasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini,terutama kepada :

1. Kedua orang tua, mbah putri dan seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan semangat serta do'a dan dorongan moril maupun materil kepada penulis.
2. Kedua Pembimbing yang dengan sabar memberi arahan dan saran kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.
3. Baskara Hindia Putra karena lagu-lagunya yang menginspirasi dan menjadikan semangat bagi penulis selama mengerjakan tugas akhir.
4. Teman-teman satu kelas, satu angkatan, satu tongkrongan dan semua sahabat penulis yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis selama mengerjakan tugas akhir.

Semoga **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** selalu memberikan limpahan berkah dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Cilacap, 20 Agustus 2023

Penulis,

Farhan Hikmahtullah R

ABSTRAK

CNC merupakan salah satu jenis mesin yang lahir dan berkembang seiring dengan kemajuan teknologi manufaktur, ukuran/akurasi yang tepat untuk dapat melaksanakan proses pemesinan dengan presisi tinggi yang merupakan dan harus menjadi hasil diantaranya. Tujuan dari analisa ini yaitu menguji akurasi gerak dan mengetahui penyimpangan gerak terhadap sumbu axis x, y, dan z pada mesin CNC *spot welding battery dan laser cutting engraver*.

Metode pengambilan data dilakukan menggunakan metode eksperimen yang dilakukan pada mesin CNC *spotwelding battery dan laser cutting engraver*. Pada sumbu x dilakukan 3 kali percobaan menggunakan *dial indicator* terdapat penyimpangan sebesar: 0.02 mm, 0.01 mm, 0.00 mm. Pada sumbu y dilakukan 3 kali percobaan menggunakan *dial indicator* terdapat penyimpangan sebesar: 0.03 mm, 0.02 mm, 0.01 mm. Pada sumbu z dilakukan 3 kali percobaan menggunakan *dial indicator* terdapat penyimpangan sebesar: 0.02 mm, 0.03 mm, 0.01 mm.

Untuk uji ketepatan pada proses *spotwelding battery* di *software* diatur jarak antar titik tengah *battery* sebesar 20 mm, dan untuk hasil aktualnya sebesar 19,70 mm diukur menggunakan jangka sorong. Untuk uji ketepatan pada proses *laser cutting engraver* pada akrilik berbentuk persegi ukuran 50 x 50 mm dan lingkaran dengan ukuran diameter 50 mm, didapatkan hasil aktualnya sebesar 49,60 mm diukur menggunakan jangka sorong.

Kata kunci: CNC, las titik, laser pemotong, sumbu axis

ABSTRACT

CNC is one type of machine that was born and developed along with advances in manufacturing technology, the right size / accuracy to be able to carry out the machining process with high precision which is and must be the result between them. The purpose of this analysis is to test the accuracy of motion and determine the deviation of motion on the x, y, and z axis of the CNC spot welding battery and laser cutting engraver.

Data collection methods are carried out using experimental methods carried out on CNC spotwelding battery and laser cutting engraver machines. On the x axis, 3 experiments were carried out using a dial indicator, there were deviations of: 0.02 mm, 0.01 mm, 0.00 mm. On the y-axis, 3 experiments were carried out using a dial indicator, there were deviations of: 0.03 mm, 0.02 mm, 0.01 mm. On the z-axis carried out 3 times the experiment using a dial indicator there is a deviation of: 0.02 mm, 0.03 mm, 0.01 mm.

To test the accuracy of the battery spotwelding process in the software, the distance between the centre points of the battery is set at 20 mm, and the actual result is 19.70 mm measured using a caliper. To test the accuracy of the laser cutting engraver process on acrylic in the form of a square with a size of 50 x 50 mm and a circle with a diameter of 50 mm, the actual result was 49.60 mm measured using a caliper.

Keywords: CNC, spotwelding, laser cutting, axis.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Mesin CNC	6
2.2.2 Klasifikasi	7
2.2.4 Arduino	11
2.2.6 Driver TB6600.....	12
2.2.7 Power supply.....	14
2.2.8 Motor stepper.....	14
2.2.9 Laser dioda.....	14
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN.....	16
3.1 Alat dan Bahan	16

3.1.1 Alat	16
3.1.2 Bahan	17
3.2 Metode Penyelesaian	18
3.3 Metode Pengambilan data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Pengambilan Data	20
4.1.1 Sumbu X.....	20
4.1.2 Sumbu Y.....	22
4.1.3 Sumbu Z.....	24
4.2 Hasil Uji Ketepatan Gerak Sumbu Axis Mesin CNC.....	26
4.2.1 Hasil uji <i>spotwelding battery</i>	26
4.2.2 Hasil uji <i>laser cutting</i> akrilik	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin turning.....	8
Gambar 2.2 CNC turning	9
Gambar 2.3 CNC milling	10
Gambar 2.4 CNC press.....	10
Gambar 2.5 CNC plasma cutting.....	11
Gambar 2.6 Arduino uno	11
Gambar 2.7 Spot welding	12
Gambar 2.8 Tampak atas modul TB6600.....	12
Gambar 2.9 Rangkaian internal TB6600	13
Gambar 2.10 Laser dioda.....	15
Gambar 3.1 Diagram alir penyelesaian.....	18
Gambar 4.1 Percobaan Ke 1 Sumbu X.....	20
Gambar 4.2 Percobaan Ke 2 Sumbu X.....	21
Gambar 4.3 Percobaan Ke 3 Sumbu X.....	21
Gambar 4.4 Grafik Penyimpangan Gerak Sumbu X.....	22
Gambar 4.5 Percobaan Ke 1 Sumbu Y.....	22
Gambar 4.6 Percobaan Ke 2 Sumbu Y.....	23
Gambar 4.7 Percobaan Ke 3 Sumbu Y.....	23
Gambar 4.8 Grafik Penyimpangan Gerak Sumbu Y.....	24
Gambar 4.9 Percobaan Ke 1 Sumbu Z.....	24
Gambar 4.10 Percobaan Ke 2 Sumbu Z.....	25
Gambar 4.11 Percobaan Ke 3 Sumbu Z.....	25
Gambar 4.12 Grafik Penyimpangan Gerak Sumbu Z.....	26
Gambar 4.13 Hasil Akurasi <i>spotwelding battery</i>	27
Gambar 4.14 Hasil Akurasi <i>laser cutting akrilik persegi</i>	27
Gambar 4.15 Hasil Akurasi <i>laser cutting akrilik lingkaran</i>	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat.....	16
Tabel 3.2 Bahan.....	17
Tabel 4.1 Hasil pengukuran sumbu x.....	21
Tabel 4.2 Hasil pengukuran sumbu y.....	23
Tabel 4.3 Hasil pengukuran sumbu z	25

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Biodata penulis

LAMPIRAN 2 Software Grbl control

LAMPIRAN 3 Software Engraver master

LAMPIRAN 4 Software Arduino

LAMPIRAN 5 Hasil Uji Mesin

LAMPIRAN 6 Desain Mesin CNC

LAMPIRAN 7 Desain Bagian