



LAPORAN SKRIPSI

PERBANDINGAN KONSUMSI DAYA MOTOR STEPPER BIPOLAR TERHADAP KENDALI HALF STEP DAN FULL STEP PADA PROTOTYPE MESIN CUTTING

**ZAMAR BANU SETIAWAN
NIM. 201152002**

**DOSEN PEMBIMBING
Solekhan, ST, MT
Budi Gunawan, ST, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERBANDINGAN KONSUMSI DAYA MOTOR STEPPER BIPOLAR TERHADAP KENDALI HALF STEP DAN FULL STEP PADA PROTOTYPE MESIN CUTTING

ZAMAR BANU SETIAWAN
NIM. 201152002

Kudus, Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Solekhan, ST., MT
NIDN. 0619057201

Pembimbing Pendamping,

Budi Gunawan, ST., MT
NIDN. 0613027301

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0628088601

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN KONSUMSI DAYA MOTOR STEPPER BIPOLAR TERHADAP KENDALI HALF STEP DAN FULL STEP PADA PROTOTYPE MESIN CUTTING

ZAMAR BANU SETIAWAN
NIM. 201152002

Kudus, Agustus 2017

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Moh. Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901

Anggota Penguji I,



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT
NIDN. 0628088601

Anggota Penguji II,



Solekhan, ST., MT
NIDN. 0619057201

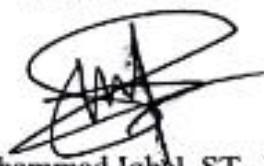
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Moh. Dahlan, ST., MT
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Mohammad Iqbal, ST., MT
NIDN. 0619077501

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zamar Banu Setiawan
NIM : 201152002
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 7 Januari 1993
Judul Skripsi : Perbandingan Konsumsi Daya Motor *Stepper* Bipolar Terhadap Kendali *Half Step* dan *Full Step*
Pada *Prototype* Mesin *Cutting*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, Agustus 2017

Yang memberi pernyataan,



Zamar Banu Setiawan

NIM. 201152002

PERBANDINGAN KONSUMSI DAYA MOTOR STEPPER BIPOLAR TERHADAP KENDALI HALF STEP DAN FULL STEP PADA PROTOTYPE MESIN CUTTING

Nama mahasiswa : Zamar Banu Setiawan

NIM : 201152002

Pembimbing :

1. Solekhan, ST., MT
2. Budi Gunawan, ST., MT

RINGKASAN

Mesin *cutting* adalah sebuah peralatan pemotong lempengan dengan tingkat kepresisan yang tinggi. Mesin ini menggunakan motor *stepper* sebagai pemutar *bol screw*. Motor *stepper* dipakai karena ketelitian dalam putarannya. Karena menggunakan menggunakan derajat dalam putaran. Motor *stepper* dapat berputar dengan *driver* dan perpindahan putaran bedasarkan *clock* yang diberikan. Lebar dan sempitnya *clock* mempengaruhi putaran dari motor *stepper*. Kecepatan motor *stepper* dapat diatur pula menggunakan mode pada *driver* yaitu mode *half* dan mode *full step*. Keduanya mempengaruhi kecepatan motor. *Clock* yang diumpulkan ke *driver* perlu diteliti lebar pulsa terhadap pengaruh putarannya. Serta daya yang dipakai oleh motor *stepper* pada mode *half* dan mode *full step*. Dengan tujuan untuk membandingkan konsumsi daya terhadap mode *half* dan *full step*. Setelah dilakukan pengukuran ternyata secara keseluruhan dengan pemicu *clock* 1-5 ms pada mode *half* kecepatan 19 *Rpm* sampai 26 *Rpm* mengalami peningkatan daya dari $\pm 88,88 \text{ mW}$ sampai $\pm 156,96 \text{ mW}$ sedangkan pada kecepatan $> 26 \text{ Rpm}$ dan ≤ 67 mengalami penurunan teganagan $\pm 156,96 \text{ mW}$ turun menjadi $\pm 70,72 \text{ mW}$. Sedangkan pada mode *full step* secara keseluruhan kecepatan $> 11 \text{ Rpm}$ sampai $\leq 34 \text{ Rpm}$ mengalami peningkatan daya secara *linier* dari 18,15 *mW* sampai 122,36 *mW*. Semakin lebar pulsa *clock* semakin rendah kecepatan motor. Mode *full step* daya yang dipakai lebih rendah dari mode *half step*. Mode *full step* putaran pelan sedangkan daya putar terhadap *bol screw* kuat. Sedangkan mode *half* kecepatan putaran tinggi sedangkan daya putar terhadap *bol screw* lemah.

Kata kunci : Motor *stepper*, *Clock*, Daya Motor *Stepper*, Kecepatan Motor.

COMPARISON OF POWER CONSUMPTION STEPPER BIPOLAR TO HALF STEP AND FULL STEP CONTRACTS ON PROTOTYPE CUTTING MACHINE

Student Name : Zamar Banu Setiawan

Student Identity Number : 201152002

1. Solekhan, ST., MT
2. Budi Gunawan, ST., MT

ABSTRACT

The cutting machine is a cutting plate equipment with a high degree of precision. This machine uses a stepper motor as a screw ball player. Stepper motors are used because of the accuracy in the round. Because using using degrees in lap. The stepper motor can rotate with the driver and the rotation of the rotation based on the given clock. The width and narrow clock affects the rotation of the stepper motor. Stepper motor speed can also be set to use mode in the driver that is half mode and full step mode. Both affect motor speed. Clock that is fed to the driver needs to be investigated pulse width against the influence of its rotation. And power used by stepper motor in half mode and full step mode. In order to compare the power consumption of half and full step mode. After the measurement turned out in its entirety with the trigger clock 1-5 ms at half speed mode 19 Rpm to 26 Rpm increased power from ± 88.88 mW to ± 156.96 mW whereas at speeds > 26 Rpm and ≤ 67 decreased teganagan ± 156.96 mW down to ± 70.72 mW. While in full step mode overall speed > 11 Rpm to ≤ 34 Rpm has a linear increase in power from 18.15 mW to 122.36 mW. The more clock pulse width the lower the speed of the motor. Full power step mode used is lower than half step mode. The full step mode turns slowly while the rotating power against the screw bolts is strong. While the half-speed mode of rotation is high while the rotary power against screw bol is weak.

Keywords : Stepper Motor, Clock, Stepper Motor Power, Motor Speed.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul “Perbandingan Konsumsi Daya Motor Stepper Bipolar Terhadap Kendali *Half Step* dan *Full Step* Pada *Prototype Mesin Cutting*.

Penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro S-1 pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Selama penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Suparnyo, S.H, M.S, selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Mohammad Dahlan, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas muria Kudus.
3. Bapak Mohammad Iqbal, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Solekhan S.T, M.T, selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Budi Gunawan S.T, M.T, selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Keluarga yang selalu memberikan do'a dan dukungannya.
7. Teman-teman kuliah khususnya di jurusan Teknik Elektro yang telah membantu memberikan motivasi, saran-saran, segala bantuan sehingga terselesainya laporan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi catatan amal tersendiri di hari perhitungan kelak dan semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal.

Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan laporan skripsi ini, tetapi penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran dan kritik senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Akhir kata semoga laporan ini dapat menambah khasanah pustaka di lingkungan almamater Universitas Muria Kudus. Amiin.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.

Kudus, Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin CNC.....	4
2.2 Bagian Mesin CNC	4
2.3 Prinsip Kerja Mesin CNC 2 Axis.....	5
2.4 Penggerak Sumbu X dan Y	5
2.5 Motor <i>Stepper</i>	7
2.5.1 Motor <i>Stepper</i> Unipolar	7
2.5.2 Motor <i>Stepper</i> Bipolar.....	8
2.6 Putaran Motor <i>Stepper</i>	8
2.7 <i>Arduino Uno</i>	9
2.8 <i>Driver Motor Stepper Driver L298N</i> dan <i>L297</i>	10
2.9 Sensor <i>Rotary Encoder</i>	11
2.9 Daya	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Persiapan	13
3.2 Variabel Penelitian	14
3.2.1 Alat Penelitian	14
3.2.2 Bahan Penelitian.....	15
3.3 Perancangan <i>Experimen</i>	15
3.3 Parameter Penelitian.....	16
3.5 Perancangan dan Pembuatan Alat	17
3.5.1 Perancangan Rangkaian <i>Driver L297</i> dan <i>L298N</i>	18
3.5.2 Perancangan Rangkaian Kendali	19
3.6 Pengujian Alat	20
3.7 Cara Pengukuran dan Pengambilan Data	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengukuran	23
4.1.1	Hasil Pengukuran Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Half Step</i>	23
4.1.2	Hasil Pengukuran Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Full Step</i>	25
4.2	Perhitungan.....	28
4.2.1	Pembahasan.....	29
4.2.2	Analisis.....	30

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31

DAFTAR PUSTAKA	32
-----------------------------	----

LAMPIRAN	33
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	40
------------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok diagram Mesin CNC	4
Gambar 2.2	Mekanisme Arah Gerakan Sumbu X Dan Y	5
Gambar 2.3	Motor Terhubung Ulir	6
Gambar 2.4	Putaran Motor <i>Stepper</i> dan Ulir	6
Gambar 2.5	Motor <i>Stepper</i> Unipolar.....	7
Gambar 2.6	Motor <i>Stepper</i> Bipolar.....	8
Gambar 2.7	<i>Arduino Uno</i>	10
Gambar 2.8	IC L297.....	11
Gambar 2.9	IC L298.....	11
Gambar 2.10	Sensor <i>Rotary Encoder</i>	12
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian.....	13
Gambar 3.2	Blok Diagram Penelitian Mesin <i>Cutting</i>	15
Gambar 3.3	Pengukuran Daya dan Kecepatan Putar Motor <i>Stepper</i>	17
Gambar 3.4	Blok Diagram <i>Hardware</i>	17
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Driver</i> L297 Dan L298N	18
Gambar 3.6	Rangkaian <i>Driver</i> Motor <i>Stepper</i> Bipolar	19
Gambar 3.7	<i>Arduino</i> Sebagai Kendali Pulsa <i>Clock</i>	19
Gambar 3.8	<i>Prototype</i> Mesin <i>Cutting</i>	20
Gambar 3.9	Diagram Alir Pengujian Daya Motor <i>Stepper</i>	21
Gambar 3.10	Objek Penelitian	22
Gambar 4.1	Grafik Kecepatan <i>Clock</i> Terhadap Kecepatan Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Half Step</i>	24
Gambar 4.2	Grafik Daya Dan Kecepatan Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Half Step</i>	25
Gambar 4.3	Grafik Kecepatan <i>Clock</i> Terhadap Kecepatan Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Full Step</i>	27
Gambar 4.4	Grafik Daya Dan Kecepatan Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Full Step</i>	27

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Daya Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Half Step</i>	23
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Daya Motor <i>Stepper</i> Pada Mode <i>Full Step</i>	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pengukuran Arus dan Tegangan.....	33
Lampiran 2	Pengukuran Kecepatan Motor <i>Stepper</i>	34
Lampiran 3	Kode Program Sensor Pengukur Kecepatan Motor <i>Stepper</i>	38
Lampiran 2	Kode Program Kendali Motor <i>Stepper</i>	39



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

CNC : *Computer Numeric Controller*

IDE : *Intregated Development Envir*

RPM : *Rotary Per Minutes*

