

**ANALISA DAYA TORSI DAN RPM MOTOR SERVO
DENGAN PERANCANGAN GERAK SUMBU Y PADA MESIN
CNC BUBUT KAYU**

SKRIPSI



FIRMAN SUGIHARTO

(2012030271)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PAMULANG
PAMULANG
2016**

**ANALISA DAYA TORSI DAN RPM MOTOR SERVO
DENGAN PERANCANGAN GERAK SUMBU Y PADA MESIN
CNC BUBUT KAYU**

SKRIPSI

**Merupakan syarat untuk
memenuhi gelar Sarjana teknik**



oleh :

FIRMAN SUGIHARTO

(2012030271)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PAMULANG
PAMULANG
2016**

LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firman Sugiharto

NIM : 2012030271

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya sebagai bahan rujukan.

Pamulang, 15 Desember 2016

FIRMAN SUGIHARTO

(2012030271)

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA DAYA TORSI DAN RPM MOTOR SERVO DENGAN PERANCANGAN GERAK SUMBU Y PADA MESIN CNC BUBUT KAYU

Skripsi Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mendapatkan
Gelar Sarjana dari Universitas Pamulang

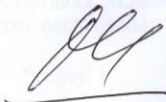
Dipertahankan Di hadapan Dewan Penguji Program Studi Teknik Mesin
Universitas Pamulang
Pada Tanggal: 15 Desember 2016

Oleh

FIRMAN SUGIHARTO
NIM: 2012030271

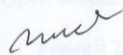
Skripsi ini telah disetujui untuk diajukan kepada Dewan Penguji oleh:

Pembimbing 1



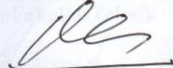
Ir. Djuhana, M.Si
NIDN. 0405065404

Pembimbing 2



Ir. Sunardi, MT
NIDN. 0406055502

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Ir. Djuhana, M.Si
NIDN. 0405065404

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA DAYA TORSI DAN RPM MOTOR SERVO DENGAN
PERANCANGAN GERAK SUMBU Y PADA MESIN CNC BUBUT
KAYU**

Skripsi Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mendapatkan
Gelar Sarjana dari Universitas Pamulang

Oleh

FIRMAN SUGIHARTO
NIM: 2012030271

Telah diuji dan dinyatakan lulus dihadapan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Universitas Pamulang
Pada Tanggal: 15 Desember 2016

Pembimbing 1



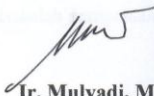
Ir. Djuhana, M.Si
NIDN. 0405065404

Pembimbing 2



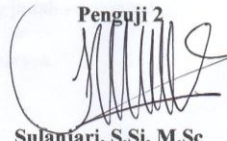
Ir. Sunardi, MT
NIDN. 0406055502

Penguji 1



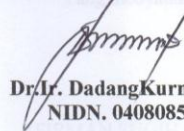
Ir. Mulyadi, M.Si
NIDN. 8868500016

Penguji 2



Sulanjari, S.Si, M.Sc
NIDN. 0412068901

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Dadang Kurnia, MM
NIDN. 0408085402

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS
(Hasil Karya Perorangan)**

Sebagai sivitas akademik Universitas Pamulang, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Firman Sugiharto

NIM : 2012030271

Program Studi : Teknik mesin

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pamulang **Hak Bebas Royalti Non- Eksklusif (Non- exclusive Royalti- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**” ANALISA DAYA TORSI DAN RPM MOTOR SERVO
DENGAN PERANCANGAN GERAK SUMBU Y PADA MESIN
CNC BUBUT KAYU”** beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan

Hak Bebas *Royalti Non- Eksklusif* ini Universitas Pamulang berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*data base*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pamulang

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(FIRMAN SUGIHARTO)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini teruntuk,

Yang tercinta Ibunda Siti Rahmawati dan Ayahanda Maedi yang telah mendidik dengan penuh kasih sayang. Dan keluarga tercinta yang senantiasa dimasa hidupnya telah mengasuh dan mendidik saya hingga dewasa dan sampai akhirnya saya dapat menyelesaikan kuliah di Universitas Pamulang.

“Berusahalah lakukan yang terbaik untuk Tuhanmu, agamamu, kedua orang tuamu, keluargamu dan orang-orang yang kamu sayangi, serta bersyukurlah agar kamu tetap mengingat-Nya”

ABSTRAK

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Motor servo biasa bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinu seperti motor DC. Motor servo mempunyai torsi yang cukup besar, biasa digunakan untuk aplikasi pada pergerakan lengan robot, pada mainan mobil remote kontrol, dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis perhitungan yang dilakukan penulis pada bab sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa Torsi dan putaran pada motor dengan perancangan gerak sumbu Y pada mesin CNC akan menurun seiring dengan turunya tegangan dan supply ke terminal motor servo, Dari analisis data diperoleh bahwa torsi dan putaran (Rpm) tertinggi diperoleh pada saat tegangan terminal bernilai 220 Volt yaitu sebesar 8.58 N-m dan 1300 rpm sedangkan torsi dan putaran terendah diperoleh pada saat tegangan terminal bernilai 180 Volt yaitu sebesar 7.35 N-m dan 1170 rpm. Dari analisis data diketahui bahwa penurunan tegangan terminal Motor Servo lebih berpengaruh terhadap penurunan torsi dibandingkan dengan penurunan putaran.

Kata kunci : Motor Servo, Torsi, Tegangan

ABSTRACT

Servo motor is a motor with a closed feedback system in which the position of the motor will be communicated back to the control circuit in the servo motor. This motor consists of a motor, the gear, potentiometer, and the control circuit. The usual moving servo motor reaches a certain angle only and not continuous like a DC motor. Servo motor has sufficient torque large, commonly used for application on the movement of the robot arm, the toy car remote control, and so forth. Based on test results and analytical calculations performed author in the previous chapter, the authors conclude as follows Torque and rotation in Servo Motor with Motion Design On the Y-axis CNC machine will be decreased along with the decrease in the supply voltage to the servo motor terminals Based on data analysis that torque and rotation (rpm) is the highest obtained at the time of the terminal voltage is worth 220 V is equal to 8:58 N-m and 1300 rpm while torque and the lowest round is obtained when the terminal voltage is worth 180 Volt amounting 7:35 N-m and 1170 rpm. From the data analysis known that the voltage drop Servo Motor terminal has more influence on torque reduction compared to the decline in the round.

Key word ; Servo Motor, Torsi, Voltage,

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: Firman Sugiharto
Tempat, Tanggal Lahir	: Demak, 30 Mei 1992
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Kewarganegaraan	: Indonesia
Agama	: Islam
Status	: Belum Menikah
Alamat	: Dusun, Mlekang, Kec. Gajah, Kab. Demak Jawa Tengah
No. Telpon	: 082-137-133-504

PENDIDIKAN FORMAL

1. SD Neger Mlekang Gajah, Demak Tahun 2001 - 2005
2. MTS Mazroatu Wonorenggo Demak Tahun 2005 - 2008
3. MA Mazroatu Wonorenggo Demak Tahun 2008 - 2011

Pamulang 15 Desember 2016

FIRMAN SUGIHARTO

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur ke hadirat Allah swt, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad saw, yang telah memberikan tuntunan hidup pada kita semua.

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Pamulang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak, yang dengan berbagai cara telah memberikan arahan, dorongan dan bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu, sepantasnya penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Ibu Bapak kami tercinta yang telah memberikan do'a restu dan dukungan tiada hentinya.
2. Bapak Drs. H. Darsono, selaku Ketua Yayasan Sasmita Jaya.
3. Bapak Dr. H. Dayat Hidayat, MM. selaku Rektor Universitas Pamulang.
4. Bapak Ir. Dadang Kurniawan, MA. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pamulang.
5. Bapak Ir. Djuhana, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Pamulang.
6. Bapak Ir. Djuhana, M.Si selaku dosen pembimbing I tugas akhir Teknik Mesin Universitas Pamulang.
7. Bapak Dedy Suryaman.ST.MT selaku dosen pembimbing II tugas akhir Teknik Mesin Universitas Pamulang.
8. Serta berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam kegiatan kerja praktek serta penyusun laporan kerja praktek ini.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih dan berharap laporan ini berguna sebagai masukan baru bagi pembaca. Penulis memohon maaf sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan dalam penulisan.

Jakarta, 15 Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR KULIT	i
LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA SENDIRI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	vi
PERSEMBAHAN	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi

BAB I	PENDAHULUAN.....	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Identifikasi Masalah	2
	1.3 Batasan Masalah.....	2
	1.4 Rumusan Masalah	2
	1.5 Tujuan Penelitian	3
	1.6 Manfaat Penelitian	4
	1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II	LANDASAN TEORI.....	6
2.1	Pengertian Mesin CNC.....	6
2.2	Prinsip Kerja CNC Router Kayu.....	7
2.2.1	Kelebihan Mesin CNC Router Kayu.....	8
2.3	Macam-Macam Alat Ukur	8
2.3.1	Mistar baja	8
2.3.2	Vernier Caliper (Jangka sorong)	9
2.3.3	<i>Micrometer</i>	9
2.3.4	<i>Dial indicator</i>	10
2.3.5	Pengukuran sudut	11
2.4	Bahan/Material Teknik.....	12
2.5	Klasifikasi baja.....	13
2.5.1	Baja Tahan Karat.....	14
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	15
3.1	Diagram Alir Penelitian	15
3.2	Motor Servo.....	16
3.3	Jenis – jenis Motor Servo	17
3.4	Torsi dan Rpm.....	18
3.5	Komponen Motor Servo.....	24
3.6	Jenis-jenis Motor Servo.....	28
3.6.1	Aplikasi Motor Servo	28
3.6.2	Keunggulan Motor Servo	28
3.6.3	Kelemahan Motro Servo	29
3.7	Perhitungan Daya Rencana	29

BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Alat dan Bahan	31
4.2	Data Motor Servo	32
4.3	Perhitungan daa Rencana	32
4.4	Perhitungan Torsi	33
4.5	Prosedur Pengujian.....	34
4.6	Analisis Data Pengujian	35
4.7	Analisis Data Perhitungan.....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1	KESIMPULAN	40
5.2	SARAN.....	41
	DAFTAR PUSTAKA.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Rauter Kayu Berbasis CNC	7
Gambar 2.2 Mistar Baja	9
Gambar 2.3 Jangka Sorong	9
Gambar 2.4 <i>Kaliber Sekrub</i>	10
Gambar 2.5 <i>Dial Indikator</i>	11
Gambar 2.6 Pengukuran sudut.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir	15
Gambar 3.2 Motor Servo	17
Gambar 3.3 Ilustrasi Rpm.....	19
Gambar 3.4 Kurva karakteristik torsi – arus jangkar (T_a/I_a).....	22
Gambar 3.5 Kurva karakteristik putaran – arus jangkar (n/I_a).....	23
Gambar 3.6 Kurva karakteristik putaran – torsi (n/T_a)	24
Gambar 3.7 komponen motor servo	24
Gambar 3.8 <i>encoder</i>	26
Gambar 3.9 driver motor servo.....	27
Gambar 4.1 Grvik Volt (Rpm) motor servo	38
Gambar 4.2 Gravik Volt Torsi motor servo	39

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Faktor Koreksi	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Tegangan Motor Servo Tanpa Beban....	35
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Tegangan Motor Servo dengan Beban ..	36
Tabel 4.4 Data Hasil Penurunan Tegangan Motor Servo	38