

**Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul
Micro SD Secara 2 Arah**

Skripsi



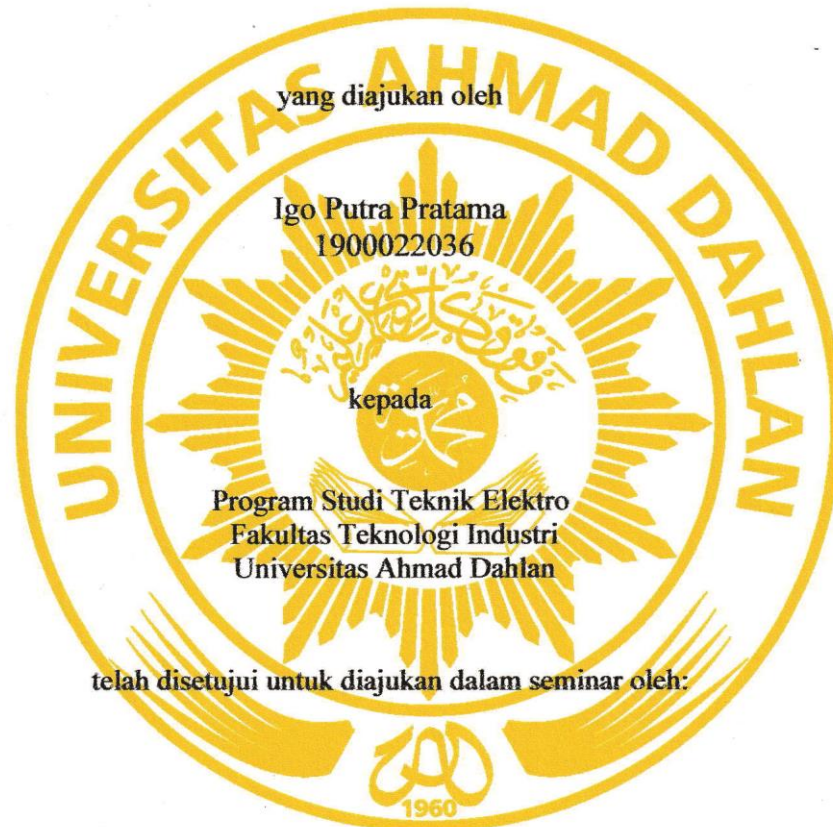
**Igo Putra Pratama
1900022036**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

**Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul *Micro SD* Secara
2 Arah**



Pembimbing,

Yogyakarta, 17 Oktober 2023

Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.
NIY 60960140

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul *Micro SD* Secara
2 Arah**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Igo Putra Pratama
1900022036

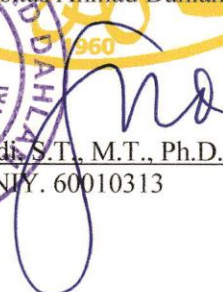
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 31 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
susunan Dewan Penguji

Ketua : Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.

Anggota : 1. Ir. Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc.

2. Nuryono Satya Widodo, S.T., M. Eng.

Dekan
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan,


Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 60010313

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Igo Putra Pratama
NIM : 1900022036
Email : igo1900022036@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul *Micro SD* Secara 2 Arah

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain. Kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain. Kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 17 Oktober 2023



Igo Putra Pratama

NIM. 1900022036

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Igo Putra Pratama
NIM : 1900022036
Email : igo1900022036@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Teknologi Industri
Program Studi : Teknik Elektro
Judul tugas akhir : Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul
Micro SD Secara 2 Arah

Dengan ini saya menyatakan hak *Sepenuhnya* kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengolahan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak):

Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 17 Oktober 2023



Igo Putra Pratama
NIM. 1900022036

Mengetahui,
Pembimbing



Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.

NIY. 60960140

PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Igo Putra Pratama

NIM : 1900022036

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenar bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini benar- benar merupakan hasil karya sendiri; bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 17 Oktober 2023
Yang membuat pernyataan,



Igo Putra Pratama

MOTTO

**“TIDAK MUNGKIN SETIAP KERINGAT YANG KELUAR DARI DIRI
KITA, KECUALI AKAN MELAHIRKAN MANFAAT YANG KEMBALI
PADA DIRI KITA”**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah dan segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya dengan rasa syukur yang mendalam dengan telah di selesaikan skripsi ini penulis mempersembahkannya kepada:

1. Bapak Sunardi, ST, MT, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan;
2. Bapak Tole Sutikno, ST, MT, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
3. Bapak Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik;
4. Seluruh dosen pengajar Teknik Elektro Fakultas Teknologi Teknologi Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan;
5. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, nasehat, serta kesabarannya dan dukungan yang luar biasa dalam setiap langkah penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang membanggakan;
6. Teman-teman seperjuangan TIM LANANGE JAGAD, yang selalu bekerjasama dalam tim robot LANANGE JAGAD.
7. Teman-teman Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan pengalaman yang sangat berharga pada saat perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dengan tulus dan ikhlas serta memberikan do'a dan motivasi sehingga dapat terselesakannya skripsi ini;
9. Diri sendiri yang selalu optimis dan pantang menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melakukan penelitian dan menjalankan tugas akhir dalam menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “SISTEM PENYIMPANAN GERAK ROBOT MENGGUNAKAN MODUL *MICRO SD* SECARA 2 ARAH” penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan jauh dari kata sempurna baik dalam tata cara atau pola penulisan, baik kata maupun kalimat yang di gunakan terdapat kekurangan, serta hasil dari penelitian yang masih dapat dikembangkan maka dari pada itu penulis memohon untuk dapat di maklumi.

Segala kritik dan saran yang sifatnya membangun atas kekurangan akan diterima demi kesempurnaan dalam penyelesaian skripsi ini. Sehingga dapat berguna baik bagi penulis sendiri maupun pembaca pada umumnya. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi penulis maupun pembaca, Semoga Allah.SWT selalu memberikan petunjuk-Nya dan kita selalu dalam lindungan-Nya. Aamiin

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain dan tanpa adanya dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini.

Demikian disampaikan, atas segala kekurangan penulis mohon maaf kepada Allah SWT kami mohon ampun atas kekurangannya penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, 17 Oktober 2023

Igo Putra Pratama
NIM. 1900022036

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	v
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Hasil Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Kerangka Teori.....	12
2.2.1 Kontes Robot Seni Tari Indonesia	12
2.2.2 Arena Lomba	12
2.2.3 Spesifikasi Robot	13
2.2.4 Dimensi Robot KRSTI Lanange Jagad.....	15
2.3.5 Rangka Robot	16
2.3 Sistem Kendali Robot.....	17
2.3.1 YEP 20A 2-12S SBEC	17
2.3.2 Servo XL-320	18

2.3.3 Servo MX 64.....	20
2.3.4 Servo MX 28.....	21
2.3.5 OpenCM 9.04.....	22
2.3.6 OpenCM 485.....	24
2.3.7 Catu Daya	26
2.3.8 OpenCM IDE.....	27
2.3.9 Arduino Mega Pro	28
2.3.10 Arduino IDE	29
2.3.11 Modul <i>Micro SD</i>	30
2.3.12 <i>Micro SD</i>	31
2.4 Rumus Perbandingan Senilai.....	32
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Objek Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.2.1 Alat Penelitian.....	33
3.2.2 Bahan Penelitian	34
3.3 Perancangan Elektrikal.....	34
3.3.1 Perancangan Komunikasi SPI.....	34
3.3.2 Perancangan <i>Micro SD</i>	36
3.4 Blok Diagram Sistem	37
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	38
3.5.1 Diagram Alir Rekam Gerak OpenCM.....	38
3.5.2 Diagram Alir Pembacaan Gerak di Dalam <i>Micro SD</i>	40
3.5.3 Diagram alir Proses Penggunaan	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Perancangan Alat Keras	42
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	44
4.2.1 Program Rekam Gerak Servo	44
4.2.2 Program Penulisan gerak ke dalam <i>Micro SD</i> Arduino.....	49
4.2.3 Program Pembacaan <i>Micro SD</i> Arduino	51
4.3 Analisis Hasil Uji Coba Gerakan Robot.....	54
4.3.1 Pengujian Perekaman Gerak Robot	55

4.3.1.1	Konversi Nilai ID ke dalam Nilai Sudut	56
4.3.1.2	Perekaman Gerak Lenggang Seblak Sampur	56
4.3.1.3	Perekaman Gerak Sembah Geyol	60
4.3.1.4	Perekaman Gerak Geyol Seblak Sampur Kanan.....	63
4.3.1.5	Perekaman Gerak Mentang Sampur Tepak Kaki Maju	66
4.3.1.6	Perekaman Gerak Jongkok Berdiri	68
4.3.1.6	Kesimpulan Pemuatan gerak berdasarkan grafik.....	71
4.3.2	Pengiriman Rekam Gerak Robot ke dalam <i>Micro SD</i>	72
4.3.3	Pemanggilan Gerakan Posisi Robot.....	73
4.4	Analisis Hasil Uji Coba Robot	75
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arena Perlombaan Robot Divisi KRSTI	13
Gambar 2.2	Desain Kerangka Robot Lanange Jagad	15
Gambar 2.3	Kerangka Robot Lanange Jagad	17
Gambar 2.4	YEP 20A 2-12S SBEC	17
Gambar 2.5	Servo XL 320.....	18
Gambar 2.6	Sudut Servo XL 320	19
Gambar 2.7	Servo MX 64 AR.....	20
Gambar 2.8	Servo MX 28 AR.....	22
Gambar 2.9	OpenCM 9.04	23
Gambar 2.10	Pin I/O OpenCM 9.04.....	23
Gambar 2.11	OpenCM 485 EXP	24
Gambar 2.12	Komponen OpenCM 485 EXP.....	25
Gambar 2.13	Battery LiPo 2600 mAh.....	26
Gambar 2.14	OpenCM IDE.....	27
Gambar 2.15	Arduino Mega 2560 Pro	28
Gambar 2.16	Pin Arduino Mega 2560 Pro	29
Gambar 2.17	Arduino IDE	29
Gambar 2.18	Modul <i>Micro SD</i>	30
Gambar 2.19	Pin Modul <i>Micro SD</i>	30
Gambar 2.20	<i>Micro SD</i>	31
Gambar 2.21	Pin <i>Micro SD</i>	31
Gambar 3.1	Komunikasi SPI Mikrokontroler	35
Gambar 3.2	Perancangan Modul <i>Micro SD</i>	36
Gambar 3.3	Blok Diagram Robot Lanange Jagad	37
Gambar 3.4	Diagram Alir Perekam Gerak Robot	39
Gambar 3.5	Diagram Alir Pemanggilan Gerakan Terekam	40
Gambar 3.6	Diagram Alir Penggunaan	41
Gambar 4.1	Hasil Perancangan Robot Tampak Depan dan Belakang	42
Gambar 4.2	Perancangan Elektrikal Robot OpenCM	43
Gambar 4.3	Perancangan Elektrikal Robot Arduino Mega 2560 Pro	44
Gambar 4.4	Bagian Isi File 1	57
Gambar 4.5	Perancangan Gerak Lenggang Seblak Sampur.....	59
Gambar 4.6	Grafik Gerak Lenggang Seblak Sampur.....	59
Gambar 4.7	Bagian Isi File 2.....	60

Gambar 4.8 Perancangan Gerak Sembah Geyol	62
Gambar 4.9 Grafik Gerak Sembah Geyol	62
Gambar 4.10 Bagian Isi File 3.....	63
Gambar 4.11 Perancangan Gerak Geyol Seblak Sampur Kanan.....	65
Gambar 4.12 Grafik Gerak Geyol Seblak Sampur Kanan.....	65
Gambar 4.13 Bagian Isi File 4.....	66
Gambar 4.14 Perancangan Gerak Mentang Sampur Telapak Kaki Maju	68
Gambar 4.15 Grafik Gerak Mentang Sampur Telapak Kaki Maju	68
Gambar 4.16 Bagian Isi File 5.....	69
Gambar 4.17 Perancangan Gerak Jongkok Berdiri	71
Gambar 4.18 Grafik Gerak Jongkok Berdiri	71
Gambar 4.19 Pengiriman Gerak ke Dalam <i>Micro SD</i>	72
Gambar 4.20 File Berisikan Gerak Robot	72
Gambar 4.21 Arduino Tidak Mendeteksi <i>Micro SD</i>	73
Gambar 4.22 Arduino Mendeteksi <i>Micro SD</i>	74
Gambar 4.23 Pembacaan Pemanggilan Pada Serial Monitor	74
Gambar 4.24 Grafik Pola Ukuran <i>File.txt</i>	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2. 2 Keterangan ID Servo Pada Robot	16
Tabel 4.1 Kode Huruf Servo Robot.....	55
Tabel 4.2 Konversi Nilai ID Menjadi Nilai Sudut	56
Tabel 4.3 Nilai ADC Gerak Lenggang Seblak Sampur	58
Tabel 4.4 Nilai Sudut Gerak Lenggang Seblak Sampur	58
Tabel 4.5 Nilai ADC Gerak Sembah Geyol	61
Tabel 4.6 Nilai Sudut Gerak Sembah Geyol	61
Tabel 4.7 Nilai Sudut Gerak Geyol Seblak Sampur Kanan	64
Tabel 4.8 Nilai Sudut Gerak Geyol Seblak Sampur Kanan	64
Tabel 4.9 Nilai Sudut Gerak Mentang Sampur Tepak Kaki Maju	67
Tabel 4.10 Nilai Sudut Gerak Mentang Sampur Tepak Kaki Maju	67
Tabel 4.11 Nilai Sudut Gerak Jongkok Berdiri	70
Tabel 4.12 Nilai Sudut Gerak Jongkok Berdiri	70
Tabel 4.13 Pernandingan Besaran File di Dalam Micro SD	75
Tabel 4.14 Percobaan Pemanggilan Gerak Robot	77

Bahasa Indonesia
**Sistem Penyimpanan Gerak Robot Menggunakan Modul *Micro SD* Secara 2
Arah**

Igo Putra Pratama

1900022036

ABSTRAK

Kontes Robot Seni Tari Indonesia (KRSTI), adalah salah satu cabang perlombaan dari kontes robot indonesia (KRI), Kontes Robot Seni Tari Indonesia mengharuskan robot memiliki sistem yang bisa melakukan pembuatan dan penyimpanan gerak dari nilai sudut servo, salah satu tantangan dalam mengembangkan robot tari yang mampu melakukan gerakan yang banyak dan rumit adalah masalah penyimpanan data gerakan. sehingga untuk membuat pengaplikasian pada robot memerlukan memori yang cukup besar penggunaannya pada mikrokontroler yang dipakai pada robot. Pembuatan gerak robot harus dilakukan dengan waktu yang terbatas, hal ini menjadi kendala dalam pembuatan dan persiapan lomba yang diadakan setiap tahunnya, agar robot dapat menari dengan sempurna dalam waktu yang diberikan.

Perekaman gerak robot menggunakan mikrokontroler OpenCM9.04 dan Arduino Mega 2560 Pro sebagai pengendali yang menggerakkan perintah ke dalam servo penggerak robot, gerakan terekam akan dipindahkan ke dalam *Micro SD* secara otomatis dalam bentuk format *file.txt*. Arduino akan membaca gerakan yang berada di dalam *micro SD*, dan mengirimkan sinyal ke dalam OpenCM 9.04 untuk menggerakkan servo.

Hasil yang didapatkan adalah robot mampu menyimpan data gerakan yang lebih banyak, robot dapat melakukan perekaman gerakan dan menyimpan gerakan ke dalam *micro SD*, dan robot dapat membaca kembali gerakan yang telah dibuat sebelumnya. Keberhasilan robot dalam melakukan pemanggilan gerakan kembali mencapai tingkat keberhasilan 100%.

Kata kunci : Robot Humanoid, Robot seni tari, Penyimpanan gerak

English

Robot Motion Storage System Using Micro SD Module in 2 Directions

Igo Putra Pratama

1900022036

ABSTRACT

The Indonesian Dance Robot Contest (KRSTI), is one of the competition branches of the Indonesian Robot Contest (KRI). The Indonesian Dance Robot Contest requires robots to have a system that can create and store motion from servo angle values, one of the challenges in developing dance robots. capable of performing many and complex movements is a problem of storing movement data. So to make an application on a robot requires quite a large amount of memory to use on the microcontroller used on the robot. Making robot movements must be done in a limited time, this is an obstacle in making and preparing for the competition which is held every year, so that the robot can dance perfectly in the time given.

Robot motion recording uses the OpenCM9.04 microcontroller and Arduino Mega 2560 Pro as a controller that drives commands into the robot drive servo. The recorded movements will be transferred to Micro SD automatically in the form of a .txt file format. Arduino will read the movements in the micro SD, and send a signal to OpenCM 9.04 to move the servo.

The results obtained are that the robot is able to store more movement data, the robot can record movements and save movements to micro SD, and the robot can read back movements that have been made previously. The success of the robot in calling the movement again reached a success rate of 100%.

Keywords: Humanoid Robot, Dance Robot, Motion Storage