

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN ALAT *SMART CARD ELECTRONIC CONTROL SYSTEM* (SCECS) UNTUK *LIMIT SPEED MACHINE* SECARA OTOMATIS PADA MINIATUR RODA SEPEDA MOTOR MATIC INJEKSI BERBASIS ARDUINO NANO DAN IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Kelulusan Strata Satu (S-1)  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

**MOH. HERI NURFIYANTO**  
**1810622001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT *SMART CARD ELECTRONIC CONTROL SYSTEM (SCECS)* UNTUK *LIMIT SPEED MACHINE* SECARA OTOMATIS PADA MINIATUR RODA SEPEDA MOTOR MATIC INJEKSI BERBASIS ARDUINO NANO DAN IOT ( *INTERNET OF THINGS* )**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh

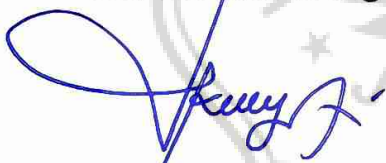
MOH. HERI NURFIYANTO

NIM 18 1062 2001

Jember, 15 Februari 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**

NIDN. 0709126702

Dosen Pembimbing II



**Ir. Herry Setyawan, M.T.**

NIP. 195807181991031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



**Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM.**

NIDN. 0705047806

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.**

NIDN. 0730018605

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT *SMART CARD ELECTRONIC CONTROL SYSTEM (SCECS)* UNTUK *LIMIT SPEED MACHINE* SECARA OTOMATIS PADA MINIATUR RODA SEPEDA MOTOR Matic INJEKSI BERBASIS ARDUINO NANO DAN IOT ( *INTERNET OF THINGS* )**

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

MOH. HERI NURFIYANTO

NIM 18 1062 2001

Jember, 15 Februari 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.**

NIDN. 0730018605

Dosen Penguji II



**M. Aan Auliq, S.T., M.T.**

NIDN. 0715108701

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Moh. Heri Nurfiyanto

Nim : 1810622001

Program Studi : S-1 Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul : **“Perancangan Alat *Smart Card Electronic Control System (SCECS)* Untuk *Limit Speed Machine* Secara Otomatis Pada Miniatur Roda Sepeda Motor Matic Injeksi Berbasis Arduino Nano dan IOT (*Internet Of Things*)”**, adalah benar-benar karya sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi maupun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak maupun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember 15 Februari 2023



Moh. Heri Nurfiyanto  
NIM. 1810622001

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas limpahan rahmat dan kemudahan dari Nya, hingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, begitu pula dengan pembuatan buku Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam semoga selalu dilimpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad Rasulullah SAW.

Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) yang harus ditempuh sebagai persyaratan akademis di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Strata 1 di Teknik Elektro dengan judul :

**PERANCANGAN ALAT *SMART CARD ELECTRONIC CONTROL SYSTEM* (SCECS) UNTUK *LIMIT SPEED MACHINE* SECARA OTOMATIS PADA MINIATUR RODA SEPEDA MOTOR MATIC INJEKSI BERBASIS ARDUINO NANO DAN IOT ( *INTERNET OF THINGS* )**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nunuk Suginahwati dan Bapak M. Sahir yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Sofia Ariyani, S.Si., M.T. dan Ir. Herry Setyawan, M.T. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Jember, 15 Februari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi penulisan.....	4
1.7 Sistematika penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Motor Matic.....	6
2.2. Arduino Nano.....	7
2.3. Arduino IDE.....	9
2.4. RFID MRC522.....	12
2.5. Modul Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	14
2.6. I2C LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	15.
2.7. Relay.....	18
2.7. Potensiometer.....	19
2.7. Keypad 3x 4.....	19

2.8. Motor Servo MG 995.....	20
2.9. Neo Ublox 6m.....	21
3.0 Nodemcu ESP 8266.....	22
3.2 Modul ESP 01 8266.....	23
3.3 Aplikasi <i>Blynk</i> .....	26
3.2.1 <i>Blynk App</i> .....	26
3.2.1 <i>Blynk Server</i> .....	27
3.2.2 <i>Blynk Library</i> .....	27
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	28
3.1 Diagram Blok Kerja Sistem .....	28
3.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	28
3.2.1 Perancangan Desain Miniatur Mekanik Alat .....	29
3.2.2 Rangkaian RFID MRC522.....	30
3.2.3 Rangkaian <i>Keypad, Display</i> LCD 16x2 dan Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	31
3.2.4 Rangkaian Servo MG995.....	33
3.2.5 Rangkaian GPS <i>Neo Ublox</i> 6m.....	34
3.2.6 Rangkaian Modul ESP 01 8266.....	35
3.2.7 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	37
3.3 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	44
3.3.1 Diagram Alir Perangkat Lunak.....	44
3.3.1 Diagram Alir Sistem Kerja Aplikasi <i>Blynk</i> .....	45
3.4 Perancangan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	46
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	51
4.1 Pengujian Alat.....	51
4.2 Pengujian <i>Power Supply</i> .....	51
4.3 Pengujian Potensiometer dan Motor Servo MG 995.....	52
4.4 Pengujian RFID MRC552 menggunakan LCD dengan	



<i>Input Keyless Kartu Tag RFID</i> .....	54
4.4.1 Pengujian RFID MRC552 menggunakan <i>Keypad</i> dan LCD dengan <i>Input Keyless Kartu Tag A</i> .....	55
4.4.2 Hasil Pengujian RFID MRC552 menggunakan LCD dengan <i>Input Keyless Kartu Tag B</i> .....	56
4.4.3 Hasil Pengujian RFID MRC552 menggunakan LCD dengan <i>Input Keyless</i> selain <i>Kartu Tag A</i> dan <i>B</i> .....	57
4.5 Pengujian NodeMCU menggunakan GPS <i>Neo Ublok 6m</i> pada Aplikasi <i>Blynk</i> .....	59
4.6 Pengujian Kontrol <i>Relay</i> menggunakan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	62
4.7 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i> sebagai Tombol <i>Reset</i> Sistem Kontrol.....	64
4.8 Pengujian Pengatur Kecepatan menggunakan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	66
4.8.1 Langkah Pengujian Pengaturan Kecepatan Sepeda Motor menggunakan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	67
4.9 Pengujian ESP 01 8266 menggunakan Arduino Nano.....	69
5.0 Pengujian Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	71
5.1 Pengujian Sistem <i>Limit Speed Machine</i> .....	80
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	87
<b>DAFTAR RIWAYAT PENULIS</b> .....	88
<b>LAMPIRAN</b> .....	89



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano.....	9
Tabel 2.2 Fungsi Menu pada Arduino IDE.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi RFID MFRC522.....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	13
Tabel 2.5 Spesifikasi LCD 16x2.....	17
Tabel 2.6 Spesifikasi Potensiometer.....	18
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Keypad</i> 3x4.....	19
Tabel 2.8 Spesifikasi Motor Servo MG 995.....	20
Tabel 2.9 Spesifikasi Neo Ublox 6m.....	21
Tabel 2.10 Spesifikasi NodeMCU.....	22
Tabel 2.11 Konfigurasi Pin NodeMCU.....	23
Tabel 2.12 Spesifikasi ESP 01 8266.....	24
Tabel 2.13 Spesifikasi Aplikasi <i>Blynk</i> .....	25
Tabel 3.1 Spesifikasi Desain Miniatur Mekanik Alat.....	29
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Terhubung Semua Rangkaian.....	40
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Arduino Terhubung Dengan Transistor.....	43
Tabel 4.1 Pengujian Pengukuran <i>Power Supply</i> .....	52
Tabel 4.2 Pengujian Motor Servo dan <i>Handle Bar</i> .....	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kartu <i>Tag</i> RFID .....	59
Tabel 4.4 Pengujian GPS.....	61
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kontrol <i>Relay</i> menggunakan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	64
Tabel 4.6 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i> sebagai Tombol <i>Reset</i> .....	66
Tabel 4.7 Pengujian Pengatur Kecepatan Berbasis <i>Blynk</i> .....	69
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tegangan <i>Ouput</i> Modul Sensor IR <i>Obstacle</i> terhadap Warna Halangan <i>Object</i> Berputar.....	73
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Output</i> Sensor yang Terukur <i>Tachometer</i> .....	75
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Linieritas Sensor IR <i>Obstacle</i> terhadap Spedometer Motor .....	80
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Seluruh Sistem.....	82

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Handle Gas</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Throttle Motor</i> Pada Karburator Injeksi Honda Matic.....	7
Gambar 2.3 <i>Board</i> Arduino Nano.....	8
Gambar 2.4 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	10
Gambar 2.5 Modul RFID dan Kartu <i>Tag</i> S50 13.5 Mhz.....	11
Gambar 2.6 Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	13
Gambar 2.7 Modul I2C LCD 1602.....	14
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin I2C LCD 1602.....	15
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Relay.....	17
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Potensiometer.....	18
Gambar 2.11 Bentuk Fisik Keypad 3x4.....	19
Gambar 2.12 Motor Servo MG 995.....	20
Gambar 2.13 Neo Ublox 6m.....	21
Gambar 2.14 NodeMCU.....	22
Gambar 2.15 Modul ESP 01 8266.....	23
Gambar 2.16 Diagram Modul ESP 01 8266.....	23
Gambar 2.17 Aplikasi <i>Blynk Smartphone</i> .....	25
Gambar 2.18 Konfigurasi <i>Blynk Server</i> antara <i>Smartphone</i> dan <i>Hardware</i> yang digunakan.....	26
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	27
Gambar 3.2 Tampak atas Desain Mekanik Miniatur Alat.....	29
Gambar 3.3 Tampak Samping Desain Mekanik Miniatur Alat.....	30
Gambar 3.3 Rangkaian RFID MRC522.....	31
Gambar 3.5 (a) Rangkaian <i>Keypad</i> , dan Sensor IR <i>Obstacle</i> (b) Rangkaian <i>Display</i> LCD 16x2.....	33
Gambar 3.6 Rangkaian Servo MG995.....	34
Gambar 3.7 Rangkaian GPS <i>Neo Ublox</i> .....	35
Gambar 3.8 Rangkaian Modul <i>Wireless</i> ESP 01 8266.....	36

Gambar 3.9 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	39
Gambar 3.10 Diagram Alir Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	45
Gambar 3.11 Diagram Alir Sistem Kerja Aplikasi <i>Blynk</i> .....	46
Gambar 3.12 Menu Penelusuran <i>Blynk</i> di <i>Playstore Smartphone</i> .....	47
Gambar 3.13 Halaman Awal <i>Login</i> Aplikasi <i>Blynk</i> pada <i>Smartphone</i> .....	48
Gambar 3.14 Tampilan <i>New Project</i> Aplikasi <i>Blynk</i> .....	48
Gambar 3.15 Tampilan <i>Auth</i> Token <i>Blynk</i> dikirimkan ke Alamat Email.....	49
Gambar 3.16 Tampilan <i>Widget Box Blynk</i> .....	49
Gambar 3.17 (a) Tampilan Setting <i>Value Pin</i> yang akan digunakan (b) Tampilan <i>Project</i> .....	50
Gambar 3.18 Tampilan Program Arduino.....	51
Gambar 4.1 Pemasangan Potensiometer pada <i>Handle Gas</i> .....	53
Gambar 4.2 Arah Putaran <i>Handle Gas</i> .....	54
Gambar 4.3 Pemasangan Motor Servo pada <i>Throttle</i> Sepeda Motor.....	46
Gambar 4.4 Langkah Langkah Pengujian RFID dengan Tampilan LCD.....	55
Gambar 4.5 Kartu <i>Tag A</i> sebagai Kunci Kontak Starter Otomatis dan Pengatur Kecepatan menggunakan <i>Keypad</i> .....	56
Gambar 4.6 Kartu <i>tag B</i> sebagai Kunci Kontak Starter Otomatis.....	57
Gambar 4.7 Langkah Pengujian Kartu <i>Tag A</i> dan <i>B</i> yang ditempel maka Sistem Terkunci.....	58
Gambar 4.8 Pengujian Pembacaan Kartu <i>Tag</i> RFID menggunakan <i>Serial</i>	60
Gambar 4.9 Pengujian <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Lokasi 1 dengan <i>Serial</i> .....	62
Gambar 4.10 Pengujian <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Lokasi 2 dengan <i>Serial</i> .....	62
Gambar 4.11 Pengujian <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Lokasi 3 dengan <i>Serial</i> .....	62
Gambar 4.12 Tampilan Hasil Pengujian NodeMCU menggunakan GPS <i>Neo</i> <i>Ublok 6m</i> pada Aplikasi <i>Blynk</i> .....	63
Gambar 4.13 Langkah Langkah Pengatur Kecepatan menggunakan Aplikasi <i>Blynk</i> .....	59
Gambar 4.14 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i> pada saat Mengatur Batas Kecepatan Sepeda Motor.....	68
Gambar 4.15 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i> dan LCD Arduino menunjukkan	

Nilai Pengaturan Batas Kecepatan yang sama .....	68
Gambar 4.16 Pengujian ESP 01 8266 terhubung dengan Laptop.....	71
Gambar 4.17 Hasil pengujian ESP 01 8266 terhubung dengan <i>Server</i> <i>Blynk</i> (a) menggunakan Arduino nano III (b) menggunakan Arduino Nano IV pada <i>serial Monitor</i> Arduino IDE.....	71
Gambar 4.18 Langkah Pengujian Tegangan (V) Modul Sensor IR <i>obstacle</i> terhadap Halangan Berputar.....	72
Gambar 4.19 Grafik Pengujian Berdasarkan Pengaruh Tegangan <i>Output</i> Modul Sensor IR <i>Obstacle</i> terhadap Halangan <i>Object</i> Warna Putih dan Warna Hitam.....	73
Gambar 4.20 Pengukuran RPM menggunakan <i>Tachometer</i> .....	74
Gambar 4.21 Tampilan Kode Program Membaca Perubahan <i>Output</i> Modul Sensor IR <i>Obstacle</i> .....	76
Gambar 4.22 Rumus Menghitung RPM pada Program Arduino.....	77
Gambar 4.23 Tampilan <i>Listing</i> Program Rumus Kecepatan di Arduino <i>IDE</i> .....	77
Gambar 4.24 Tampilan <i>Listing</i> Program Membaca Kecepatan dengan Satuan <i>Km/h</i> di Arduino <i>IDE</i> .....	77
Gambar 4.25 Program Lengkap Kecepatan Modul Sensor IR <i>Obstacle</i> pada Arduino.....	78
Gambar 4.26 (a) Sensor IR <i>Obstacle</i> pada Alat (b) Sensor IR <i>Obstacle</i> pada Pelek Sepeda Motor.....	79
Gambar 4.27 Kecepatan yang terukur Spedometer Motor dan Spedometer Alat .....	79
Gambar 4.28 Servo MG 995 diparalel dengan <i>Throtel</i> Motor sebagai <i>Limit Speed Machine</i> .....	81