

**PENGUNAAN SENSOR RFID (*RADIO FREQUENCY
IDENTIFICATION*) RC-522 SEBAGAI SISTEM
KEAMANAN PADA MOBIL LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik
Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

CAPRIROSI SAHE SINEBA

061330320941

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PENGGUNAAN SENSOR RFID (*RADIO FREQUENCY
IDENTIFICATION*) RC-522 SEBAGAI SISTEM
KEAMANAN PADA MOBIL LISTRIK**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik
Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

CAPRIROSI SAHE SINEBA

061330320941

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Evelina, S.T., M.Kom
NIP. 196411131989032001

Masayu Anisah, S.T., M.T
NIP. 197012281993032001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T
NIP. 196705231993031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Penggunaan Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) RC-522 Sebagai Sistem Keamanan Pada Mobil Listrik”**.

Laporan akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum pendidikan Diploma III Jurusan Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Tujuan Laporan Akhir adalah untuk menyelesaikan pendidikan pada tingkat akhir Diploma III. Dalam pelaksanaan Laporan Akhir dan penyusunan laporan, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga selesainya laporan ini, mulai dari pengumpulan data sampai penyusunan laporan. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Ibu Evelina, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing I.**
- 2. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II.**

Pada kesempatan ini juga tak lupa, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses Kerja Praktik dan proses penyusunan Laporan Kerja Praktik ini, yaitu :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua, saudara, dan keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat, serta dorongan baik moril maupun materil.

7. Teman-teman Program Studi Teknik Elektronika angkatan 2013, khususnya kelas ED.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam Laporan Akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Demikian Laporan Akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

ABSTRACT

THE USE OF RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) RC-522 SENSOR AS SECURITY SYSTEM IN ELECTRIC CAR

(2016 : xvi Pages + 96 Pages + References + Attachment)

CAPRIROSI SAHE SINEBA

061330320941

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

The final report is entitled "The Use of RFID (Radio Frequency Identification) RC-522 Sensor As Security Systems In Electric Car". This device is designed as a safety system in electric cars using Arduino UNO microcontroller by applying RFID or Radio Frequency Identification and is combined with the 3x4 matrix keypad. Radio-Frequency Identification (RFID) uses radio frequency waves. This sensor can be identified without the need for direct contact. The RFID sensor is considered superior to the barcode (barcode), because the bar code is limited visibility of its reader. This electric car users must have card-tag that can be used to enable RFID and then enter a valid password. If the person does not have card-RFID tags that correspond to, then it can not activate the RFID let alone enter a password. The purpose of this device, expected by the double security system such as this, can minimize the number of crimes that might occur in the electric car is that people did not responsible.

Keywords: RFID, keypad 3x4, Arduino Uno

ABSTRAK

PENGGUNAAN SENSOR RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*) RC-522 SEBAGAI SISTEM KEAMANAN PADA MOBIL LISTRIK

(2016 : xvi Halaman + 96 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

CAPRIROSI SAHE SINEBA

061330320941

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir ini berjudul “**Penggunaan Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) RC-522 Sebagai Sistem Keamanan Pada Mobil Listrik**”. Alat ini dirancang sebagai sistem keamanan pada mobil listrik menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dengan mengaplikasikan RFID atau *Radio Frequency Identification* dan dikombinasikan dengan *keypad* matriks 3x4. *Radio-Frequency Identification (RFID)* menggunakan frekuensi gelombang radio. Sensor ini dapat mengidentifikasi tanpa membutuhkan kontak langsung. Sensor RFID ini dianggap lebih unggul dibandingkan dengan kode batang (*barcode*), karena pada kode batang dibatasi dengan jarak pandang dari *reader*-nya. Pengguna mobil listrik ini harus mempunyai *card-tag* yang dapat digunakan untuk mengaktifkan RFID lalu kemudian memasukkan password yang valid. Apabila seseorang tidak mempunyai *card-tag* yang sesuai dengan RFID, maka tidak bisa mengaktifkan RFID apalagi memasukkan *password*. Adapun tujuan dari alat ini, diharapkan dengan adanya sistem keamanan ganda seperti ini, dapat meminimalisir angka kejahatan yang mungkin akan terjadi pada mobil listrik ini yang dilakukan orang-orang tidak bertanggung jawab.

Kata Kunci : RFID, *keypad* 3x4, *Arduino Uno*

MOTTO :

- Ask not what your country can do for you, ask what you can do for your country. (John F. Kennedy).
- Tuhanmu tiada meninggalkan kamu dan tiada (pula) benci kepadamu. (Al-Qur'an : 93:3).
- Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. (Al-Qur'an : 94:5).
- Dan Dia mendapatimu sebagai orang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk. (Al-Qur'an : 93:7).

Terima kasihku kepada :

- Allah Subhanallahu Wa Ta'ala karena selalu memberi nikmat dan petunjuk kepadaku baik itu yang kusadari ataupun yang tidak kusadari.
- Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wasallam yang telah menjadi suri tauladan yang paling baik dalam menyikapi perjalanan hidup sehari-hari.
- Kedua orang tuaku, Nursid Simenjaya, SE (ayah) yang tidak pernah lelah untuk mencari nafkah untuk membiayai pendidikanku, Zuhro saidah (ibu) yang tidak pernah lelah menyemangati dalam pembuatan projek akhir ini. Afuan helmi (paman) yang selalu memberi nasihat, semangat, masukan terhadap pembuatan mekanik mobil listrik ini.
- Ibu Evelina, S.T., M.Kom dan Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang terus menerus memberi masukan, nasihat, arahan, dan tidak menyerah untuk terus mendidik. Semua dosen yang telah mendidik saya dari semester 1 hingga sekarang, yang tidak menyerah untuk membimbing saya untuk menjadi insan yang lebih baik.
- Tim mobil listrik (Agil yurendi, Efran, Gusti ahmad yani, Kokoh ali, Suyono) yang tidak henti-hentinya berusaha bersama hingga selesainya mobil listrik ini.
- Teman sekelasku 6ED yang selalu menghibur, memberi masukan, memberi nasihat kepadaku dari semester 1 hingga sekarang.
- Ananda putri yang selalu menyemangati dan memberi masukan terhadap pembuatan laporan akhir ini.
- Almamaterku

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mobil Listrik	5
2.1.1 Sejarah Mobil Listrik.....	5
2.1.2 Perkembangan Mobil Listrik	6

2.2 Solar Cell	8
2.2.1 Pengertian Solar Cell (Photovoltaic).....	8
2.2.2 Karakteristik Solar Cell (Photovoltaic).....	9
2.2.3 Prinsip Dasar Teknologi Solar Cell (Photovoltaic)	
Dari Bahan Silikon	9
2.2.3.1 Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N	10
2.2.3.2 Sambungan P-N	11
2.2.4 Prinsip Dasar Solar Cell (Photovoltaic) Dari Bahan	
Tembaga	12
2.2.5 Sistem Instalasi Solar Cell	13
2.2.5.1 Rangkaian Seri Solar Cell	13
2.2.5.2 Rangkaian Paralel Solar Cell	13
2.2.5.3 Solar Charge Controller	14
2.3 Accu	15
2.3.1 Macam Dan Cara Kerja Accu	17
2.3.2 Konstruksi Accu.....	18
2.4 Mikrokontroler ATmega 328	20
2.5 Mikrokontroler ATmega 32	22
2.5.1 Pengertian Mikrokontroler ATmega 32	22
2.5.2 Karakteristik Mikrokontroler ATmega 32	23
2.6 Motor Listrik BLDC	26
2.6.1 Pengertian BLDC Motor	27
2.6.2 Konstruksi BLDC Motor	28
2.7 Sensor Hall	30
2.7.1 Prinsip Kerja BLDC Motor	30
2.7.2 Keunggulan BLDC Motor	32
2.8 Sensor Optocoupler	33
2.9 Rotary Encoder	36
2.10 EEPROM	38
2.11 Arduino Uno	38
2.11.1 Fitur Board Arduino Uno	39

2.11.2 Deskripsi <i>Arduino Uno</i>	39
2.11.3 Catu Daya	40
2.11.4 <i>Memory</i>	40
2.11.5 <i>Input & Output</i>	40
2.11.6 Komunikasi	41
2.12 Sensor <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	42
2.12.1 <i>RFID Reader</i>	43
2.12.2 <i>Tag ID</i>	44
2.12.3 Frekuensi Kerja <i>RFID</i>	46
2.13 <i>Keypad</i> Matriks 3x4	47
2.14 Relay	49
2.14.1 Jenis dan Fungsi Relay	51
2.14.2 Prinsip Kerja Relay	53
2.15 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	55
2.15.1 Material LCD	55
2.15.2 Kontroler LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	56

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Tujuan Perancangan.....	59
3.2 Diagram Blok Perancangan Alat Keseluruhan	59
3.3 Prinsip Kerja.....	65
3.4 Tahap Perancangan.....	65
3.4.1 Perancangan Elektronik	66
3.4.2 Rangkaian LCD 16x2	68
3.4.3 Rangkaian <i>keypad</i> 3x4	68
3.4.4 Perancangan mekanik	69
3.4.5 Perancangan <i>software</i> pemrograman <i>Arduino Uno R3</i>	72
3.4.6 Pembuatan desain 3D <i>Autodesk Inventor 2014</i>	76

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran dan Pengujian Alat.....	82
--	----

4.1.1 Tujuan Pengukuran Alat	82
4.1.2 Rangkaian Pengujian	82
4.1.3 Peralatan Yang Digunakan	83
4.1.4 Langkah-langkah Pengukuran	83
4.2 Hasil Pengukuran dan Pengujian	84
4.2.1 Pengukuran Tegangan Pada Catu Daya Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i>	84
4.2.2 Pengukuran Tegangan RFID RC-522	85
4.2.3 Pengukuran Frekuensi RFID RC-522.....	86
4.2.4 Pengukuran Tegangan <i>Keypad</i>	91
4.2.5 Pengukuran Tegangan Relay.....	92
4.3 Analisa	93

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran	96

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Thomas Edison dan mobil listriknya tahun 1913	6
Gambar 2.2 Mobil Listrik PT. PINDAD sebagai pengujian Motor Listrik	8
Gambar 2.3 Skema <i>Solar Cell</i>	8
Gambar 2.4 Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	10
Gambar 2.5 Semikonduktor Tipe-P (Kiri) dan Tipe-N (Kanan)	10
Gambar 2.6 Diagram Energi Sambungan P-N Munculnya Daerah Deplesi	11
Gambar 2.7 Struktur <i>Solar Cell</i> Silikon p-n <i>Junction</i>	11
Gambar 2.8 Hubungan Seri	13
Gambar 2.9 Hubungan Paralel	13
Gambar 2.10 Sel <i>Accu</i>	17
Gambar 2.11 Plat Sel <i>Accu</i>	18
Gambar 2.12 Lapisan Serat Gelas	19
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Atmega 328	20
Gambar 2.14 Diagram Sederhana Mikrokontroler Atmega 328	21
Gambar 2.15 Konfigurasi IC Mikrokontroler ATmega32	24
Gambar 2.16 Blok Diagram IC ATmega32	25
Gambar 2.17 Konstruksi Motor BLDC	27
Gambar 2.18 Penampang Motor BLDC	29
Gambar 2.19 Sensor <i>Hall</i> Sinyal Untuk Rotasi Kanan	30
Gambar 2.20 Medan Magnet Putar Stator dan Perputaran Rotor	31
Gambar 2.21 Tegangan Stator BLDC	31
Gambar 2.22 <i>Optocoupler</i>	35
Gambar 2.23 Contoh skema konstruksi bagian dalam <i>Incremental</i> <i>Rotary Encoder</i>	37
Gambar 2.24 <i>Output</i> sinusoidal dari dua buah photosensor	37
Gambar 2.25 <i>Quadrature outputs</i>	38
Gambar 2.26 <i>Board Arduino Uno</i>	39
Gambar 2.27 Sistem RFID	43

Gambar 2.28 Pin pada RFID Reader	43
Gambar 2.29 RFID Reader	44
Gambar 2.30 Tag ID	45
Gambar 2.31 Keypad 3x4	47
Gambar 2.32 Interface Keypad 3x4	48
Gambar 2.33 (a) Bentuk Relay, (b) Simbol Relay	49
Gambar 2.34 Relay yang banyak di pasaran	51
Gambar 2.35 Tampilan Relay Jenis SPST	51
Gambar 2.36 Tampilan Relay Jenis SPDT	52
Gambar 2.37 Tampilan Relay Jenis DPST	52
Gambar 2.38 Tampilan Relay Jenis DPDT	52
Gambar 2.39 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NC (<i>Normally Close</i>)	53
Gambar 2.40 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NO (<i>Normally Open</i>)	54
Gambar 2.41 LCD 16x2	55
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Alat	60
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pengamanan Mobil Listrik	63
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> sistem keamanan mobil listrik	64
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Sistem Keamanan Mobil Listrik Menggunakan RFID Berbasis <i>Arduino Uno</i>	65
Gambar 3.5 <i>Arduino Uno R3</i>	67
Gambar 3.6 <i>Wiring Connection</i> Rangkaian Sistem keamanan RFID	68
Gambar 3.7 Skematik LCD 2x16.....	69
Gambar 3.8 Skematik Keypad 3x4.....	69
Gambar 3.9 Tampak Atas Sasis Mobil Listrik	71
Gambar 3.10 Tampak Samping Sasis Mobil Listrik	72
Gambar 3.11 Bentuk Sasis Mobil Listrik	72
Gambar 3.12 Tampak Depan <i>Gearbox</i> belakang Mobil Listrik	72
Gambar 3.13 Tampak Bawah <i>Gearbox</i> belakang Mobil Listrik	73
Gambar 3.14 Tampak Samping <i>Gearbox</i> Belakang Mobil Listrik	73

Gambar 3.15 <i>Icon Arduino IDE pada Desktop Windows 7</i>	74
Gambar 3.16 <i>Jendela Pemograman Arduino IDE</i>	74
Gambar 3.17 <i>Pemilihan board Arduino yang digunakan pada Arduino IDE</i>	75
Gambar 3.18 <i>Pemilihan Port COM Arduino</i>	75
Gambar 3.19 <i>Proses compiling dan uploading program ke Arduino Uno R3</i> ...	76
Gambar 3.20 <i>Pencarian awal program Autodesk Inventor 2014</i>	77
Gambar 3.21 <i>Menunggu program Autodesk Inventor 2014 terbuka</i>	77
Gambar 3.22 <i>Membuat project baru</i>	78
Gambar 3.23 <i>Membuat file baru</i>	78
Gambar 3.24 <i>Tampilan awal aplikasi Autodesk Inventor 2014</i>	79
Gambar 3.25 <i>Membuat objek kotak/box</i>	79
Gambar 3.26 <i>Mengatur ukuran kotak</i>	80
Gambar 3.27 <i>Mengatur ketinggian box</i>	80
Gambar 3.28 <i>Memilih material object</i>	81
Gambar 3.29 <i>Memilih warna material object, misalkan “Gold Metal”</i>	81
Gambar 3.30 <i>Pewarnaan Object</i>	81
Gambar 4.1 <i>Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno</i>	84
Gambar 4.2 <i>Rangkaian RFID RC-522</i>	85
Gambar 4.3 <i>Titik pengukuran frekuensi RFID RC-522</i>	86
Gambar 4.4 <i>Hasil Osiloskop RFID tanpa key-tag</i>	86
Gambar 4.5 <i>Hasil osiloskop RFID dengan key-tag</i>	87
Gambar 4.6 <i>Hasil Osiloskop RFID tanpa key-tag</i>	87
Gambar 4.7 <i>Hasil osiloskop RFID dengan key-tag</i>	88
Gambar 4.8 <i>Hasil Osiloskop RFID tanpa key-tag</i>	88
Gambar 4.9 <i>Hasil osiloskop RFID dengan key-tag</i>	89
Gambar 4.10 <i>Hasil Osiloskop RFID tanpa key-tag</i>	89
Gambar 4.11 <i>Hasil osiloskop RFID dengan key-tag</i>	90
Gambar 4.12 <i>Keypad matrik 3x4</i>	91
Gambar 4.13 <i>Rangkaian relay</i>	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Deskripsi <i>Arduino Uno</i>	39
Tabel 2.2 Klasifikasi <i>Tag</i> RFID	46
Tabel 2.3 <i>Keypad</i> 3x4 Kolom	48
Tabel 2.4 Pin dan Deskripsi LCD	56
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan pada Mikrokontroler <i>Arduino Uno</i>	84
Tabel 4.2 Nilai Pengukuran RFID	85
Tabel 4.3 Pengukuran Frekuensi RFID RC-522	90
Tabel 4.4 Nilai Pengukuran <i>Keypad</i> matriks 3x4	91
Tabel 4.5 Tabel Data Pembacaan dan Pengukuran RFID	92