

SKRIPSI  
**RANCANG BANGUN AKSES KONTROL SEPEDA MOTOR  
MENGUNAKAN AUTENTIKASI *FINGERPRINT* BERBASIS  
ARDUINO**



**HILMI SALSABIL PUTRA**  
**1501618004**

Skripsi ini ditulis untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**  
**2023**

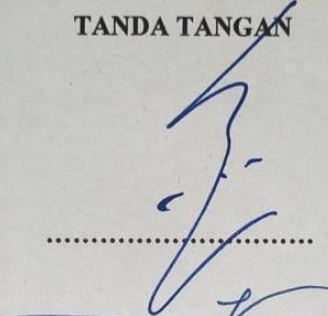
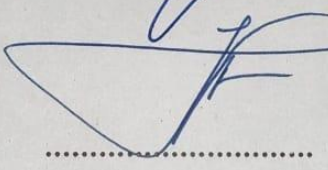
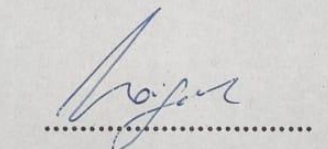
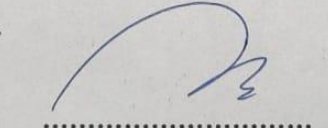
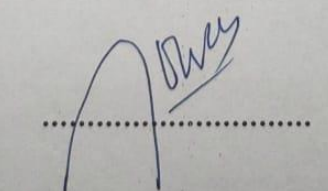
## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul

### RANCANG BANGUN AKSES KONTROL SEPEDA MOTOR MENGUNAKAN AUTENTIKASI *FINGERPRINT* BERBASIS ARDUINO

Hilmi salsabil putra/1501618004

#### PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Nama Drs. Readysal Monantun, M.Pd (Ketua Penguji)		22-08-2023
Nama Massus Subekti, S.Pd, M.T (Sekretaris)		22. 8. 2023
Nama Nur Hanifah Yuninda, M.T (Dosen Ahli)		22/8-2023
Nama Dr. Aris Sunawar, M.T. (Pembimbing I)		24-8-2023
Nama Moch.Djaohar, M.Sc. (Pembimbing II)		

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum di publikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya siap bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 22 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



Hilmi Salsabil Putra  
No.reg 1501618004

## KATA PENGHANTAR

Saya panjatkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, berkat petunjuk dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi penelitian dengan judul "**RANCANG BANGUN AKSES KONTROL SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN AUTENTIKASI *FINGERPRINT* BERBASIS ARDUINO**". sebagai tugas wajib dikerjakan dalam memenuhi rangka kriteria penilaian akhir untuk dapat lulus dari kuliah skripsi. Dan selanjutnya, skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk lulus dalam akademik perkuliahan. Yang mana terdapat beberapa proses pengerjaannya dari berbagai tingkat kesulitan, dan syukur dapat menyelesaikannya dengan baik.

Dalam merencanakan, menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini, banyak sekali menerima bantuan, bimbingan, dan motivasi serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Massus Subekti S.Pd.,MT. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. selaku Dosen pembimbing 1
3. Moch.Djaohar,M.Sc. selaku Dosen pembimbing 2
4. Keluarga yang selalu memberikan dukungan secara keseluruhan.
5. Serta semua pihak yang belum penulis sebutkan nama-namanya dalam membantu pelaksanaan dan pembuatan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu saya.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, setiap kritik dan saran yang saya terima sangat bermanfaat untuk kesempurnaan penelitian ini baik dalam penulisan dan penelitian, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembacanya.

Jakarta, 22 Agustus 2023

Penyusun,



Hilmi Salsabil Putra



## ABSTRAK

Hilmi Salsabil Putra, RANCANG BANGUN AKSES KONTROL SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN AUTENTIKASI *FINGERPRINT* BERBASIS ARDUINO.

Dosen Pembimbing: Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. dan Moch.Djaohar,M.Sc.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk bisa menghasilkan sebuah alat yang dimana dapat memberikan keamanan pada kendaraan bermotor dan juga memberikan peringatan berupa suara alarm yang dihasilkan dari buzzer. Dengan menggunakan Arduino Nano sebagai komponen input dan beberapa komponen output meliputi sensor fingerprint R503, sensor getar SW-420 dan juga buzzer. Sistem keamanan pada penelitian ini menggunakan sensor sidik jari R503 dan sensor getaran SW420 yang merupakan sistem yang dapat meningkatkan keamanan dengan menggabungkan teknologi biometrik dan deteksi getaran. Sensor sidik jari R503 merupakan sensor kapasitif yang dapat menangkap gambar sidik jari dengan akurat dan dapat menyesuaikan kondisi jari, seperti jari kering, berminyak, tekstur ringan, atau jari tua dengan tingkat pengenalan yang tinggi. Sensor getaran SW420 adalah sensor biaya-efektif yang terdiri dari SW420 dan Komparator LM393. Modul ini tertanam dengan Sensor Getaran SW420, potensiometer 10K untuk mengubah sensitivitas, dan komparator LM393 yang menghasilkan keluaran digital yang halus.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *forward engineering*, dan untuk data yang diperoleh berdasarkan hasil uji setiap komponen terdapat pada penerapan skripsi ini. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu, Dengan menggabungkan kedua teknologi ini, sistem keamanan dapat memverifikasi identitas pengguna melalui sidik jari mereka dan mendeteksi getaran atau gerakan yang tidak diinginkan. Hal ini dapat meningkatkan keamanan dan memberikan perlindungan tambahan terhadap upaya akses yang tidak sah.

Kata kunci: *Fingerprint*, Sensor getar, *Forward Engineering*.

## ABSTRAK

Hilmi Salsabil Putra, DESIGN OF MOTORCYCLE ACCESS CONTROL USING ARDUINO-BASED FINGERPRINT AUTHENTICATION.

Supervisor: Dr. Aris Sunawar, S.Pd., M.T. and Moch. Djaohar, M.Sc.

This research has the aim of being able to produce a tool which can provide security for motorized vehicles and also provide a warning in the form of an alarm sound generated from a buzzer. By using the Arduino Nano as an input component and several output components including the R503 fingerprint sensor, the SW-420 vibration sensor and also the buzzer. The security system in this study uses the R503 fingerprint sensor and SW420 vibration sensor which is a system that can increase security by combining biometric technology and vibration detection. The fingerprint sensor R503 is a capacitive sensor that can accurately capture fingerprint images and can adapt to finger conditions, such as dry, oily, light textured fingers, or old fingers with a high recognition rate. The SW420 vibration sensor is a cost-effective sensor consisting of a SW420 and a LM393 Comparator. The module is embedded with an SW420 Vibration Sensor, a 10K potentiometer for changing sensitivity, and an LM393 comparator which provides a smooth digital output.

The method used in this study is the forward engineering method, and the data obtained based on the test results for each component is found in the application of this thesis. The results obtained in this study are, by combining these two technologies, the security system can verify user identity through their fingerprints and detect unwanted vibrations or movements. This can improve security and provide additional protection against unauthorized access attempts.

Keywords: *Fingerprint, Vibration sensor, Forward Engineering.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	II
HALAMAN PERNYATAAN .....	III
KATA PENGANTAR... ..	IV
ABSTRAK.....	VI
DAFTAR ISI .....	VII
DAFTAR GAMBAR .....	X
DAFTAR TABEL .....	XI
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Perumusan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian .....	2
1.6 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kerangka Teori .....	4
2.1.1 Rancang Bangun .....	4
2.1.2 Rekayasa Teknik .....	4
2.1.3 Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor .....	6
2.1.4 Aturan Dalam Berkendara.....	6
2.1.5 Arduino .....	6
2.1.6 Mikrokontroler ATmega328 .....	9
2.1.7 Sistem Kelistrikan Motor .....	10
2.1.8 Biometric .....	12
2.1.9 Getaran .....	12
2.1.10 Sensor Getar SW-420 .....	14
2.2 Perangkat Input .....	15
2.2.1 <i>Fingerprint Scanner</i> .....	15
2.2.2 Pola Sidik jari .....	17
2.2.3 <i>Fingerprint R503</i> .....	20
2.2.4 Catu Daya Arduino Nano .....	23
2.3 Perangkat Output .....	23
2.3.1 Relay .....	23
2.3.2 <i>Buzzer</i> .....	24
2.3.3 LED .....	25
2.4 Penelitian Relevan .....	25



2.5	Kerangka Berfikir .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		28
3.1	Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian .....	28
3.2	Metodologi Penelitian .....	28
3.3	Alat dan Bahan .....	28
3.4	Diagram Alir Penelitian .....	29
3.5	Analisis Kebutuhan .....	32
3.6	Perancangan Alat .....	33
3.6.1	Rangkaian Alat .....	33
3.7	Instrumen Penelitian .....	35
3.8	Perancangan Alat .....	35
3.9	Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.10	Pengujian Alat .....	37
3.10.1	Pengujian pada Kontak Paksa .....	37
3.10.2	Pengujian pada <i>Fingerprint</i> R503 .....	37
3.10.3	Pengujian pada Relay .....	39
3.10.4	Pengujian pada Sensor Getar SW-420 .....	39
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	41
4.1.1	Prinsip Kerja Alat .....	42
4.1.2	Langkah Kerja Alat .....	43
4.1.2.1	Tahap Persiapan.....	43
4.1.2.2	Tahap Pelaksanaan.....	43
4.1.3	Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i> .....	44
4.1.4	Pengujian Sensor SW-420 .....	48
4.1.5	Pengujian Tegangan .....	50
4.1.6	Pengujian Relay .....	52
4.1.7	Pengujian Kunci Darurat .....	54
4.1.8	Analisa Konsumsi Daya Pada Alat .....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....		60
LAMPIRAN.....		63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Nano (Arduino, 2023) .....	7
Gambar 2.2 Diagram Sistem Kelistrikan Sepeda Motor (Setiawan, 2021).....	11
Gambar 2.3 Getaran Sederahan Ayunan Pendulum (Karyasa, 2011) .....	13
Gambar 2.4 Sensor Getar SW-420 (Seeed Studio, 2018) .....	14
Gambar 2.5 Pola Sidik Jari Loop, Whorl, dan Arch (NSFTC, 2013) .....	17
Gambar 2.6 Empat Galton Details: (a) fork, (b) end, (c) island, dan (d) inclosure (Wilder & Wentworth, 1918) .....	18
Gambar 2.7 Perbandingan Sidik Jari Pola Loop (Galton, 1891).....	19
Gambar 2.8 Pola Lekukan <i>Galton Details</i> pada sidik jari (Galton, 1891) .....	19
Gambar 2.9 <i>Fingerprint</i> R503 (Newton, 2022) .....	20
Gambar 2.10 Skema <i>Capacitive Fingerprint</i> (Newton, 2022).....	21
Gambar 2.11 Relay pada Sepeda Motor (Ridho, 2019) .....	24
Gambar 2.12 Buzzer (Ramady <i>et al.</i> , 2020).....	24
Gambar 2.13 LED (Last Minute Engineers, 2023)s.....	25
Gambar 2.14 Kerangka Berfikir .....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	31
Gambar 3.3. Rangkaian Alat Autentikasi <i>Fingerprint</i> .....	33
Gambar 3.4 Flowchart Alat.....	34
Gambar 3.5 Ilustrasi Perancangan Alat.....	36
Gambar 4.1 Gambar Alat .....	41
Gambar 4.2 Pengujian Pendaftaran Sidik Jari... ..	45
Gambar 4.3 Pengujian Tegangan pada Accu Motor... ..	50
Gambar 4.4 Penurunan Tegangan IC LM7805.....	51
Gambar 4.5 Pengujian Relay Kontak.....	52
Gambar 4.6 Pengujian Relay Starter.....	53
Gambar 4.7 Pengujian Kunci Darurat.....	54
Gambar 4.8 Skematik Kunci Darurat .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bagian-bagian Board Arduino Nano.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Bagian Kontak ATmega328.....	10
Tabel 2.3 Spek dan fitur <i>Fingerprint</i> R503 (Newton, 2022) .....	21
Tabel 2.4 Pinout <i>Fingerprint</i> R503 (Newton, 2022).....	22
Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	28
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	29
Tabel 3.3 Pengambilan Sidik Jari.....	37
Tabel 3.4 Pengujian Sidik Jari terhadap Verifikasi.....	38
Tabel 3.5 Percobaan Pengujian Relay.....	39
Tabel 3.6 Tabel Pengujian Sensor Getar SW-420 sebelum kalibrasi.....	40
Tabel 3.7 Tabel Pengujian Sensor getar SW-420 setelah kalibrasi.....	40
Tabel 4.1 Hasil Pengambilan Sidik Jari.....	44
Tabel 4.2 Pengujian Sidik Jari terhadap Sensor Fingerprint.....	46
Tabel 4.3 Pengujian Sensor SW-420 Sebelum Kalibrasi.....	49
Tabel 4.4 Pengujian Sensor SW-420 Setelah Kalibrasi.....	49
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Accu Motor .....	50
Tabel 4.6 Summary Pengujian Relay.....	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kunci Darurat.....	55
Tabel 4.8 Pengujian Realtime Voltase Alat.....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain skematik PCB dengan software EasyEDA .....	63
Lampiran 2 3D desain PCB.....	63
Lampiran 3 Proses pemasangan komponen ke PCB.....	64
Lampiran 4 Pemasangan komponen pada PCB telah selesai.....	64
Lampiran 5 Koding pendaftaran sidik jari .....	65
Lampiran 6 Koding pembacaan sidik jari.....	65
Lampiran 7 Koding alarm sensor getar .....	65
Lampiran 8 Proses pendaftaran sidik jari orang ke-1.....	66
Lampiran 9 Proses pendaftaran sidik jari orang ke-2.....	66
Lampiran 10 Proses pendaftaran sidik jari orang ke-3.....	67
Lampiran 11 Pelepasan deck motor.....	67
Lampiran 12 Proses pemasangan alat ke motor.....	68
Lampiran 13 Pengujian sidik jari orang ke-1.....	68
Lampiran 14 Pengujian sidik jari orang ke-2.....	69
Lampiran 15 Pengujian sidik jari orang ke-3.....	69
Lampiran 16 Pengujian penurunan Tegangan pemakaian alat.....	70
Lampiran 17 Alat terpasang pada sepeda motor.....	70



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Hilmi Salsabil Putra  
NIM : 1501618004  
Fakultas/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : [hilmisalsabilp@gmail.com](mailto:hilmisalsabilp@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Akses Kontrol Sepeda Motor Menggunakan Autentikasi Fingerprint Berbasis  
Arduino

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Agustus 2023

Penulis

( Hilmi Salsabil Putra )