

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN *START ENGINE* DENGAN
MENGGUNAKAN *FINGERPRINT*

Ditujukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh :

MUHAMMAD ABDUL HARIST SYAFE'I AL ISHAK

20021024

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN *START ENGINE* DENGAN MENGGUNAKAN
*FINGERPRINT***

(DESIGN TO START THE ENGINE USING FINGERPRINT)

Disusun oleh :

**MUHAMMAD ABDUL HARIST SYAFE'I AL ISHAK
20021024**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



M. Iman Nur Hakim S. T., M. T.
NIP. 19930104 201902 1 002

Tanggal 27 Mei 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN *START ENGINE* DENGAN MENGGUNAKAN
*FINGERPRINT***

(DESIGN TO START THE ENGINE USING FINGERPRINT)

Disusun oleh :

**MUHAMMAD ABDUL HARIST SYAFE'I AL ISHAK
20021024**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 7 Juni 2024

Ketua Sidang

Tanda tangan

**Pipit Rusmandani, S.ST., M.T
NIP. 19850605 200812 2 002**



Penguji 1

Tanda tangan

**M. Rifqi Tsani S.Kom., M.Kom
NIP. 19890822 201902 1 002**



Penguji 2

Tanda tangan

**M. Iman Nur Hakim., S.T., M.T
NIP. 19930104 201902 1 002**



Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T
NIP. 19830704 200912 1 004**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Abdul Harist Syafe'I Al Ishak

Notar : 20021024

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "RANCANG BANGUN *START ENGINE* DENGAN MENGGUNAKAN *FINGERPRINT*" ini tidak terdapat dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar Akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam tugas akhir ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dengan dimikian saya menyatakan bahwa tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila tugas akhir ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 10 Januari 2024



Muhammad Abdul Harist Syafe'I Al Ishak

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kesehatan, rahmat, serta hidayahnya, sehingga penulis masih diberikan kesehatan dan keselamatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T). Sholawat serta salam kita haturkan kepada Nabi kita Muhammad SAW yang kita nantikan syafaat dan hidayahnya di hari akhir nanti. Walaupun masih terdapat kekurangan, namun penulis bangga karena dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

- Bapak dan Ibu, Ishak dan Suminah terimakasih atas doa, dukungan, pengorbanan, nasihat, dan kasih sayang sampai saat ini.
- Bapak M. Iman Nur Hakim M.T sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
- Taruna/I Angkatan XXXI khususnya rekan-rekan program studi D IV Teknologi Rekayasa Otomotif yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada saya.
- Kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas kenikmatan, Kesehatan, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN *START ENGINE* DENGAN MEGGUNAKAN *FINGERPRINT*", sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma (D4) Teknologi Rekayasa Otomotif.

Penulis menyadari bahwa terdapat kendala dan halangan pada penelitian ini. Tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Efendhi Prih Raharjo, S.T., S.SiT., M.T. Selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak M. Iman Nur Hakim, M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang sudah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing penyusunan tugas akhir ini.
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta Bapak Ishak dan Ibu Suminah yang memberi dukungan doa, motivasi, dan nasihat kepada penulis.
5. Rekan-rekan Taruna/I Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif Angkatan XXXI serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya di bidang keselamatan jalan maupun kendaraan.

Tegal, 10 Januari 2024



Muhammad Abdul Harist Syafe'i Al Ishak

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
II.1 Rancang Bangun.....	8
II.2 Sistem Keamanan Kendaraan.....	8
II.3 Sistem Starter Kendaraan	10
II.4 Kunci Kontak Kendaraan.....	12
II.5 Pengenalan Sidik Jari	13
II.6 Angkutan Umum.....	14

II.7 <i>Hardware</i>	14
II.7.1 <i>ESP32 Microcontroller</i>	15
II.7.2 <i>Sensor Fingerprint</i>	16
II.7.3 <i>Real Time Clock (RTC)</i>	17
II.7.4 <i>Liquid Crystal Display</i>	17
II.7.5 <i>Inter Integrated Circuit</i>	18
II.7.6 <i>Relay</i>	19
II.7.7 <i>Stepdown</i>	20
II.7.8 <i>Buzzer</i>	21
II.7.9 <i>Lampu LED</i>	21
II.7.10 <i>Dinamo Starter</i>	22
II.8 <i>Software</i>	22
II.8.1 <i>Fritzing</i>	23
II.8.2 <i>Google Sketchup</i>	23
II.8.2 <i>Arduino IDE</i>	24
II.8.3 <i>Firebase</i>	25
II.8.4 <i>Google Spreadsheet</i>	25
II.9 <i>Research and Development</i>	26
II.10 <i>Penelitian Relevan</i>	27
II.11 <i>Perbedaan Penelitian Relevan</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
III.1 <i>Jenis Penelitian</i>	30
III.2 <i>Tempat Penelitian</i>	30
III.3 <i>Waktu Penelitian</i>	30
III.4 <i>Teknik Pengumpulan Data</i>	32
III.5 <i>Data Penelitian</i>	32
III.5.1 <i>Data Primer</i>	32

III.5.2 Data Sekunder	33
III.6 Bagan Alir Penelitian	34
III.6.1 Bagan alir proses pendaftaran sidik jari	35
III.6.2 Bagan alir proses starter	36
III.6.3 Bagan alir proses penghapusan sidik jari	37
III.7 Penjelasan Bagan Alir Penelitian.....	38
III.8 Instrumen Pengumpulan Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
IV.1 Perancangan Alat menggunakan <i>Software</i>	45
IV.1.1 Perancangan dan pemrograman alat	45
IV.1.2 Perakitan alat	55
IV.2 Cara Kerja Alat.....	61
IV.2.1 Registrasi sidik jari	61
IV.2.2 Starter kendaraan	62
IV.2.3 Penghapusan sidik jari.....	62
IV.3 Pengujian Alat	63
IV.3.1 Uji coba prototype	63
IV.3.2 Uji coba pada kendaraan	67
BAB V PENUTUP	71
V.1 Kesimpulan	71
V.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	<i>ESP32 Microcontroller</i>	15
Gambar II.2	<i>Sensor Fingerprint</i>	16
Gambar II.3	<i>Real Time Clock</i>	17
Gambar II.4	<i>Liquid Crystal Display</i>	17
Gambar II.5	<i>Inter Integrated Circuit</i>	18
Gambar II.6	<i>Relay</i>	19
Gambar II.7	<i>Stepdown</i>	20
Gambar II.8	<i>Buzzer</i>	21
Gambar II.9	Lampu LED	21
Gambar II.10	<i>Dinamo Starter</i>	22
Gambar II.11	<i>Fritzing</i>	23
Gambar II.12	<i>Google Sketchup</i>	23
Gambar II.13	Arduino IDE	24
Gambar II.14	<i>Firebase</i>	25
Gambar II.15	<i>Google Spreadsheet</i>	25
Gambar III.1	Bagan Alir Penelitian	34
Gambar III.2	Bagan Alir Proses Pendaftaran Sidik Jari.....	35
Gambar III.3	Bagan Alir Proses Starter	36
Gambar III.4	Bagan Alir Proses Penghapusan Sidik Jari.....	37
Gambar III.5	Diagram Blok.....	40
Gambar III.6	Tampak Atas Alat.....	40
Gambar III.7	Tampak Belakang Alat.....	40
Gambar III.8	Laptop	41
Gambar III.9	Lampu LED 12 Volt	42
Gambar III.10	Mobil Mitsubishi T120ss.....	42
Gambar IV.1	Membuka Software Fritzing.....	45
Gambar IV.2	Membuat Projek pada Fritzing	46
Gambar IV.3	Mempersiapkan Part	46
Gambar IV.4	Perakitan Komponen	47
Gambar IV.5	Membuka Software Arduino IDE.....	47
Gambar IV.6	Membuat Coding Declair.....	48

Gambar IV.7	Membuat Coding Loop.....	50
Gambar IV.8	Membuat Coding Setup	50
Gambar IV.9	Verify dan Upload	51
Gambar IV.10	Membuka Platform Firebase.....	51
Gambar IV.11	Membuat dan Menambahkan Proyek Baru	52
Gambar IV.12	Membuat Realtime Database	52
Gambar IV.13	Memasukan URL proyek firebase ke Arduino IDE.....	53
Gambar IV.14	Membuka Software Spreadsheet	53
Gambar IV.15	Membuat Nama Proyek Spreadsheet	54
Gambar IV.16	Memberi Nama pada Masing - Masing Kolom.....	54
Gambar IV.17	Membuat Script Pemrograman	55
Gambar IV.18	Perakitan Box Alat.....	56
Gambar IV.19	Perakitan Sensor Fingerprint	56
Gambar IV.20	Perakitan Real Time Clock	57
Gambar IV.21	Perakitan LCD i2C	58
Gambar IV.22	Perakitan Relay.....	58
Gambar IV.23	Perakitan Buzzer	59
Gambar IV.24	Perakitan Lampu LED	59
Gambar IV.25	Perakitan Pushbutton	60
Gambar IV.26	Perakitan Stepdown	60
Gambar IV.27	Pemasangan Komponen pada Box.....	61
Gambar IV.28	Uji Coba Menggunakan Prototype.....	64
Gambar IV.29	Data pada Firebase	66
Gambar IV.30	Data pada Spreadsheet	66
Gambar IV.31	Uji Coba Pada Kendaraan	67
Gambar IV.32	Data Pada Firebase	69
Gambar IV.33	Data Pada Spreadsheet	69

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Spesifikasi ESP32 <i>Microcontroller</i>	15
Tabel II.2	Pin LCD	18
Tabel II.3	Spesifikasi <i>Stepdown</i>	20
Tabel II.4	Penelitian yang relevan	27
Tabel III.1	Jadwal Penelitian	31
Tabel III.2	<i>Hardware</i>	38
Tabel III.3	<i>Software</i>	39
Tabel III.4	Nama Pengguna kendaraan	43
Tabel III.5	Waktu Penggunaan Kendaraan	43
Tabel III.6	Form Pendaftaran Pengguna Baru	44
Tabel III.7	Pengujian Sidik Jari	44
Tabel IV.1	Tabel Pengguna.....	64
Tabel IV.2	Tabel Hasil Uji Coba <i>Prototype</i>	65
Tabel IV.3	Tabel Data Pengguna Kendaraan	68
Tabel IV.4	Tabel Hasil Uji Coba pada Kendaraan	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Koding Arduino	76
Lampiran 2. Koding Spreadsheet	106
Lampiran 3. Skematik Rangkaian Alat	108
Lampiran 4. Serial Monitor Registrasi Sidik Jari.....	109
Lampiran 5. Serial Monitor Starter Kendaraan	110
Lampiran 6. Serial Monitor Remove Sidik Jari.....	111
Lampiran 7. Biodata Penulis	112

INTISARI

Perkembangan teknologi dan inovasi yang semakin maju pada saat ini, baik dari bidang industri maupun bidang otomotif memicu tumbuhnya ide - ide baru yang lebih kreatif dan inovatif. Sistem *start engine* dengan menggunakan *fingerprint* ini merupakan ide terbaru yang sangat inovatif dikarenakan pada saat ini menstarter kendaraan masih menggunakan kunci manual ataupun menggunakan sistem *start stop engine* atau *keyless*. Sistem *start engine* dengan menggunakan *fingerprint* ini dapat mengetahui ataupun mengidentifikasi pengguna kendaraan yang sedang menggunakan kendaraan serta dapat mengetahui siapa yang telah mendaftarkan pengguna untuk menstarter kendaraan. Sistem ini merupakan sebuah inovasi dari sistem yang sudah ada pada suatu kendaraan bermotor. Sistem yang sudah ada belum ada sistem keamanan sehingga semua orang dapat menstarter dan mengendarai kendaraan.

Inovasi yang dibuat yaitu menghidupkan accessories kendaraan ataupun menghidupkan kendaraan masih menggunakan kunci manual tetapi untuk menstarter kendaraan dengan menggunakan sensor fingerprint. Inovasi yang dibuat yaitu dengan memanfaatkan komponen *sensor fingerprint*, LCD, *real time clock*, *buzzer*, *firebase*, *spreadsheet*, *Relay*, dan mikrokontroler. Mikrokontroler digunakan untuk menyimpan data sidik jari pengguna kendaraan. Pengguna menempelkan sidik jari pada sensor sidik jari, jika sidik jari pengguna dikenal oleh sistem maka dapat menstarter kendaraan data waktu menstarter kendaraan akan tersimpan kedalam firebase dan dapat dipantau pada spreadsheet. Pada saat sidik jari yang ditempelkan pada sensor fingerprint tidak dapat dikenali oleh sistem sebanyak 3 kali maka buzzer akan berbunyi.

Kata Kunci : *fingerprint*, *mikrokontroler ESP32*, *firebase*, *spreadsheet*, keamanan

ABSTRACT

Today's increasingly advanced technological developments and innovations, both in the industrial and automotive sectors, have triggered the growth of new, more creative and innovative ideas. This engine starting system using a fingerprint is the latest idea which is very innovative because currently starting a vehicle still uses a manual key or uses a start stop engine or keyless system. The engine starting system using fingerprints can find out or identify vehicle users who are using the vehicle and can find out who has registered the user to start the vehicle. This system is an innovation from a system that already exists in motorized vehicles. The existing system does not have a safety system so that everyone can start and drive the vehicle.

The innovation made is to turn on vehicle accessories or start the vehicle still using a manual key but to start the vehicle using a fingerprint sensor. The innovation made is by utilizing fingerprint sensor components, LCD, real time clock, buzzer, firebase, spreadsheet, relay and microcontroller. The microcontroller is used to store vehicle user fingerprint data. The user places their fingerprint on the fingerprint sensor, if the user's fingerprint is recognized by the system then they can start the vehicle. The data when starting the vehicle will be saved in Firebase and can be monitored on a spreadsheet. When the fingerprint attached to the fingerprint sensor cannot be recognized by the system 3 times, the buzzer will sound.

Keywords : *fingerprint, mikrokontroler ESP32, firebase, spreadsheet, security*