

SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN MENGENDALIKAN SISTEM KELISTRIKAN DAN Pengereman MENGGUNAKAN SIDIK JARI

Manarul Hidayat⁽¹⁾, Anna Nur Naziah C, S.T.,M.Eng.⁽²⁾, Rama Okta W, S.T.,M.Eng.⁽³⁾
(1)Mahasiswa, (2)Pembimbing 1, (3)Pembimbing 2

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, Kasihan Bantul, Yogyakarta 55183, Telp: 0214-387656 Fax. 0274-387646
Email: Manarul1997@gmail.com

The stealing of motorcycle was happen because of lack of the security systems on the motorcycle, so the thieves can easily to break the security system. To fix it designed a motorcycle safety system by controlling electrical system and braking using fingerprint. The design and manufacture of this system using a fingerprint sensor, where the fingerprint as an identification tool. The fingerprint sensor will detect a fingerprint that has been registered as a fingerprint that can access this security system and reject unregistered fingerprint. Arduino Nano as a data processor input from fingerprint sensor, will activate the relay if the fingerprint sensor detects the registered fingerprint. Output of relay is used to activate the electric of motorcycle and to controlling the actuator, where the actuator is used to secure the wheels through the brake system in the motorcycle. The other components in this system is keypad and LCD, keypad is used to process of registration fingerprint and then the LCD is used to show the data. The result of this tool is 100% successful and can run as desired.

Keyword : fingerprint, actuator, arduino, electrical, brake system

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, maka kebutuhan manusia akan alat transportasi semakin meningkat. Salah satunya yaitu kendaraan bermotor. Hal ini juga mempengaruhi tindak kriminalitas yang akan ikut meningkat seperti kasus pencurian kendaraan bermotor. Seperti yang ditulis oleh wartakotalive.com, pada tahun 2017 terhitung 1511 kejahatan di Jakarta Barat, dimana 71 persennya merupakan kejahatan pencurian sepeda motor. Kasus pencurian kendaraan bermotor masih sering kali terjadi. Hal ini karena masih kurangnya sistem keamanan yang terdapat di kendaraan bermotor. Umumnya, kendaraan bermotor pada saat ini hanya menggunakan kunci ganda. Kurangnya pengawasan dari pemilik kendaraan maupun petugas parkir bisa menjadi faktor sering terjadinya kasus pencurian. Berbagai upaya terus dilakukan untuk meningkatkan keamanan kendaraan bermotor yang sedang diparkir, baik di tempat parkir umum maupun di halaman rumah, salah satu cara yang dapat dilakukan

adalah dengan memberikan sistem pengaman tambahan pada kendaraan bermotor.

Perkembangan mikrokontroler saat ini dapat digunakan secara luas, salah satunya yaitu dengan membuat alat yang berfungsi sebagai sistem pengaman kendaraan sepeda motor. Sensor sidik jari adalah salah satu teknologi yang memiliki akurasi cukup tinggi dimana hanya bisa diakses oleh orang yang pola sidik jarinya sudah direkam oleh sensor sidik jari. Sistem keamanan kendaraan sepeda motor berdasarkan pengenalan sidik jari ini dapat digunakan sebagai pengaman tambahan pada kendaraan sepeda motor. Selain menggunakan sidik jari, pada alat ini juga menggunakan sistem pengaman dengan menggunakan rem, sistem pengaman ini mengamankan kendaraan dari sisi mekanik. Cara kerjanya adalah ketika motor dalam keadaan mati atau diparkir sistem rem pada sepeda motor aktif, sehingga roda sepeda motor tidak dapat berputar.

BAB II DASAR TEORI

1. Kelistrikan Sepeda Motor

Sistem kelistrikan hampir ada pada semua jenis kendaraan, karena sistem kelistrikan

merupakan suatu komponen yang penting dalam sebuah kendaraan. Peran sistem kelistrikan pada sepeda motor sangat penting, karena energi listrik digunakan untuk proses pembakaran, dimana dari proses pembakaran tersebut akan timbul suatu energi yang digunakan untuk menggerakkan mesin. Selain untuk proses pembakaran sistem kelistrikan pada sepeda motor juga di gunakan untuk sistem penerangan, sistem pengisian, sistem *start* dan kendali pada sepeda motor.

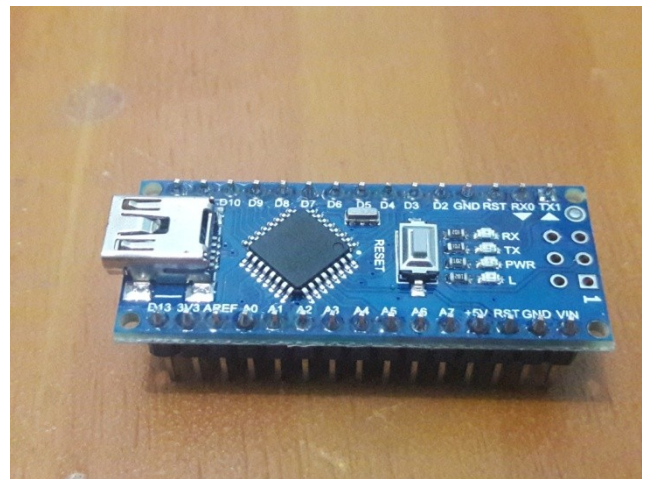
Sumber energi listrik pada sepeda motor berasal dari dua komponen yaitu baterai dan generator. Baterai merupakan sumber energi listrik pada sepeda motor yang digunakan sebagai penyedia arus listrik. Namun pada sepeda motor, baterai tidak bertugas sebagai penyuplai arus yang utama. Yang mengemban tugas utama sebagai penyedia arus listrik adalah generator, sementara baterai bertugas sebagai sumber energi pada saat proses awal yaitu, sebagai sumber arus untuk motor starter.

2. Sistem Pengereman Sepeda Motor

Sistem rem pada sepeda motor dirancang untuk mengontrol kecepatan/laju (menurangi/memperlambat kecepatan dan menghentikan laju) sepeda motor. prinsip kerja rem adalah gesekan antara dua buah benda yaitu antara piringan cakram dengan kanvas rem (*brake pad*). Terdapat dua tipe rem pada sepeda motor yaitu rem tromol (*drum brak*) dan rem cakram (*disc brake*). Pada rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (*disc rotor*) yang terbuat dari besi yang berputar dengan roda, bahan gesek (*disk pad*) yang menjepit dan mencengkram cakram, serta kaliper rem yang berfungsi untuk menekan dan mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman.

3. Arduino Nano

Arduino adalah *platform* pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source hardware* dan *software* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino Nano merupakan *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328P, *board* ini memiliki 14 digital *input/output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, 16 Mhz *osilator* Kristal, koneksi USB, tombol reset.



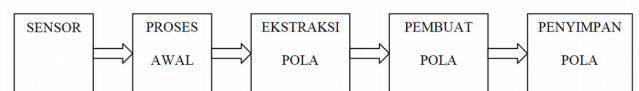
Gambar 1 Bentuk fisik Arduino Nano

4. Biometrika

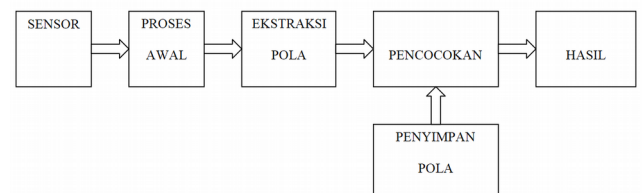
Biometrika merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengenali seseorang secara unik. Teknologi biometrika merupakan sebuah teknologi baru yang memiliki fungsi utama untuk mengenali manusia melalui keadaan fisik atau perilaku unik yang ada pada seseorang seperti sidik jari, mata, wajah, suara dan lainnya. Teknologi ini dirasa lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan kata sandi (*password*) ataupun kartu sebagai alat otentikasi atau identifikasi.

Sistem kerja biometrika terdiri dari dua proses, yaitu:

- 1) Proses pendaftaran (*enrollment*). Dalam proses ini data objek disimpan dalam database, misalnya rekaman sidik jari.
- 2) Proses pemindaian (*scanning*). Dalam proses ini data hasil pemindaian di cocokkan dengan data yang ada pada database.



Gambar 2 Proses *enrollment* sensor sidik jari

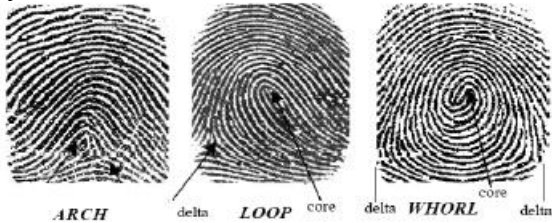


Gambar 3 Proses *scanning* sensor sidik jari

4.1. Sidik Jari

Sidik jari adalah garis-garis menojol yang terdapat pada kulit di ujung jari. Sidik jari yang dimiliki oleh seseorang memiliki pola yang unik dan tidak dapat diwariskan, tidak ada satupun

didik jari seseorang yang sama dengan orang lain, dari sinilah sidik jari digunakan untuk melakukan identifikasi. Pola sidik jari dibentuk waktu embrio, dan tidak akan pernah berubah seumur hidup. Perubahan pola pada sidik jari hanya terjadi akibat trauma, missal akibat penyakit, luka-luka, terbakar atau faktor lain.



Gambar 4 Pola sidik jari

Fingerprint sensor merupakan sebuah modul sensor sidik jari yang berfungsi untuk membaca sidik jari. Modul ini dapat digunakan untuk mendaftarkan sidik jari sekaligus mencocokkan sidik jari yang ada di dalam *database* dengan sidik jari yang terbaca. Sidik jari yang terdaftar akan tersimpan di memori pada modul ini, jadi tidak memerlukan sebuah komputer untuk menyimpan data dari hasil pendaftaran. Modul ini memiliki komunikasi serial, sehingga dapat dikomunikasikan dengan mikrokontroler.

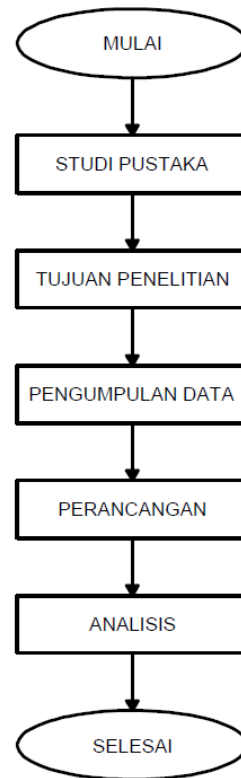


Gambar 5 *fingerprint sensor*

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

1. Alur Penelitian

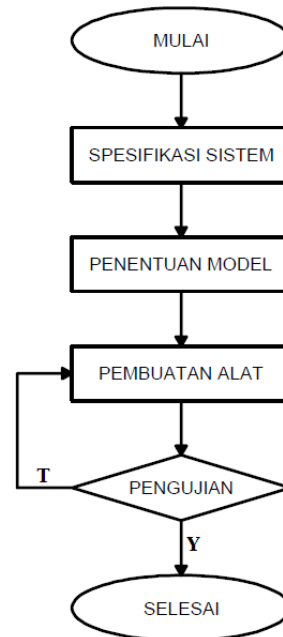
Diagram alur yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6 Diagram alur penelitian

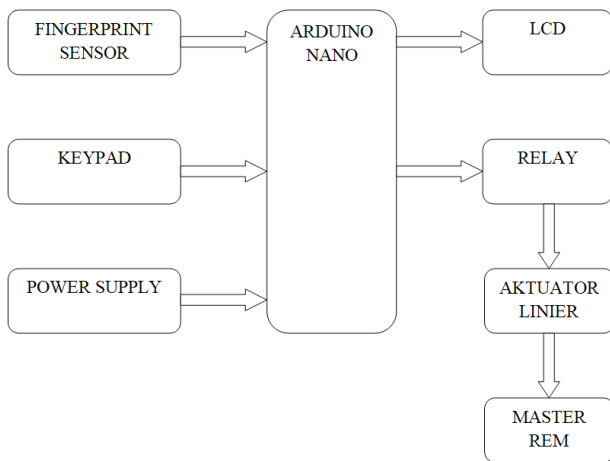
2. Alur Perancangan

Alur perancangan yang dijadikan acuan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 7.



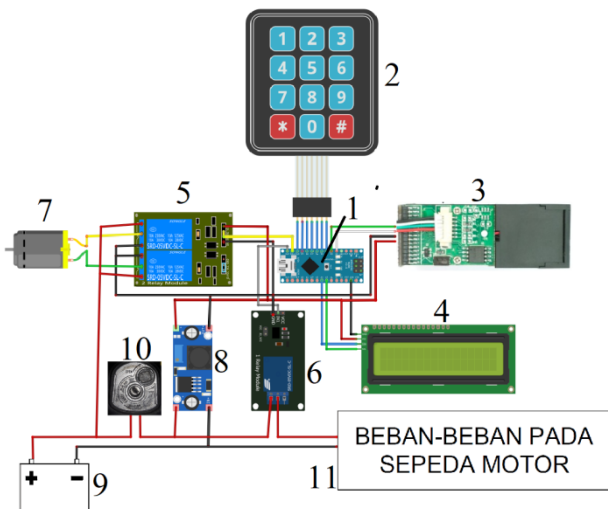
Gambar 7 Diagram alur perancangan

3. Perancangan Alat



Gambar 8 Blok diagram alat

Berdasarkan blok diagram alat pada gambar 8 terdapat *fingerprint sensor* dan keypad sebagai perangkat *input*, kemudian Arduino Nano sebagai otak dari sistem, kemudian untuk perangkat *output* yaitu lcd dan *relay*. *Relay* digunakan untuk mengendalikan aktuator dan kelistrikan sepeda motor.



Gambar 9 Diagram sistem keseluruhan

Tabel 1 Keterangan gambar 9

No	Keterangan
1	Arduino Nano
2	Keypad
3	Sensor sidik jari
4	LCD
5	Relay Aktuator
6	Relay pemutus kelistrikan sepeda motor
7	Aktuator linier
8	Konverter DC
9	Batrai sepeda motor
10	Kontak sepeda motor (<i>ignition switch</i>)
11	Beban-belan pada sepeda motor (motor starter, lampu utama, dll)

Tabel 2 konfigurasi pin arduino Nano

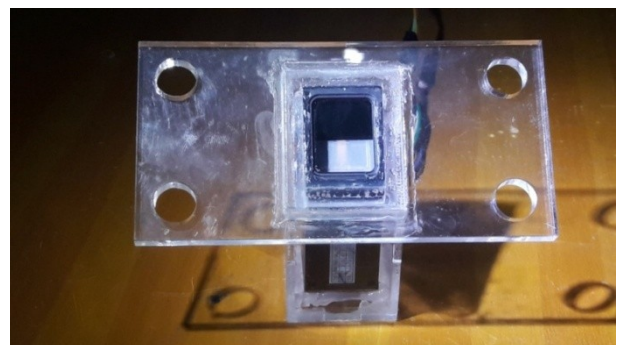
Pin Arduino	Komponen
2	Tx Sensor Sidik Jari
3	Rx Sensor Sidik Jari
4	Row 1 keypad
5	Row 2 keypad
6	Row 3 keypad
7	Row 4 keypad
8	Col 1 keypad
9	Col 2 keypad
10	Col 3 keypad
11	Relay Aktuator
12	Relay Kontak
A4	Sda I2c
A5	Scl I2c

BAB IV

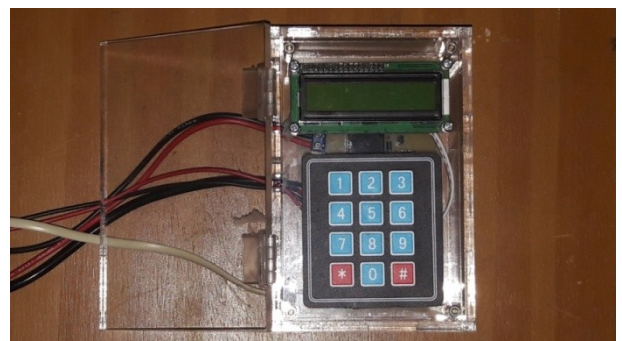
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

hasil penelitian sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari di implementasikan oleh peneliti pada gambar 10 sampai 12.



Gambar 10 *Fingerprint sensor*



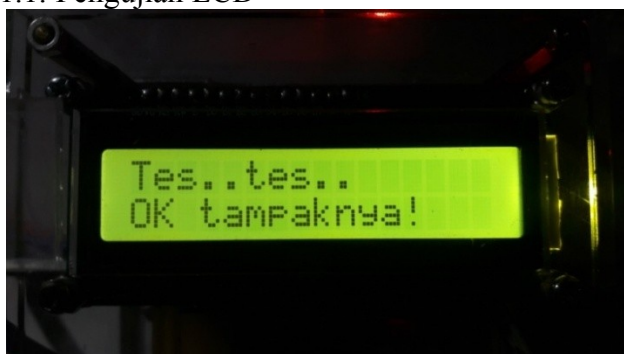
Gambar 11 *Kontroller*



Gambar 12 Aktuator

Hasil dari sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari dilakukan pengujian, dimana pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui hasil kerja alat apakah bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari.

1.1. Pengujian LCD



Gambar 4.7. Hasil pengujian LCD

1.2. Pengujian Sensor Sidik Jari

Tabel 3 Data pengujian pendaftaran sidik jari

Sampel	Kriteria	Nomor id	Hasil pengujian
1	Jempol kanan	1	Tersimpan
2	Telunjuk kanan	2	Tersimpan
3	Jari tengah kanan	3	Tersimpan
4	Jari manis kanan	4	Tersimpan
5	Kelingking kanan	5	Tersimpan

Tabel 4 Data pengujian pembacaan sidik jari yang telah terdaftar

Sampel	Kriteria	Pengujian sensor sidik jari			Hasil pengujian
		Akuraasi Ke-1	Akuraasi Ke-1	Akuraasi Ke-1	
1	Jempol kanan	73	108	108	Terbaca
2	Telunjuk kanan	108	108	108	Terbaca
3	Jari tengah kanan	108	108	92	Terbaca
4	Jari manis kanan	106	108	108	Terbaca
5	Kelingking kanan	108	104	108	Terbaca

Tabel 5 Data pengujian pembacaan sidik jari yang tidak terdaftar

Sampel	Kriteria	Pengujian sensor sidik jari			Hasil pengujian
		Akuraasi Ke-1	Akuraasi Ke-1	Akuraasi Ke-1	
1	Jempol kiri	-	-	-	Tidak Terbaca
2	Telunjuk kiri	-	-	-	Tidak Terbaca
3	Jari tengah kiri	-	-	-	Tidak Terbaca
4	Jari manis kiri	-	-	-	Tidak Terbaca
5	Kelingking kiri	-	-	-	Tidak Terbaca

Tabel 6 Data pengujian pembacaan sidik jari berdasarkan arah penempelan sidik jari

Sampel	Arah penempelan	Akuraasi	Hasil pengujian	Gambar
Jempol kanan	Bawah	104	Terbaca	
Jempol kanan	Kanan	108	Terbaca	
Jempol kanan	Atas	108	Terbaca	
Jempol kanan	Kiri	107	Terbaca	

1.3. Pengujian *Relay* Kontak

Tabel 7 Data pengujian *relay* kontak

Kondisi output mikrokontroler	Pin Com dan NC	Pin Com dan NO	Hasil pengujian
<i>HIGH</i>	Tidak terhubung	Terhubung	Berhasil
<i>LOW</i>	Terhubung	Tidak terhubung	Berhasil

1.4. Pengujian Aktuator

Tabel 8 Data pengujian aktuator

Kondisi output mikrokontroler	Pergerakan aktuator
<i>HIGH</i>	Memendek
<i>LOW</i>	Memanjang

1.5. Pengujian Arus

Tabel 9 Data pengujian arus

Jenis pengukuran	Kondisi	Arus terukur
Rangkaian	<i>Relay</i> belum aktif	75,7 mA
	<i>Relay</i> aktif	213,7 mA
Aktuator	Tidak bergerak	0 A
	bergerak	0,651 A

1.6. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Tabel 10 Data pengujian pendaftaran sidik jari

Nomor id	Kriteria	Hasil pendaftaran
1	Jempol kanan	Tersimpan
2	Telunjuk kanan	Tersimpan
3	Jari tengah kanan	Tersimpan
4	Jari manis kanan	Tersimpan
5	Kelingking kanan	Tersimpan

Tabel 11 Data pengujian pembacaan sidik jari yang telah terdaftar

Kriteria	Nomor ID	Kondisi Kelistrikan	Kondisi Rem	Hasil Pengujian	Error (%)
Jempol kanan	ID # 1	Menyala	Tidak terkunci	Berhasil	0 %
Telunjuk kanan	ID # 2	Menyala	Tidak terkunci	Berhasil	0 %
Jari tengah	ID # 3	Menyala	Tidak terkunci	Berhasil	0 %

kanan					
Jari manis kanan	ID # 4	Menyala	Tidak terkunci	Berhasil	0 %
Kelingking kanan	ID # 5	Menyala	Tidak terkunci	Berhasil	0 %

Tabel 12 Data pengujian pembacaan sidik jari yang tidak terdaftar

Kriteria	Nomor ID	Kondisi Kelistrikan	Kondisi Rem	Hasil Pengujian	Error (%)
Jempol kiri		Mati	Terkunci	Berhasil	0 %
Telunjuk kiri		Mati	Terkunci	Berhasil	0 %
Jari tengah kiri		Mati	Terkunci	Berhasil	0 %
Jari manis kiri		Mati	Terkunci	Berhasil	0 %
Kelingking kiri		Mati	Terkunci	Berhasil	0 %

1.7. Pengujian alat saat mesin motor menyala

Tabel 12 Data pengujian saat mesin motor menyala

Lama Pengujian	kendala	Hasil pengujian
15 menit	Tidak ada	Berhasil
30 menit	Tidak ada	Berhasil
45 menit	Tidak ada	Berhasil
1 jam	Tidak ada	Berhasil

2. Pembahasan

Pengujian perangkat *input* yaitu *keypad* dapat mengirimkan karakter ke mikrokontroler ketika karakter pada *keypad* di tekan. *Output keypad* berkeadaan *HIGH* ketika karakter pada *keypad* ditekan, kemudian dijadikan input mikrokontroler. Kemudian input tersebut diolah

oleh mikrokontroler sebagai karakter yang sesuai dengan karakter yang ditekan pada *keypad*. Perangkat *input* lainnya yaitu sensor sidik jari, sensor sidik jari mendeteksi sidik jari saat melakukan pembacaan dan memverifikasi apakah sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya. Jika sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya maka sensor sidik jari akan memberi tahu mikrokontroler bahwa sidik jari tersebut benar, kemudian mikrokontroler akan mengolah kondisi tersebut untuk mengaktifkan kelistrikan dan rem sepeda motor. selain membaca sidik jari, sensor sidik jari juga mendaftarkan sidik jari baru dimana sensor sidik jari akan memindai sidik jari baru sebanyak dua kali yang sebelumnya telah diberi nomor id. Proses pendaftaran sidik jari yaitu, sensor sidik jari memindai sidik jari, kemudian pola sidik jari tersebut dikonversikan ke bentuk biner untuk disimpan di *database* sensor sidik jari. Pada saat pembacaan sensor sidik jari akan mengubah pola sidik jari yang terbaca ke bentuk biner dan mencocokkan data tersebut dengan data yang ada pada database sensor sidik jari.

Pengujian perangkat output yaitu LCD, LCD ini bekerja sesuai dengan perintah yang dikirimkan oleh mikrokontroler. Saat sistem bekerja lcd akan menampilkan menu untuk proses pendaftaran sidik jari, informasi tentang proses pendaftaran sidik jari, informasi tentang sidik jari yang tersimpan dan informasi tentang keakuratan sidik jari yang terbaca. Kemudian perangkat output selanjutnya adalah *relay* kontak, *relay* ini berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus listrik pada sistem kelistrikan sepeda motor sesuai dengan perintah mikrokontroler. Ketika *relay* ini memutuskan arus listrik sistem kelistrikan sepeda motor maka sepeda motor tidak dapat digunakan, kemudian *relay* akan menghubungkan sistem kelistrikan sepeda motor ketika mendapat perintah dari mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke *relay* untuk mengaktifkan sistem kelistrikan sepeda motor pada saat ada sidik jari yang terbaca, dimana sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya. Kemudian perangkat output yang lainnya adalah aktuator, aktuator ini bekerja untuk mendorong pedal rem pada sepeda motor. gerakan pada aktuator adalah maju dan mundur. Pada saat gerakan maju aktuator akan mendorong pedal rem, sehingga roda pada sepeda motor tidak dapat

berputar. Gerakan mundur aktuator akan melepaskan pedal rem sehingga roda pada sepeda motor dapat digerakan atau berputar. Kerja aktuator dikontrol oleh mikrokontroler melalui sebuah rangkaian *driver* motor. kondisi maju pada aktuator yaitu ketika sistem kelistrikan sepeda dan arus listrik yang menyuplai kontroler pada sistem ini terputus oleh kunci kontak sepeda motor. kemudian untuk kondisi mundur pada aktuator yaitu pada saat ada sidik jari yang terbaca, dimana sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya.

Arduino nano sebagai sistem kendali dalam mengolah sinyal input menjadi sinyal output dalam sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan pengereman menggunakan sidik jari dilakukan berdasarkan pada program yang ditanamkan pada mikrokontroler. Dalam sistem ini arduino nano dapat bekerja sesuai dengan prinsip kerja alat. Perangkat *input* dan *output* dapat melakukan tugas-tugasnya sesuai dengan perintah dari mikrokontroler.

Untuk mengetahui apakah sistem ini dapat bekerja pada sepeda motor, maka peneliti melakukan instalasi pada sepeda motor jenis Yamaha vixion, dan hasilnya adalah sistem bekerja dengan baik. Prinsip kerjanya adalah sistem kelistrikan sepeda motor terputus dan roda belakang sepeda motor terkunci ketika tidak ada sidik jari yang terbaca, dimana sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya. Sistem kelistrikan sepeda motor akan aktif dan roda belakang sepeda motor tidak terkunci ketika ada sidik jari yang terbaca, dimana sidik jari tersebut telah terdaftar sebelumnya. Pada saat kontak dimatikan maka aktuator akan mendorong pedal rem untuk mengunci roda belakang, agar ketika sepeda motor diparkir sepeda motor dalam keadaan aman karena roda belakang terkunci sehingga tidak dapat di gerakan atau dipindahkan.

BAB V KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui tahap perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengaman sepeda motor dengan mengendalikan sistem kelistrikan dan

pengereman menggunakan sidik jari dapat bekerja 100%.

2. Kelistrikan dan rem sepeda motor yang terkunci hanya dapat diaktifkan dengan sidik jari yang telah terdaftar.
3. Proses pendaftaran *user* baru dapat dilakukan secara langsung pada alat tanpa perangkat tambahan seperti komputer.

php/elekdankom/article/view/3773/329
6. (7 April 2018)

Arduino, 2018, Arduino Nano, <http://www.arduino.cc>, Diakses tanggal 25 Maret 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. Darmawan, Aan. (2015), *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*, Informatika: Bandung.
- Ashari, Mochamad. 2017. *Desain Konverter Elektronika Daya*. Bandung: Informatika Bandung.
- Chammim, A. N. N., Soesanto, A., & Soesanti, I. (2015). Klasifikasi Wajah Kambing Ettawa (PE) Jantan Berbasis Persepton. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*. 17 (2): 126-136.
- Kadir, A, 2015, *From Zero to A Pro Arduino*, Yogyakarta: Andi.
- Kadir, A, 2017, *Pemrograman Arduino & Android Menggunakan App Inventor*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Kristanto, Philip. 2015. *Sistem Kelistrikan Otomotif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nugroho, Eko. 2009. *BIOMETRIKA Mengenal Identifikasi Masa Depan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Pirdianto, A. P., & Chamim, A. N. N. (2016). Baby Blood Vessel Detection-Based Touch Sensors. *The 2nd International Convergence of Medical and Health Sciences (ICMHS) and The 2nd Life Sciences Conference (LSC) 2016*. 299-305.
- Joyner R. Oroh. 2014. Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari. ISSN 2301-8402. Diambil dari://<https://ejournal.unsrat.ac.id/index>.