



Sistem Pengunci Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino

Ardian Sumantri¹, La Ode Ahmad Barata^{2*}, Salimin³

¹D-3 Teknik Mesin, Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo, Kendari 93232

^{2,3}Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo

Riwayat Artikel:

Diajukan: 30/06/2022

Diterima: 21/09/2022

Tersedia online:

20/01/2023

Terbit: 30/12/2022

Kata Kunci:

Arduino

Kendali Mikro

Sidik Jari

Kunci Pintu

Keywords:

Arduino

Microcontroller

Fingerprint

Doorlock

Abstrak

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat ditandai dengan pesatnya kemajuan yang terjadi dengan diciptakannya peralatan yang semakin canggih begitu pula dengan sistem keamanan seperti pengunci pintu. Perancangan alat ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan pada pintu serta untuk meningkatkan daya kreativitas, inovasi serta keahlian. Sistem ini menggunakan papan mikrokontroler Arduino yang berfungsi sebagai pusat kendali, sensor sidik jari digunakan untuk membuka kunci dari luar ruangan dan sensor ultrasonik digunakan untuk membuka kunci dari dalam ruangan, serta sistem ini dilengkapi dengan kunci konvensional sebagai pembuka kunci jika terjadi suatu masalah pada sistem. Hasil pengujian alat ini pada sensor sidik jari pengujian dilakukan menggunakan lima jari yang dimana tiga jari telah diregistrasi dan dua jari tidak diregistrasi. Dua jari yang telah diregistrasi dapat terbaca dan satu jari yang telah diregistrasi tidak terbaca, hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor seperti jari sensor kotor, posisi jari tidak tepat dan lain-lain. Pada sensor ultrasonik tidak terdapat masalah pada sensor tersebut. Alat ini memiliki kelebihan yaitu tingkat keamanan lebih tinggi dibandingkan dengan kunci konvensional biasa dan memiliki kunci konvensional sebagai cadangan jika terjadi suatu masalah pada sistem. Alat ini juga memiliki kekurangan yaitu harus selalu terhubung ke sumber listrik tetapi jika terjadi pemadaman listrik bisa menggunakan baterai. Beberapa komponen alat ini juga akan panas jika terus terhubung ke sumber listrik tetapi bisa diatasi jika menggunakan *heatsink* ataupun jenis pendingin lainnya.

Abstract

The increasing development of science and technology is marked by the rapid progress that occurs with the creation of increasingly sophisticated equipment as well as security systems such as door locks. The design of this tool aims to increase the security of the door and to increase the power of creativity, innovation and expertise. This system uses an Arduino microcontroller board that functions as a control center, a fingerprint sensor is used to open the lock from outside and an ultrasonic sensor is used to open the lock from inside the room, and this system is equipped with a conventional key as an unlocker if a problem occurs in the system. The results of testing this tool on the fingerprint sensor, the test is carried out using five fingers, where three fingers have been registered and two fingers are not registered. Two fingers that have been registered can be read and one finger that has been registered cannot be read, this can occur due to several factors such as dirty sensor fingers, incorrect finger positions and others. In the ultrasonic sensor there is no problem with the sensor. This tool has the advantage that the level of security is higher than conventional keys and has a conventional key as a backup in case of a problem with the system. This tool also has the disadvantage that it must always be connected to a power source, but in the event of a power outage, it can use batteries. Some components of this tool will also heat up if it is continuously connected to a power source but can be overcome by using a heatsink or other type of cooler.

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat ditandai dengan pesatnya kemajuan yang terjadi dengan diciptakannya peralatan yang semakin canggih. Banyak keuntungan

* Korespondensi: ahmad.barata.uho.ac.id

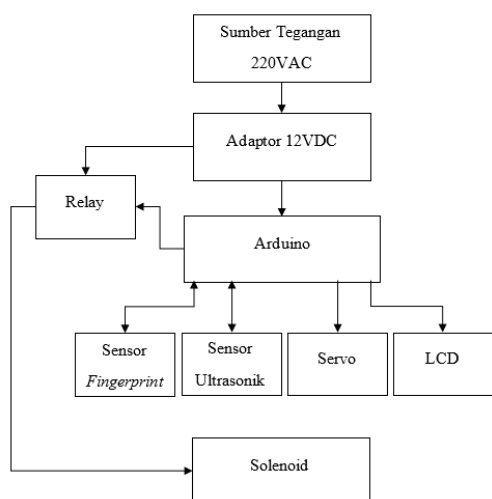
yang diperoleh dari perkembangan teknologi tersebut begitu pula dengan sistem keamanan. Misalnya, keamanan rumah seperti pintu, lemari, loker dan lain sebagainya pada saat ini masih menggunakan sistem secara manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Pengunci pintu konvensional sangat mudah digunakan, tetapi ada beberapa kekurangan pada sistem ini yang sering dijumpai diantaranya kesulitan dalam membuka pintu, kunci mudah diduplikat, kunci mudah dibobol serta kunci mudah rusak, maka diperlukan sebuah sistem pengunci pintu yang otomatis sesuai dengan perkembangan zaman saat ini [1].

Teknologi sidik jari ini menghasilkan keamanan yang lebih praktis, modern, dan efisien daripada kunci konvensional yang masih menggunakan anak kunci sebagai pengendali kunci pintu. Sistem ini mengharuskan seseorang yang ingin membuka pintu atau masuk ruangan rumah harus memindai sidik jari. Sidik jari yang digunakan untuk pemindaian haruslah sama yang terdaftar pada sistem agar dapat membuka pintu. Pengendali dalam sistem ini adalah Arduino. Jadi semua komponen utama akan terhubung dan berkomunikasi dengan Arduino [2].

Hasil dari kegiatan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca tentang cara merancang dan menciptakan karya teknologi yang bermanfaat kedepan dan secara khusus di bidang jenis keamanan pintu maka penulis mengangkat sebuah judul “Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Sensor *Fingerprint*”.

Metode Perancangan

Sistem ini menggunakan papan mikrokontroler Arduino yang berfungsi sebagai pusat kendali, sensor sidik jari digunakan untuk membuka kunci dari luar ruangan dan sensor ultrasonik digunakan untuk membuka kunci dari dalam ruangan, serta sistem ini dilengkapi dengan kunci konvensional sebagai pembuka kunci jika terjadi suatu masalah pada sistem. Pada bagian luar kunci konvensional akan diberikan sebuah penutup yang digerakkan oleh servo sebagai mekanisme pembuka dan penutup. Alat ini juga dilengkapi oleh sebuah LCD yang akan menampilkan status dari pembacaan dari sensor sidik jari. Pengerjaan dan pembuatan program menggunakan referensi pada panduan dari beberapa referensi [3] [4] [5].



Gambar 1. Blok diagram perancangan alat



Gambar 2. Desain alat



Gambar 3. Desain mekanisme kunci manual

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Perancangan Alat

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dari alat dan program yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dan fungsi alat tersebut. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian komponen alat dan pengujian pada aplikasi. Pengujian komponen alat dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja komponen pada alat yang telah dirancang ini.



Gambar 4. Prototype sistem pengunci pintu otomatis berbasis arduino menggunakan sensor fingerprint

B. Pengujian Pada LCD

Pengujian LCD dilakukan pada beberapa kondisi yaitu ketika hasil pembacaan sensor ketika alat baru saja dinyalakan, menampilkan menu tunggu dan pada saat sensor membaca sidik jari.

```
if (finger.verifyPassword()) {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" FingerPrint ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Sensor Connected");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}
```

Gambar 5. Program lcd saat sensor terdeteksi

```
else {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Unable to found");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Sensor");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Check Connections");
  digitalWrite(13, HIGH);
}
```

Gambar 7. Program lcd saat sensor tidak terdeteksi



Gambar 6. Tampilan lcd saat sensor terdeteksi



Gambar 8. Tampilan lcd saat sensor tidak terdeteksi

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan, program dan komponen yang telah diuji bekerja dengan baik. Ketika sensor terdeteksi lcd menampilkan tulisan "fingerprint sensor connected" sesuai dengan program yang dapat dilihat pada **Gambar 6** dan ketika sensor tidak terdeteksi lcd menampilkan tulisan "unable to found sensor", "check connection" sesuai dengan program yang telah dibuat yang dapat dilihat pada **Gambar 8**.

```
if (p != FINGERPRINT_OK) {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("  Waiting For");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("  Valid Finger");
}
```

Gambar 9. Program lcd pada menu tunggu



Gambar 10. Tampilan lcd pada menu tunggu

Terlihat pada Gambar 10 diatas, pada menu tunggu lcd menampilkan tulisan "waiting for valid finger" sesuai dengan program yang telah dibuat.

```
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("  Door Unlocked");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("  Welcome");
```

Gambar 11. Program lcd ketika sensor membaca sidik jari yang tersimpan



Gambar 12. Tampilan lcd ketika sensor membaca sidik jari yang tersimpan

```
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Not Valid Finger");
```

Gambar 13. Program lcd ketika sensor membaca sidik jari yang tidak tersimpan



Gambar 14. Tampilan lcd ketika sensor membaca sidik jari yang tidak tersimpan

Ketika sensor membaca sidik jari yang tersimpan lcd akan menampilkan tulisan "door unlocked welcome" sesuai dengan program yang telah dibuat yang dapat dilihat pada Gambar 12 dan ketika sensor membaca sidik jari yang tidak tersimpan lcd akan menampilkan tulisan "not valid finger" sesuai dengan program yang telah dibuat yang dapat dilihat pada Gambar 14.

C. Pengujian Pada Sensor

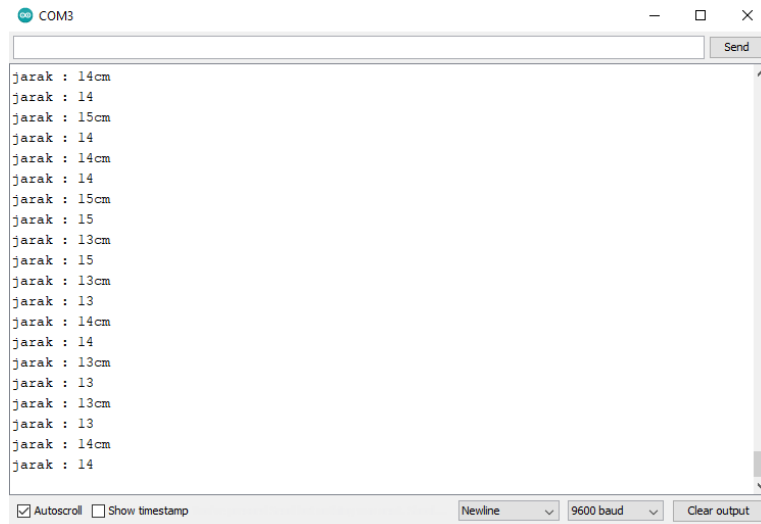
Pengujian ini dilakukan agar mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik. Pada pengujian sensor *fingerprint* akan dilakukan menggunakan lima sidik jari yaitu tiga sidik jari yang telah tersimpan dan dua sidik jari yang tidak tersimpan. Pada sensor ultrasonik pengujian akan menggunakan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor *fingerprint*

Sidik Jari	Status	Terbaca/Tidak	Kondisi Relay
Sidik jari 1	Tersimpan	Terbaca	Membuka
Sidik jari 2	Tersimpan	Terbaca	Membuka
Sidik jari 3	Tersimpan	Tidak Terbaca	Tidak Membuka
Sidik jari 4	Tidak Tersimpan	Tidak Terbaca	Tidak Membuka
Sidik jari 5	Tidak Tersimpan	Tidak Terbaca	Tidak Membuka

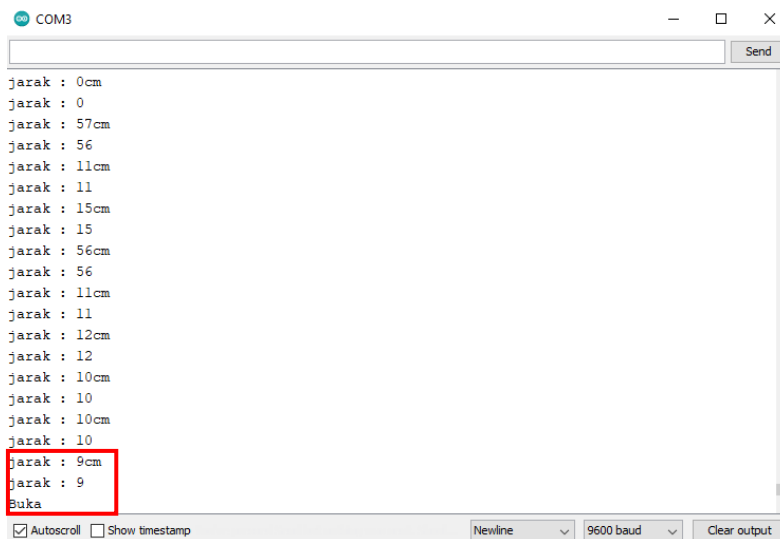
Dapat dilihat pada tabel diatas merupakan hasil dari pengujian sensor *fingerprint*. Dari tiga sidik jari yang tersimpan hanya dua sidik jari yang dapat terbaca. Tidak terbacanya sidik jari yang tersimpan dapat disebabkan beberapa faktor seperti posisi jari, sensor kotor ataupun jari kotor.

Pada pengujian sensor ultrasonik menggunakan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE untuk menampilkan hasil pembacaan jarak yang dilakukan oleh sensor. Pada program yang telah dibuat jarak yang diatur adalah lebih dari 0 cm dan kurang dari 10 cm, pada serial monitor pembacaan akan terhenti ketika sensor dihalangi dalam jarak tersebut dan akan menampilkan tulisan "buka".



Gambar 15. Tampilan pembacaan jarak pada serial monitor

Pada **Gambar 15** diatas merupakan tampilan hasil pembacaan sensor jarak pada serial monitor, dapat dilihat jarak yang dibaca yaitu 13cm, 14cm dan 15cm, yang berarti sensor membaca ada media yang menghalangi pada jarak tersebut di depan sensor, tetapi pembacaan belum berhenti karena belum mencapai pada jarak yang telah diprogram.



Gambar 16. Tampilan pembacaan jarak tercapai pada serial monitor

Pada **Gambar 16** diatas dapat dilihat hasil pembacaan jarak telah yang tercapai sesuai dengan program yaitu lebih dari 0 cm dan kurang dari 10cm. Pembacaan jarak berhenti pada 9cm dan terdapat tulisan “Buka” yang berarti sensor akan mengirim sinyal untuk membuka relay. Sensor akan kembali membaca dan relay akan kembali menutup pada waktu tertentu sesuai dengan program yang ada dan jika sudah tidak ada objek yang berada didepan sensor, tetapi selama ada objek pada jarak 0cm-9cm didepan sensor maka sensor akan tetap berhenti membaca dan relay akan tetap membuka bahkan jika sudah melewati waktu yang diprogram.

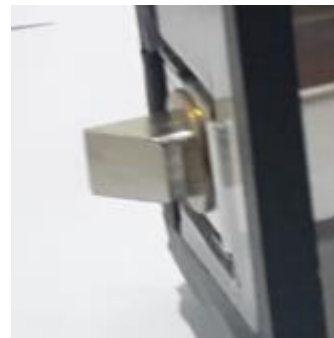
D. Pengujian Pada Komponen Pengunci

Pengujian berikutnya dilakukan pada relay dan solenoid. pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah relay dapat mengaktifkan solenoid karena relay berfungsi sebagai saklarnya dan apakah kedua komponen tersebut dapat bekerja dengan baik.

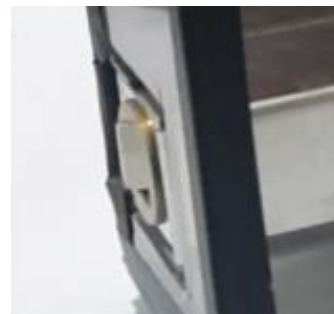
```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" Door Unlocked");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" Welcome");
digitalWrite(relayPin, LOW);
delay(15000);
digitalWrite(relayPin, HIGH);
lcd.clear();
    
```

Gambar 17. Program relay



Gambar 18. Kondisi solenoid saat relay tidak aktif



Gambar 19. Kondisi solenoid saat relay aktif

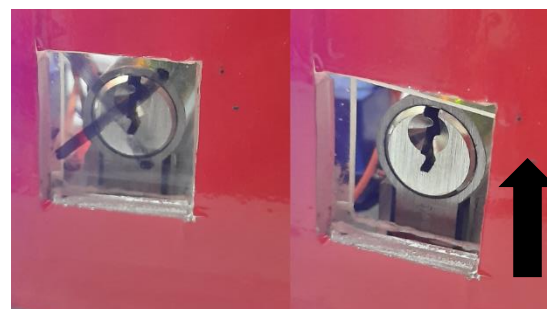
Berdasarkan hasil pengujian relay dan solenoid berkerja dengan baik. Berdasarkan dari program diatas saat sensor membaca sidik jari yang tersimpan relay aktif selama 15 detik yang berarti solenoid juga solenoid akan aktif dalam waktu tersebut dapat dilihat pada **Gambar 18**. Setelah 15 detik maka relay dan solenoid akan kembali ke kondisi semula yang dapat dilihat pada **Gambar 19**.

Pengujian berikutnya merupakan pengujian pada motor servo. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah motor servo dapat bekerja dengan baik sesuai dengan program dan apakah motor servo dapat membuka dan menutup penutup luar kunci konvensional.

```

myservo.write(180);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" Door Unlocked");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" Welcome");
digitalWrite(relayPin, LOW); myservo.write(0);
delay(15000);
digitalWrite(relayPin, HIGH); myservo.write(180);
lcd.clear();
return finger.fingerID;
    
```

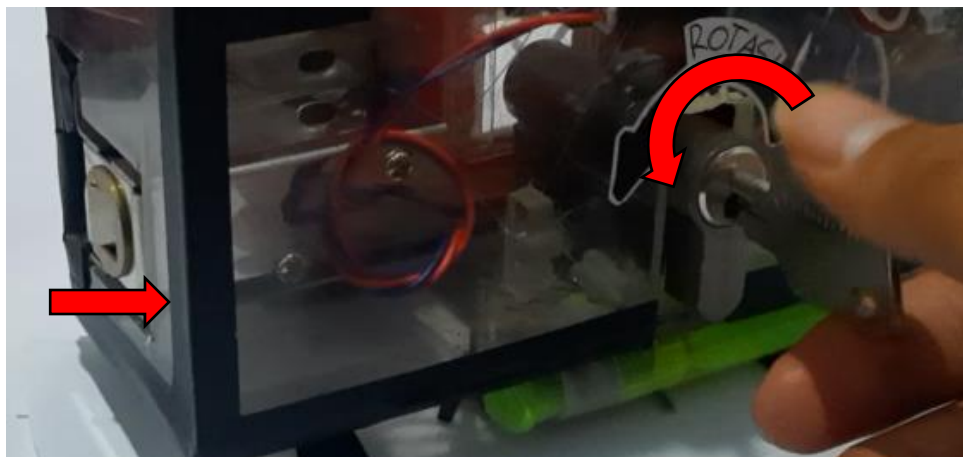
Gambar 20. Program motor servo



Gambar 21. Motor servo membuka penutup kunci konvensional

Setelah melakukan pengujian pada motor servo, telah diketahui bahwa motor servo dapat bekerja dengan baik. Berdasarkan pada program yang telah dibuat posisi awal berada pada 180° dan ketika saklar pada posisi on dan sensor membaca sidik jari yang benar maka motor servo akan berputar ke posisi 0° yang dimana akan mengangkat penutup kunci konvensional yang dapat dilihat pada **Gambar 21** dan setelah 15 detik maka servo akan kembali pada posisi semula yang dimana juga akan kembali menurunkan penutup kunci konvensional.

Selanjutnya merupakan pengujian terakhir yaitu melakukan pengujian pada kunci konvensional. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kunci konvensional dapat menarik masuk mata pengunci dari *solenoid door lock*.



Gambar 22. Pengujian kunci manual

dapat dilihat pada **Gambar 22** diatas. Kunci manual ini berfungsi sebagai alternatif jika terjadi suatu masalah pada sistem otomatis. Ketika memutar kunci maka sebuah tali yang telah dikaitkan akan menarik masuk bagian yang mengunci pintu

Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan sistem pengunci pintu otomatis ini maka dilakukan tahap pengujian yang dimana pengujian alat ini dilakukan pada kedua sensor, yaitu sensor *fingerprint* dan sensor ultrasonik, apakah kedua sensor tersebut dapat membaca data dengan akurat dan sistem dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan menggunakan lima jari yang dimana tiga dari lima jari tersebut telah diregistrasi. Setelah dilakukan pengujian ke lima jari tersebut hanya dua jari yang terbaca dan dapat menjalankan sistem sampai membuka pintu, sedangkan satu jari yang telah diregistrasi tersebut tidak terbaca, hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya yaitu sensor kotor, posisi jari tidak cocok dan lain-lain. Berikutnya pengujian pada sensor ultrasonik, dimana tidak terdapat masalah pada sensor tersebut. Sensor dapat membaca dengan baik dan ketika jarak yang diukur sudah mencapai sesuai dengan program, sistem bekerja dengan baik. Alat ini memiliki kelebihan yaitu tingkat keamanan lebih tinggi dibandingkan dengan kunci konvensional biasa dan memiliki kunci konvensional sebagai cadangan jika terjadi suatu masalah pada sistem. Alat ini juga memiliki kekurangan yaitu harus selalu terhubung ke sumber listrik tetapi jika terjadi pemadaman listrik bisa menggunakan baterai. Beberapa komponen alat ini juga akan panas jika terus terhubung ke sumber listrik tetapi bisa diatasi jika menggunakan *heatsink* ataupun jenis pendingin lainnya.

Daftar pustaka

- [1] Santoso A.W., "SISTEM KEAMANAN PINTU LABORATORIUM BERBASIS SENSOR FINGERPRINT DAN MAGNETIC LOCK," *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, vol. 6, no. 1, pp. 84-92, 1 march 2020.
- [2] Ikbal et al., "Sistem Keamanan Ganda Menggunakan Fingerprint dan Keypad Pada Pintu Rumah (Smart Security System)," pp. 175-178, 2019.
- [3] Supriatno et al., *MICROCONTROLLER ARDUINO UNTUK PEMULA (Disertai Contoh-Contoh Proyek Yang Menginspirasi)*, Malang: Jasakom, 2019.
- [4] S. Giri Wahyu Pambudi, *Belajar Arduino from Zero to Hero*, vol. 1, cronyos.com, 2020.
- [5] Suhaeb et al., *MIKROKONTROLER DAN INTERFACE*, Makassar: UNM, 2017.

Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam publikasi artikel ini. Semua penulis menyetujui penerbitan artikel ini.