

## Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS

Ramadani Fiza Putri\*, Wildian

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas, Padang  
Kampus Unand Limau Manis, Pauh Padang 25163

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diajukan: 8 Oktober 2019  
Direvisi: 14 Oktober 2019  
Diterima: 22 Oktober 2019

#### Kata kunci:

Arduino Uno  
modul SIM800L  
pengaman tas  
sensor getar SW-420  
sensor LDR

#### Keywords:

Arduino Uno  
SIM800L module  
safety bag  
SW-420 vibration sensor  
LDR sensor

#### Penulis Korespondensi:

Ramadani Fiza Putri  
Email: [putri.viza321@gmail.com](mailto:putri.viza321@gmail.com)

### ABSTRAK

Telah dirancang alat pengaman tas berbasis Arduino Uno menggunakan sensor getar SW-420 dan LDR (*Light Dependent Resistor*) dengan notifikasi via SMS. Alat ini berfungsi untuk meminimalisir terjadinya tindakan pencurian pada tas yang disebabkan oleh kelalaian pemilik yang sering meninggalkan tasnya di suatu tempat. Kondisi tas dinyatakan dalam dua variabel keadaan yaitu getaran dan cahaya. Alat yang dirancang menggunakan dua buah sensor yaitu sensor getar dan LDR, Arduino Uno komponen yang berfungsi sebagai pemroses utama sistem, serta modul SIM800L yang digunakan untuk memfasilitasi transmisi informasi ke *handphone* pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sistem berfungsi sesuai tujuan perancangan. Sensor SW-420 mendeteksi getaran dengan nilai ambang batas lebar pulsa 1799  $\mu$ s, kemudian SIM800L mengirim SMS "Tas tidak aman". Sensor LDR mendeteksi cahaya dengan nilai ambang batas desimal ADC 14, kemudian SIM800L mengirim SMS "Tas dibuka". Pengiriman notifikasi SMS disertai dengan miscall selama 17 s. Tingkat keberhasilan alat adalah 80% dari sepuluh kali percobaan yang dilakukan.

*The bag safety device based on Arduino Uno have been designed using SW-420 vibration sensor and LDR (Light Dependent Resistor) with via SMS notification. This tool serves to minimize the occurrence of acts of theft on the bag caused by negligence of the owner who often leaves his bag somewhere. Bag conditions are expressed in two state variables namely vibration and light. The tool is designed using two sensors namely vibrating sensor and LDR, Arduino Uno component which functions as the main processor of the system, and SIM800L module which is used to facilitate the transmission of information to the user's cellphone. The test results show that the system functions according to the design goals. SW-420 sensor detects vibration with a pulse width threshold value of 1799  $\mu$ s, then SIM800L send an SMS "Tas tidak aman". The LDR sensor detects light with an ADC decimal threshold value of 14, then SIM800L sends an SMS "Tas dibuka". Sending SMS notifications accompanied by miscall for 17 seconds. The success rate of the tool is 80% from ten times the experiments conducted.*

Copyright © 2020 Author(s). All rights reserved



## I. PENDAHULUAN

Tas adalah alat dalam bentuk wadah yang umumnya tidak kaku dan dapat ditutup untuk menyimpan atau membawa sesuatu. Dewasa ini tas merupakan perlengkapan penting bagi manusia dalam menjalani aktivitas kehidupannya sehari-hari. Tas digunakan oleh banyak kalangan, mulai dari para karyawan atau pegawai di kantor hingga mahasiswa dan pelajar di sekolah.

Mahasiswa menggunakan tas untuk menyimpan perlengkapan yang menunjang kegiatan perkuliahannya seperti laptop, dompet, dan buku. Perlengkapan yang tersimpan di dalam tas sering berupa barang-barang berharga, maka tas sering menjadi sasaran pencurian. Pencurian umumnya terjadi karena faktor kelalaian pemilik tas, seperti tas tertinggal di toilet, warung/rumah makan, ruang kuliah, kendaraan pribadi (mobil dan sepeda motor), dan bahkan rumah ibadah.

Pencurian yang terjadi di Indonesia terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2018), tingkat kriminalitas pada periode 2015 hingga 2017 masih didominasi jenis kejahatan pencurian, dimana angka pencurian ini pada tahun 2015, 2016 dan 2017 berturut-turut adalah 26.298, 26.636 dan 28.313 kejadian. Salah satu pencurian yang sering terjadi adalah pencurian terhadap tas.

Sejumlah upaya telah dilakukan untuk meminimalisir tindak kejahatan pencurian ini seperti antara lain dengan membuat sistem pengaman tas yang bekerja secara elektronik. Haryanto (2019) telah membuat *prototype* sistem pengaman tas berbasis SMS dengan sensor getar SW-420. Penelitian ini menggunakan aplikasi bernama “SK Tas” untuk mengaktifkan sensor getar secara remote via *bluetooth*. Ketika tas menerima guncangan, kemudian sensor getar SW-420 akan mendeteksi besarnya nilai getaran. Jika nilai tersebut melebihi ambang batas yang ditentukan, maka notifikasi akan dikirim via *bluetooth* ke aplikasi yang ada pada *smartphone* pengguna. Aplikasi tersebut akan menampilkan teks “Tas dalam bahaya”. Kelemahan atau kekurangan sistem yang dibuat Haryanto adalah bahwa pendeteksian hanya terjadi ketika tas menerima guncangan, padahal tas bisa saja tidak diambil tetapi hanya dibuka untuk mengambil isinya. Catu daya yang digunakan terpisah dari sistem dan pengiriman informasi lebih lambat karena dikirim melalui *bluetooth* yang hanya digunakan untuk jarak dekat.

Sensor getar SW-420 juga digunakan pada penelitian Busran (2017) tentang sistem pengaman sepeda motor. Ketika mesin motor dihidupkan dan sensor mendeteksi nilai getaran melebihi batas yang ditentukan, maka sistem akan mengirim pesan melalui SMS menggunakan modul SIM900A.

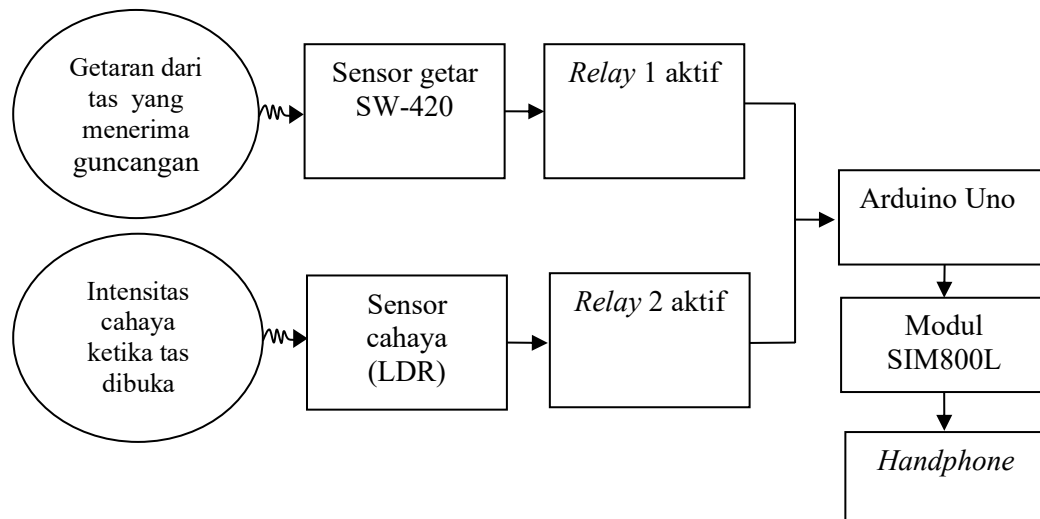
Pengaman tas berdasarkan terbuka atau tidaknya tas koper telah dibuat oleh Izzatika (2015) dengan menggunakan sensor cahaya, yaitu LDR (*light dependent resistor*). Ketika tas dibuka, maka akan dikirim pesan peringatan ke *handphone* “tas terbuka” dan buzzer akan berbunyi sebanyak 3 kali sebagai alarm peringatan. Kelemahannya, alat ini tidak menggunakan sensor getar SW-420 untuk mengetahui ketika tas menerima guncangan dan baterai dipasang ketika alat digunakan sehingga untuk pengaktifan alat kurang efektif.

Untuk mengatasi permasalahan dan kekurangan/kelemahan pada penelitian sebelumnya, penulis merancang suatu sistem dengan judul Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS. Rancangan alat yang dibuat dapat mendeteksi ketika tas menerima guncangan dan dibuka dengan menggunakan sensor getar SW-420 dan LDR yang merupakan gabungan dari penelitian sebelumnya. Alat ini juga dapat mengirim notifikasi SMS dan *miscall*.

## II. METODE

### 2.1 Perancangan Diagram Blok Sistem

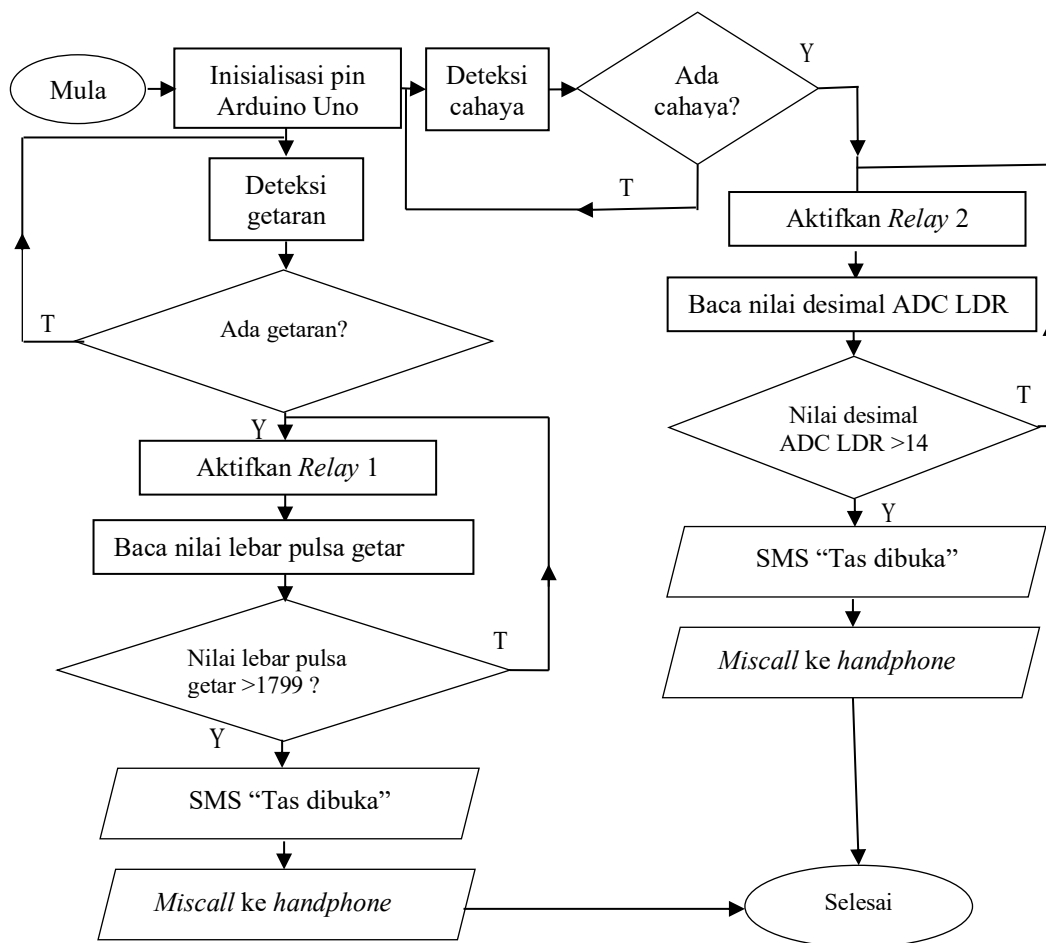
Diagram blok perancangan secara keseluruhan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 1. Prinsip kerja rancangan perangkat keras ini diawali dengan penginderaan besaran fisis (getaran dan cahaya) oleh sensor getar SW-420 dan sensor LDR. Ketika tas dibuka cahaya akan mengenai sensor LDR, Arduino memproses kondisi *relay* 2 aktif dan Arduino mengirim perintah ke modul SIM800L untuk mengirim data ke *handphone*. Ketika tas menerima guncangan *relay* 1 aktif jika sensor getar SW-420 mendeteksi adanya getaran dan juga mengirim data ke *handphone*.



Gambar 1 Diagram blok sistem alat pengaman tas

## 2.2 Perancangan dan Pengujian Perangkat Lunak Sistem

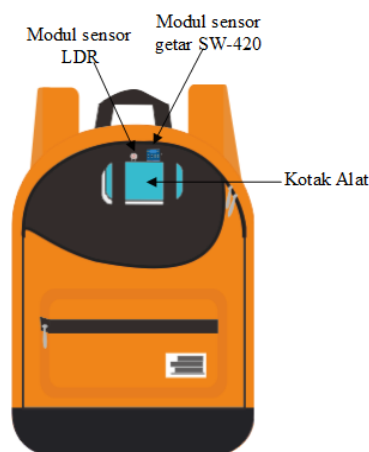
Pemrograman pada perangkat lunak sistem yang ditanamkan pada Arduino UNO R3 dibuat menggunakan *software* Arduino IDE. Perancangan diagram alir untuk pembuatan program dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir perangkat lunak

### 2.3 Perancangan Skema Bentuk Fisik Sistem

Perancangan bentuk fisik alat dilakukan dengan mempertimbangkan keefisienan dan kemudahan dalam penggunaan kerja alat. Gambaran umum rancang bangun alat pengaman tas dengan mendeteksi getaran dan cahaya dengan notifikasi SMS dapat dilihat pada Gambar 3. Rancangan alat terdiri dari beberapa alat dan komponen yaitu sensor getar SW-420 sebagai sensor pendeteksi getaran, sensor LDR sebagai sensor pendeteksi cahaya, Arduino Uno sebagai *board* pendukung kerja mikrokontroler, modul SIM800L digunakan sebagai *transceiver* SMS dari Arduino ke *handphone*, *breadboard* sebagai tempat rangkaian, kabel pelangi untuk menghubungkan komponen, baterai sebagai catu daya alat, *relay 2-channel* sebagai saklar kerja sensor getar dan LDR, saklar *push button* sebagai saklar menghidupkan/mematikan alat, ICLM785 digunakan untuk rangkaian penurun tegangan, kotak untuk kerangka alat, serta tas sebagai aplikasi penggunaan alat.



Gambar 3 Perancangan skema bentuk fisik alat

## III. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1 Hasil Karakterisasi Sensor Getar SW-420

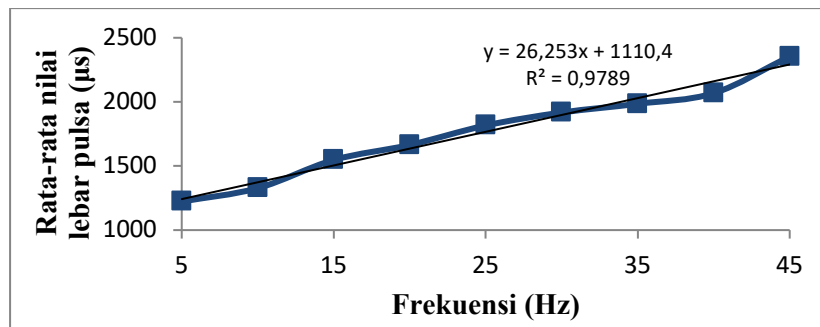
Program dapat menampilkan nilai lebar pulsa pada serial monitor bagian *Tools Software* Arduino dari getaran yang dideteksi sensor dan dapat diketahui besarnya frekuensi melalui aplikasi “*Resonance*”. Hasil karakterisasi sensor getar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil karakterisasi sensor getar SW-420

No	Frekuensi (Hz)	Nilai lebar pulsa ( $\mu$ s)					Rata-rata nilai lebar pulsa ( $\mu$ s)
		Percobaan ke-					
		I	II	III	IV	V	
1	5	1085	1379	1256	1105	1291	1223
2	10	1124	1320	1326	1545	1321	1327
3	15	1464	1670	1581	1539	1486	1547
4	20	1760	1646	1567	1644	1702	1664
5	25	1562	1915	1977	1756	1872	1816
6	30	1963	1801	1689	2260	1861	1917
7	35	1829	2074	1834	2274	1914	1985
8	40	1973	2481	2087	1947	1854	2068
9	45	2497	2182	2320	2627	2142	2354

Tabel 1 menunjukkan hasil karakterisasi sensor getar SW-420, nilai keluaran sensor berupa nilai lebar pulsa yang divariasikan dengan besarnya frekuensi dan nilai tersebut yang digunakan sebagai nilai batas ambang pada program. Nilai lebar pulsa tersebut merupakan perhitungan waktu membaca pulsa (tinggi atau rendah pada pin), atau perhitungan waktu dari nilai pin tinggi sampai menjadi rendah.

Penelitian yang telah dilakukan, nilai lebar pulsa rata-rata pada frekuensi 5 Hz, 10 Hz, 15 Hz termasuk guncangan yang kecil, frekuensi 20 Hz, 25 Hz, 30 Hz termasuk guncangan yang sedang dan frekuensi 35 Hz, 40 Hz, 45 Hz termasuk guncangan yang besar. Nilai lebar pulsa guncangan sedang yang digunakan untuk nilai batas ambang pada program, dilakukan dengan cara menjumlahkan ketiga nilai rata-rata kemudian dibagi tiga dan diperoleh nilai sebesar 1799  $\mu$ s. Hasil karakterisasi sensor menunjukkan semakin besar guncangan yang diberikan semakin besar lebar pulsa. Grafik hasil karakterisasi sensor getar SW-420 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil karakterisasi sensor getar SW-420 variasi frekuensi

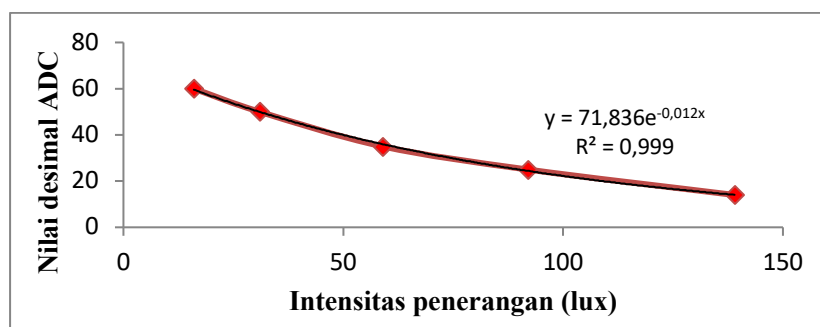
### 3.2 Hasil Karakterisasi Sensor LDR

Karakterisasi sensor dilakukan pada lima titik uji yang memiliki nilai intensitas yang berbeda-beda. Nilai desimal ADC sebagai nilai acuan batas yang digunakan pada program. Penelitian yang telah dilakukan, intensitas penerangan 0 lux termasuk cahaya gelap dengan nilai desimal ADC adalah 0, pada intensitas penerangan 16 lux, 31 lux termasuk cahaya sedang dan intensitas 59 lux, 92 lux dan 139 lux termasuk cahaya terang Hasil karakterisasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil karakterisasi sensor LDR

No	Intensitas Penerangan (lux)	Resistansi ( $M\Omega$ )	Nilai desimal ADC	Nilai tegangan keluaran desimal ADC (volt)
1	16	17,27	60	1,11
2	31	10	50	0,92
3	59	3,83	35	0,64
4	92	1,09	25	0,46
5	139	0,96	14	0,25

Hasil penelitian tersebut digunakan nilai batas ambang sebesar 14 pada program, karena nilai desimal ADC semakin kecil jika lux semakin besar. Grafik hubungan antara intensitas penerangan dan resistansi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil karakterisasi sensor LDR variasi intensitas penerangan

### 3.3 Hasil Karakterisasi Modul SIM800L

#### 3.3.1 Hasil Karakterisasi Pengiriman SMS Modul SIM800L

Hasil karakterisasi dilakukan dengan memanfaatkan *stopwatch* pada *handphone* untuk memperoleh waktu pengiriman SMS pada masing-masing titik uji, mulai dari *upload* program sampai masuknya SMS. Hasil karakterisasi modul SIM800L dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa semakin jauh jarak waktu pengiriman SMS semakin lama, tetapi tidak jauh berbeda.

**Tabel 3** Hasil karakterisasi SMS modul SIM800L

Jarak (m)	Waktu Pengiriman (s)					Rata-rata waktu pengiriman (s)
	Percobaan ke-					
	I	II	III	IV	V	
0,1	15,21	15,37	15,97	15,74	14,82	15,42
5	17,61	18,48	18,94	18,41	18,93	18,47
1900	18,27	19,34	19,52	19,67	19,12	19,18
5000	21,99	21,79	22,90	22,58	22,40	22,33
24000	21,08	25,96	21,53	24,97	24,37	23,58

### 3.3.2 Hasil Pengujian Pengiriman SMS dan *Miscall* Modul SIM800L

Hasil pengujian modul SIM800L dapat dilihat pada Tabel 4.4 yang menunjukkan bahwa modul SIM800L dapat bekerja dengan dengan baik, karena setelah SMS diterima beberapa saat kemudian diterima *miscall* ke *handphone* selama 17 s.

**Tabel 4** Hasil pengujian SMS dan *miscall* modul SIM800L

No	Nomor HP	Pengiriman SMS (Diterima/Tidak)	<i>Miscall</i> (Diterima/Tidak)
1	087873xxxxxx	Diterima	Diterima
2	082390xxxxxx	Diterima	Diterima
3	081928xxxxxx	Diterima	Diterima
4	085374xxxxxx	Diterima	Diterima
5	081993xxxxxx	Diterima	Diterima

### 3.4 Hasil Uji Sistem Keseluruhan

Pengujian dilakukan dengan mencoba dua kondisi tas yaitu ketika tas diambil dan dibuka, jika nilai keluaran melebihi batas ambang tertentu maka akan dikirim SMS dan *miscall* selama 17 s. Hasil uji sistem keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5** Hasil uji sistem keseluruhan

Kondisi tas (diguncang /diambil)	Lebar pulsa (µs) sensor getar SW-420	Nilai desimal ADC sensor LDR	Pengiriman SMS (Ya/Tidak)	<i>Miscall</i> (Ya/Tidak)
Diguncang	2491	-	Ya	Ya
Diguncang	2053	-	Ya	Ya
Diguncang	2111	-	Ya	Tidak
Diguncang	2316	-	Ya	Tidak
Diguncang	2405	-	Ya	Ya
Dibuka	-	47	Ya	Ya
Dibuka	-	27	Ya	Ya
Dibuka	-	28	Ya	Ya
Dibuka	-	34	Ya	Ya
Dibuka	-	45	Ya	Ya

Pengujian dapat dikatakan berhasil, ketika tas diguncang/dibuka kemudian ada masuk notifikasi SMS dan *miscall* ke *handphone* pengguna. Tabel 5 dapat dilihat dari sepuluh pengujian yang dilakukan, ada delapan yang berhasil. Persentase keberhasilan pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada perhitungan.

$$\% \text{Keberhasilan} = \frac{\text{Data berhasil}}{\text{Banyak data}} \times 100\% = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan bahwa rancang bangun alat pengaman tas menggunakan sensor getar SW-420 dan LDR dengan notifikasi via SMS telah berhasil dilakukan. Alat dapat dihidupkan atau dimatikan menggunakan saklar *push button*, *relay 2-channel* dapat mengontrol kerja sensor ketika mendeteksi nilai ambang batas 1799  $\mu$ s dan 14 untuk sensor LDR dengan nilai tegangan keluaran 0,25 volt, modul SIM800L telah dapat mengirim SMS dan *miscall* selama 17 s ke nomor yang telah dimasukkan pada program, dan hasil pengujian tingkat keberhasilan alat untuk mengirim pemberitahuan diperoleh sebesar 80%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik., Statistik Kriminal 2018, Jakarta, 2018.
- Busran., Pengembangan Sistem Keamanan (Alarm) Kendaraan Bermotor Berbasis SMS Interaktif Berbantuan Arduino dan GSM900 Modul, *Jurnal Research Gate*, Padang, 2017.
- Haryanto, D., Prototype Sistem Keamanan Tas Berbasis SMS dan GPS dengan Smartphone, *Skripsi*, Universitas STMIK Raharja, 2019.
- Izzatika, M., Pengaman Tas Menggunakan Teknologi Global Positioning System(GPS) dengan Sensor LDR Via Short Message Service (SMS), *Skripsi*, Universitas Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, 2015.