

## Prototipe Sistem Notifikasi Kecelakaan dan *Wiper* Otomatis pada Helm dengan Mikrokontroler Arduino

Luh Kesuma Wardhani<sup>1</sup>, Desta Puji Ardianto<sup>2</sup>, Nenny Anggraini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Tangerang Selatan – Banten 15412

[<sup>1</sup>][luhkesuma@uinjkt.ac.id](mailto:luhkesuma@uinjkt.ac.id), [<sup>2</sup>][desta.131214@mhs.uinjkt.ac.id](mailto:desta.131214@mhs.uinjkt.ac.id), [<sup>3</sup>][nenny.anggraini@uinjkt.ac.id](mailto:nenny.anggraini@uinjkt.ac.id)

### Abstract

*A traffic accident is an event that is not expected or expected not to occur on the road to one or more road users, resulting in human casualties or property loss. In this regard, we disseminated to 30 motorcyclists about traffic accidents. We found that 16% of respondents or their family members had an accident, but 75% of them did not immediately know that their family member had an accident. Another fact, 83% of motorcyclists are disturbed by rain hitting the helmet glass. This problem became our motivation to design a prototype automatic helmet wiper integrated with an accident notification system. Piezoelectric sensors are used to detect inventions on helmets. If detected, the GSM module will immediately notify the family members registered in the system. To minimize rain disturbances, we have equipped this helmet with automatic wipers. A sensor is used for this module, connected to a servo motor to drive the wiper to be rotated. At the evaluation stage, several tests were carried out for the accident notification system and automatic wipers. The result shows that 90% of notifications are successfully received by family members when they occur, and 100% of automatic wipers move correctly to wipe rainwater on the helmet glass.*

*Keywords: Arduino Uno, accident, accident notification system, piezoelectric sensor, automatic wiper*

### Abstrak

*Kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang tidak diharapkan atau tidak diharapkan yang terjadi di jalan terhadap satu atau lebih pengguna jalan, yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia atau kerugian harta benda. Sehubungan dengan hal tersebut, kami menyebarkan kuesioner kepada 30 pengendara sepeda motor tentang kecelakaan lalu lintas. Kami menemukan bahwa 16% responden atau anggota keluarganya pernah mengalami kecelakaan, namun 75% dari mereka tidak segera mengetahui bahwa anggota keluarganya mengalami kecelakaan. Fakta lainnya, 83% pengendara sepeda motor terganggu oleh hujan yang mengenai kaca helm. Masalah ini menjadi motivasi kami untuk merancang sebuah prototipe wiper helm otomatis yang terintegrasi dengan sistem notifikasi kecelakaan. Sensor piezoelektrik digunakan untuk mendeteksi benturan pada helm. Jika benturan terdeteksi, modul GSM akan segera memberi tahu anggota keluarga yang terdaftar di sistem. Untuk meminimalisir gangguan hujan, kami melengkapi helm ini dengan wiper otomatis. Sebuah sensor hujan digunakan untuk modul ini, terhubung ke motor servo untuk menggerakkan wiper yang dimodifikasi. Pada tahap evaluasi, beberapa pengujian dilakukan untuk sistem notifikasi kecelakaan dan wiper otomatis. Hal ini menunjukkan 90% notifikasi berhasil diterima oleh anggota keluarga saat terjadi benturan, dan 100% wiper otomatis bergerak dengan benar untuk menyeka air hujan pada kaca helm.*

*Kata kunci : Arduino uno, kecelakaan, sistem notifikasi kecelakaan, sensor piezoelektrik, wiper otomatis*

### I. Latar Belakang

Pada tahun 2016 jumlah kendaraan sepeda motor di Indonesia telah mencapai 105,2 juta unit atau 81,33% dari total kendaraan bermotor sebanyak 129,2 juta, jumlah kendaraan sepeda motor menunjukkan peningkatan 8,32% dari tahun 2015 yang telah mencapai 98,88 juta unit [1]. Peningkatan kepemilikan sepeda motor berdampak positif

yaitu untuk mempermudah melakukan aktifitas dalam berpergian dengan menyingkat waktu perjalanan, sedangkan dampak negatif yaitu pelanggaran lalu lintas dan kecelakaan lalu lintas

Menurut Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu kejadian yang tidak terduga atau tidak diharapkan yang terjadi di jalan terhadap satu atau lebih pengguna jalan, yang mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia dan kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2016 sebanyak 6.861 kasus kecelakaan, dan sebanyak 7.859 sepeda motor terlibat dalam kasus kecelakaan, baik kecelakaan tunggal maupun dengan kendaraan lain [2]. Berdasarkan hasil kuesioner kepada 30 pengendara sepeda motor di wilayah Depok pada bulan Juli 2018, 16 orang sendiri atau anggota keluarga mengalami kecelakaan. Sebanyak 75% dari orang-orang ini tidak segera menyadari jika ada anggota keluarga yang mengalami kecelakaan

Pengendara sepeda motor juga harus berhati-hati karena Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dengan tingkat curah hujan yang tinggi, hal ini menjadi pengganggu bagi pengguna sepeda motor. Penggunaan helm pada saat hujan tentunya sangat mengganggu jarak pandang karena permukaan kaca depan terlalu banyak menerima air hujan, berbeda dengan kaca depan mobil yang memiliki *wiper* sebagai pembersih kaca saat hujan tiba [3]. Berdasarkan hasil kuesioner, juga didapatkan sebanyak 83% mengalami terganggu saat mengendarai sepeda motor dengan air hujan di kaca helm.

Masalah inilah yang menjadi motivasi dalam melakukan penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk membangun prototipe sistem notifikasi kecelakaan terintegrasi dengan wiper helm otomatis. Beberapa penelitian terdahulu [3]–[5] menjadi latar belakang penelitian ini. Pada [5] telah dibangun sebuah alat untuk mendeteksi pohon keropos menggunakan Arduino Uno dan sensor piezoelektrik. Dalam penelitian ini, hasilnya ditampilkan pada monitor LCD. Pada [4] juga digunakan piezoelektrik untuk mendeteksi getaran gempa pada simulasi bumi. Hal ini mengakibatkan notifikasi berupa suara atau alarm jika terjadi getaran. Penelitian lainnya, [3] telah menghasilkan sistem untuk wiper otomatis dan kontrol listrik sepeda motor berbasis mikrokontroler dalam penelitian lain. Ini dapat mendeteksi curah hujan dan memindahkan wiper otomatis.

Sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya, kami mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi benturan pada helm saat terjadi kecelakaan dan kemudian mengirimkan notifikasi kepada anggota keluarga. Sistem ini juga dilengkapi dengan sistem wiper otomatis yang bekerja saat hujan datang. Prototipe ini dibangun menggunakan Arduino Uno. Arduino z

ditujukan untuk seniman, desainer, penggemar, dan siapa saja yang tertarik untuk membuat objek atau lingkungan interaktif. Arduino dapat merasakan lingkungan dengan menerima input dari berbagai sensor dan dapat mempengaruhi lingkungan dengan mengendalikan lampu, motor, dan aktuator lainnya. Proyek Arduino dapat berdiri sendiri atau dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak yang berjalan pada komputer [6] Kelebihan Arduino adalah tidak direpotkan dengan minimum set sistem dan programmer karena built-in pada satu board dan bersifat open source [7].

Dalam mengembangkan sistem notifikasi kecelakaan, digunakan sensor piezoelektrik untuk mendeteksi benturan pada helm dan modul GSM SIM 800L V2 untuk mengirimkan notifikasi kepada anggota keluarga. Sensor piezoelektrik adalah perangkat untuk mengukur perubahan tekanan, propagasi getaran. Sensor piezoelektrik memiliki desain yang sederhana, sensitivitas getaran yang tinggi, konstruksi yang kaku, dan keandalan yang tinggi [8].

Sensor hujan digunakan untuk mendeteksi curah hujan pada pelindung wajah dan motor servo SG90 untuk menggerakkan wiper helm otomatis. Sensor hujan dirancang untuk mendeteksi air saat hujan tetapi juga dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian air. Rangkaian sensor hujan ini menggunakan komponen resistor sebagai komponen utama dan elektroda sebagai pendeteksi air [9]. Sensor hujan memiliki karakteristik anti oksidasi, anti konduktivitas, dengan waktu pemakaian yang lama.

Untuk mempermudah dalam memahami penelitian ini, paper disusun sebagai berikut, bagian 2 menjelaskan beberapa literatur penelitian ini. Bagian 3 menjelaskan metode prototipe untuk mengembangkan sistem dan perangkat. Bagian 4 adalah tentang hasil dan pembahasan, yang menggambarkan proses pengembangan sistem dan perangkat; akhirnya, di bagian 5, kesimpulan dijelaskan.

## II. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode prototipe, dimana tahapannya adalah: pengumpulan kebutuhan, perancangan prototipe, pemrograman sistem, pengujian sistem, evaluasi, dan implementasi.

Kebutuhan pengguna untuk sistem dan perangkat didefinisikan dalam tahap pengumpulan kebutuhan, seperti mikrokontroler Arduino, GSM SIM800L V2, sensor Piezoelektrik, Sensor Hujan, Motor Servo SG90, dan Arduino IDE. Kuesioner juga diadakan untuk pengumpulan data dari pengendara sepeda motor.

Tahap kedua adalah desain prototipe, yang dirancang berdasarkan kebutuhan dari tahap sebelumnya. Semua perangkat keras yang dibutuhkan akan diintegrasikan ke dalam sistem notifikasi kecelakaan dan wiper helm otomatis. Tahap selanjutnya adalah pemrograman sistem. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C dan Arduino IDE sebagai perangkat lunak mikrokontroler.

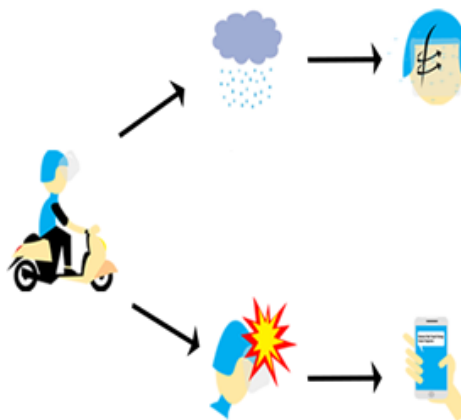
Setelah tahap pemrograman sistem selesai, dilakukan pengujian sistem. Beberapa skenario digunakan untuk mengevaluasi perangkat dan sistem ini. Skenario difokuskan pada pengujian notifikasi kecelakaan, wiper otomatis dan notifikasi kecelakaan serta wiper otomatis pada kondisi hujan.

Pengujian notifikasi kecelakaan dilakukan dengan cara membanting, mengetuk helm, dan melewati jalan bergelombang menggunakan helm sebanyak 20 kali, yang diharapkan dapat menciptakan situasi serupa dengan sistem pengiriman notifikasi kecelakaan. Pengujian kedua adalah pengujian wiper otomatis yang dilakukan dengan menuangkan air ke penampang sensor hujan sebanyak 20 kali. Pengujian ini diharapkan dapat mendeteksi air, dan motor servo yang telah dimodifikasi menjadi wiper otomatis akan digerakkan. Pengujian ketiga dilakukan dengan menuangkan air ke penampang sensor hujan sebanyak 20 kali, yang diharapkan dapat mendeteksi air dan menggerakkan motor servo yang dimodifikasi menjadi wiper otomatis.

### III. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Desain system

Perancangan sistem notifikasi kecelakaan dan wiper otomatis diilustrasikan pada Gambar 1. Sistem mengirimkan pemberitahuan kepada anggota keluarga ketika mereka mengenakan helm dengan sensor untuk mendeteksi benturan. Ketika hujan mengenai kaca helm, wiper otomatis akan bergerak untuk menyeka air hujan.



Gambar 1. Desain Sistem

#### 3.2 Prosedur Alat

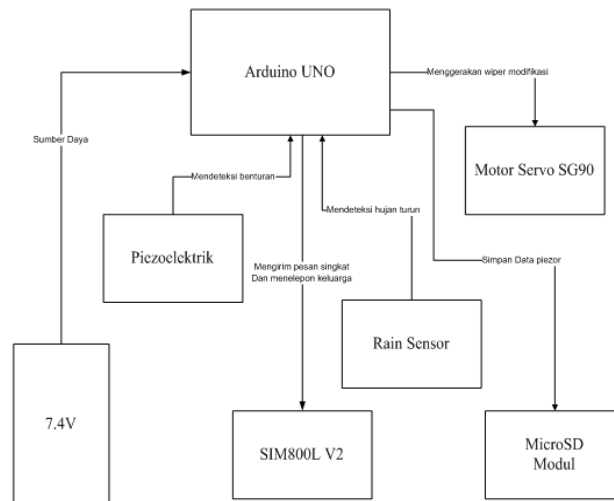
Arduino Uno ditempatkan pada helm sebagai pengolah data untuk semua komponen yang terpasang. Dua sensor yang digunakan, piezoelektrik dan sensor hujan. Curah hujan akan dideteksi oleh sensor hujan dan diproses oleh Arduino Uno, kemudian menggerakkan motor servo yang telah dimodifikasi menjadi wiper helm. Di sisi lain, sensor piezoelektrik, sebagai sensor pendeteksi benturan, akan mengirimkan sinyal untuk diproses oleh Arduino Uno untuk mengirim notifikasi dalam pesan singkat (SMS) dan memanggil nomor keluarga yang ditentukan. Prosedur sistem diilustrasikan pada Gambar. 2.

#### 3.3 Desain Alat

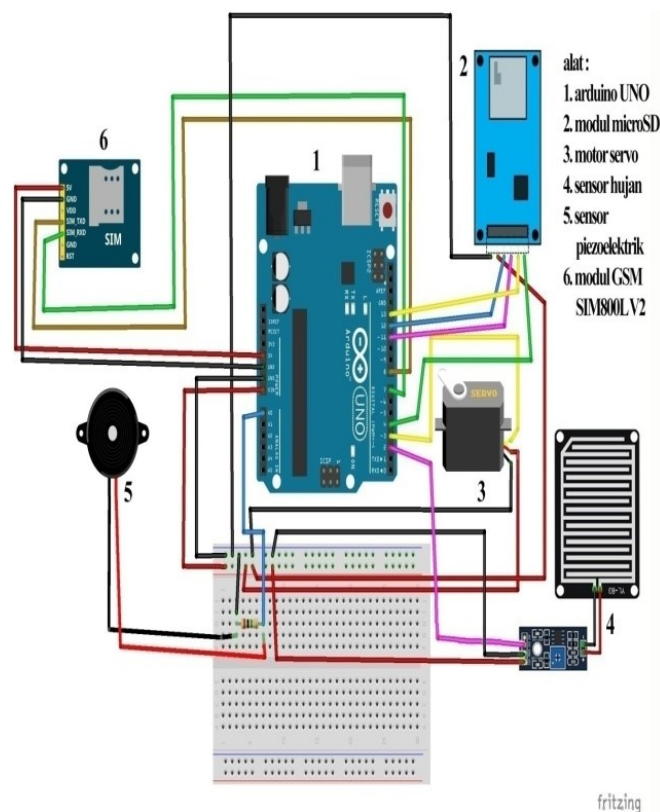
Arduino Uno memproses semua input dan output. Data sensor hujan Arduino dicacah sebanyak 1024 bagian, dimulai dari 0 sampai dengan 1023. Semakin banyak air yang terdeteksi oleh sensor maka nilai data tersebut akan semakin kecil.

Sensor hujan dapat mendeteksi curah hujan dalam dua jenis, gerimis dan hujan lebat. Jika gerimis, data lebih kecil atau sama dengan 750 ( $\leq 750$ ) menjadi lebih besar 450 ( $> 450$ ), motor servo akan bergerak dari 0o ke 180o

selama 4 detik dan kembali ke posisi semula. Jika hujan deras, data lebih kecil atau sama dengan 450 ( $\leq 450$ ), maka motor servo akan bergerak 0o hingga 180o selama 2 detik dan kembali ke posisi semula.



Gambar 2. Cara Kerja Sistem



Gambar 3. Skema Rangkaian Sistem

Pada gambar 3, arduino uno (1) sebagai pemroses semua masukan serta keluaran yang akan berjalan. Data sensor hujan (4) menggunakan nilai digital saat penampang sensor terkena air hujan kemudian motor servo (3) akan bergerak dari  $30^\circ$  ke  $150^\circ$  selama 300 *milisecond* dan kembali keposisi semula. Sensor *Piezoelektrik* (5) membaca nilai analog yang telah di ADC menjadi digital dalam arduino 0 hingga 5 volt untuk mengatur sensitivitas lebih besar dari 2 volt ( $>2$ ), jika terjadi benturan  $>2$  arduino akan mengirim perintah untuk modul *GSM SIM800L V2* (6)

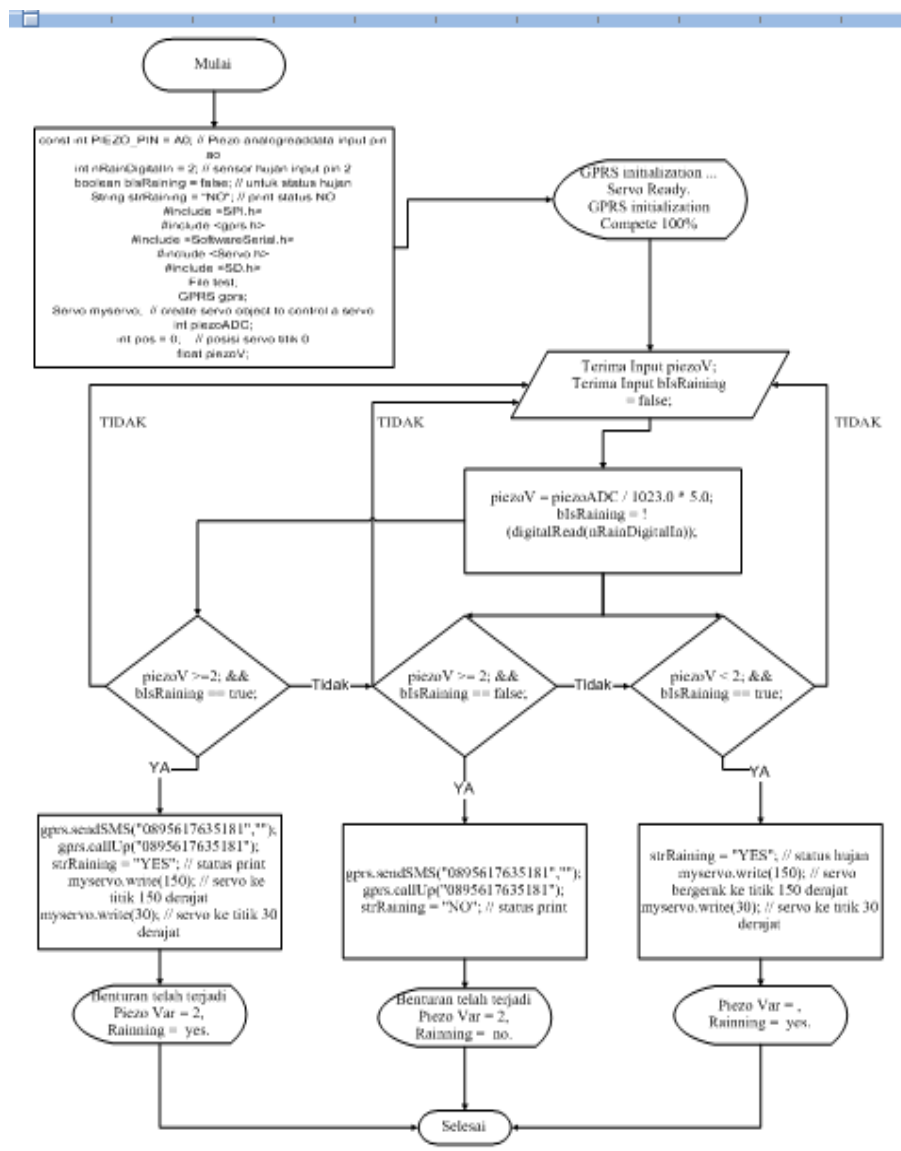
untuk memberikan notifikasi berupa pesan singkat dan menelepon nomor keluarga yang telah ditentukan, data sensor *piezoelektrik* disimpan dalam modul *microSD* (2).

### 3.4 Pengkodean Prototipe

Gambar *flowchart* pengkodean sistem rancangan sistem notifikasi kecelakaan dan *wiper* otomatis dapat pada gambar 4.

Penjelasan proses keadaan adalah:

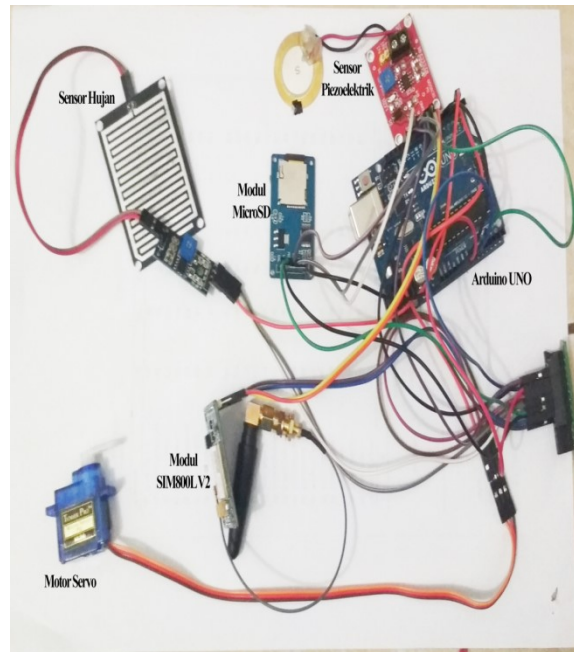
1. Jika sensor *piezoelektrik* mendeteksi benturan yang telah ditentukan dan terjadi hujan, modul GSM mengirim pesan dan menelepon nomor yang telah ditentukan dan motor servo yang telah dimodifikasi menjadi *wiper* bergerak dari titik 30° ke 150° selama 300 *milisecond*.
2. Jika sensor *piezoelektrik* mendeteksi benturan yang telah ditentukan dan tidak terjadi hujan, maka modul GSM mengirim pesan dan menelepon nomor yang telah ditentukan dan motor servo yang telah dimodifikasi menjadi *wiper* tidak bergerak.
3. Jika sensor *piezoelektrik* tidak mendeteksi benturan dan terjadi hujan, maka modul GSM tidak mengirim pesan dan tidak menelepon nomor yang telah ditentukan dan motor servo yang telah dimodifikasi menjadi *wiper* bergerak dari titik 30° ke 150° selama 300 *milisecond*.



Gambar 4. Flowchart Pengkodean Sistem

### 3.5 Pengujian Sistem

Pengujian terhadap masing-masing modul yang telah digunakan dalam sistem dilakukan terhadap semua modul yang dirangkai yang terhubung dengan arduino uno untuk dapat mengetahui fungsi berjalan sesuai perancangan.



Gambar 5. Gambar Rangkaian Sistem

#### 3.5.1 Skenario pengujian sistem

Tabel 1 berikut menjelaskan tentang pengujian sistem.

Kategori	Aksi
Pengujian notifikasi kecelakaan	Sistem terpasang pada helm lalu dijatuhkan dari ketinggian 80cm diatas aspal jalan
Pengujian <i>Wiper</i> otomatis	Penampang sensor hujan diberi air
Pengujian notifikasi kecelakaan dan <i>wiper</i> otomatis	Sistem terpasang pada helm penampang sensor hujan diberi air kemudian helm dijatuhkan dari ketinggian 80cm diatas aspal jalan

#### 3.5.2 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan sebanyak total 40 kali pengujian notifikasi dan notifikasi dengan *wiper* otomatis, dan sebanyak 20 kali pengujian *wiper* otomastis pada sistem ini.

Kategori	Jumlah	Notifikasi kecelakaan (benturan)		Keberhasilan
		Ya	Tidak	
Pengujian notifikasi kecelakaan	20	18	2	90%
Pengujian notifikasi kecelakaan dan <i>wiper</i> otomatis	20	15	5	75%

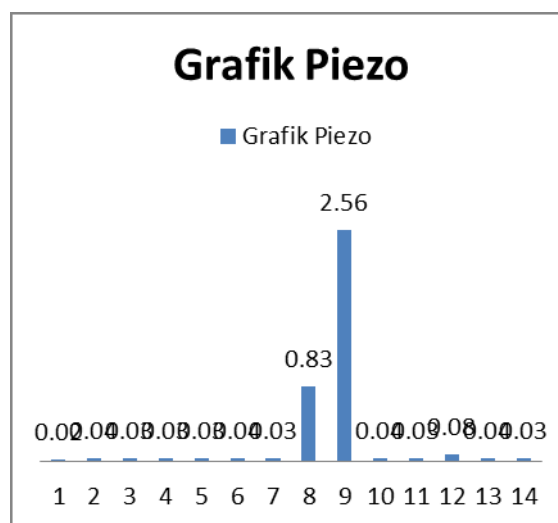
Tabel 3. Skenario Pengujian Sistem *Wiper* Otomatis

Kategori	Jumlah	Motor Servo Bergerak		Keberhasilan
		Ya	Tidak	
Pengujian <i>Wiper</i> otomatis	20	20	0	100%

Berdasarkan pada tabel 2 hasil pengujian yang didapatkan sebesar 90% pada pengujian notifikasi kecelakaan dan 75% pada pengujian notifikasi kecelakaan saat *wiper* otomatis bergerak dan 3 didapatkan pengujian *wiper* otomatis sebanyak 100% keberhasilan. Pengujian notifikasi kecelakaan saat hujan sebesar 75% karena saat terjadi benturan menunggu *wiper* berada pada titik awal baru dapat dideteksi dan didapatkan nilai benturan yang terjadi, dapat disimpulkan prototipe sistem notifikasi dan *wiper* hujan otomatis memenuhi kebutuhan dan sudah dapat berjalan sesuai fungsi semestinya.

### 3.5.3 Grafik Pengujian Sensor *Piezo*elektrik

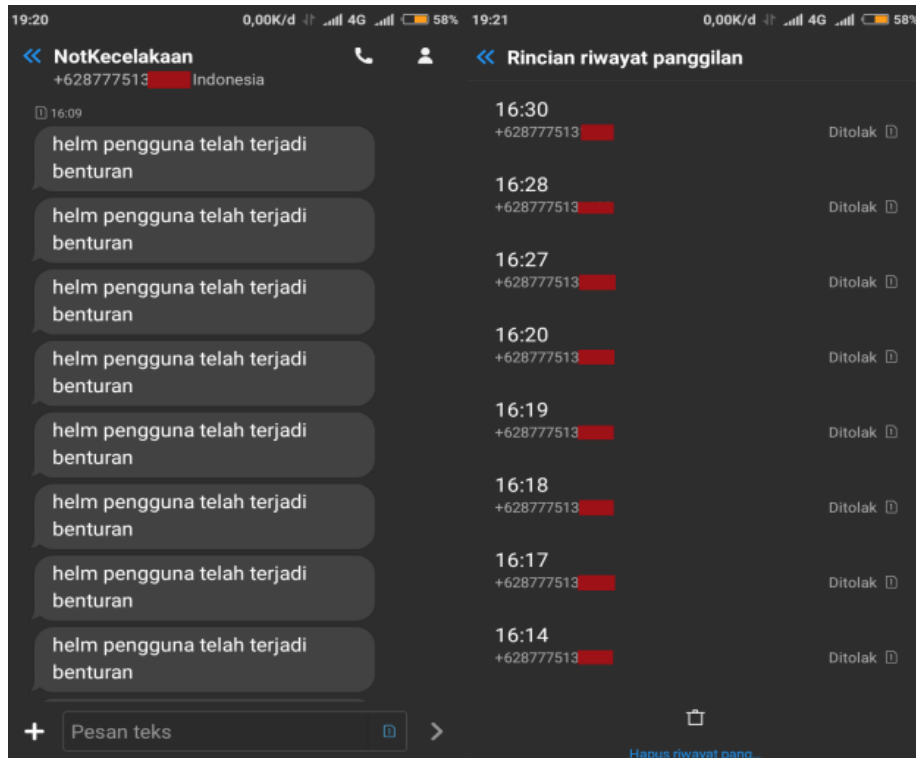
Berdasarkan gambar 6 dapat terlihat dari kejadian saat ada benturan yang dideteksi oleh sensor. Jika deteksi benturan pada sensor melebihi ambang batas yang telah ditentukan yaitu  $>2$  (lebih besar dari 2) maka akan terjadi notifikasi berupa pesan singkat dan menelepon.



Gambar 6. Gambar Grafik *Piezo*elektrik

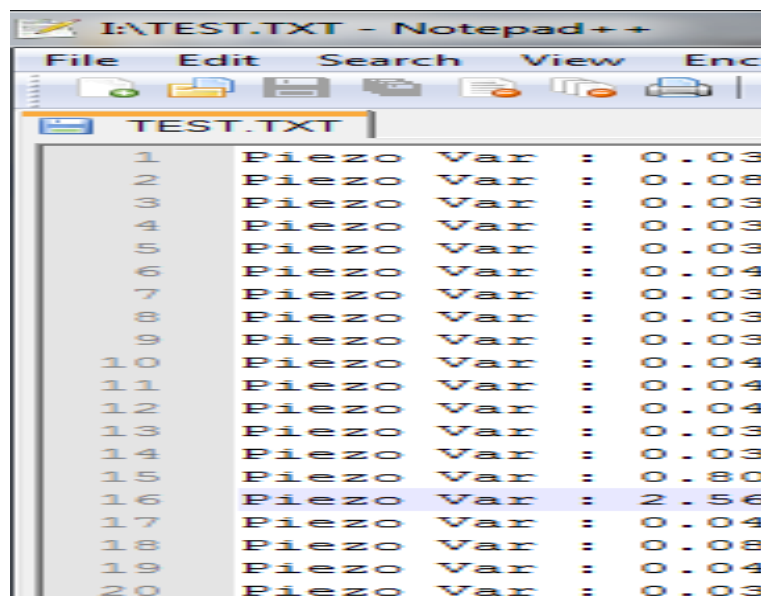
### 3.5.4 Tampilan Notifikasi Kecelakaan

Berdasarkan Gambar 7 terlihat tampilan notifikasi berupa pesan singkat dan menelepon kenomor keluarga yang telah ditentukan sesuai dengan fungsi Modul *GSM SIM800L V2*. . Prototipe membutuhkan rata-rata 6,4 detik untuk mengirimkan sms notifikasi setelah terjadi benturan



Gambar 7. Tampilan Notifikasi Kecelakaan

### 3.5.5 Tampilan Pengujian *MicroSD*



Gambar 8. Tampilan Hasil Simpan Data *MicroSD*

Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat jika penggunaan modul *microsd card* berfungsi dengan semestinya dan data yang ditampilkan dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan grafik.

### 3.6 Prototipe Alat

Prototipe helm dengan wiper otomatis dan sistem pemberitahuan kecelakaan berdasarkan desain dapat dilihat pada gambar 8. Modul ditempatkan di bagian belakang helm, dilapisi dengan bahan yang kuat, dan dirancang agar tetap estetik





Gambar 8. Hasil Menggunakan Sistem

#### IV. Kesimpulan

Prototipe sistem notifikasi kecelakaan dan *wiper* otomatis ini dibuat menggunakan rangkaian dari beberapa sensor yaitu sensor *Piezoelektrik* mendeteksi benturan, modul GSM untuk mengirim notifikasi, sensor hujan untuk mendeteksi keberadaan air, motor servo sebagai penggerak *wiper* yang dimodifikasi serta modul *microSD* untuk menyimpan data dari deteksi *Piezoelektrik* dan baterai 7,4V sebagai sumber daya. Semua dikodekan menggunakan Arduino IDE 1.8.5.

Dari penelitian telah diuraikan, maka disimpulkan dari pengujian yang telah dilakukan berupa notifikasi kecelakaan sebanyak 20 kali didapatkan nilai sebesar 90% dan notifikasi kecelakaan dalam keadaan hujan sebanyak 20 kali didapatkan nilai sebesar 75% dan pengujian *wiper* otomatis didapatkan sebesar 100% keberhasilan. Prototipe membutuhkan rata-rata 6,4 detik untuk kirim notifikasi setelah terjadi benturan. Prototipe memenuhi kebutuhan dan sudah dapat berjalan sesuai fungsi semestinya

#### Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2018," 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/dynamictable/2016/02/09/1133/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-1949-2016.html>.
- [2] Badan Pusat Statistik, "Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Menurut Polres dan Kendaraan yang Terlibat di Provinsi Jawa Barat, 2016." [Online]. Available: <https://jabar.bps.go.id/statictable/2018/03/19/396/jumlah-kecelakaan-lalu-lintas-menurut-polres-dan-kendaraan-yang-terlibat-di-provinsi-jawa-barat-2016.html>.
- [3] S. Samudra and D. Novianto, "Penggunaan Wiper Helm Otomatis Dan Kendali Kelistrikan Motor Berbasis Mikrkontroler Arduino," J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer), vol. 3, no. 2, pp. 42–49, 2014.
- [4] M. N. Rahman and M. Yusfi, "Rancang bangun sistem alarm gempa bumi berbasis Mikrokontroler avr atmega 16 menggunakan sensor Piezoelektrik," J. Fis. Unand, vol. 4, no. 4, 2015.
- [5] H. Sujadi, A. Bastian, and T. Tira, "implementasi pengujian alat pendeteksi pohon keropos menggunakan mikrokontroller arduino uno R3 DAN SENSOR PIEZOELECTRIC," INFOTECH J., vol. 4, no. 1, 2018.
- [6] B. Kendall, Getting Started With Arduino: A Beginner's Guide. Make Use Of, 2015.
- [7] H. A. Dharmawan, Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis. Universitas Brawijaya Press., 2017.
- [8] "SIM800 GPS/GPRS Module," Micro Electronics Trade OÜ. [Online]. Available: <https://simcom.ee/modules/gsm-gprs/sim800/>.
- [9] A. Feriska and D. Triyanto, "Rancang Bangun Penjemur Dan Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler," Coding J. Komput. dan Apl., vol. 5, no. 2, 2017.