

PROTOTIPE SISTEM ALERT KECELAKAAN DENGAN SENSOR KEMIRINGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS PANGGILAN TELEPON

¹⁾Rian Aprian Jubitra, ²⁾Rajes Khana

^{1),2)}Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.

Jalan Sunter Permai Raya, DKI Jakarta, 14350

Email : ¹⁾apriyanrian20@gmail.com, ²⁾rajes.khana@uta45jakarta.ac.id

Abstrak

Kecelakaan lalu-lintas di dominasi oleh pengendara sepeda motor karena kendaraan sepeda motor masih kurang dalam hal keselamatan dibandingkan dengan kendaraan lain. Kecelakaan sepeda motor bisa saja terjadi di tempat sepi dan gelap sehingga menyebabkan korban kecelakaan akan terlambat dalam penagulangannya. Informasi melalui sms sudah mulai di tinggalkan, maka perlu ada sistem yang mendeteksi kecelakaan pada sepeda motor yang dapat memberitahukan kepada pihak keluarga korban dengan menggunakan panggilan telepon dalam waktu 5 detik sampai 1 menit untuk menyelamatkan korban, dan akurasi GPS secara horizontal < 15 meter karena sulit untuk mencari posisi jika akurasi melebihi 15 meter. Metode yang digunakan adalah dengan mendeteksi posisi dari alat pada batas makSimal kemiringan 30 derajat yang apabila melewati batas makSimal maka akan melakukan panggilan serta dapat mencari lokasi dari korban kecelakaan memanfaatkan GPS *tracker* dan sms. Sistem ini menggunakan dua mikrokontroler yang terpisah yaitu sistem alert kecelakaan dengan panggilan telepon yang dibangun menggunakan arduino uno, Sim 800l, untuk sensor menggunakan sensor kemiringan dan sistem GPS *tracker* menggunakan arduino uno, Sim 800l, GPS neo 6m. Untuk sistem alert kecelakaan setelah di uji sepuluh kali sistem berhasil melakukan panggilan pada saat kemiringan melampaui batas dengan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan panggilan rata rata 9,9 detik, untuk gps *tracker* dari sepuluh percobaan semua berhasil mengirimkan titik koordinat dengan waktu untuk GPS *tracker* terima sms rata-rata adalah 8,62 detik, waktu untuk memproses dan mengirimkan titik koordinat adalah 7,9 detik, maka proses untuk mendapatkan titik koordinat adalah 16,11 detik dengan selisih antara GPS *tracker* dan GPS *smarthphone* secara horizontal mencapai 3,533 meter.

Kata Kunci : Sistem Alert, GPS *tracker*, Sensor kemiringan, Panggilan Telepon

Abstract

Traffic accidents are dominated by motorbike riders because motorbike vehicles are still lacking in terms of safety compared to other vehicles. Motorcycle accidents can occur in a quiet and dark place so that the accident victim will be late in the handling. Information via SMS has begun to be abandoned, so there needs to be a system that detects accidents on motorbikes that can inform the victim's family by using phone calls within 5 seconds to 1 minute to save victims, and horizontal GPS accuracy <15 meters because it is difficult to find a position if the accuracy exceeds 15 meters. The method used is to detect the position of the tool at the maximum slope of 30 degrees which, if it exceeds the maximum limit, will make a call and can find the location of

the accident victim using GPS tracker and sms. This system uses two separate microcontrollers, namely the system of accident alerts with phone calls built using arduino uno, Sim 8001, for sensors using a tilt sensor and a GPS tracker system using arduino uno, SIM 8001, GPS neo 6m. For the accident alert system after testing ten times the system successfully makes a call when the slope is over the limit with the time needed to call an average of 9.9 seconds, for the gps tracker of ten trials all succeed in sending a coordinate point with the time for the GPS tracker to receive sms the average is 8.62 seconds, the time to process and send the coordinate point is 7.9 seconds, then the process to get the coordinate point is 16.11 seconds with the difference between the GPS tracker and GPS smarthphone horizontally reaching 3.533 meters.

Key word : *Accident Alert System, GPS tracker, Tilt Sensor, Phone Calls*

Tanggal Terima Naskah : 25 September 2019
Tanggal Persetujuan Naskah : 20 Desember 2019
Tanggal Diterbitkan : 07 Februari 2020

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian yang terjadi di dunia. Kecelakaan lalu lintas dapat menimbulkan dampak ringan sampai berat baik berupa materi maupun non materi [1]. Menurut *Global Status Report on Road Safty* (2013), terdapat 1,24 juta korban yang meninggal dalam setahun di seluruh dunia dan terdapat 20 sampai 50 juta orang yang mengalami luka disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan lalu lintas di Indonesia dalam tiga tahun terakhir menjadi pembunuh terbesar ketiga setelah penyakit jantung dan tuberculosis berdasarkan penilaian WHO [2].

Angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia saat ini didominasi oleh kecelakaan roda dua atau sepeda motor, seiring dengan jumlah kendaraan bermotor yang terus meningkat. Peningkatan jumlah kendaraan jenis sepeda motor memiliki angka paling tinggi di antara jenis kendaraan bermotor lainnya [3]

Hal ini terbukti berdasarkan data dari Polda Metro Jaya bahwa pada tahun 2018 sepeda motor menjadi penyumbang tertinggi angka kecelakaan yakni 4225 kecelakaan naik dibanding tahun lalu yaitu 3770 [4]. Banyaknya angka kecelakaan tersebut disebabkan oleh banyak faktor, seperti kesalahan manusia (*human error*), struktur jalan, cuaca, struktur kendaraan. Banyak pengendara setelah mengalami kecelakaan akan menjadi tidak sadarkan diri (pingsan) bahkan pengendara sampai meninggal dunia. Luasnya daerah dan lokasi yang masih sepi menyebabkan tidak diketahui lokasi kecelakaan. Sehingga petugas kepolisian atau petugas medis seringkali terlambat dalam menangani kecelakaan, akibatnya kematian pada korban kecelakaan tidak terhindarkan [5].

Menurut data yang dihimpun oleh Ceo indosat terjadi penurunan pengguna dari 2016 di mana penurunannya mencapai -10,9 persen. "Sekarang SMS sudah mau mati lah, lingkarannya semakin kecil, penggunanya semakin sedikit. Kebanyakan pakai aplikasi," ujar Direktur Utama Indosat Ooredoo, Alexander Rusli, saat ditemui

selepas Rapat Umum Pemegang Saham Tahunan (RUPST) perusahaan di kantor pusatnya di Jakarta, Rabu (24/5) [6].

Motor sendiri telah memiliki sensor yang mendeteksi kemiringan dengan menggunakan pendulum, yaitu ketika posisi pendulum menutupi IC dan *latch-up circuit*, maka secara otomatis sensor akan mengirimkan sinyal elektrik ke ECU / ECM untuk emutus kinerja *fuel pump*, *injector*, dan *ignition coil* (sehingga berakibat pada matinya mesin motor) [7]. Umumnya sepeda motor yang menggunakan sistem injeksi dilengkapi dengan BAS (*Bank Angle Sensor*). Tujuannya adalah sebagai pengaman pada saat sepeda motor terjatuh. Sistem kerja sensor ini yaitu, pada saat sepeda motor terjatuh dengan sudut kemiringan 60 derajat atau lebih selama minimal lima detik, sensor BAS akan mengirimkan informasi ke ECM/ECU untuk menghentikan kinerja dari *fuel pump*, *injector* dan *ignition oil* sehingga mesin menjadi mati. Namun hal tersebut tidak berlaku untuk sepeda motor yang menikung, meski dengan sudut kemiringan yang sama. Hal itu karena pada saat menikung terdapat gaya sentrifugal, yang menyebabkan sudut kemiringan pada BAS (*Bank Angle Sensor*) tidak sama dengan sudut kemiringan sepeda motor terjatuh, sehingga mesin tetap hidup. [8].

Berdasarkan hal tersebut di atas, dibutuhkan sebuah sistem yang mencakup penanggulangan kecelakaan terutama pada sepeda motor menggunakan sensor kemiringan yang terhubung melalui panggilan dan dapat di lacak oleh keluarga dan kerabat pengendara sehingga mendapat informasi yang lebih cepat dan akurat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan papan pengembangan dari mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input / Output* atau disebut dengan I/O, dimana terdapat 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM yaitu pin 0 sampai dengan 13, Arduino Uno juga memiliki 6 pin analog, menggunakan *chrystal* 16 MHz yaitu pin A0 sampai dengan A5, Koneksi USB, Jack power input 12 V, hedar ICSP dan tombol reset, hal tersebut merupakan semua komponen yang diperlukan oleh sebuah rangkaian mikrokontroler [9].

Arduino memerlukan perangkat lunak khusus yang biasa disebut IDE untuk memprogram serta berkomunikasi. Software ini merupakan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memprogram Arduino uno melalui laptop atau PC. Intruksi pada Arduino di tulis dengan Bahasa C++. IDE Arduino terdiri dari:

- a. Editor program, bagian ini merupakan window yang digunakan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa processing.
- b. *Compiler* bagian ini merupakan sebuah modul yang mengubah kode program menjadi kode bilangan biner. Dikarnakan mikrokontroler hanya dapat memahami kode bilangan biner dan tidak dapat memahami Bahasa pemrograman. Oleh sebab itu peran *compiler* sangat di butuhkan oleh mikrokontroler Arduino.

- c. *Uploader*, adalah sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di papan Arduino.

2.2 PCB dengan jalur sesuai pemakaian

PCB di sini berfungsi sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan modul modul yang ada, awalnya penulis menggunakan kabel jumper tetapi setelah digunakan beberapa minggu memiliki masalah di ujung kabel karena tegangan menjadi turun dan pada akhirnya menggunakan PCB sebagai media penghubung, yang di hubungkan yaitu tilt sensor atau sensor kemiringan, LCD , Sim 8001 dan GPS. Sebelum mencetak maka perlu untuk di gambar layout dari PCB penulis menggunakan aplikasi dari frizting untuk menggambar layout dari PCB. Untuk pencetakan dan peleburan PCB menggunakan bahan kimia. Hasil dari pencetakan kemudian diberikan lubang untuk meletakkan *header female* dan *header male*. Fungsi *header* adalah untuk mempermudah proses penggantian modul apabila ada modul yang rusak.

2.3 Sensor kemiringan SW-520d

Sebagai sistem yang di pasangkan di sepeda motor maka sensor kemiringan sangat penting karena saat terjadi kecelakaan posisi kendaraan pasti dalam keadaan miring. Prinsip kerja sensor ini adalah dimana terdapat bola di dalamnya yang akan menjauh ketika dimiringkan sehingga akan mendeteksi dan memutuskan jalur yang membuat sensor mengidentifikasi bahwa sedang terjadi kecelakaan. Di tandai dengan keluarnya tegangan 4,81 Volt yang keluar melalui pin Dout pada sensor kemiringan tersebut dan untuk keadaan normal maka tegangan yang keluar dari Dout adalah 0,14 Volt. Keadaan pada sensor kemiringan ada dua jenis yaitu keadaan normal atau *low* dan keadaan kemiringan melampaui batas atau *high*.

2.4 Modul GPS (Global Positioning System) neo 6m

GPS merupakan sistem navigasi dengan teknologi yang menggunakan satelit yang dapat mengirim dan menerima sinyal radio. Satelit sebagai salah satu teknologi kunci yang memiliki orbit pada ketinggian 20.000 km di aats permukaan bumi. Satelit satelit ini sekitar 24 buah yang termasuk jumlah cadangan apabila sewaktu waktu satelit utama tersebut tidak dapat bekerja dengan baik. Satelit satelit ini akan mengirimkan gelombang yang akan di tangkap oleh GPS *receiver* atau modul GPS untuk diolah sehingga posisi, kecepatan dan arah sebuah objek dapa diketahui. Metode pemosisian GPS yang digunakan oleh modul GPS sendiri banyak ragamnya. Seperti *trilateration*, *supplemental angle of arrival or receiver signal strength measurements* dan penggunaan *ray-launching*. Masing masing metode tersebut memiliki keunggulan masing masing berdasarkan jenis dan keadaan. Oleh karena itu modul GPS pada umumnya banyak yang menggunakan metode *hybrida* (campuran) agar dapat menggunakan semua keunggulan metode pada semua kondisi [10].

2.5 Modul SIM 8001

SIM 8001 merupakan modul GSM / GPRS yang mendukung frekuensi *quad-band* (850/900/1800/1900MHz). Modul ini dapat difungsikan untuk mengirim dan menerima SMS dari satu mikrokontroler ke mikrokontroler lainnya. Modul ini kita

gunakan Bersama Arduino / AVR. Dalam tugas ini Sim 8001 digunakan untuk mengirimkan sms ke keluarga korban apabila terjadi kecelakaan [11].

2.6 Modul LCD

LCD atau *Liquid Crystal Display* pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *Backlight* (Lampu Latar Belakang) dan bagian *Liquid Crystal* (Kristal Cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan *Backlight* atau cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya *Backlight* tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan Kristal Cair (*Liquid Crystal*) adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif [12].

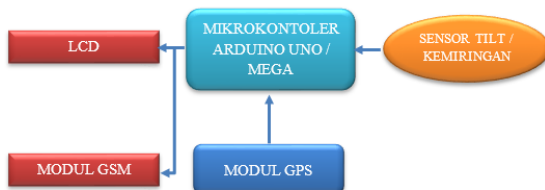
2.7 Komponen Pendukung Pengganti Modul DC *step down*

Alat ini menggunakan modul Sim 8001, di mana modul ini bekerja pada tegangan 3,8 sampai 4,2 Volt, akan tetapi *power output* yang ada di modul Arduino adalah 5 Volt dan 3,3 Volt sehingga butuh modul untuk menurunkan tegangan yang tadinya 5 Volt menjadi 4,2 Volt. Dalam hal ini penulis menggunakan bahan semi konduktor yang dapat menurunkan tegangan, semikonduktor yang digunakan adalah dioda. Tegangan yang dapat di turunkan dari dioda sekitar 0,7 Volt, jadi tegangan yang keluar dari dioda kurang lebih 4,3 Volt. Dan penulis menambahkan kapasitor sebagai *filter* tegangan komponen sehingga dapat di pakai dalam jangka waktu lama .

3. METODE PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Gambaran umum sistem alert

Pada Gambar 1 menjelaskan tentang blok diagram dari sistem alert



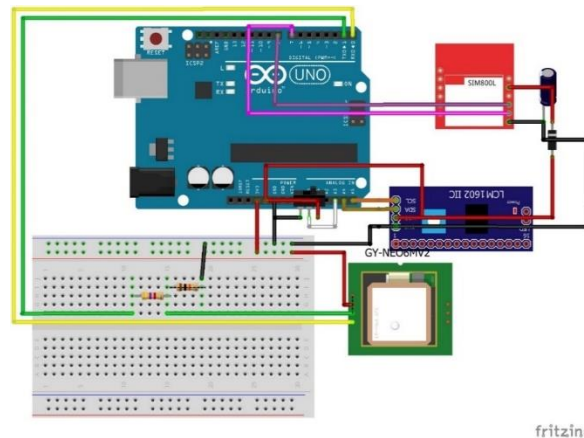
Gambar 1 Diagram Blok Sistem Alert

Implementasi sistem rancang bangun sistem alert kecelakaan menggunakan sensor kemiringan akan memiliki input berupa nilai tegangan high jika terjadi perubahan kemiringan yang melewati batas kemiringan dari sensor. Jika sensor membaca nilai pada tampilan LCD mencapai lebih dari 1000 sensor kemiringan akan di jadikan *trigger*, setelah sensor kemiringan melebihi batasnya maka tegangan 4,81 Volt dikirim kepada mikrokontroler untuk memproses panggilan Telepon melalui Sim 8001.

3.2 Perancangan perangkat keras

Sistem alert menggunakan 6 jenis perangkat keras yang terdiri dari Arduino uno, sebagai mikrokontroler yang di gunakan pada sistem ini, sensor kemiringan untuk mendeteksi posisi dari sepeda motor, Module Sim8001 untuk melakukan panggilan telepon dan menerima serta mengirim sms titik koordinat, LCD untuk menampilkan prosedari sistem alert kecelakaan.

Pada Gambar 2 adalah rangkaian pengkabelan perangkat keras sistem alert, dan Gambar 3 adalah desain schematic perangkat keras sistem alert.

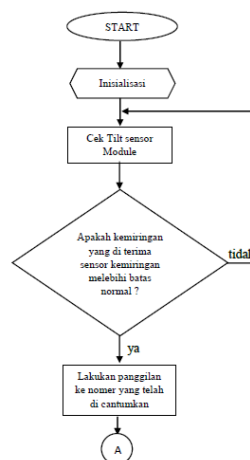


Gambar 2. Desain Pengkabelan Perangkat keras

Pada gambar di atas merupakan pengkabelan dan untuk sensor di rubah menggunakan saklar dengan tiga kaki.

3.3 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dibagi menjadi 2 yaitu perancangan perangkat lunak untuk pengambilan data panggilan telepon sistem alert dan perancangan perangkat lunak untuk pengambilan data GPS traceker. Perancangan perangkat lunak untuk pengambilan data panggilan telepon sistem alert di jelaskan pada flowchart pada gambar 4.



Gambar 4 Diagram alur perancangan perangkat lunak panggilan telepon sistem alert

Tahapan pengambilan data yaitu awal sensor kemiringan di inisialisasi sesuai perancangan yang telah di buat, lalu sensor kemiringan bisa membaca kemiringan dari alat, jika kemiringan melebihi batasnya maka sensor kemiringan akan mengirimkan informasi ke Arduino dan memerintahkan Sim 8001 untuk melakukan panggilan ke nomer yang telah di daftarkan, pada pengujian ini waktu proses dari alat untuk melakukan panggilan di hitung untuk mencari nilai rata-rata waktu yang dibutuhkan. setelah sensor kemiringan mendeteksi kemiringan yang melampaui batas

maka Sim 8001 melakukan panggilan telepon dan untuk mendapatkan titik koordinat kirim sms berisi track dan koordinat akan dikirim balik beserta link google maps. Perancangan perangkat lunak selanjutnya adalah perancangan GPS tracker untuk mendapatkan titik lokasi koordinat yang terhubung dengan Google maps. Proses flowchart cara kerja dari GPS tracker terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir proses GPS tracker

Pada tahap ini adalah proses GPS tracker dalam melakukan eksekusi untuk mengirim sms berupa titik koordinat. Setelah panggilan selesai lakukan sms ke sistem *gps tracker* isi pesan adalah “track”, Sim 8001 menerima sms kemudian mikrokontroler akan membaca pesan masuk pada Sim 8001, jika pesan masuk berisi “track” maka mikrokontroler akan menyiapkan pesan untuk memasukan isi sms berupa titik kordinat yang di padukan dengan google maps untuk dikirimkan kembali. Pada pengujian GPS tracer data yang di ambil adalah titik koordinat dan waktu pada setiap proses GPS tracker

3.4 Implementasi perangkat keras

Setelah melakukan perancangan perangkat keras untuk sistem alert, berikut hasil dari implementasi perancangan perangkat keras yang akan ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi perangkat keras

Pada perancangan perangkat keras diatas, semua komponen diletakan pada bagian dalam cover yang terbuat dari bahan akrilik. Hal ini dikarenakan agar setiap lampu indikator dari alat dapat terlihat. Pada gambar 6 merupakan keseluruhan bentuk prototipe sistem alert kecelakaan tampak atas, untuk bagian atas merupakan sistem gps *tracker* untuk bagian bawah adalah sistem alert kecelakaan, dimana modul pada sistem gps *tracker* menggunakan Arduino uno sebagai mikrokontroler, Sim 8001 untuk gsm modul untuk menerima dan mengirim sms koordinat, dan gps neo 6m berfungsi untuk mengambil titik koordinat serta LCD untuk menampilkan cara kerja dan tahapan tahapan dari sistem gps tracker. Untuk modul sistem alert kecelakaan menggunakan sensor kemiringan untuk mengirim informasi kepada Arduino uno Sim 8001 berfungsi untuk melakukan panggilan setelah mendapatkan informasi dari sensor kemiringan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian sensor kemiringan, pengujian GPS neo 6m, pengujian Sistem alert kecelakaan dengan panggilan dan pengujian GPS tracker dan pengujian pengiriman sms menggunakan module Sim 8001.

4.1 Pengujian Sensor kemiringan (SW-520d)

Pengujian yang pertama adalah pengujian terhadap kinerja dari sensor kemiringan. Sensor kemiringan berfungsi untuk mendeteksi tingkat kemiringan dari alat yang menjadi tumpuannya dimana ketika sensor kemiringan dalam posisi yang melampaui batasnya, maka indikator led berwarna hijau pada sensor kemiringan akan mati. Dan pada saat posisi tegak lurus maka lampu indikator berwarna hijau pada sensor kemiringan akan menyala. Sensor kemiringan menggunakan bola di dalam tabung di mana pada saat di miringkan maka bola akan menjauh dari tabung yang membuat menjadi menjauh. Pengujian menggunakan Arduino Uno untuk memberikan tegangan pada sensor kemiringan.

Berikut merupakan tabel hasil pengujian dari sensor kemiringan dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian sensor kemiringan

Sensor kemiringan	Tegangan D _{out}	Tampilan serial monitor
Sudut 90 derajat	0,14 Volt	30 – 31
Sudut 80 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 70 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 60 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 50 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 40 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 30 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 20 derajat	0,14 Volt	29 - 31
Sudut 10 derajat	4,81 Volt	1013 - 1015
Sudut 0 derajat	4,81 Volt	1013 - 1015

Pada tabel 1 merupakan pengujian dari sensor kemiringan yang dipasangkan pada posisi 90 derajat, data di ambil dengan menggunakan serial monitor pada Arduino ide dan volt meter untuk mengetahui tegangan yang keluar dari sensor kemiringan pada tiap 10 sudut. Di dapatakn hasil yaitu pada sudut 90 derajat sampai 20 derajat keadaan sensor normal dengan keluaran tegangan pin Dout adalah 0,14 serta pada tampilan serial monitor pada angka mulai 29 sampai 31. Perubahan keluaran terjadi pada 10 derajat dan 0 derajat pada sudut ini keluaran tegangan menjadi 4,81 Volt dan pada serial monitor menampilkan angka mulai dari 1013 sampai 1015 yang menandakan keadaan sensor tidak normal. Pada pengujian di atas batas makSimal dari sensor ketika di letakan pada posisi 90 derajat batas makSimal dari sensor adalah 10 derajat sedangkan pada sensor kemiringan pada motor dibutuhkan kemiringan < 60 derajat sehingga pada pengujian di atas sudut kemiringan masih sangat jauh dari 60 derajat. Untuk menanggulangi masalah tersebut penulis merubah letak posisi dari sensor kemiringan dengan cara menyondongkan kedepan sensor kemiringan pada tiga sudut yaitu 90 derajat 65 derajat dan 35 derajat. Berikut adalah hasil dari pengujian untuk mengetahui batas makSimal dari sensor kemiringan pada saat letak posisi sensor yang di buat condong.

Berikut adalah tabel hasil pengujian sensor kemiringan pada pemasangan condong ke depan dengan tiga sudut yaitu 90 derajat 65 derajat dan 35 derajat.

Tabel 2 Hasil pengujian sensor kemiringan pada pemasangan condong ke depan dengan tiga sudut

Posisi sensor	Batas maksimal kiri	Tegangan D _{out}
90 derajat	10 derajat	4,81 volt
65 derajat	30 derajat	4,81 volt
45 derajat	50 derajat	4,81 volt

Hasil pengujian dari sensor kemiringan adalah didapatkan posisi yang mempengaruhi dari batas kemiringan dari sensor kemiringan tersebut apabila posisi sensor tegak lurus maka batas maksimum dari sensor adalah 20 derajat dan apabila posisi sensor diletakan semakin condong ke depan maka batas maksimumnya menjadi lebih berkurang, pada hasil pengujian pada tiga letak posisi sensor yang di letakan semakin condong ke depan dengan tiga sudut yaitu 90 derajat 65 derajat dan 45 derajat di dapatkan batas maksimum dari tiap letak posisi sensor. Pada letak posisi sensor di 90 derajat batas maksimumnya adalah < 20 derajat, sedangkan untuk 65 derajat batas maksimum kemiringannya adalah < 30 derajat, untuk posisi sensor yang diletaka 45 derajat di dapatkan batas maksimum sensor adalah < 50 derajat

Dikarenakan hasil batas maksimum dari tiap sudut sensor telah diketahui maka di tentukan letak posisi dari sensor. pada website honda cengkareng menjelaskan bahwa *Bank angle sensor* pada motor membaca pada batas kemiringan < 60 derajat untuk mematikan *fuel pump* [7], maka posisi dari sensor kemiringan di letakan pada posisi condong 45 derajat. Tetapi pada posisi condong 45 derajat sensor kemiringan lebih sensitif sehingga posisi condong lebih efektif pada posisi 65 derajat dimana batas maksimum kemiringannya adalah < 30 derajat sehingga mendekati batas maksimum dari sensor kemiringan yang terdapat di motor injeksi.

4.2 Pengujian GPS neo 6m

Pengujian selanjutnya adalah pengujian pada modul GPS yaitu *Ublox neo 6m* yang berfungsi untuk mencari perbandingan antara GPS neo 6m dengan GPS dari smartphone dengan cara menampilkan longitude dan latitude dari GPS neo 6m dan perbandingan dengan titik lokasi GPS smartphone. Pengujian dengan cara menentukan sepuluh lokasi yang berbeda dan lakukan perbandingan pada tiap lokasi melalui titik kordinat dengan cara menampilkan gambar dari LCD yang menampilkan angka dari titik kordinat dari 10 tempat yang berbeda. Dan angka dari GPS neo 6m yang di tampilkan dalam LCD di masukan ke dalam pencarian *google maps* untuk membedakan hasil antara GPS neo 6m dengan GPS *smartphone*. Perbandingan antara GPS neo 6m dan GPS *smarthphone* di bandingkan melalui angka titik koordinat. Hasil pengujian dari GPS ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian GPS Tracker

No	Data GPS NEO 6M		Data GPS Smarthphone		Lokasi
	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	
1	-6.192121	106.922805	-6.192097	106.922822	Depan PT. Yamaha Motor Radjiman
2	-6.197445	106.922256	-6.197450	106.922291	Depan Pool Bis Arion Radjiman
3	-6.200381	106.922470	-6.200409	106.922467	Depan Halte Bus pengarengan
4	-6.201662	106.926185	-6.201613	106.926149	Bundaran Perumahan Jatinegara Indah
5	-6.206449	106.922821	-6.206502	106.922862	Depan Pom Bensin

					Radjiman
6	-6.211187	106.923011	-6.211269	106.923023	Depan Situ Waru doyong
7	-6.201110	106.908599	-6.201095	106.908610	Depan Taman Sun Flower Garden
8	-6.192546	106.910728	-6.192532	106.910680	Depan PT. Global Chemindo Megatrading
9	-6.185939	106.915145	-6.185946	106.915174	Belakang Gedung Mall PTC
10	-6.201763	106.918014	-6.201778	106.918052	Depan Kantor Pajak Cakung

Pada percobaan GPS neo 6m penulis mencari jarak selisih antara *smarthphone* dengan GPS neo 6m menggunakan *google maps* dengan cara memasukan titik koordinat tiap percobaan kemudian menggunakan mode pengukuran pada *google maps* dan hasil dari pengukuran terdapat pada lampiran, di dapatkan hasil rata rata percobaan adalah 4,944 meter di mana selisih jarak paling jauh dari sepuluh percobaan dengan titik GPS *smarthphone* adalah pada percobaan ke enam yaitu 9,29 meter. selisih terdekat dengan GPS *smarthphone* adalah pada percobaan ke tujuh yaitu 2,02 meter.

Berdasarkan hasil dari pengujian pada Tabel 4.3, dapat dilihat nilai koordinat dari Longitude dan latitude antara nilai GPS Neo 6m dengan GPS *smartphone* hasil yang di dapat sudah sangat mendekati, dengan ini diSimpulkan bahwa GPS Neo 6m bekerja dengan baik.

4.3 Pengujian Panggilan Alat

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari alat ini dengan cara melakukan perubahan kondisi dari alat dengan melakukan perubahan pada alat sehingga membuat sistem bekerja. Kemudian melakukan panggilan kepada pihak keluarga. Kecepatan pada setiap proses di masukan ke dalam data untuk mengetahui butuh berapa lama sistem alert kecelakaan melakukan proses dari awal sampai melukan panggilan. Data yang di ambil adalah lama proses koneksi dari Sim 800l, lama waktu sistem alert melakukan panggilan ke *smartphone* dan lama panggilan yang di lakukan Sim 800l ke *smarthphone*. Jumlah dari percobaan sama dengan pengujian sebelumnya yaitu dengan sepuluh data yang di ambil di tempat yang sama. Hasil pengujian data di tujukan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Panggilan Alat

Lama koneksi Sim 800l	Status Panggilan	No yang di hubungi	Waktu untuk melakukan Panggilan	Lama Panggilan
11,77 detik	berhasil	081219266957	13,71 detik	41,78 detik
22,09 detik	berhasil	081219266957	11,23 detik	44,16 detik
14,38 detik	berhasil	081219266957	9,77 detik	45,26 detik
13,54 detik	berhasil	081219266957	8,72 detik	44,29 detik
13,43 detik	berhasil	081219266957	8,51 detik	45,60 detik
13,13 detik	berhasil	081219266957	9,82 detik	45,87 detik

11,68 detik	berhasil	081219266957	8,25 detik	45,34 detik
13,56 detik	berhasil	081219266957	9,61 detik	45,05 detik
14,87 detik	berhasil	081219266957	11,01 detik	45,44 detik
13,38 detik	berhasil	081219266957	8,38 detik	45,49 detik

Dari Tabel di atas maka menentukan nilai rata-rata yang di butuhkan alat untuk melakukan proses.

Lama koneksi rata-rata Sim 8001 dengan rumus

$$= \frac{\sum \text{lama koneksi}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$= \frac{11,77 + 12,09 + 14,38 + 13,54 + 13,43 + 13,13 + 11,68 + 13,56 + 14,87 + 13,38}{10} = 14,183 \text{ detik}$$

Butuh waktu rata rata 14,183 detik untuk melakukan koneksi Sim 8001.

Waktu rata rata yang di butuhkan untuk melakukan panggilan pada saat kemiringan melampaui batas dengan rumus :

$$= \frac{\sum \text{lama untuk melakukan panggilan}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$= \frac{13,71 + 11,23 + 9,77 + 8,72 + 8,51 + 9,82 + 8,25 + 9,61 + 11,01 + 8,38}{10} = 9,901 \text{ detik}$$

Waktu rata-rata yang dibutuhkan sistem *alert* untuk melakukan panggilan telepon pada saat kemiringan melampaui batas adalah 9,901 detik.

Berdasarkan hasil dari pengujian alat dapat dilihat bahwa pengiriman data telah sesuai dengan program instruksi, program dari instruksi adalah perintah untuk pengiriman data jika pin A3 menunjukkan angka 1013 - 1023 yang merupakan kondisi yang melewati batas makSimal dari sensor kemiringan, dan mengambil data dari teknologi bank angle sensor yang menetapkan batas kemiringan motor adalah 60° sehingga sensor di letakan pada posisi 65° yang mebuat batas makSimal dari sensor kemiringan adalah 30° sehingga melewati batas dari *bank angle sensor* yaitu 60°.

Secara teknis pengujian dari panggilan menggunakan telepon ini berfungsi dengan baik, karena dari sepuluh pengujian di luar ruangan semua pengujian berhasil melakukan panggilan. Dan waktu dari keseluruhan proses dari pengujian panggilan alat dengan mengitung rata rata dari semua percobaan dan mengitung waktu yang dibutuhkan dari alat mulai dari di hidupan sampai panggilan berakhir tanpa jeda adalah 1 menit 8 detik. Dan waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan panggilan pada keluarga membutuhkan waktu dari sepuluh percobaan rata-rata 8,6 detik dari posisi kemiringan melampaui batas sampai dengan terdapat panggilan masuk pada telepon.

4.4 Pengujian GPS tracker

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat dari keakurasian GPS dan lama proses dari awal sistem di hidupan sampai dengan sistem selesai di oprasikan dan melakukan proses pengiriman lokasi. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui berapa lama waktu proses sistem *alert* kecelakaan dalam melakukan pengiriman titik koordinat melalui sms.

Tabel 4 Hasil Pengujian GPS tracker

Lama koneksi Gps tracker	lama sms ke GPS Tracker	Status sms lokasi	Lama Terkirim sms Lokasi	Titik Kordinat	
				longitude	latitude
1,12 menit	6,57 detik	Berhasil	7,6 detik	-6.199627	106.922851
1,19 menit	10,15 detik	Berhasil	10,41 detik	-6.199641	106.922874
1, 06 menit	14,99 detik	Berhasil	5,71 detik	-6.199635	106.922828
55 detik	12,45 detik	Berhasil	7,04detik	-6.199654	106.922874
1,00 menit	7,44 detik	Berhasil	8,61 detik	-6.199666	106.922851
48,83 detik	7,74 detik	Berhasil	6,78 detik	-6.199664	106.922889
55,48 detik	5,85 detik	Berhasil	6,94 detik	-6.199662	106.922828
57,11 detik	6,33 detik	Berhasil	8,66 detik	-6.199663	106.922843
53,57 detik	6,39 detik	Berhasil	5,71 detik	-6.199624	106.922859
49,87 detik	8,30 detik	Berhasil	7,65 detik	-6.199642	106.922828

Lama koneksi rata rata Gps tracker dengan rumus

$$= \frac{\sum \text{lama koneksi}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$= \frac{67,2 + 71,4 + 63,6 + 55 + 60 + 48,83 + 55,48 + 57,11 + 53,57 + 49,87}{10} = 58,206 \text{ detik}$$

Butuh waktu rata-rata 58,206 detik untuk melakukan koneksi gps tracker

Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk GPS tracker menerima sms dengan rumus

$$= \frac{\sum \text{lama sms ke GPS tracker}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$= \frac{6,75 + 10,15 + 14,99 + 12,45 + 7,44 + 7,74 + 5,85 + 6,33 + 6,39 + 8,3}{10} = 8,621 \text{ detik}$$

Waktu rata-rata untuk GPS tracker menerima pesan berisi track adalah 8,621 detik

Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk sms dari GPS tracker dengan rumus

$$= \frac{\sum \text{lama mengirim}}{\text{Jumlah Pengujian}}$$

$$= \frac{7,6 + 10,41 + 5,71 + 7,04 + 8,61 + 6,78 + 6,94 + 8,66 + 5,71 + 7,65}{10} = 7,511 \text{ detik}$$

Waktu rata-rata untuk GPS tracker mengirim pesan berisi titik koordinat adalah 7,49 detik.

Lokasi untuk pengambilan data pada posisi yang sama dimana data titik koordinat yang di tampilkan pada smarthphone adalah -6.199627,106.922863 untuk mengetahui selesih antara GPS tracker dengan smarthphone penulis menggunakan google maps dengan cara memasukan koordinat titik awal dan titik akhir kemudian di ukur dengan pengukuran dari google maps, di dapatkan hasil yaitu pengujian pertama 1,41 meter, pengujian kedua 2,01 meter, pengujian ketiga 3,97 meter pengujian keempat 3,32 meter, pengujian kelima 4,49 meter, pengujian keenam 5,07meter, pengujian ketujuh 5,54 meter, pengujian kedelapan 4,64 meter, pengujian ke 90,56 meter, pengujian ke sepuluh 4,32 meter.

$$\begin{aligned} & \text{Jarak rata rata Gps tracker dengan rumus} \\ & = \frac{\sum \text{Selisih Jarak}}{\text{Jumlah Pengujian}} \\ & = \frac{1,41 + 2,01 + 3,97 + 3,32 + 4,49 + 5,07 + 5,54 + 4,64 + 0,56 + 4,32}{10} = 3,553 \text{ meter} \end{aligned}$$

Selisih jarak GPS tracker dan GPS dari smarthphone adalah 3,553 meter

Pada percobaan GPS *tracker* penulis mencari jarak selisih antara GPS *smarthphone* dengan GPS *tracker* menggunakan google maps dengan cara memasukan titik koordinat tiap pengujian untuk di bandingkan dengan GPS *smarthphone* pada pengujian kali ini GPS *smarthphone* tetap, karna lokasi pengujian hanya di satu tempat. kemudian menggunakan mode pengukuran pada google maps dan hasil dari pengukuran terdapat pada lampiran, di dapatkan hasil rata rata percobaan adalah 3,533 meter di mana selisih jarak paling jauh dari sepuluh percobaan dengan titik GPS *smarthphone* adalah pada percobaan ke tujuh yaitu 9,29 meter. selisih terdekat dengan GPS *smarthphone* adalah pada percobaan ke sembilan yaitu 0,56 meter.

Lama proses gps untuk melakukan koneksi dengan satelit membutuhkan waktu rata-rata yaitu 58,2 detik, dan waktu rata rata yang dibutuhkan untuk gps tracker menerima pesan dari smarthphone adalah 8,6 detik. Sementara untuk waktu yang dibutuhkan gps tracker untuk memproses pesan masuk dan melakukan sms koordinat kembali ke *smarthphone*, waktu rata-rata yang dibutuhkan adalah 7,5 detik. Waktu yang dibutuhkan dari awal dihidupkan sampai mendapatkan titik koordinat tanpa jeda adalah 14 menit 3 detik.

Dari percobaan GPS *tracker* waktu yang paling lama di butuhkan adalah pada proses koneksi gps neo 6m dikarenakan gps tersebut langsung terhubung dengan satelit. Dan pada saat gps terkoneksi pada 15 detik awal masih belum stabil dimana pada saat percobaan ke 6 pesan yang dikirimkan tidak menampilkan koordinat tetapi setelah di lakukan sms ulang gps tracker dapat mengirimkan titik koordinat dengan akurat kembali.

4.3 Analisa

Pada sistem alert kecelakaan sistem membaca kemiringan dari alat sehingga bisa saja terjadi kemiringan pada saat parkir ataupun tergelincir memarkirkan kendaraan, untuk mengatasi masalah ini maka pada penelitian sebelumnya sumber daya untuk sistem di lewatkan melalui kunci kontak sepeda motor sehingga sistem akan mati ketika kunci kontak di matikan dan sistem akan hidup pada saat kunci kontak dinyalakan. Tetapi kekurangannya tidak dapat melacak keberadaan sepeda motor pada saat kunci kontak dalam keadaan mati. Solusinya adalah dengan menggunakan dua mikrokontroler dimana yang satu untuk deteksi kecelakaan dan satu lagi untuk GPS *trecker*.

Kecelakaan bukan hanya kecelakaan berat saja bisa juga ringan atau bahkan hanya tergelincir pada saat parkir, untuk mengurangi laporan palsu maka dengan sistem yang di pisah ini maka keluarga dapat memastikan dulu keadaan korban kecelakaan dengan melakukan panggilan ke nomer korban apabila tidak ada jawaban maka lakukan pencarian dengan menghubungi melalui sms ke GPS *tracker* dan akan

ada sms kordinat yang di padukan dengan *link google maps* untuk mempermudah pencarian dengan cara klik *link*, maka otomatis akan mengarahkan ke *google maps*, dan juga untuk pencarian dapat di lakukan kapan saja selama sepeda motor dalam keadaan menyala. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan sistem yang terpisah.

- Kelebihan sistem yang terpisah

Kelebihan dari sistem yang di pisahkan antara GPS *tracker* dan sistem alert panggilan telepon adalah sistem tidak langsung sms koordinat ketika terjadi kecelakaan sehingga untuk pulsa dapat lebih hemat. Karena sistem menggunakan panggilan telepon, yang jika tidak di angkat maka tidak menggunakan pulsa, Apabila kehilangan sepeda motor pada saat parkir maka keberadaan motor dapat di lacak, di karenakan GPS *tracker* yang terpisah membuat dapat memisahkan antara sumber daya sistem alert yang melalui kunci kontak dan sumber daya GPS *tracker* di ambil langsung dari aki sehingga dapat melacak kapanpun pada saat di butuhkan.

- Kekurangan sistem yang terpisah

Membutuhkan dua nomor yang berbeda karena mikrokontroler yang berbeda dan terlalu lama untuk melakukan pencarian karena di butuhkan sms kepada GPS *tracker*.

Pada saat pengujian gps tracker dari pertama di hidupkan sampai mendapatkan titik lokasi di butuhkan waktu rata-rata 1 menit 28 detik tanpa jeda pada setiap proses pengujian. Proses paling lama dari percobaan gps tracker adalah pada saat koneksi GPS neo 6m dengan satelit. untuk mengatasi masalah pada saat koneksi pertama adalah dengan cara menggunakan sumber daya langsung dari aki motor, sehingga gps tracker tidak membutuhkan waktu untuk melakukan koneksi GPS neo 6m ke satelit karena proses koneksi di lakukan pada saat pemasangan awal.

Kemudian untuk sistem alert kecelakaan sumber daya di ambil melewati kunci sepeda motor, sehingga pada saat kunci digunakan untuk menghidupkan sepeda motor, secara otomasti sistem alert kecelakaan juga hidup sebaliknya jika pada saat motor di matikan maka otomatis sistem alert juga mati.

Pada pengujian GPS *tracker* selisih antara titik koordinat tidak terlalu jauh di buktikan dengan hasil pengujian yang mempunyai selisih jarak rata rata dengan GPS *smarthphone* adalah 3,533 meter, jarak selisih yang tidak jauh ini di sebabkan oleh lokasi pada pengujian GPS *tracker* hanya berlokasi di satu titik. berbeda dengan pengujian GPS neo 6m yang mengambil lokasi pada sepuluh titik yang berbeda dan membuat selisih perbedaan jarak rata-rata 4,944 meter. dalam hal ini *smarthphone* hanya menjadi pembanding saja untuk aktual dari titik koordinat belum bisa di pastikan dengan *smarthphone* karena tingkat akurasi dari *smarthphone* belum meyakinkan untuk aktual titik koordinat. Untuk selisih jarak GPS *tracker* masih dapat di telusuri dan dapat di lacak keberadaannya karna kecelakaan terjadi di jalan raya, sehigga untuk melakukan pencarian masih bisa di telusuri dengan GPS *tracker*.

Pada prototipe sistem *alert* menggunakan sensor kemiringan sebagai deteksi kecelakaan, untuk aktual sistem jika di pasang pada kendaraan sepeda motor maka sensor yang digunakan adalah sensor yang terdapat pada sepeda motor injeksi yaitu *bank angle sensor*.

Berdasarkan dari seluruh hasil pengujian dan kajian yang telah dilakukan, maka terciptalah sistem alert kecelakaan dengan sensor kemiringan menggunakan mikrokontroler berbasis panggilan telepon kepada pihak keluarga dan menggunakan gps tracker sebagai pemberitahuan titik lokasi korban kecelakaan, dengan waktu untuk melakukan panggilan pada saat terjadi kecelakaan adalah 9,91 menit dan selisih perbandingan GPS tracker dengan GPS smarthphone adalah 3,533 meter

5. KESIMPULAN

1. Sistem deteksi kecelakaan berhasil dibuat dengan dua buah arduino uno, dua buah Sim 800l sensor kemiringan dan GPS neo 6m, untuk pemrograman menggunakan arduino ide.
2. Dari sepuluh pengujian semua dapat melakukan panggilan pada saat kondisi sensor deteksi kemiringan melewati batas maksimal.
3. Proses sistem alert pada saat kemiringan maksimal sampai melakukan panggilan telepon di tempuh dalam waktu rata-rata 9,9 detik dari target 5 detik sampai 1 menit.
4. Dari sepuluh percobaan selisih antara titik koordinat GPS *tracker* dan GPS *smarthphone* adalah 3,533 meter dari target < 15 meter.
5. Waktu yang dibutuhkan untuk GPS *tracker* menerima sms dari *smarthphone* adalah 8,62 detik untuk proses pengiriman sms adalah 7,49 detik di mana proses dari mulai kirim sms ke GPS *tracker* sampai mendapat titik koorinat adalah 16,11 detik dari target 10 detik sampai 1 menit.

DAFTAR REFERENSI

- [1] suma'mur, "Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)," in *Kesehatan*, suma'mur, Ed., Jakarta, sagung seto, 2013, p. 602.
- [2] Badan Intelijen Negara, "Kecelakaan lalu lintas menjadi pembunuh terbesar ketiga," Badan Intelijen Negara, 21 3 2013. [Online]. Available: <http://www.bin.go.id/awas/detil/197/4/21/03/2013/kecelakaan-lalu-lintas-menjadi-pembunuh-terbesar-ketiga>. [Accessed 15 6 2019].
- [3] Direktorat Jendral Perhubungan Darat, "Perhubungan Darat Dalam Angka Edisi Maret 2013," 2013. [Online]. Available: <http://hubdat.dephub.go.id/data-a-informasi/pdda/1483-tahun-2013>. [Accessed 5 7 2019].
- [4] Detik.com, "Angka Kecelakaan di Jakarta Meningkat, Sepeda Motor Mendominasi," 20 Desember 2018. [Online]. Available: <https://news.detik.com/berita/d-4352016/angka-kecelakaan-di-jakarta-meningkat-sepeda-motor-mendominasi>. [Accessed 13 april 2019].
- [5] F. Nasrul, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecelakaan Pada Helmet Pengendara Sepeda Motor Berbasis Sensor MPU6050 dan Sensor Vibration sw-1801p," vol. i, no. Skripsi, p. 73, 2018.
- [6] Kumparan, "CEO Indosat: SMS Sudah Mau Mati," 2017. [Online]. Available: <https://kumparan.com/@kumparantech/ceo-indosat-sms-sudah-mau-mati>. [Accessed 2 7 2019].
- [7] hondacengkareng, "Penjelasan Fitur Bank Angle Sensor pada Motor Honda," 2015. [Online]. Available: <https://www.hondacengkareng.com/bank-angle->

- sensor/. [Accessed 30 6 2019].
- [8] F. Anjungroso, "Mengenal Fitur Bank Angle Sensor yang Bikin Motor Mati Jika Terjatuh," 2015. [Online]. Available: <http://www.tribunnews.com/otomotif/2015/06/29/mengenal-fitur-bank-angle-sensor-yang-bikin-motor-mati-jika-terjatuh>. [Accessed 4 7 2019].
- [9] M. Banji, *Getting Start Arduino*, MasSimo Banji ed., Tokyo: O'Reilly, 2010.
- [10] W. P. S. s and G. marilynn, "IEEE," *Mobile Location Method for Non-Line-of-Sight Situation*, pp. 608 - 612, 2000.
- [11] Belajar Arduino, "Sim 8001 GSM/GPRS Module To Arduino," 2014. [Online]. Available: <http://www.belajarduino.com/2016/05/Sim8001-gsmgprs-module-to-arduino.html>. [Accessed 30 6 2019].
- [12] D. Kho, "Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD," 2019. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>. [Accessed 30 6 2019].