



**RANCANG BANGUN HELM PENDETEKSI KECELAKAAN  
LALU LINTAS SERTA INFORMASI LOKASI DAN TINGKAT  
BENTURAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

**TUGAS AKHIR**

**Program Studi  
S1 Sistem Komputer**

**Oleh:**

**ARMAN MAULANA SOKA  
14410200025**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**stikom**  
SURABAYA

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN HELM PENDETEKSI KECELAKAAN LALU LINTAS SERTA INFORMASI LOKASI DAN TINGKAT BENTURAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir

Program Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

Nama : Arman Maulana Soka

NIM : 14410200025

Program : Strata Satu (S1)

Jusuran : Sistem Komputer



**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**2019**



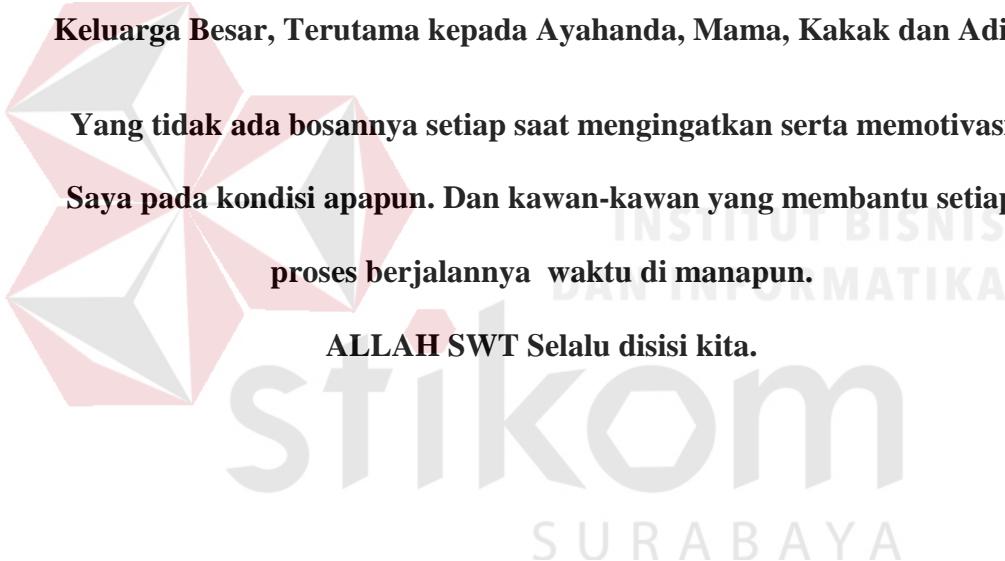
**Kupersembahkan Kepada**

**Keluarga Besar, Terutama kepada Ayahanda, Mama, Kakak dan Adik,**

**Yang tidak ada bosannya setiap saat mengingatkan serta memotivasi**

**Saya pada kondisi apapun. Dan kawan-kawan yang membantu setiap  
proses berjalannya waktu di manapun.**

**ALLAH SWT Selalu disisi kita.**



**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN HELM PENDETEKSI KECELAKAAN LALU  
LINTAS SERTA INFORMASI LOKASI DAN TINGKAT BENTURAN  
MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**ARMAN MAULANA SOKA**  
**NIM : 14.41020.0025**

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji

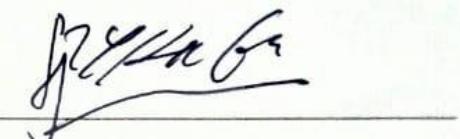
Pada : Januari 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing

**I. Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.**

NIDN. 0727097302



**II. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**

NIDN. 0721047201



Pembahas

**I. Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.**

NIDN. 0716117302



Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan

untuk memperoleh gelar Sarjana



6/19  
2

**Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika**

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASIDAN KEASLIAN KARYA  
ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Arman Maulana Soka  
NIM : 14.41020.0025  
Program Studi : S1 Sistem Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : **RANCANG BANGUN HELM PENDETEKSI  
KECELAKAAN LALU LINTAS SERTA  
INFORMASI LOKASI DAN TINGKAT BENTURAN  
MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**

**Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :**

1. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialih mediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah **semata hanya rujukan yang dicantumkan** dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima **pencabutan** terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



## ABSTRAK

Luasnya daerah dan lokasi yang 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. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat untuk membantu proses cepat tanggap melalui pihak keluarga yang akan menghubungkan pihak kepolisian dan petugas medis dalam menangani kecelakaan tersebut.

Dalam konsep ini, penulis akan mengembangkan suatu prototipe pendekripsi kecelakaan pada pengendara yang terletak di bagian helm, karena hal yang paling sering terjadi saat kecelakaan sepeda motor adalah pengendara terlempar dan berbenturan dengan aspal/tanah atau berbenturan dengan kendaraan lain, sedangkan bagian tubuh yang paling vital saat terjadi benturan adalah kepala. prototipe yang akan dibuat didasarkan pada prinsip mendekripsi getaran dan tekanan pada sensor. Sensor yang digunakan untuk mendekripsi getaran adalah sensor piezoelektrik sedangkan untuk mendekripsi tekanan adalah sensor FSR402. Sensor getaran digunakan untuk mendekripsi jika ada benturan yang nantinya terdiri dari benturan ringan, sedang dan berat. Untuk mendukung sensor tersebut diperlukan sensor tambahan yaitu sensor FSR402 yang digunakan untuk mendekripsi tekanan pada helm ketika orang sudah terjatuh. Kepala pada pengguna akan menekan sensor tersebut. Untuk pusat kontrol adalah Arduino Uno.

Hasil yang didapatkan oleh pihak keluarga merupakan SMS tingkat benturan dan lokasi kecelakaan terjadi.

**Kata Kunci :** Pendekripsi Kecelakaan, SMS Gateway, Helm Pendekripsi Kecelakaan

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat Menempuh Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak, baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua dan Saudara-saudari saya tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi.
3. Kepada Bapak Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., dan Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku dosen pembimbing yang telah bersabar dan bersedia menerima penulis sebagai anak didiknya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Kepada Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku dosen pembahas yang telah bersabar dalam memberi arahan pengujian alat dan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Kawan - kawan dan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
6. Kawan semasa sekolah khususnya angkatan 2014 yang telah memberikan

dorongan maupun motivasi penulis untuk segera menyelesaikan Laporan Tugas Akhir agar tepat waktu serta semua pihak yang terlibat namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi para pembaca. Penulis pun menyadari dalam penulisan Laporan ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan serta menambahi kekurangan pada Laporan Tugas Akhir untuk lebih baik lagi. Terima kasih.



Surabaya, Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan .....	4
1.4. Manfaat .....	4
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Metodologi Penggerjaan Tugas Akhir .....	5
1.7. Sistematika Penulisan .....	6
BAB II STUDI PUSTAKA .....	8
2.1. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2. Arduino Uno .....	11
2.3. Arduino IDE.....	13
2.4. Helm.....	15
2.4.1. Kualifikasi Helm SNI (Standar Nasional Indonesia).....	15
2.4.2. Definisi Dan Jenis-Jenis Helm.....	16
2.4.3. Manfaat Helm Secara Umum .....	17
2.5. <i>SMS GATEWAY</i> .....	18

2.6. Teknologi GPS .....	20
2.7. Modul SIM 808 .....	20
2.8. Sensor FSR (Force Sensitive Resistor) .....	21
2.9. Sensor Piezoelektrik.....	23
2.9.1. Spesifikasi Sensor .....	24
2.9.2. Cara Kerja Sensor .....	25
2.10. Tombol.....	26
2.11. Web server .....	26
2.12. Smartphone .....	27
2.13. Baterai .....	28
<b>BAB III RANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>30</b>
3.1. Metodelogi Penelitian .....	30
3.2. Konsep Sistem .....	31
3.3. Skema Sistem <i>Hardware</i> .....	32
3.4. Diagram <i>Hardware</i> .....	33
3.5. Diagram <i>Software</i> .....	35
3.6. Desain <i>Hardware</i> .....	36
3.7. Desain <i>Software</i> .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Pengujian Arduino. ....	41
4.1.1 Tujuan .....	41
4.1.2 Alat Yang Digunakan .....	41
4.1.3 Proses dan Pengujian .....	42
4.1.4 Hasil Pengujian .....	43

4.2. Pengujian Sensor FSR402.....	45
4.3. Pengujian Sensor Piezoelektrik.....	46
4.4. Pengujian <i>SMS GATEWAY</i> .....	47
4.5. Pengujian Lokasi GPS .....	48
4.6. Pengujian Klasifikasi Benturan.....	49
4.7. Pengujian Keseluruhan .....	51
 BAB V PENUTUP .....	53
5.1. Kesimpulan .....	53
5.2. Saran .....	54
 DAFTAR PUSTAKA .....	55
 LAMPIRAN .....	56
 BIODATA.....	63



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Arduino Uno.....	13
Gambar 2.2. Arduino IDE .....	14
Gambar 2.3. Jenis-Jenis Helm.....	17
Gambar 2.4. Sistem <i>SMS GATEWAY</i> .....	20
Gambar 2.5. Modul SIM808 GPS/GPRS/GSM <i>Shield</i> .....	21
Gambar 2.6. Sensor FSR .....	22
Gambar 2.7. Lapisan Sensor FSR .....	22
Gambar 2.8. Grafik Pengukuran FSR .....	23
Gambar 2.9. Piezo <i>Vibration</i> Sensor.....	24
Gambar 2.10. Cara Kerja <i>Vibration</i> Sensor.....	25
Gambar 2.11. <i>Toggle Button</i> .....	26
Gambar 2.12. Android.....	28
Gambar 2.13. Baterai .....	29
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	30
Gambar 3.2. Konsep Sistem.....	32
Gambar 3.3. Skema Sistem .....	32
Gambar 3.4. Skema Blok Diagram Alat .....	33
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> .....	35
Gambar 3.6. Desain <i>Hardware</i> Perencanaan .....	36
Gambar 3.7. Helm Tampak Belakang.....	37
Gambar 3.8. Helm Tampak Depan .....	37
Gambar 3.9. Letak Sensor FSR402.....	38

Gambar 3.10. Letak Sensor Piezoelektrik.....	38
Gambar 3.11. Letak Perangkat Elektronik.....	39
Gambar 3.12. Kotak Masuk SMS dari Helm.....	39
Gambar 3.13. Lokasi Terjadinya Kecelakaan Dengan Google Peta .....	40
Gambar 4.1. <i>Upload</i> Berhasil Pada Arduino IDE.....	43
Gambar 4.2. Hasil dari Serial Monitor.....	44
Gambar 4.3. Program Uji Coba Sensor FSR402.....	45
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Sensor FSR402 .....	45
Gambar 4.5. Program Uji Coba Sensor Piezoelektrik.....	46
Gambar 4.6. Hasil Pengujian Sensor Piezoelektrik .....	46
Gambar 4.7. Program SMS <i>GATEWAY</i> .....	47
Gambar 4.8. Hasil Pengujian SMS <i>GATEWAY</i> .....	47
Gambar 4.9. Program GPS.....	48
Gambar 4.10. Hasil Pengujian GPS .....	48
Gambar 4.11. Benturan Keras .....	49
Gambar 4.12. Benturan Sedang .....	49
Gambar 4.11. Benturan Ringan.....	50

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Keliling lingkaran bagian dalam helm .....	16
Tabel 4.1. Klasifikasi Benturan.....	50
Tabel 4.2. Uji Keseluruhan .....	51



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Data yang dikeluarkan PBB menyebutkan bahwa setiap tahun sekitar 1,3 juta orang atau setiap hari sekitar 3.000 orang meninggal dunia akibat kecelakaan di jalan. Sekitar 90% korban akibat kecelakaan di jalan terjadi di negara-negara berkembang dengan usia antara 5–44 tahun. Angka kecelakaan lalu lintas tertinggi di Indonesia saat ini didominasi oleh kecelakaan roda dua atau sepeda motor. Hal ini terbukti berdasarkan data dari Polda Metro Jaya bahwa pada tahun 2014 sepeda motor menjadi penyumbang tertinggi angka kecelakaan yakni 56% atau 5.036 kejadian dari total 9.002 kejadian kecelakaan. Banyaknya angka kecelakaan tersebut disebabkan oleh banyak faktor, seperti kesalahan manusia (*human error*), struktur jalan, cuaca, struktur kendaraan (Pratama, 2017).

Banyak pengendara setelah mengalami kecelakaan akan menjadi tidak sadarkan diri (pingsan) bahkan pengendara sampai meninggal dunia. Luasnya daerah dan lokasi yang yang masih sepi menyebabkan tidak diketahui lokasi kecelakaan, sehingga pihak keluarga mengetahui terlebih dahulu yang kemudian akan disampaikan kepada petugas kepolisian atau petugas medis yang kerap tidak mengetahui detail posisi korban kecelakaan, akibatnya kematian pada korban kecelakaan tidak terhindarkan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat untuk membantu petugas kepolisian atau petugas medis dalam memantau dan memonitor kecelakaan di jalan raya sehingga diharapkan petugas dapat lebih cepat dalam menangani kecelakaan tersebut. Dalam penelitian ini,

penulis akan mengembangkan suatu sistem deteksi kecelakaan pada pengendara yang terletak di bagian helm, karena hal yang paling sering terjadi saat kecelakaan sepeda motor adalah pengendara terlempar dan berbenturan dengan aspal/tanah atau berbenturan dengan kendaraan lain, sedangkan bagian tubuh yang paling vital saat terjadi benturan adalah kepala. Standar pengujian helm di wilayah Amerika Serikat dan Kanada yaitu *DOT (Departement of Transportation)* dan *Snell Memorial Foundation* menentukan bahwa gaya bentur yang diserap kepala sebesar 300g atau lebih dapat mengakibatkan gegar otak serius dan cedera kepala permanen. Jika kecelakaan terjadi di tempat yang sepi dan pengendara dalam keadaan pingsan dikarenakan benturan yang keras pada kepala, maka kematian tidak akan terhindarkan, sehingga pada penelitian ini, identifikasi kecelakaan dilakukan pada helm pengendara.

Sistem yang akan dibuat didasarkan pada prinsip mendeteksi getaran dan tekanan pada sensor. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi getaran adalah sensor piezoelektrik sedangkan untuk mendeteksi tekanan adalah sensor FSR402. Sensor getaran digunakan untuk mendeteksi jika ada benturan yang nantinya terdiri dari benturan ringan, sedang dan berat. Untuk mendukung sensor tersebut diperlukan sensor tambahan yaitu sensor FSR402 yang digunakan untuk mendeteksi tekanan pada helm ketika orang sudah terdatuh. Kepala pada pengguna akan menekan sensor tersebut. Untuk pusat kontrol adalah Arduino Uno.

Penelitian relevan juga telah dilakukan sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Yusuf Wibisono dari Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) yang sama-sama meneliti sistem kecelakaan sepeda motor. Perbedaan penelitian ini yaitu pada sensor dan penerima sinyal informasi. Jika pada prototipe sebelumnya

menggunakan sensor accelerometer, maka pada prototipe ini dibangun sebuah alat yang dapat mendeteksi kecelakaan dengan menggunakan *Gyroscope MPU6050* dan Sensor *Vibration*. Sensor *Gyroscope* adalah sensor untuk mendeteksi tingkat kemiringan. Sedangkan sensor vibratio digunakan untuk mendeteksi getaran. Penulis menggantinya dengan sensor FSR402 dan Piezoelektrik dimana sensor FSR402 adalah sensor tekanan yang digunakan untuk mendeteksi pengguna yang jatuh dijalan sedangkan sensor Piezoelektrik digunakan untuk mendeteksi benturan yang terjadi. Perbedaan selanjutnya yaitu pada penerima sinyal informasi dan sub sistem. Jika pada penelitian sebelumnya informasi data lokasi kecelakaan harus diolah ke komputer, maka pada penelitian ini data lokasi langsung dapat diketahui melalui smartphone. Pada penelitian sebelumnya juga sistem dipasang pada motor dan pengendara namun pada penelitian ini sistem hanya dipasang pada pengendara motor. Kelebihan prototipe yang dibuat penulis adalah dapat menggunakan satu perangkat saja untuk mendeteksi kecelakaan yaitu helm. Kelebihan yang lain yaitu prototipe ini dapat mengirimkan berupa *SMS* untuk langsung dikirimkan pada pihak keluarga. Pesan tersebut akan diolah sehingga dapat menampilkan peta pada Android.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dihadapi dalam penggerjaan Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat helm yang dapat mengetahui kecelakaan menggunakan sensor piezoelektrik dan FSR402?

2. Bagaimana merancang dan membuat helm yang dapat mengirim informasi lokasi kecelakaan menggunakan data GSM?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat helm yang dapat mengetahui kecelakaan menggunakan sensor piezoelektrik dan FSR402
2. Dapat merancang dan membuat helm yang dapat mengirim informasi lokasi kecelakaan menggunakan data GSM

### 1.4 Manfaat

Tugas Akhir ini diharapkan dapat membantu pihak keluarga untuk menyampaikan respon ke petugas kepolisian atau petugas medis dalam menangani kecelakaan di jalan raya agar dapat lebih cepat dalam menangani kecelakaan sehingga akan mengurangi angka kematian di jalan karena terlambatnya penanganan.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Transfer data melalui *SMS GATEWAY* dengan menggunakan *GSM module SIM808*.
2. Sensor yang digunakan yaitu sensor piezoelektrik dan FSR402
3. Perangkat elektronik tidak terpisah dengan helm
4. Helm yang digunakan untuk ujicoba adalah helm Honda trx-3 SNI

5. Sistem GPS tidak berfungsi didalam ruangan.

## **1.6 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir**

Metodologi pengerjaan Tugas Akhir yang akan dikerjakan memiliki lima (5) tahap. Kelima tahap tersebut antara lain:

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul Tugas Akhir, pembuatan proposal penyusunan Tugas Akhir, dan menentukan kebutuhan data. Perencanaan jadwal pembuatan desain persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang, sehingga tahap pengumpulan data menjadi lebih optimal.

b. Tahap Perencanaan

Tahap ini memberikan gambaran mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan Tugas Akhir. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara berurutan sesuai dengan proses kerjanya.

c. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode Literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, Metode Observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk

dapat mengetahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

d. Analisa dan Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah.

e. Pemecahan Masalah

Apabila hasil-hasil dari analisa dan pengolahan data sudah didapat, maka tahap pemecahan masalah bisa dilaksanakan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana konstruksi yang sebenarnya di lapangan dan diproyeksikan terhadap kondisi riil berdasarkan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan sebelumnya.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan Tugas Akhir serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab antara lain.

## BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

## **BAB II : STUDI PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang dilakukan.

Teori tersebut merupakan teori yang sudah ada dari penelitian sebelumnya.

Pengambilan teori tersebut dapat berasal dari buku, jurnal, maupun materi dari internet.

## **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat, yaitu

Rancang bangun helm pendekksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan Arduino Uno.

## **BAB IV : IMPLEMENTASI DAN UJI COBA SISTEM**

Bab ini berisi tentang analisa sistem baik dari segi kebutuhan hardware dan software, serta implementasi prototype dan pengujian prototype.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil uji coba yang diperoleh setelah menyelesaikan penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Berikut ini adalah penelitian-penelitian yang berhubungan dengan rancang bangun helm pendekksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan Arduino Uno, penelitian tersebut diantaranya:

1. *Indral Nikose, TusharRaut, Reena Blsen, Varsha Deshmukh, Ashwini Damah, Pranoti Ghotekar 2017 dengan judul “Review Paper on Smart Helm using GSM and GPS Technology” pada jurnal ini dibuat sebuah sistem keamanan pada helm menggunakan sensor alkohol, GPS dan GSM, sensor alkohol disini digunakan untuk mendekksi bau alkohol pada pengendara melalui bau mulut pengendara sepeda motor. Apabila ada sebuah indikator kadar alkohol terlalu tinggi dan membahayakan pengendara sepeda motor maka sensor alkohol yang terdapat pada helm akan mengirimkan sebuah SMS kepada nomer handphone yang sudah dikenalkan pada mikrokontroller dan memberikan peringatan berupa alarm. Prinsip kerja helm pintar pada jurnal ini sangat sederhana, ketika helm mengalami sebuah kecelakaan dan selama 10 detik tidak ada pergerakan atau riset sistem, sensor akan membaca dan mengerim data ke mikrokontroller bahwa pengendara dalam keadaan tidak sadarkan diri dan secara otomatis modul GSM akan mengirimkan pesan ke rumah sakit terdekat. Penelitian ini diutamakan untuk mendekksi orang yang sedang mengkonsumsi alkohol yang berlebihan dan untuk menjaga keselamatan pengendara sebelum mengendarai sepeda motor.*

2. *Ibnu Ziad, dengan judul “Rancang bangun pelacak lokasi dengan teknologi GPS”, Politeknik Negeri Sriwijaya 2013. Pada jurnal ini dibuat sebuah rancang bangun pelacak sebuah lokasi menggunakan GPS, tipe GPS yang digunakan adalah GPS tracker dengan program Adobe Dreamweaver yang merupakan program penyunting halaman web keluaran Adobe System. GPS sebelum digabungkan dengan perangkat lainnya harus disetting terlebih dahulu menggunakan kartu GSM, fungsi setting GSM hanya untuk mendaftarkan kartu, pengisian pulsa dan supaya bisa mengaktifkan cara kerja GPRS dan GPS-nya. Untuk power supplynya menggunakan baterai yang dapat dicharger dan helm sebagai mediator. Dari hasil pengujian frekuensi pada GSM yaitu pada frekuensi 890 MHz dan 1800 MHz. Tegangan yang dibutuhkan untuk GPS yaitu berkisar antara 12-24 Volt. GPS dapat berfungsi dengan baik selama masih dalam coverage area (masih terdapat sinyal GSM yang digunakan oleh GPS). Kecepatan pelacakan juga sangat dipengaruhi dari kecepatan modem yang digunakan. Pelacakan pada penelitian ini mempunyai pengaman khusus yaitu berupa user name dan password, sehingga kerahasiaan data tetap terjaga.*
3. *Mohd Khairul Afiq, Mohd Rasli, Nina Korlina Madzhi, Juliana Johari, Universitas Teknologi MARA Malaysia 2013 dengan judul “Smart Helm With Sensors For Accident Prevention” pada jurnal ini dibuat sebuah helm pintar pencegah kecelakaan menggunakan beberapa sensor, diantaranya menggunakan sensor Force sensing Resistor (FSR) sebagai sensor untuk deteksi tekanan atau sentuhan pada helm dan sensor. Brushless Direct Current (BLDC) Fan sebagai sensor deteksi kecepatan motor. Apabila ada sebuah benturan atau kecepatan melebihi*

batas maka akan ada sebuah indikator berupa LED akan berkedip pada sepeda motor. Cara kerja sistem pada Smart Helm adalah motor akan menyala ketika pengendara memakai helm dan sabuk helm sudah dipasang dengan baik dan sebaliknya ketika helm tidak dipakai atau sabuk pada helm tidak dipasang dengan baik mesin motor tidak akan menyala, hal ini bertujuan sebagai keamanan pengendara dan motor dari pencuri. Indikator LED akan berkedip apabila pengendara mengendarai motor melebihi 100km/jam sebagai alarm apabila kecepatan melampaui batas.

4. Stefie W. Antou, James F. Siwu, Johannis F. Mallo, Universitas Sam Ratulangi Manado 2013 dengan judul “Manfaat Helm Dalam Mencegah Kematian Akibat Cedera Kepala Pada Kecelakaan Lalu Lintas”. Pada jurnal ini dibuat sebuah penelitian akan pentingnya helm sebagai pengaman kepala dari benturan yang terjadi dan mengurangi angka kematian yang terjadi karena benturan yang terjadi pada kepala dikarenakan kurang sadarnya masyarakat menggunakan helm ketika mengendarai sepeda motor. Ada beberapa jenis helm yang dijelaskan pada jurnal ini yaitu helm cetok, kelebihan helm cetok mempu melindungi bagian atas kepala meski tingkat perlindungan yang minim, Helm half-face/open-face, kelebihan helm ini melindungi bagian atas, samping (telinga), belakang (leher), helm ¾ mampu melindungi bagian kepala, muka, leher, telinga, dan mata, helm full face helm ini yang paling aman, helm flip-up, jenis ini hampir sama dengan helm full face. Kelebihannya adalah memiliki bagian depan yang bisa diputar keatas. Ada beberapa ukuran pada helm sesuai bentuk kepala pengendara diantaranya ukuran

“S” dengan diameter kepala 500- <540, “M” dengan diameter kepala 540- <580,

“L” dengan diameter kepala 580- <620, dan “XL” dengan diameter kepala >620.

Terdapat beberapa perbedaan dan kelebihan dengan penelitian sebelumnya dari sistem prototipe yang akan dibuat. Berikut adalah perbedaan dan kelebihan dari Laporan Tugas Akhir yang berjudul Rancang bangun helm pendekksi kecelakaan lalu lintas serta informasi lokasi dan tingkat benturan menggunakan Arduino Uno:

1. Membangun sebuah sistem yang dapat mendekksi sebuah kecelakaan dengan helm sebagai media.
2. Mengklasifikasi beberapa macam benturan yang terjadi pada helm, benturan karena jatuh, benturan karena dibanting, dan benturan karena kecelakaan.
3. Mengirimkan data melalui *SMS GATEWAY*.
4. Pelacakan posisi helm menggunakan *Global Positioning System (GPS)*.

## 2.2 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software* nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino.

Tidak perlu perangkat *chip* programmer karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai ( *Shield* ) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino. Contohnya *shield* GPS, Ethernet, dll. Soket USB adalah soket kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop. Yang berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai port komunikasi serial. *Input/output* digital atau digital *pin* adalah *pin-pin* untuk menghubungkan Arduino dengan komponen atau rangkaian digital. contohnya, jika ingin membuat LED berkedip, LED tersebut bisa dipasang pada salah satu pin *input* atau *output* digital dan *ground*. Komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima *input* digital bisa disambungkan ke *pin-pin* ini.

*Input* analog atau analog *pin* adalah *pin-pin* yang berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Contohnya: potensiometer, sensor suhu, dan sensor cahaya. *Pin-pin* catu daya adalah pin yang memberikan tegangan untuk komponen atau rangkaian yang dihubungkan dengan Arduino. Pada bagian catu daya ini pin *Vin* dan *Reset*. *Vin* digunakan untuk memberikan tegangan langsung kepada Arduino tanpa melalui tegangan pada USB atau *adaptor*, sedangkan *Reset* adalah pin untuk memberikan sinyal *Reset* melalui tombol atau rangkaian eksternal. Soket baterai atau adaptor digunakan untuk menyuplai Arduino dengan tegangan dari baterai/adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak disambungkan ke komputer. Jika Arduino sedang disambungkan ke komputer dengan USB, Arduino mendapatkan

suplai tegangan dari USB. Jika tidak perlu memasang baterai/adaptor pada saat memprogram Arduino. Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.

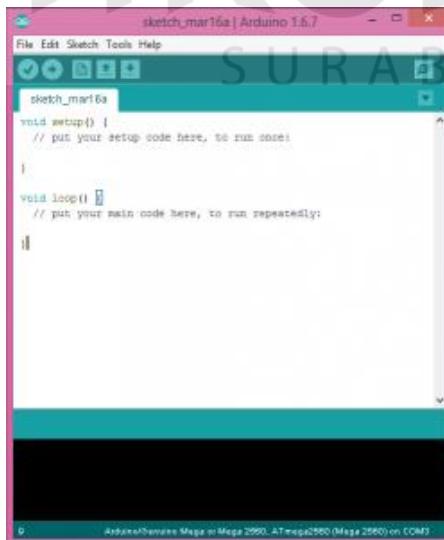


Gambar 2.1 Arduino Uno

### 2.3 *Arduino IDE*

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino *Software* (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino *Software* memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Software* Arduino IDE, menunjukan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan. Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Arduino IDE

## 2.4 *Helm*

Menurut (Ichwan, 2017), helm pertama kali diciptakan sebagai bagian dari baju pelindung peradaban yunani kuno yaitu romawi klasik hingga akhir abad ke 17. Pada masa tersebut helm terbuat dari besi oleh karena fungsi helm sebagai bagian dari baju pelindung. Fungsi helm ini sebatas untuk keperluan perang yang dapat melindungi kepala dari sabetan pedang musuh dan datangnya anak panah atau peluru berkecepatan rendah.

### 2.4.1 Kualifikasi Helm SNI (Standar Nasional Indonesia)

Dari segi material, bahan helm harus memenuhi ketentuan sebagai berikut, yaitu: dibuat dari bahan yang kuat dan bukan logam, bahan pelengkap helm harus tahan lapuk, tahan air dan tidak dapat terpengaruh oleh perubahan suhu, bahan-bahan yang bersentuhan dengan tubuh tidak boleh terbuat dari bahan yang dapat menyebabkan iritasi atau penyakit kulit, dan tidak mengurangi kekuatan terhadap benturan maupun perubahan fisik sebagai akibat dari bersentuhan langsung dengan keringat, minyak dan lemak si pengguna.

Dari segi konstruksinya, helm harus memenuhi persyaratan sebagai berikut, yaitu : helm harus terdiri dari tempurung keras dengan permukaan halus, lapisan peredam benturan dan tali pengikat ke dagu, dan tinggi helm sekurang kurangnya 114mm diukur dari puncak helm ke bidang utama yaitu bidang horizontal yang melalui lubang telinga dan bagian bawah dari dudukan bola mata. Untuk keliling lingkaran bagian dalam helm dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 keliling lingkaran bagian dalam helm.

Ukuran	Keliling lingkaran bagian dalam helm (mm)
S	500- <540
M	540- <580
L	580- <620
XL	>620

#### 2.4.2 Definisi Dan Jenis-Jenis Helm

Helm adalah topi pelindung kepala yang dibuat dari bahan tahan benturan, yang dipakai oleh tentara, anggota barisan pemadam kebakaran, pekerja tambang, penyelam, atau pengendara sepeda motor. Terdapat beberapa jenis helm pengendara sepeda motor dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing.

##### A. Helm cetok

Kelebihan helm jenis ini adalah mampu melindungi bagian atas kepala meski dengan tingkat perlindungan yang sangat minim. Sedangkan kekurangannya adalah tidak adanya bagian yang melindungi telinga.

##### B. Helm *half-face/open-face*

Kelebihan helm jenis ini adalah melindungi bagian atas, samping (telinga), dan belakang kepala (leher). Helm jenis ini memberikan perlindungan yang sedikit lebih baik dibandingkan helm cetok.

##### C. Helm $\frac{3}{4}$

Kelebihan helm jenis ini adalah mampu melindungi bagian kepala, muka, leher, telinga, dan mata, serta berada pada posisi ketiga helm yang cukup aman.

Kekurangannya adalah karena didesain setengah terbuka maka akan menimbulkan efek dengung pada telinga.

#### D. Helm *full face*

Jenis ini merupakan helm yang paling aman untuk digunakan pengendara motor. Kelebihannya adalah mempu melindungi muka, kepala, leher, telinga, dan dagu dengan sempurna. Kekurangannya adalah karena tertutup rapat, si pengguna sulit untuk mendengar suara disekelilingnya dan tidak praktis bila pengguna ingin makan atau minum ditengah perjalanan.

#### E. Helm *flip-up*

Jenis ini hampir sama dengan helm *full face*. Kelebihannya adalah memiliki bagian depan yang bisa diputar ke atas (*flip-up*) sehingga memudahkan pengguna untuk makan, minum atau merokok tanpa harus membuka helm. Kekurangannya adalah karena bagian depannya bisa dibuka-tutup, maka mungkin bagian tersebut dapat terbuka pada saat terjadi kecelakaan sehingga bisa melukai bagian muka dan dagu pengguna.

Jenis-jenis helm				
Helm cetok	Helm half face/open face	Helm 3/4	Helm full face	Helm flip-up
				

Gambar 2.3 Jenis-Jenis Helm

#### 2.4.3 Manfaat Helm Secara Umum

1. Melindungi kepala dari benturan saat kecelakaan.
2. Melindungi mata dari angin, debu, dan kotoran serta benda keras lainnya.

3. Melindungi kepala dari panasnya terik matahari.
4. Melindungi kepala dari basah air hujan.
5. Membuat penampilan menjadi lebih baik (segi estetika).
6. Mematuhi peraturan lalu lintas dalam menggunakan kendaraan bermotor.

## 2.5 *SMS GATEWAY*

Menurut (Afrina, 2015), *SMS GATEWAY* adalah suatu aplikasi yang memungkinkan kita untuk menerima atau mengirim sms, sebagai pengganti perangkat telekomunikasi (*handphone, modem*). Ketika menerima/mengirim SMS, maka akan memakai fungsi-fungsi dan tombol-tombol yang ada pada *handphone*. Aplikasi *SMS GATEWAY* memberikan *interface* yang hampir serupa dengan *handphone*, untuk melakukan fungsi-fungsi tersebut. Selain itu, *SMS GATEWAY* juga digunakan untuk melakukan otomatisasi pengolahan SMS, seperti mengirimkan SMS kebanyak nomor tujuan, membalas sms secara otomatis dan sebagainya, tergantung aplikasi *SMS GATEWAY* itu dirancang.

Jadi, aplikasi *SMS Gateway* tidak sepenuhnya menggantikan fungsi perangkat telekomunikasi (*handphone, Modem*). *SMS GATEWAY* masih membutuhkan *hardware* tersebut untuk berkomunikasi dengan jaringan provider telekomunikasi. *SMS GATEWAY* hanya menggantikan fungsi antar muka (*interface*), yang semula harus dilakukan langsung dari *handphone* atau *modem*, kini bisa dilakukan dari aplikasi *SMS GATEWAY*. Aplikasi *SMS GATEWAY* dibuat untuk menambah fungsi-fungsi yang berhubungan dengan *otomatisasi* pengolahan sms. Penggunaan *SMS GATEWAY* mungkin sudah sering Anda jumpai namun tidak Anda sadari. Misalnya pada aplikasi

*web* yang sudah memakai SMS sebagai media informasi keanggotaan, acara undian ditelevisi, layanan SMS premium, pemberitahuan dari provider layanan komunikasi dan lainnya. Adapun fitur unggulan yang sering ditemukan pada *SMS GATEWAY* yaitu sebagai berikut:

#### 1. *Auto Reply / Auto Responden*

Fitur ini akan membalas *SMS* dari pengguna yang mengetikkan kode tertentu, sesuai dengan format yang sudah diatur. Contoh paling nyata penggunaan fitur *auto reply* adalah pada program / iklan di televisi yang menayangkan iklan “Ketik REG”.

#### 2. *Polling SMS*

Ini bisa dipakai pada acara pencarian bakat di televisi, ketika anda diminta untuk mengirimkan sms dukungan kepada peserta yang anda sukai. Misal : ketik IDOL< spasi > VIRZA.

#### 3. *Broadcast Message* (pengiriman *SMS* secara massal)

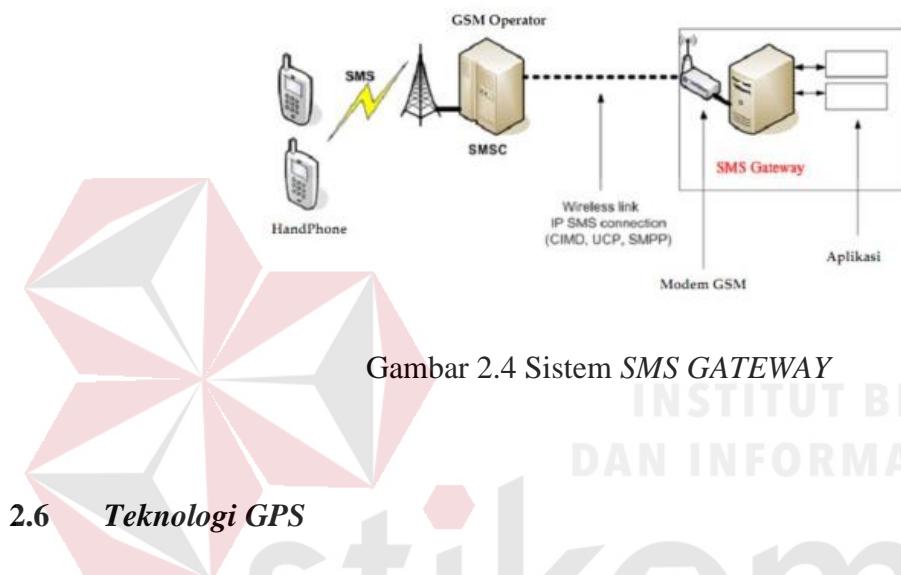
Fitur ini memungkinkan pengiriman *SMS* kepada banyak nomor tujuan sekaligus. Walaupun pada handphone masa kini fitur ini disediakan, namun harus menambahkan nomor tujuan satu-persatu. Dengan aplikasi *SMS GATEWAY* itu dapat diatur menjadi lebih baik.

#### 4. *Scheduled Message* (pengiriman *SMS* terjadwal)

Fitur ini memungkinkan kita untuk mengirimkan *SMS* pada waktu yang sudah ditentukan sebelumnya. Misalnya untuk ucapan selamat ulang tahun atau untuk pesan pengingat.

*SMS GATEWAY* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran Informasi dengan menggunakan *SMS*. Dapat menyebarluaskan pesan keratusan nomor secara otomatis dan

cepat yang langsung terhubung dengan database, nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan diponsel karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari *database* tersebut. Selain itu, dengan adanya *SMS GATEWAY* dapat mengustomisasi pesan-pesan yang ingin dikirim. Sistem *SMS GATEWAY* dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.



Gambar 2.4 Sistem *SMS GATEWAY*

## 2.6 *Teknologi GPS*

Menurut (Nugroho, 2008), *Global Positioning System (GPS)* berbasis sistem navigasi satelit yang digunakan untuk mendeteksi lokasi dimana kecelakaan itu terjadi dan mengirimkannya ke modul GSM. Pada sensor ini akan mengirimkan data berupa *longitude*, *latitude* dan *altitude* dimana data tersebut adalah titik untuk membuka lokasi pada *google* peta. Modul GPS tersebut memiliki daya 5VDC dimana biasanya dikoneksikan pada Arduino.

## 2.7 *Modul SIM 808*

Menurut (Afrina, 2015), Modul SIM 808 ini berfungsi sebagai alat untuk melakukan komunikasi nirkabel pada frekuensi 900 MHz. Untuk mengaktifkan modul

SIM 808 dibutuhkan kartu SIM agar komunikasi dapat dilakukan. Modul SIM 808 yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah modul SIM 808. Modul SIM808 GPS/GPRS/GSM Shield dapat dilihat pada Gambar 2.5 dibawah ini.



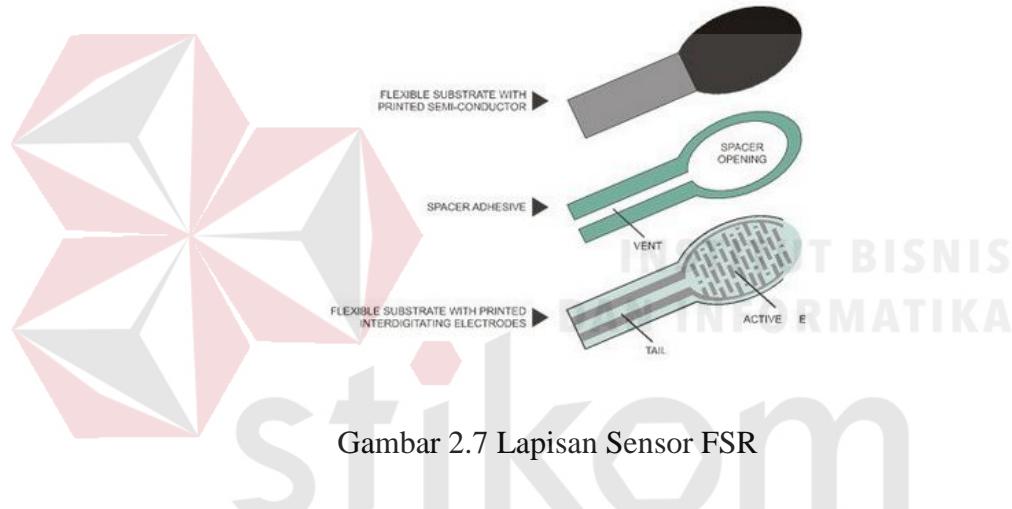
Gambar 2.5 Modul SIM808 GPS/GPRS/GSM Shield

## 2.8 *Sensor FSR (Force Sensitive Resistor)*

Menurut (Pratama, 2017), FSR adalah sensor yang memungkinkan Anda mendekripsi tekanan fisik, meremas dan berat badan mudah digunakan dan berbiaya rendah. Ini adalah foto FSR, khususnya model Interlink 402 1/2 diameter putaran bagian adalah bit sensitif. FSR terbuat dari 2 lapisan yang dipisahkan oleh spacer. Semakin banyak penekanan, semakin banyak titik elemen aktif yang menyentuh semikonduktor dan itu membuat resistansi turun. Sensor FSR dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan Gambar 2.7 dibawah ini.



Gambar 2.6 Sensor FSR

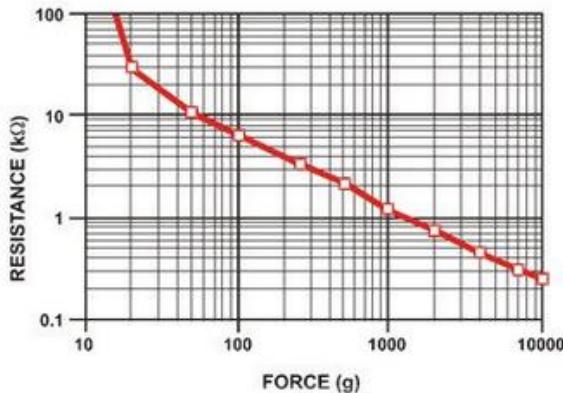


Gambar 2.7 Lapisan Sensor FSR

FSR pada dasarnya adalah sebuah resistor yang mengubah nilai resistifnya (dalam ohm  $\Omega$ ) tergantung pada seberapa banyak tekanannya. Sensor ini cukup berbiaya rendah, dan mudah digunakan namun jarang sekali akurat. Jadi pada dasarnya ketika menggunakan FSR seharusnya hanya mengharapkan untuk mendapatkan rentang respons. Sementara FSRs dapat mendeksi berat badan.

Resistansi FSR berubah karena lebih banyak tekanan diterapkan. Bila tidak ada tekanan, sensor terlihat seperti resistor tak berhingga (*open circuit*), seiring dengan meningkatnya tekanan, resistansi turun. Grafik ini menunjukkan kira-kira ketahanan

sensor pada pengukuran gaya yang berbeda. (Perhatikan bahwa gaya tidak diukur dalam gram dan yang sebenarnya mereka maksudkan adalah Newtons \* 100.



Gambar 2.8 Grafik pengukuran FSR

## 2.9 Sensor Piezoelektrik

Menurut (Madia, 2017), Piezoelektrisitas adalah sebuah fenomena saat sebuah gaya yang diterapkan pada suatu segment bahan menimbulkan muatan listrik pada permukaan segmen tersebut. Sumber fenomena ini adalah adanya distribusi muatan listrik pada sel sel kristal. Nilai koefisien muatan piezoelektrik berada pada rentang 1–100 pico coloumb/Newton. Pada kesempatan ini kelompok kami akan mencoba menjelaskan mengenai piezo sensor yaitu “*Vibration Sensor*” Piezoelektrik.

Bahan piezoelektrik dapat mengubah deformasi mekanik menjadi medan listrik yang setara dengan (*piezoelectric effect*) nya. Bahan PVDF merupakan jenis lapisan tipis atau sering disebut film PVDF ini mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, di antaranya adalah: fleksibel, ringan, mampu bekerja pada frekuensi yang sangat lebar, dan juga tersedia dalam berbagai bentuk ketebalan dan luasan.

Bahan PVDF ini juga sangat mudah serta dapat meminimalisir kerusakan pada material yang bersangkutan serta kerusakan pada PDVF itu sendiri.

Apabila film PVDF terdeformasi secara mekanik, misalnya terkena getaran, maka partikel penyusunnya menjadi terpolarisasi sehingga menimbulkan konsentrasi muatan listrik pada masing-masing permukaannya. Semakin besar sensor ini tertekan maka *output* yang dihasilkan sensor ini juga ikut membesar. Pada batas frekuensi rendah operasi paling sederhana modus film berperilaku seperti pengukur regangan yang dinamis,tidak memerlukan sumber daya *eksternal* dan menghasilkan sinyal dari hasil tegangan dan regangan.Sensitivitas dari output getaran disebabkan oleh format bahan film piezo. Piezo *Vibration* Sensor dapat dilihat pada Gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.9 Piezo *Vibration* Sensor

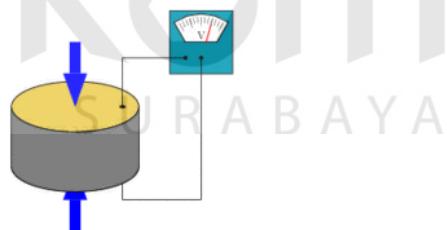
### 2.9.1 Spesifikasi Sensor

Piezo Sensor memiliki 2 macam jenis bahan yaitu PVDF dan *Copolymer*(Keramik). Pada percobaan kali ini Piezo *Vibration* yang digunakan adalah Piezo yang berbahan PVDF. Berikut spesifikasi:

- a. Lebar range frekuensi 0.001 Hz – 109 Hz, yang merupakan daerah kerja frekuensi getaran yang mampu menghasilkan perubahan tegangan output.
- b. *Input* impedansi kecil.
- c. Elastisitas tinggi.
- d. Luas rentang dinamis(10-8 - 106 psi)
- e. Tegangan Regangan maksimum yang mampu menghasilkan tegangan
- f. *Output* tegangan rendah- 10 kali lebih tinggi dari Piezo keramik.
- g. Dapat di desain secara manual

### 2.9.2 Cara Kerja Sensor

Sensor ini memiliki cara kerja yang sebanding dengan inputnya atau sebanding dengan seberapa besar sensor ini terdeformasi, cara kerja *vibration* sensor ini dapat dilihat pada Gambar 2.10 dibawah ini.



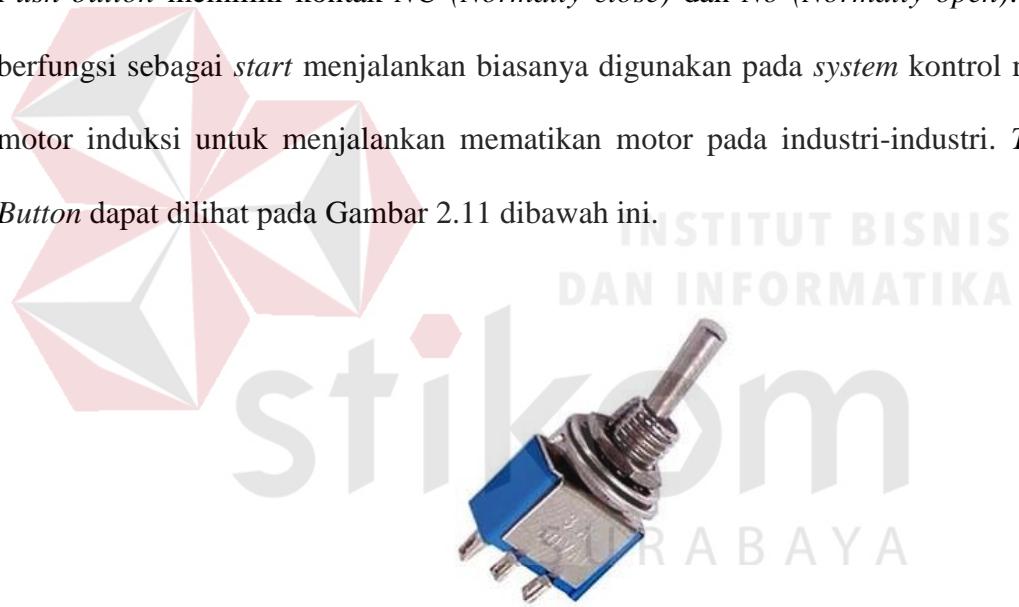
Gambar 2.10 Cara Kerja *Vibration* Sensor

Semakin besar getaran atau deformasi yang diterima sensor tersebut, dapat menghasilkan output tegangan yang berubah-ubah, namun sayangnya *output* sensor ini

sangat kecil sehingga sulit untuk dibaca apabila ingin kita jadikan *input* ke suatu sistem tertentu.

## 2.10 Tombol

*Push Button* adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu *system* saklar tekan *push button* terdiri dari saklar tekan *start*, *stop* *reset* dan saklar tekan untuk *emergency*. *Push button* memiliki kontak *NC* (*Normally close*) dan *No* (*Normally open*). Akan berfungsi sebagai *start* menjalankan biasanya digunakan pada *system* kontrol motor-motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri-industri. *Toggle Button* dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 *Toggle Button*

## 2.11 Web Server

*Server web* adalah komputer yang digunakan untuk menyimpan dokumen-dokumen *web*, komputer ini akan melayani permintaan dokumen *web* dari kliennya. Browser *web* seperti *Explorer* atau *Navigator* berkomunikasi melalui jaringan

(termasuk jaringan Internet) dengan *server Web*, menggunakan HTTP. *Browser* akan mengirimkan *request* kepada server untuk meminta dokumen tertentu atau layanan lain yang disediakan oleh *server*. *Server* memberikan dokumen atau layanannya jika tersedia juga dengan menggunakan protocol HTTP. *Server* adalah pemilik informasi yang menyediakan dirinya untuk memberikan servis atau layanan, sedangkan *client* adalah peminta layanan tersebut.[14] Sebuah *web server* adalah sebuah HTTP server[3]

. HTTP adalah protocol yang mendukung komunikasi antara *web server* dan *web browser*. HTTP mempunyai sebuah aturan sederhana yaitu ; *client* mengirim *request*, *server* mengembalikan jawaban. Pada HTTP server biasanya menggunakan port 80. Selain web server masih banyak utilitas server yang lainnya, misalnya *ftp server*, *mail server* dan lain sebagainnya. Kalau *web server* menangani permintaan untuk mangakses *web*, maka *ftp server* untuk menangani *ftp* (*file transfer protocol*), *mail server* menangani *email*, *database server* menangani *database*.

## 2.12 *SmartPhone*

Pengembangan aplikasi permainan Edunvi ini berbasis pada sistem operasi Android. Terdapat berbagai macam definisi Android oleh beberapa ahli, salah satunya Safaat (2012) menyatakan bahwa Android adalah sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux. Sedangkan menurut J.F. DiMarzio (2008), Android merupakan sebuah sistem operasi 9 berbasis Java yang beroperasi pada kernel Linux 2.6. Android bukanlah sebuah bahasa pemrograman tetapi Android merupakan sebuah lingkungan untuk menjalankan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka/*open source* bagi para pengembang sehingga menjadikan sistem operasi ini sangat digemari di pasaran.

Sebagian besar *vendor smartphone* yang diproduksi adalah berbasis Android. Hal ini juga yang menjadikan banyak pengembang mulai mengembangkan aplikasi berbasis Android. Android dapat dilihat pada Gambar 2.12 dibawah ini.



Gambar 2.12 Android

### 2.13 Baterai

Baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan daya listrik. Alat ini sangat berfungsi karena bisa digunakan ketika lagi berlibur atau pun seperti penulis, alat ini digunakan untuk power NodeMCU nanti. Baterai dapat dilihat pada Gambar 2.13 dibawah ini.



Gambar 2.13 Baterai

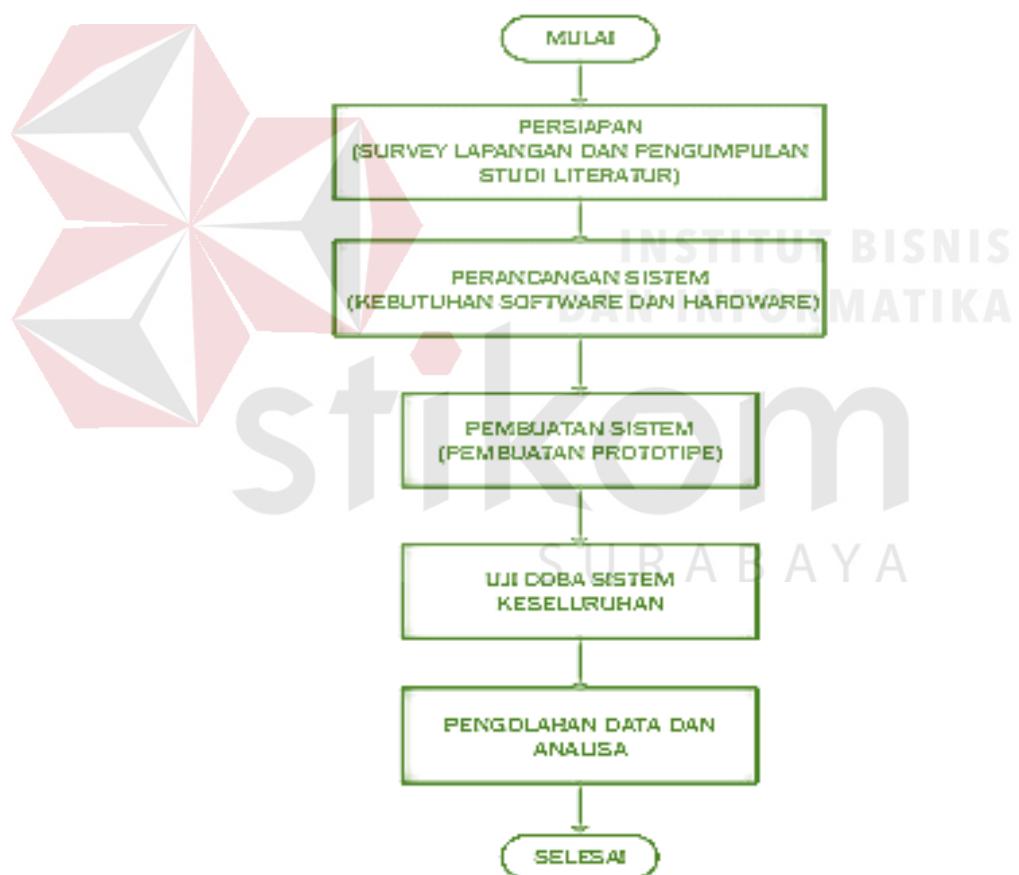


## **BAB III**

### **RANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Metodelogi Penelitian**

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum benar-benar menciptakan sistem. Berikut adalah *flowchart* metodologi penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dibawah ini.

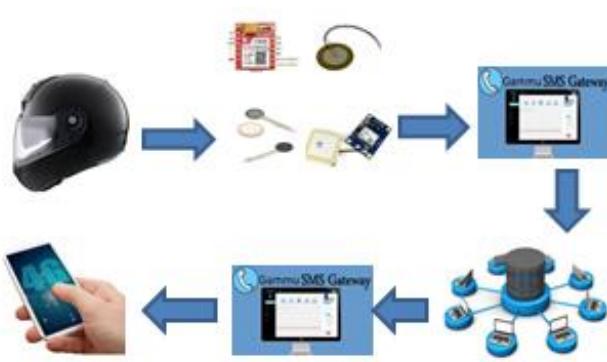


Gambar 3.1. *Flowchart* Metodelogi Penelitian

Pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa pengerajan penelitian ini diawali dengan tahapan persiapan yaitu tahapan pencarian data lapangan dengan melakukan survey secara langsung dan pengumpulan data melalui studi literatur. Tahapan kedua setelah semua data persiapan di dapatkan adalah tahap perancangan sistem yaitu tahap yang berisikan perancangan kebutuhan *software* dan *hardware*. Tahapan berikutnya adalah tahapan pembuatan sistem yaitu tahapan inti dimana penulis mulai membuat prototipe dan melakukan pemrograman *software*. Setelah prototipe dan *software* tercipta langkah selanjutnya adalah pengujian sistem secara keseluruhan mulai dari percobaan skala kecil hingga skala besar. Terakhir adalah pengolahan data hasil dari pengujian dan ditutup dengan analisa untuk mendapatkan kesimpulan.

### 3.2 Konsep Sistem

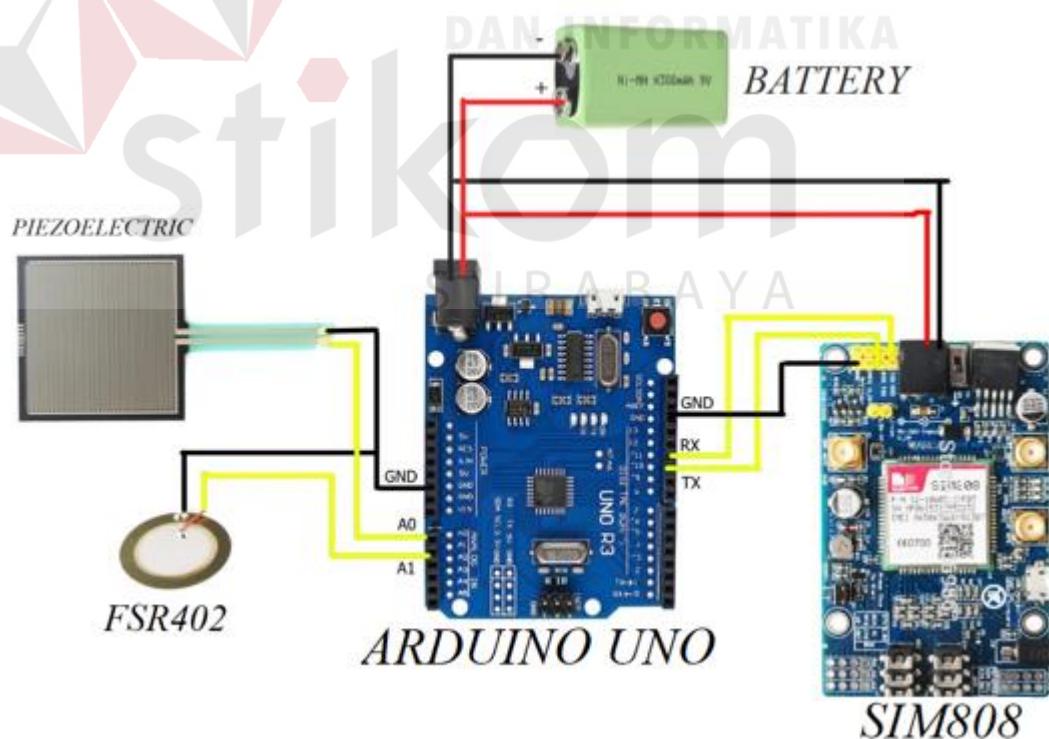
Konsep sistem dari prototipe Helm dimana pada Helm tersebut terdapat perangkat sistem seperti modul GSM, modul GPS, Arduino, Sensor Piezoelektrik dan Sensor FSR. Jika perangkat sistem tersebut telah mendeteksi benturan maka proses dilanjutkan dengan mengirimkan pesan GSM pada *Smartphone*. Pada *Smartphone* tersebut terdapat aplikasi yang nantinya secara otomatis dapat membuka Peta rute terjadinya benturan tersebut. Program Android tersebut juga dapat mengetahui dimana posisi helm saat ini. Konsep sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Konsep Sistem

### 3.3 Skema Sistem *Hardware*

Pada skema sistem hardware ini terdapat gambaran rangkain pada masing-masing perangkat. Skema sistem hardware dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini.

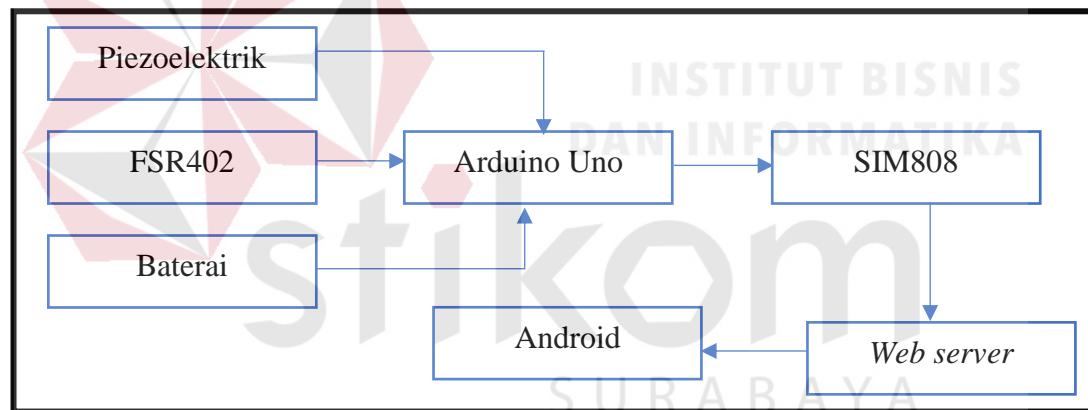


Gambar 3.3 Skema Sistem

Pada Gambar 3.3 diatas terdapat Skema sistem atau *wiring system*. Pada skema tersebut terdapat sensor FSR yang terhubung ke Arduino *pin* A0. Sensor piezoelektrik yang terhubung ke Arduino *pin* A1. Sedangkan SIM808 terdapat 3 pin yang terhubung pada Arduino yaitu GND, RX dan TX. RX pada SIM808 terhubung pada Arduino *pin* D11 sedangkan TX terhubung pada Arduino *Pin* D10. Arduino dan SIM808 tersebut mendapatkan daya dari baterai 12V dimana baterai tersebut bersifat *rechashable*.

### 3.4 Diagram Hardware

Blok diagram dari sistem yang akan dibuat, terlihat seperti pada Gambar 3.4 berikut:



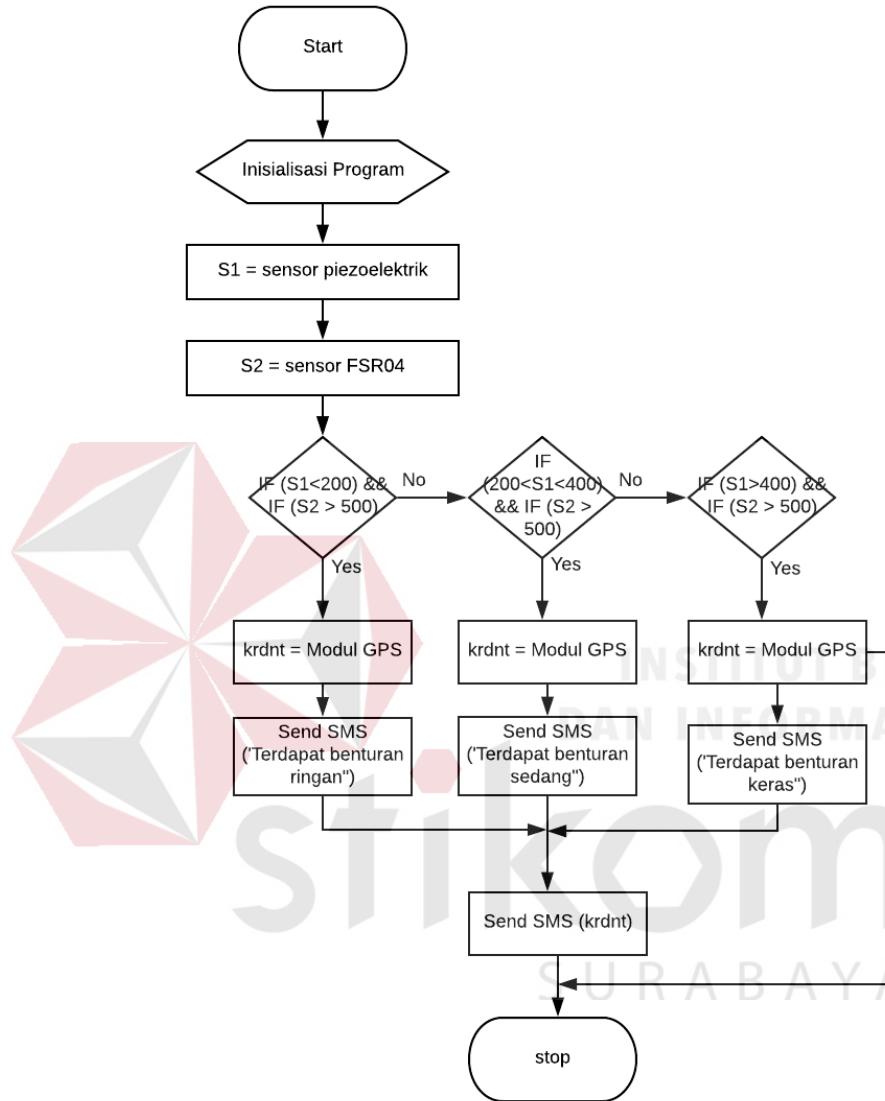
Gambar 3.4 Skema Blok Diagram Alat

Pada Gambar 3.4 terdapat Skema Blok Diagram dimana terdapat pusat kontrol yaitu Arduino Uno yang memiliki *input* berupa sensor Piezoelektrik, sensor FSR402, Baterai dan modul GPS. Untuk *output* terdapat SIM808 untuk mengirimkan pesan SMS. Cara kerja *system* ini yaitu dengan mengambil data piezoelektrik yaitu sensor getaran dan mengambil data sensor FSR402 yaitu tekanan. Untuk sensor piezoelektrik

digunakan ketika pengguna mengalami benturan sedangkan FSR402 digunakan untuk memastikan apakah pengguna mengalami kecelakaan atau tidak dengan melalui tekanan kepala pada helm pengguna. Data tersebut akan diolah pada Arduino Uno yang memiliki *input* berupa baterai. Setelah proses Arduino Uno mendeteksi kecelakaan, modul GPS akan bekerja untuk memberikan koordinat berupa *latitude* dan *longitude* dimana nantinya akan dikirimkan pada SIM808 untuk *SMS GATEWAY*.



### 3.5 Diagram Software



Gambar 3.5 Flowchart

Pada Gambar 3.5 terdapat *Flowchart* program dimana terdapat nilai S1 dan S2.

Nilai S1 adalah didapatkan dari sensor piezoelektrik sedangkan S2 didapatkan dari sensor FSR402. *Range* sensor Piezoelektrik pada variabel S1 mempunyai range

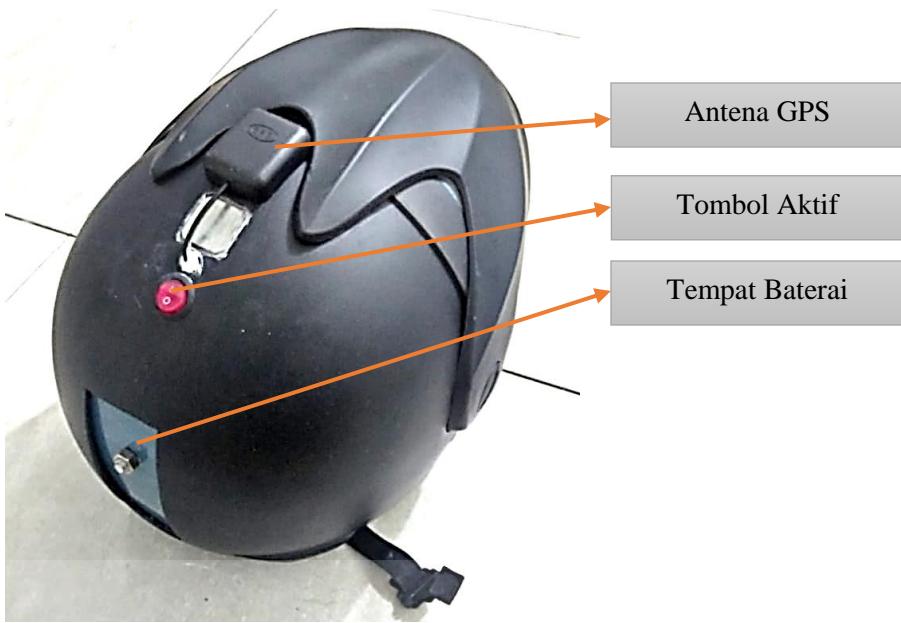
berkisar antara 0 sampai 900. Sedangkan sensor FSR402 pada variabel S2 mempunyai range berkisar antara 0 sampai 1000. Tujuan dari variabel S1 dan S2 adalah untuk membedakan benturan dan getaran. Dimana jika terdapat nilai dari variabel S1 tetapi tidak terdapat nilai dari S2 maka dinyatakan sebagai getaran. Tetapi jika terdapat nilai dari variabel S1 dan S2 maka dinyatakan sebagai benturan. Nilai dari S2 harus melebihi 500 untuk data pendukung benturan. Untuk nilai S1, jika kurang dari 200 adalah benturan ringan. Jika nilai S1 antara 200 dan 400 adalah benturan sedang. Jika nilai S1 lebih dari 400 adalah benturan keras.

### 3.6 Desain *Hardware*

Desain helm dimana *system* pendeksi kecelakaan akan ditempatkan pada bagian dalam helm. Baterai akan ditempatkan dalam helm tetapi dapat terpasang secara portable. Berikut adalah desain hardware yang sudah dikerjakan oleh penulis. Desain *Hardware* dapat dilihat pada Gambar 3.6 dibawah ini.



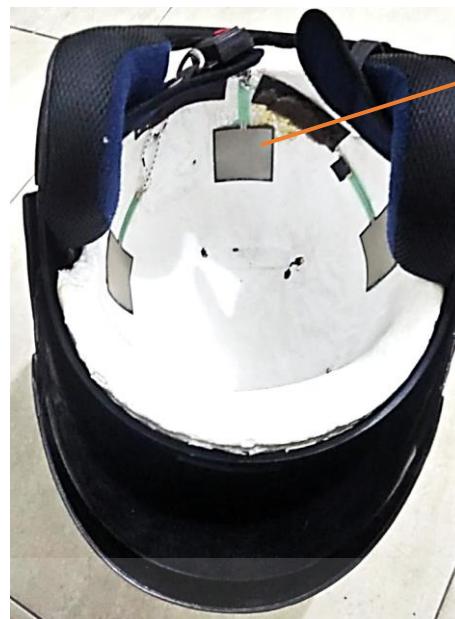
Gambar 3.6 Desain *Hardware* Perencanaan



Gambar 3.7 Helm Tampak Belakang



Gambar 3.8 Helm Tampak Depan



Gambar 3.9 Letak Sensor FSR402



Gambar 3.10 Letak Sensor Piezoelektrik

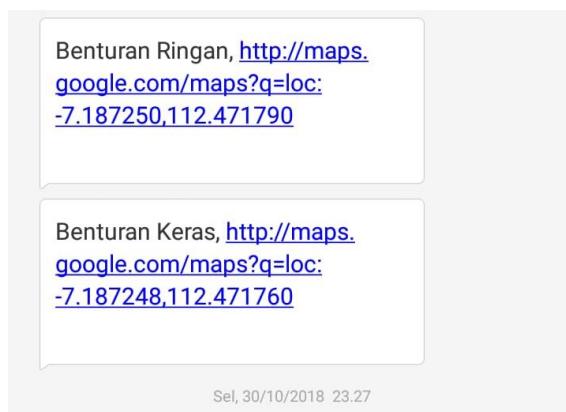


Gambar 3.11 Letak Perangkat Elektronik

### 3.7 Desain Software

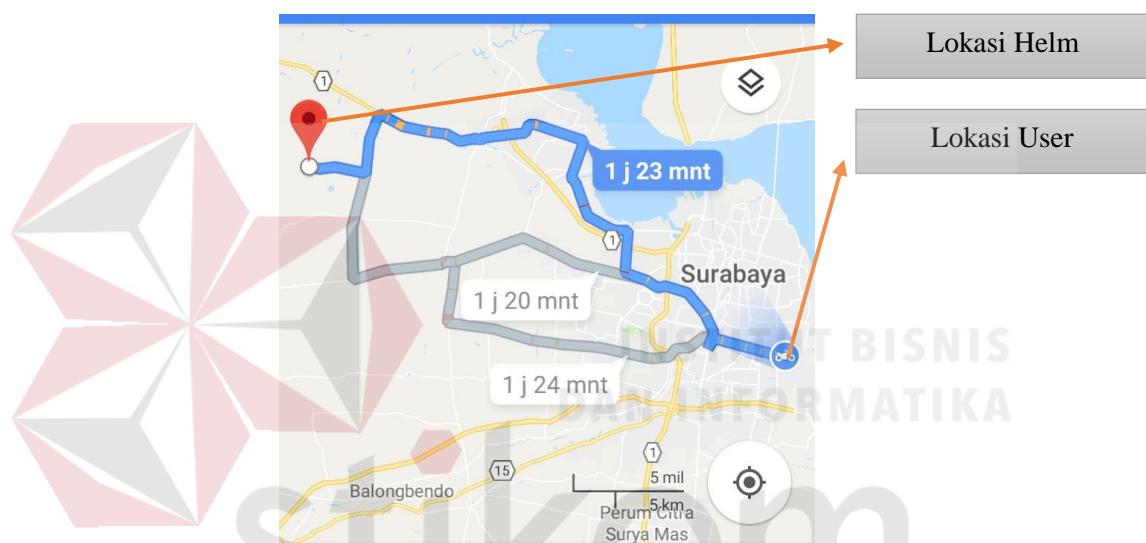
Pada desain *software* terdiri dari data yang dikirimkan dari helm ke Android.

Data tersebut berupa keterangan benturan dan lokasi terjadinya benturan. Contoh dapat dilihat pada Gambar 3.12 dibawah ini.



Gambar 3.12 Kotak Masuk SMS dari Helm

Pada Gambar 3.12 terdapat informasi kotak masuk dari helm pada Android. Kotak masuk tersebut berisikan Informasi benturan dan lokasi terjadinya benturan. Pada lokasi terjadinya benturan terdapat *link* yang diharuskan ditekan oleh pengguna untuk mendapatkan informasi berupa *google* peta. Hasil lokasi dapat dilihat pada Gambar 3.13 dibawah ini.



Gambar 3.13 Lokasi Terjadinya Kecelakaan Dengan *Google* Peta

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam tahapan pengujian sistem terbagi menjadi beberapa bagian percobaan diantaranya pengujian sensor FSR402 terhadap tekanan, pengujian sensor Piezoelektrik terhadap getaran, pengujian informasi benturan, pengujian pengiriman data GSM, pengujian Ketepatan lokasi pada Android, dan pengujian implementasi sistem keseluruhan.

#### **4.1 Pengujian Arduino**

##### **4.1.1 Tujuan**

Pada pengujian Arduino, melakukan dengan memasukkan program perintah sederhana kedalam Arduino dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Arduino dan program yang baik dapat mengeksekusi dengan hasil yang baik. Tujuan melakukan pengujian ini apakah pada Arduino yang digunakan pada penelitian tidak mengalami kerusakan dan kegagalan pada saat mengeksekusi program. Sehingga pada saat Arduino digunakan dapat berjalan dengan baik dan lancar.

##### **4.1.2 Alat Yang Digunakan**

Berikut alat yang dibutuhkan pada pengujian, antara lain:

- a. PC (*Personal Computer*)/Laptop.
- b. Arduino Uno / NodeMCU
- c. Kabel USB

- d. *Software* Arduino IDE.

#### 4.1.3 Proses dan Pengujian

Proses dan pengujian Arduino Uno sebagai berikut:

- a. Menghidupkan PC/Laptop.
- b. Menyambungkan PC/Laptop pada Arduino Uno dengan menggunakan kabel USB.
- c. Membuka *software* Arduino IDE pada PC/Laptop. Program perintah dalam Bahasa C pada Arduino IDE. Berikut contoh program pada Arduino IDE:

```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Arduino Tes");
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  Serial.print ("Data ke = ");
  Serial.println(cek);
  delay(1000);
  cek++;
}
```

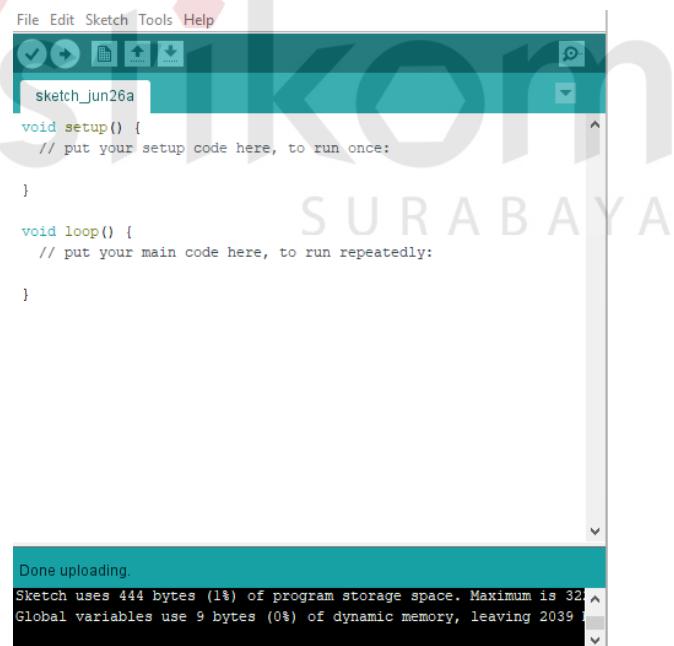
- d. Setelah selesai mengetikkan program perintah maka pada tekan icon berbentuk centang “*Verify*” untuk mengecek apakah terdapat kesalahan pada perintah

program yang telah dibuat. Program dicek dalam Bahasa C. selanjutnya mengkonfigurasi *board* dengan memilih Arduino Uno pada kolom “*Tools*”, lalu mengkonfigurasi *port* Arduino yang terdeteksi oleh Komputer /PC. Berikut tekan *icon* berbentuk arah ke kanan / “*Upload*” untuk menngirmkan program kedalam Arduino Uno.

- e. Apabila program telah berhasil di *upload* , maka tekan icon “*Serial Monitor*” pada kanan atas. Maka akan tampil jendela berisikan hasil dari *serial* yang dicetak.

#### 4.1.4 Hasil pengujian

Pengujian program pada Arduino Uno dengan *Software Arduino IDE* dapat dilihat pada Gambar 4.1 bertuliskan “*Done Uploading*”, yang menekan bahwa program yang ditulis telah benar dan berhasil di-*upload* pada Arduino Uno.



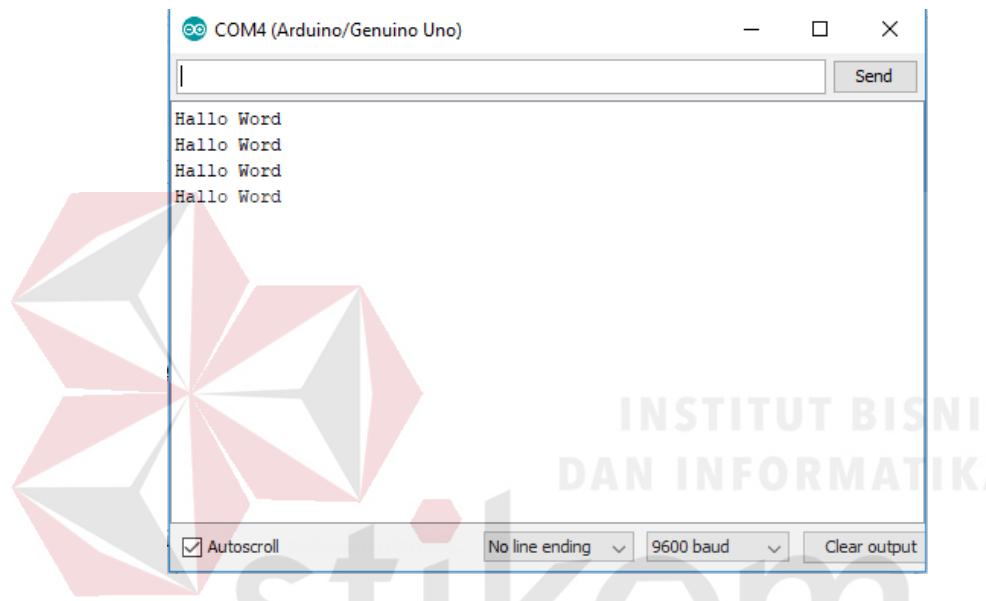
```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jun26a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

Done uploading.
Sketch uses 444 bytes (1%) of program storage space. Maximum is 32
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2039
```

Gambar 4.1 *Upload* Berhasil Pada Arduino IDE

Program yang dimasukan kedalam Arduino Uno merupakan program untuk mengirimkan data menggunakan *port serial*. Proses pengiriman pada Arduino Uno harus terhubung dahulu dengan USB PC agar dapat menerima data yang dikirim melalui menu serial monitor pada software Arduino IDE. Hasil dari serial monitor dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Hasil Dari Serial Monitor

Pada Gambar 4.2, menunjukkan bahwa data yang dikirim pada serial monitor sesuai dengan program perintah yang dibuat dan di upload pada Arduino Uno. Dengan begitu Arduino Uno ini dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan sistem.

## 4.2 Pengujian Sensor FSR402

Pengujian pembacaan sensor terhadap sensor FSR402 dilakukan dengan cara menekan sensor dengan jari tangan. Pengujian sensor FSR402 dengan menggunakan Arduino dan Smartphone dengan aplikasi Bluetooth terminal HC05. Program yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah ini.

```
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    pinMode(A0, INPUT);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    int a = digitalRead(A0);
    Serial.print("Tekanan = ");
    Serial.println(a);
}
```

Gambar 4.3 Program Uji Coba Sensor FSR402

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini.

benturan	tekanan
0	212
6	211
0	202
3	202
0	200
0	198
0	197
4	193
3	189
0	187
5	184
0	185
1	189
6	188
0	187
0	191
3	188
0	188
0	185
7	185

Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sensor FSR402

### 4.3 Pengujian Sensor Piezoelektrik

Pengujian pembacaan sensor terhadap sensor Piezoelektrik dilakukan dengan cara memukul helm dengan tangan. Pengujian sensor Piezoelektrik dengan menggunakan Arduino dan Smartphone dengan aplikasi Bluetooth terminal HC05.

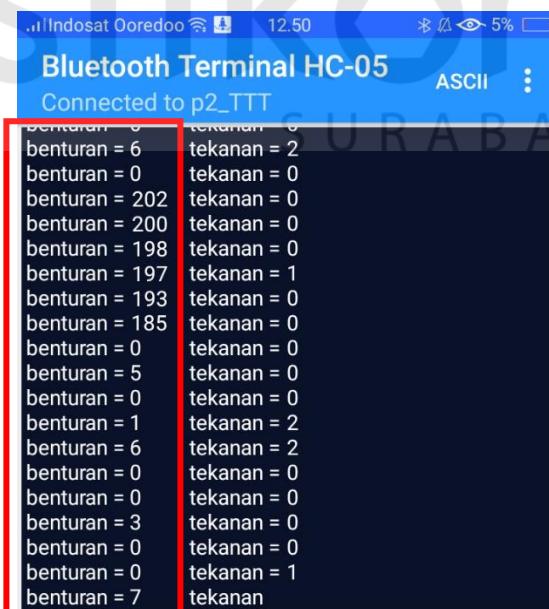
Program yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.5 dibawah ini.

```
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    pinMode(A0, INPUT);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    int a = digitalRead(A0);
    Serial.print("Tekanan = ");
    Serial.println(a);
```

Gambar 4.5 Program Uji Coba Sensor Piezoelektrik

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.6 diawah ini.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Sensor Piezoelektrik

#### 4.4 Pengujian SMS GATEWAY

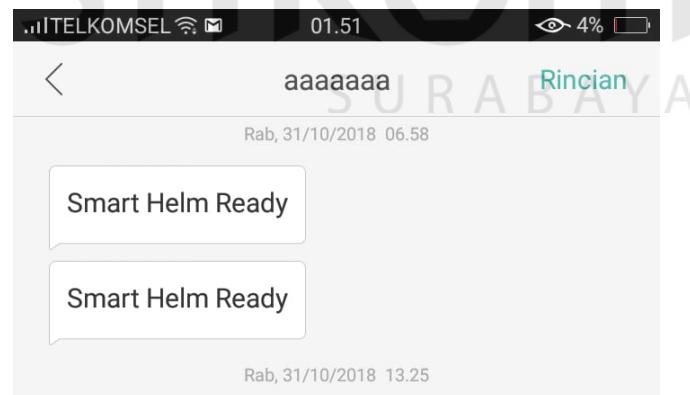
Pengujian *SMS GATEWAY* dilakukan dengan cara mengirim program pesan SMS Gateway dari arduino dan SIM808. Pesan yang dikirimkan adalah berupa kata “*Smart Helm Ready*”. Program yang digunakan untuk uji coba adalah seperti pada Gambar 4.7 dibawah ini.

```
//***** Initialize sim808 module *****
while(!sim808.init())
{
    Serial.print("Sim808 init error\r\n");
    delay(1000);
}
delay(3000);

Serial.print("OK");
sim808.sendSMS(PHONE, "Smart Helm Ready");
```

Gambar 4.7 Program SMS GATEWAY

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.8 diawah ini.



Gambar 4.8. Hasil Pengujian SMS GATEWAY

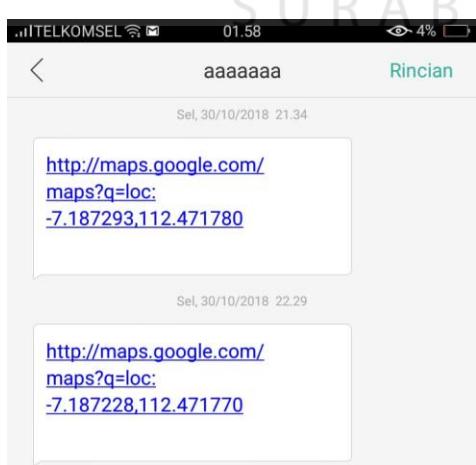
## 4.5 Pengujian Lokasi GPS

Pengujian Lokasi GPS dilakukan dengan cara mengirim program pesan *SMS GATEWAY* dari arduino dan SIM808. Pesan yang dikirimkan adalah hasil dari pengambilan data GPS berupa *longitude* dan *latitude*. Data tersebut digabung dengan alamat pemanggilan *Google* Peta. Program yang digunakan untuk uji coba adalah seperti pada Gambar 4.9 dibawah ini.

```
if(sim808.getGPS())
{
    float la = sim808.GPSdata.lat;
    la = la+0.124811;
    la = la*-1;
    float lo = sim808.GPSdata.lon;
    lo = lo + 0.314493;
    dtostrf(la, 6, 6, lat); //put float value of la into c
    dtostrf(lo, 6, 6, lon); //put float value of lo into c
    sprintf(MESSAGE, "aku sedang di.., http://maps.google.
    Serial.println(MESSAGE);
    sim808.sendSMS(PHONE,MESSAGE);
    Serial.println("Send SMS done");
    indikator=0;
    //***** Turn off the GPS power *****
    sim808.detachGPS();
}
```

Gambar 4.9 Program GPS

Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.10 diawah ini.

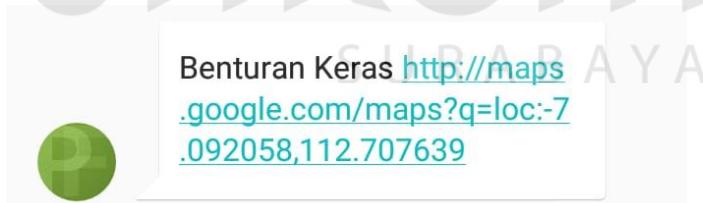


Gambar 4.10 Hasil Pengujian GPS

#### 4.6 Pengujian Klasifikasi Benturan

Pada sub bab ini akan dibahas tentang klasifikasi benturan dimana benturan pada helm dapat diklasifikasi berdasarkan sensor FSR402 dan Piezoelektrik. klasifikasi benturan tersebut akan bekerja bila helm tersebut dipakai oleh pengguna. Apabila helm tersebut tidak dipakai maka proses klasifikasi benturan tidak akan terdeteksi. Karena pembeda dari proses tersebut adalah pada sensor FSR402. Apabila helm dipakai oleh pengguna maka sensor akan memiliki nilai diatas 300 tetapi jika tidak dipakai maka sensor tidak memiliki nilai.

Pada Klarifikasi benturan ini adalah menguji coba informasi jenis benturan seperti benturan Ringa dan benturan Keras. Pada Pengujian ini menggunakan Aplikasi Terminal HC05 untuk melihat informasi. Klarifikasi benturan ini terdapat 3 jenis yaitu dijatuhkan dengan ketinggian yang berbeda beda, pengujian dengan berbagai posisi jatuh. Percobaan tersebut menggunakan boneka sebagai pengganti manusia. Hasil ujicoba dapat dilihat pada Gambar 4.11, 4.12, 4.13 dan Tabel 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.11 Benturan Keras



Gambar 4.12 Benturan Sedang



Gambar 4.13 Benturan Ringan

Tabel 4.1 Klasifikasi Benturan

Percobaan	Posisi Jatuh	Ketinggian (cm)	Nilai Tekanan	Nilai Getaran	Keterangan
1	miring kanan	10	120	67	Benturan Ringan
	miring kiri		139	87	Benturan Ringan
	Terbaring		145	96	Benturan Ringan
2	miring kanan	20	167	105	Benturan Ringan
	miring kiri		175	125	Benturan Ringan
	Terbaring		185	134	Benturan Ringan
3	miring kanan	30	243	203	Benturan Sedang
	miring kiri		265	223	Benturan Sedang
	Terbaring		287	232	Benturan Sedang
4	miring kanan	40	304	301	Benturan Sedang
	miring kiri		338	321	Benturan Sedang
	Terbaring		316	330	Benturan Sedang
5	miring kanan	50	285	368	Benturan Sedang
	miring kiri		338	388	Benturan Sedang
	Terbaring		269	397	Benturan Sedang
6	miring kanan	60	372	466	Benturan Keras
	miring kiri		368	486	Benturan Keras
	Terbaring		438	495	Benturan Keras
7	miring kanan	70	383	564	Benturan Keras
	miring kiri		399	584	Benturan Keras
	Terbaring		434	593	Benturan Keras
8	miring kanan	80	427	709	Benturan Keras
	miring kiri		415	729	Benturan Keras
	Terbaring		369	738	Benturan Keras
9	miring kanan	90	438	713	Benturan Keras
	miring kiri		418	733	Benturan Keras
	Terbaring		438	742	Benturan Keras

Percobaan	Posisi Jatuh	Ketinggian (cm)	Nilai Tekanan	Nilai Getaran	Keterangan
10	miring kanan	100	430	721	Benturan Keras
	miring kiri		438	741	Benturan Keras
	Terbaring		439	750	Benturan Keras

Pada Tabel 4.1 dijelaskan bahwa terdapat 10 percobaan klasifikasi benturan dengan posisi yang berbeda beda. Posisi tersebut terdapat posisi miring kanan, miring kiri dan terbaring. Untuk ketinggian percobaan dimulai dari 10 cm sampai 100 cm. hasil tersebut sangatlah sesuai dengan harapan penulis dikarenakan informasi yang didapatkan sangatlah baik.

#### 4.7 Pengujian Keseluruhan

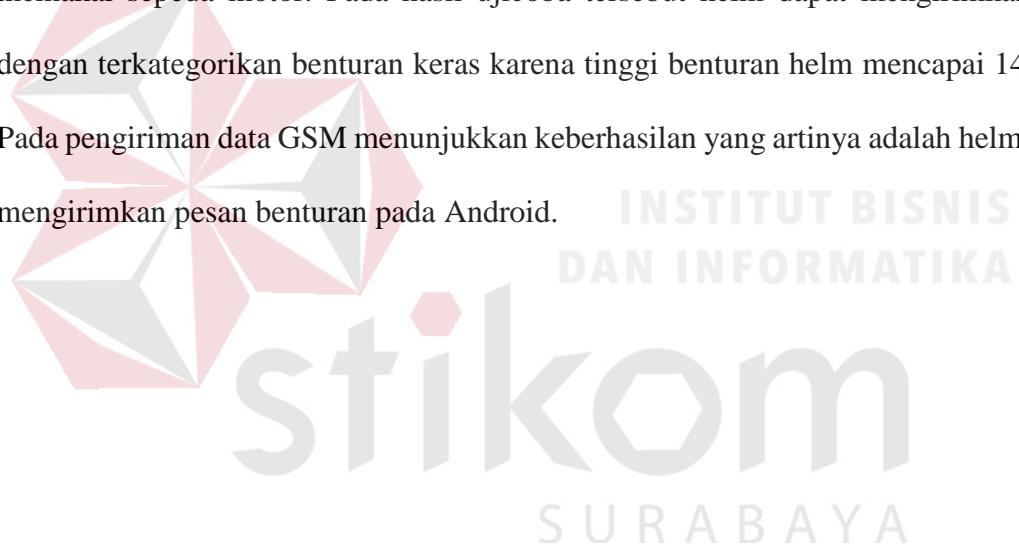
Pengujian keseluruhan ini dilakukan dengan menggunakan motor matic dan pengendara atau pengguna helm yang memiliki tinggi 170 cm. Maka ketinggian pada pengendara yang memakai motor matic tersebut adalah 140 cm. Proses percobaan tersebut menggunakan manekin plastik yang dijatuhkan ke aspal. Uji coba tersebut dilakukan sebanyak 10 percobaan. Hasil ujicoba dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Uji Keseluruhan

Percobaan	Nilai Tekanan	Nilai Getaran	Keterangan			Hasil
			Benturan	Sms	Lokasi	
1	423	405	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
2	457	418	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
3	411	444	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
4	487	487	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
5	479	512	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
6	469	554	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
7	439	576	Keras	Terkirim	ada	Berhasil

Percobaan	Nilai Tekanan	Nilai Getaran	Keterangan			Hasil
			Benturan	Sms	Lokasi	
8	479	660	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
9	495	695	Keras	Terkirim	ada	Berhasil
10	499	744	Keras	Terkirim	ada	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas didapatkan data percobaan uji perangkat keseluruhan pada 10 percobaan. Pada percobaan tersebut adalah percobaan secara nyata benturan pada helm pada kondisi terjatuh dengan ketinggian pengguna helm yang memakai sepeda motor. Pada hasil ujicoba tersebut helm dapat mengirimkan data dengan terkategorikan benturan keras karena tinggi benturan helm mencapai 140 cm. Pada pengiriman data GSM menunjukkan keberhasilan yang artinya adalah helm dapat mengirimkan pesan benturan pada Android.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian hasil dari sistem yang telah dibuat dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini dapat menciptakan sistem pendekripsi lokasi kecelakaan yang dapat mengirimkan pesan ketika terjadi benturan pada Helm, dan sistem yang dapat dibuat dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.
2. Pengiriman data dapat dilakukan dengan menggunakan *SMS GATEWAY*, yaitu metode pengiriman data melalui signal SMS yang akan disimpan di *Web server* dan dapat diakses kapan saja.
3. Pengujian program Android menunjukkan hasil yang sesuai dengan pembacaan SMS yang dikirimkan pada saat terdapat benturan pada Helm. Program tersebut dapat menunjukkan lokasi terjadi benturan beserta *tracking* pada *Google Map*.
4. Pada percobaan tersebut adalah percobaan secara nyata benturan pada helm pada kondisi terjatuh dengan ketinggian pengguna helm yang memakai sepeda motor. Pada hasil ujicoba tersebut helm dapat mengirimkan data dengan terkategorikan benturan keras karena tinggi benturan helm mencapai 140 cm. Pada pengiriman data GSM menunjukkan keberhasilan yang artinya adalah helm dapat mengirimkan pesan benturan pada Android.

## 5.2 Saran

Dalam perkembangan berikutnya dari penelitian ini penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk sistem GPS pada penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan sensor GPS yang sudah terbaru.
2. Untuk sistem komunikasi pada penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan pengiriman data melalui internet sehingga tidak tergantung dengan pulsa *handphone*.
3. Ditambahkan sensor posisi berdasarkan sinyal data GSM atau WIFI.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, M. (2015). *Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi Sekitar Akademika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*. Sriwijaya: Fasilkom Universitas Sriwijaya.
- Antou, S. W. (2013). *Manfaat Helm Dalam Mencegah Kematian Akibat Cidera Kepala*
- Indral Nikose, T. R. (2017). *Review Paper On Smart Helmet Using GSM and GPS Technology*. Delhi: Rochbe book.
- Madia, A. A. (2017). *Prototipe Alat Penghasil Listrik Dari Tekanan Mekanik Berbasis Piezoelektrik*. Gowa: Universitas Hasanudin Gowa.
- Mohd Khairul Afiq, M. R. (2013). *Smart Helmet With Sensor For Accident Prevention*. MARA: Universitas Teknologi MARA Malaysia.
- Nugroho, A. (2008). *Rancang Bangun Dan Pemrograman Sistem Transmisi Data GPS Menggunakan Teknologi CSD Sebagai Aplikasi Sistem Penjejakan Posisi Berbasis Mikrokontroller AVR-ATMEGA8535*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Pratama, F. A. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Sensor FSR (Force Sensitive Resistor), Mikrokontroller Arduino Uno dan Modul SIM800L*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Sulaiman. (2012). *Pintar Arduino dalam 30 menit*. Jakarta: Gramedia Jakarta.
- Wibisono, L. A. (2016). *Pengendalian 'Rollbot' Menggunakan Android Melalui Bluetooth dan Arduino Nano*. Yogyakarta: Sanata Dharma University.
- Ziad, I. (2013). *Rancang Bagun pelacak lokasi dengan teknologi GPS*. Sriwijaya : Politeknik Negeri Sriwijaya .