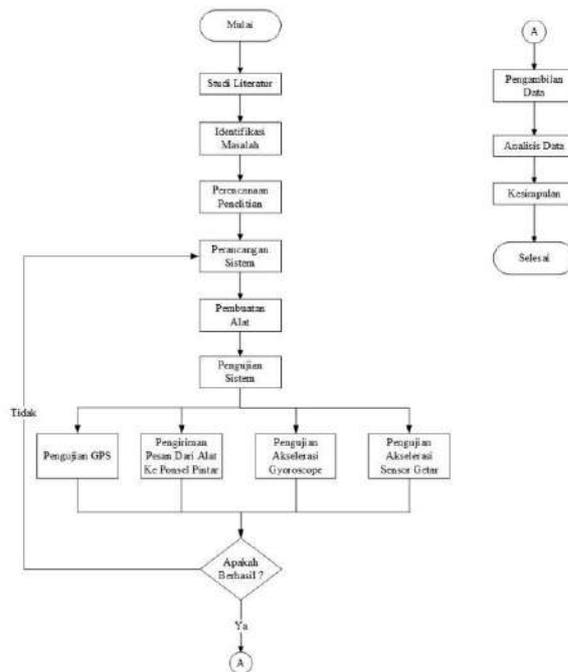


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis akan membuat simulasi atau implementasi alat pendeteksi kecelakaan kendaraan darat berbasis notifikasi SMS terhadap aparat dan tenaga kerja terkait menggunakan Arduino uno dan modul GSM. Pada perancangan ini hasil atau *output* akan dikirimkan dari sistem melalui sms. Tugas akhir ini dirancang menggunakan beberapa tahap mulai dari menyiapkan alat-alat yang digunakan, *hardware* yang digunakan, rancangan alat dan alur penelitiannya.

### 3.1 ALUR PENELITIAN

Dalam Penelitian ini terdapat alur diagram yang menjelaskan bagian - bagian mengenai mekanisme atau prosedur penelitian, sehingga alur dari penelitian ini dapat mudah dimengerti dan jelas alurnya. Pada alur penelitian ini penulis membuat flowchart untuk memperjelas alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis dalam tugas akhir ini.



**Gambar 3.1 Flowchart alur penelitian**

Pada gambar 3.1 menjelaskan secara singkat alur penelitian yang penulis lakukan dimulai dari Studi literatur dalam hal ini membantu peneliti dalam mengkaji teori dan membandingkan dengan peneliti terdahulu dan menghimpun

data yang terdapat dari jurnal maupun referensi lain, selain itu studi literatur dilakukan dengan membaca buku, jurnal ilmiah dan beberapa situs atau website terpercaya dari internet yang dapat menunjang dari cara kerja dan sistem perangkat yang digunakan. Sedangkan pada identifikasi masalah penulis mengidentifikasi masalah yang terjadi pada topik yang akan di angkat. Tahap selanjutnya penulis melakukan perencanaan penelitian yang dimana menentukan apa yang akan dibahas dalam penelitian dan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini, kemudian tahap selanjutnya penulis melakukan perancang sistem yang dimana penulis merancang desain pcb dan schematic untuk alat yang akan dirangkai.

Pada tahap selanjutnya penulis membuat alat yang mana penulis menyiapkan beberapa alat dan bahan yang digunakan setelah alat dan bahan penulis merangkai sesuai yang ada pada tahap perancangan sistem. Setelah penulis membuat alat selanjutnya penulis melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat yang dimana pada pengujian ini penulis melakukan tiga pegujian yaitu pengujian pada sensor gps, sensor modul sim terkait pengiriman pesan pada ponsel, dan pengujian terhadap sensor akselerometer. Tahap selanjutnya penulis melakukan pengumpulan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis, kemudian penulis lanjut pada tahap berikutnya yaitu menganalisis hasil dari pengumpulan data yang telah di ambil pada tahap sebelumnya. Tahap terakhir penulis membuat kesimpulan dari semua pembahasan yang telah dibahas oleh penulis.

## **3.2 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN**

Pada simulasi perencanaan alat pendeteksi kecelakaan pada kendaraan bermotor membutuhkan beberapa peralatan yang digolongkan menjadi perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

### **3.2.1. ALAT**

#### **3.2.1.1 Laptop**

Laptop merupakan perangkat elektronik yang relatif dan dapat dibawa kemana saja secara pribadi dan mudah di gunakan di tempat mana saja yang tidak menyusahkan pada pengguna. Pada penelitian ini penulis menggunakan Laptop Acer Aspire 4739 untuk pengimputan program pada mikrokontroler Arduino uno

R3, GPS dan modul Akselerometer 6050, pada penelitian ini Spesifikasi Laptop yang digunakan oleh penulis ialah RAM 4 GB, dengan Prosesor Intel Core i3-370M 2,40 GHz.



**Gambar 3.2 Laptop Aspire 4739**

### **3.2.1.2 Software IDE**

Pada penelitian ini penulis menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk menuliskan program yang akan diperintahkan pada *prototype* yang dibuat oleh penulis. Software IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment* yang merupakan software untuk melakukan penulisan program, compile serta upload program ke *board* arduino. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library C/C++(wiring)*, yang membuat operasi *input/output* lebih mudah.



**Gambar 3.3 Software Arduino IDE**

### **3.2.1.3 Handphone**

Dalam Penelitian ini penulis juga menggunakan *Handphone* atau telepon seluler sebagai *output* dari sistem untuk menerima pesan berupa *latitude* dan *longitude* yang diperoleh dari GPS dikirimkan melalui modul sim. *Handphone* atau ponsel pintar merupakan alat komunikasi elektronik dua arah yang mudah

digunakan dan mudah dibawa kemana saja dengan bentuk yang lebih kecil dan cukup untuk dimasukin kedalam kantong dengan fitur yang canggih.



**Gambar 3.4 Handphone**

### **3.2.2 BAHAN**

#### **3.2.2.1 Arduino Uno R3**

Arduino Uno R3 merupakan papan mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Ini memiliki 14 pin *input/output* digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header* ICSP, dan tombol reset.



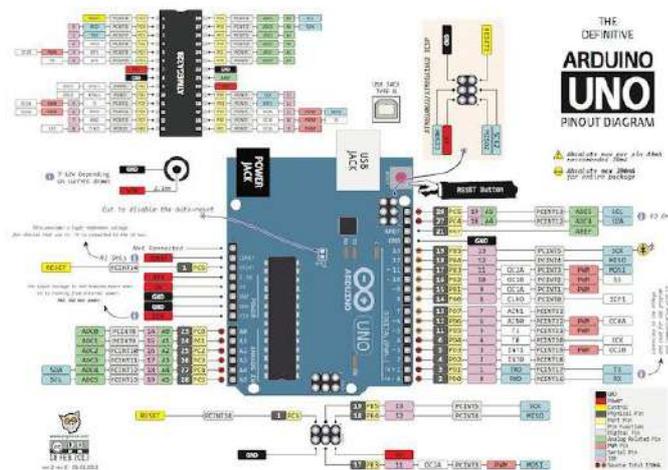
**Gambar 3.5 Arduino Uno R3**

Dalam penelitian ini Arduino Uno R3 digunakan untuk mengendalikan komponen elektronika. Berikut spesifikasi Arduino Uno R3 :

- Mikrokontroler : ATmega 328P
- Tegangan operasional : 5 Vdc
- Tegangan keluaran khusus : 3,3 Vdc
- Tegangan masukan (rekomendasi) : 7 – 12 Vdc
- Tegangan masukan (limit) : 6 – 20 Vdc
- Dc *current per I/O pin* : 20 mA
- Dc *current for 3.3V pin* : 50 mA

- Pin Digital I/O : 14 Pin
- Pin Analog *input* : 6 Pin
- Memori : 32 KB flash memori, 2 KB SRAM, 1 KB eepROM
- *Clocking speed* : 16 MHz
- Ukuran papan elektronik : 68,6 mm X 53,4 mm
- Berat : 25 gr

Adapun Konfigurasi pin dari arduino uno r3 ditunjukkan seperti pada gambar 3.6 :



**Gambar 3.6 Konfigurasi Pin Arduino Uno R3**

### 3.2.2.2 Sensor Akselerometer MPU6050

Akselerometer MPU6050 merupakan sensor yang memiliki dua fungsi yaitu akselerometer dengan sistem MEMS (mikroelektromekanis) dan giroskop dengan sistem mikroelektromekanis (MEMS) pada sebuah *chip*. memiliki 6-axis Motion Tracking dimana perangkat ini menggabungkan 3-axis *gyroscope*, 3-axis *accelerometer* dan Digital Motion Processor (DMP). MPU6050 mampu menerima *input* dari kompas 3-sumbu untuk memberikan *output* motion fusion yang lengkap.



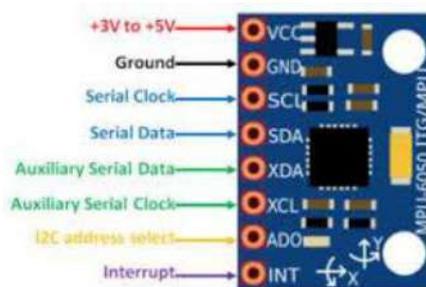
**Gambar 3. 7Sensor MPU6050**

MPU6050 memiliki tiga ADC 16-bit untuk *output* giroskop dan tiga ADC 16-bit untuk *output* akselerometer. Untuk melacak gerakan cepat atau lambat secara akurat, perangkat memiliki rentang skala giroskop yang dapat diprogram pengguna ( $\pm 250$ ,  $\pm 500$ ,  $\pm 1000$  dan  $\pm 2000$ ). Pada 2000 derajat per detik, skala akselerometer yang dapat diprogram pengguna berkisar dari sekitar 2g, sekitar 4g, sekitar 8g, dan sekitar 16g. Rentang tegangan operasi MPU6050 adalah antara 2,375 volt dan 3,46 volt. Akuisisi data dari MPU6050 dapat dilakukan dengan menggunakan protokol I2C.

Adapun spesifikasi akselerometer MPU6050 seperti gambar 3.8 dibawah ini :

- *Chip* yang digunakan : IC MPU6050
- Tegangan operasional diantara *range* : 3 Vdc – 5 Vdc
- Komunikasi antarmuka : I2C (SCL, SDA)
- *Range* dari giroskop : 2500, 500, 1000 dan 2000 / s
- *Chip built in* : 16bit AD *converter*
- Ukuran modul : 2,2 cm x 1,7 cm

Adapun konfigurasi pin pada akselerometer MPU6050 seperti pada gambar 3.8 :



**Gambar 3.8 Konfigurasi pin pada sensor akselerometer MPU6050**

### 3.2.2.3 GPS Neo 6m

Modul GPS Neo 6m bertindak sebagai penerima *Global Positioning System Receiver* (GPS) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memproses sinyal dari satelit navigasi. GPS jenis sangat handal karena sangat akurat dan memiliki fitur yang sangat berguna saat digunakan untuk pelacakan dan informasi lokasi. Modul ini kompatibel dengan APM2 dan APM2.5 dengan EEPROM terpadu yang dapat digunakan untuk menyimpan data konfigurasi. Pada modul ini baud rate discet secara default di 9600 bps. GPS membutuhkan *library*

bernama “TinyGPS++,h” untuk berkomunikasi dengan Arduino Uno. Berikut modul GPS Neo 6m seperti pada gambar dibawah ini :

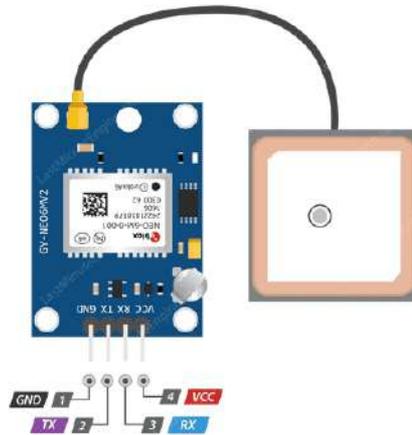


**Gambar 3. 9 Modul GPS Neo 6m**

Dapat dilihat pada gambar 3.9 modul GPS Neo 6m memiliki 4 pin dan 1 antena. Pin yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari GND, TX, RX, VCC. Modul ini dapat digunakan pada tegangan dari 3 – 5 Vdc. Spesifikasi lengkap GPS Neo 6m seperti berikut:

- Tipe penerima: 50 kanal, GPS L1 frekuensi, C/A code, SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
- Sensitivitas penjejak & navigasi: -161 dBm (reakuisisi dari *blank-spot*: -160 dBm)
- Sensitivitas saat baru memulai: -147 dBm pada cold-start, -156 dBm pada hot start
- Kecepatan pembaharuan data / *navigation update rate*: 5 Hz
- Akurasi penetapan lokasi GPS secara horisontal: 2,5 meter (SBAS = 2m)
- Rentang frekuensi pulsa waktu yang dapat disetel: 0,25 Hz hingga 1 kHz
- Akurasi sinyal pulsa waktu: RMS 30 ns (99% dalam kurang dari 60 ns) dengan granularitas 21 ns atau 15 ns saat terkompensasi
- Akurasi kecepatan: 0,1 meter / detik
- Akurasi arah (*heading accuracy*):  $0,5^\circ$
- Ukuran Modul: 25 x 35 mm
- Ukuran Antena: 25 x 25mm

Adapun konfigurasi pin yang digunakan pada GPS Neo 6m seperti pada gambar dibawah ini :



**Gambar 3.10 Konfigurasi pin GPS Neo 6m**

**Tabel 3. 1 Pin koneksi antarmuka Arduino Uno**

GPS Neo 6m	Arduino Uno R3
VCC	5V
GND	GND
RX	Pin RX ditentukan dalam <i>serial</i> perangkat lunak
TX	Pin TX ditentukan dalam <i>serial</i> perangkat lunak

#### 3.2.2.4 Modul Sim8000C

Modul SIM800C merupakan modul GSM/GPRS yang mendukung frekuensi quad-band yang difungsikan untuk mengirim dan menerima sms dari satu mikrokontroler ke mikrokontroler lain. Modul ini sangat populer digunakan pada kalangan *project* elektronika. Pada modul ini ada beberapa fitur yang dapat digunakan yaitu (SMS, *Voice* dan Koneksi GPRS). Modul GSM SIM800C berbagai macam tipe yang sudah di produksi yang dapat digunakan menggunakan beberapa mikrokontroler seperti arduino uno, neo dan modul *trainer kit*.



**Gambar 3.11 Modul SIM800C**

Pada penelitian penulis menggunakan arduino uno r3 sebagai mikrokontrolernya. Adapun spesifikasi yang terdapat pada Modul SIM800C seperti berikut :

Spesifikasi untuk Data GPRS

- Dukungan PBCCH
- Skema pengkodean CS 1, 2, 3, 4
- tumpukan PPP, CSD hingga 14,4 kbps , USSD

Spesifikasi SMS via GSM/GPRS

- Titik ke titik MO dan MT
- Siaran seluler SMS
- Mode teks dan PDU

Fitur perangkat lunak

- 0710 protokol MUX
- Protokol TCP/UDP tertanam
- FTP/HTTP,MMS,SUREL,DTMF
- Deteksi kemacetan

Spesifikasi untuk suara

- Setengah tarif (HR)
- Tarif penuh (FR)
- Tingkat Penuh yang Ditingkatkan (EFR), AMR
- Setengah tarif (HR)
- Tarif penuh (FR)
- Operasi bebas genggam
- (Penekanan gema)

Berikut bentuk fisik dan detail modul SIM 800C :



**Gambar 3.12 Detail Modul SIM 800C**

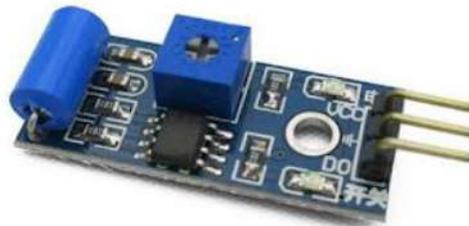
Pada penelitian penulis hanya menggunakan beberapa pin, berikut konfigurasi pin yang terdapat pada modul SIM800C :

**Tabel 3.2 Pin koneksi pada Arduino Uno R3**

Modul SIM800C	Arduino Uno R3
VCC	5 Vdc
GND	GND
SIM_TXD	Digital <i>Input</i>
SIM_RXD	Digital <i>Input</i>

### 3.2.2.5 Sensor Getar SW420

Sensor getar sw420 pada penelitian ini untuk mendeteksi benturan pada kendaraan yang dimana mengfungsikan sensor getar pada sensor ini. Pada sensor ini penulis mengatur nilai yang digunakan untuk mendeteksi kecelakaan berada pada *range* nilai  $> 1500$ , disaat nilai  $< 1500$  maka sensor tidak akan mendeteksi bahwa telah terjadi kecelakaan. Kecepatan diukur dengan *probe* kecepatan dan *probe velocitor*, dan akselerasi diukur dengan sensor *probe* akselerometer. Sensor non-kontak sekarang sering disebut sebagai pengukuran poros relatif. Sensor menggunakan *probe* jarak (*probe* arus eddy). Ini adalah perpindahan yang diukur oleh *probe proxy*. Untuk sensor non-kontak, *probe* dan mesin atau media lainnya dalam penggunaannya tidak bersentuhan secara langsung.



**Gambar 3.13 Sensor getar SW420.**

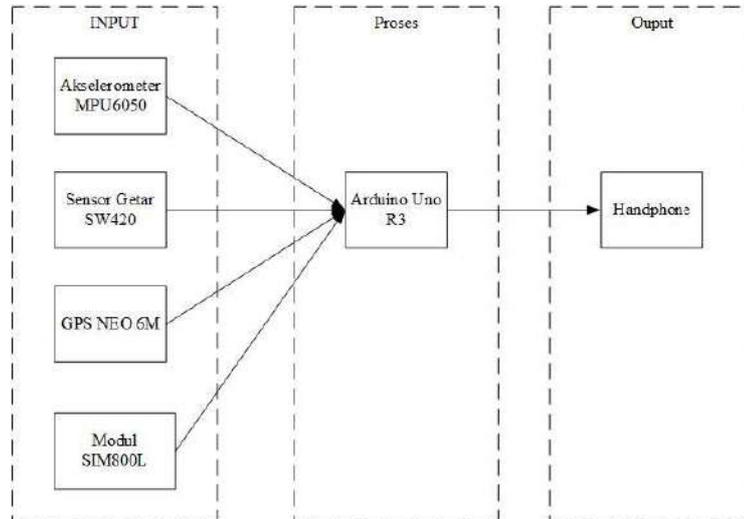
Spesifikasi Sensor SW-420

- Tegangan yang digunakan : 3,3VDC - 5VDC
- *Output* : Digital (0 dan 1) Analog
- Ukuran sensor : 3,2cm x 1,4cm
- Jarak pendeteksian: 760nm - 1100nm
- Deteksi sudut : 60 derajat
- Sinyal : 15Ma

### 3.3 PERANCANGAN

#### 3.3.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem alat notifikasi pendeteksi kecelakaan lalu lintas pada kendaraan komersial memiliki beberapa tahapan. Berikut ialah diagram blok tahapan perancangan sistem secara keseluruhan.



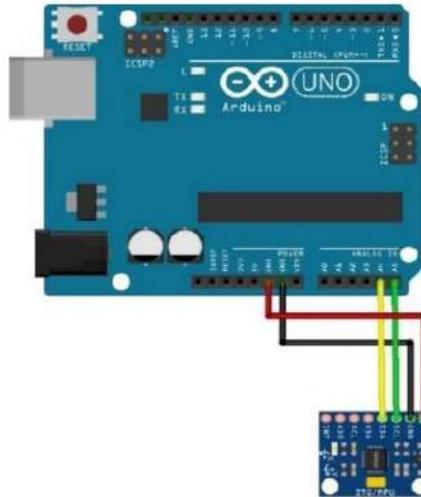
**Gambar 3.14 Diagram Blok Perancangan Sistem**

Dari gambar diatas ada tiga tahapan yang dilalui yaitu ada *input*, proses dan *output* yang dimana pada *input* data yang akan digunakan akan diprogram terhadap alat dan akan diproses pada mikrokontroler dan akan mengirimkan data yang *terinput* kepada pengguna melalui jaringan seluler dan akan di terima pada *handphone* pengguna untuk memperoleh data yaitu berupa koordinat lokasi tempat terjadinya kecelakaan melalui notifikasi SMS dan akan melakukan tindakan dan menuju terhadap lokasi terjadinya kecelakaan. Proses pengiriman data tersebut akan dikirim melalui jaringan yang terhubung dengan modul SIM800C kemudian akan diproses oleh Arduino uno kepada nomer tujuan yang telah diatur pada saat membuat program.

#### 3.3.2 Perancangan Sensor *Accelerometer* MPU6050 Dengan Arduino Uno

Penulis menggunakan sensor *accelerometer* untuk mendeteksi kemiringan pada kendaraan yang dimana keluaran yang diberikan dari sensor berupa nilai analog yang dimana nilai tersebut akan diproses oleh mikrokontroller. Pada rancangan ini pin yang digunakan ialah 4 yang dimana dihubungkan dengan Arduino Uno R3. Pada akselerometer pin yang digunakan hanya pada SDA dengan kabel berwarna kuning yang terhubung pada pin analog 4 pada arduino

kemudian pin SCL yang kabel berwarna biru terhubung pada pin analog 5, vcc pada vin atau 5Vdc dan *ground* pada pin *ground*. Rangkaian koneksi pin yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.15. Sedangkan konfigurasi pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah.



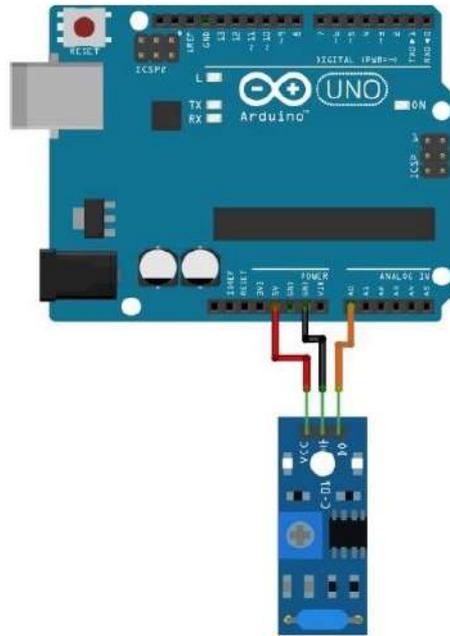
**Gambar 3.15 Rancangan koneksi pin sensor Accelerometer dengan Arduino Uno**

**Tabel 3.3 Konfigurasi Pin sensor Accelerometer dengan Arduino Uno**

<i>Accelerometer</i> <b>MPU6050</b>	<b>Arduino Uno</b>
VCC	5V
GND	GND
SCL	A5
SDA	A4

### **3.3.3 Perancangan Sensor Getar SW420 Dengan Arduino Uno**

Penulis menggunakan sensor getar untuk mendeteksi getaran pada kendaraan yang dimana keluaran yang diberikan dari sensor berupa nilai analog yang dimana nilai tersebut akan diproses oleh mikrokontroller. Pada rancangan ini pin yang digunakan ialah 3 yang dimana dihubungkan dengan Arduino Uno R3. Pada sensor getar pin yang dihubungkan pada Arduino yaitu pada pin DO dihubungkan pada pin analog 0 dengan kabel berwarna hijau, vcc pada sensor dihubungkan pada 5 Vdc pada Arduino dan GND dihubungkan pada GND pada Arduino. Rangkaian koneksi pin yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.16. Sedangkan konfigurasi pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah.



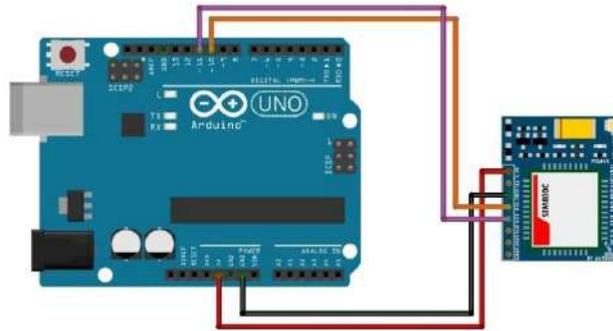
**Gambar 3.16 Rancangan koneksi pin sensor getar dengan Arduino Uno**

**Tabel 3.4 Konfigurasi Pin sensor getar dengan Arduino Uno**

Sensor Getar SW420	Arduino Uno
VCC	5V
GND	GND
D0	A0

### 3.3.4 Perancangan Modul SIM800C Dengan Arduino Uno

Penulis menggunakan modul SIM800C untuk mengirimkan pesan kepada user yang dimana keluaran yang diberikan ialah berupa pesan singkat. Pada rancangan ini pin yang digunakan ialah 4 yang dimana dihubungkan dengan Arduino Uno R3. Pada modul SIM800C terdapat 4 kabel yang terhubung dengan warna yang berbeda, kabel berwarna *orange* digunakan pada pin simTXD dihubungkan pada pin digital 10 pada arduino, kabel berwarna ungu digunakan pada pin simRXD dihubungkan pada pin digital 11 pada arduino sedangkan pada pin vcc dan *ground* pada arduino dan SIM800C. Rangkaian koneksi pin yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.17. Sedangkan konfigurasi pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.5 dibawah.



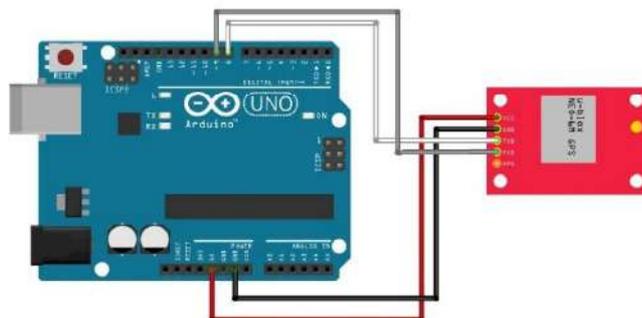
**Gambar 3.17 Rancangan koneksi pin GPS dengan Arduino Uno**

**Tabel 3.5 Konfigurasi Pin GPS dengan Arduino Uno**

Modul SIM800C	Arduino Uno
VCC	5V
GND	GND
RX	10
TX	11

### 3.3.5 Perancangan Modul GPS NEO 6M Dengan Arduino Uno

Penulis menggunakan modul gps untuk mendeteksi lokasi pengguna kendaraan yang dimana keluaran yang diberikan dari modul berupa *latitude* dan *logtitude* (koordinat) berupa angka yang dimana nilai tersebut akan diproses oleh mikrokontroller. Pada rancangan ini pin yang digunakan ialah 4 yang dimana dihubungkan dengan Arduino Uno R3. Sedangkan pada modul gps neo 6m, pin yang digunakan yaitu TXD dihubungkan pada pin digital 8 dengan kabel berwarna putih, kemudian pin RXD pada pin digital 9 dengan kabel berwarna abu – abu, vcc terhubung pada vin atau 5 Vdc dan *ground* pada *ground*. Rangkaian koneksi pin yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.18. Sedangkan konfigurasi pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah.



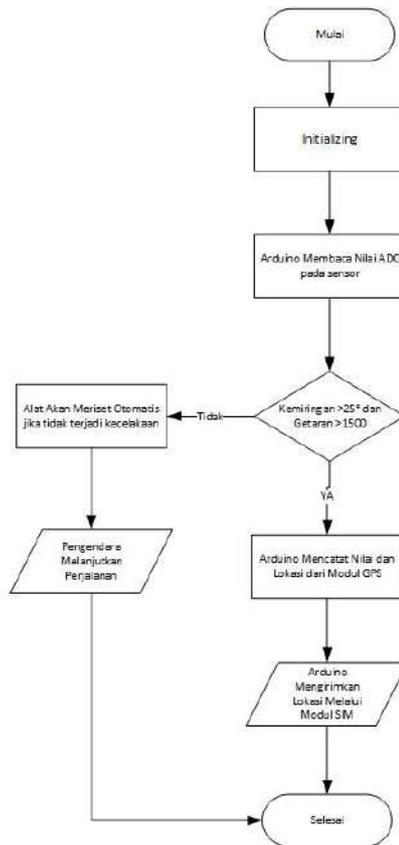
**Gambar 3.18 Rancangan koneksi pin GPS dengan Arduino Uno**

**Tabel 3.6 Konfigurasi Pin GPS dengan Arduino Uno**

<b>Modul GPS NEO 6M</b>	<b>Arduino Uno</b>
VCC	5V
GND	GND
RX	9
TX	8

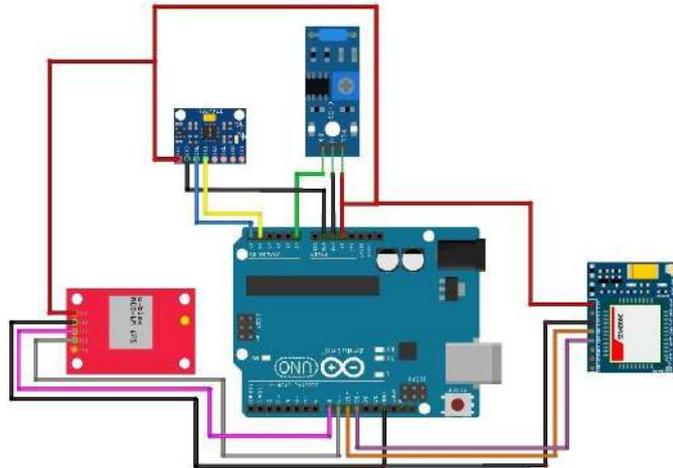
### **3.3.6 Perancangan Perangkat Keras**

Pada rancangan perangkat keras adapun digram program yang diproses disaat terjadinya kecelakaan seperti pada gambar 3.15. Pada saat terjadi kecelakaan Arduino akan mendeteksi nilai tidak normal yang muncul dari giroskop dan sensor getar SW420 yang kemudian akan di baca oleh Arduino Uno, jika benar mengalami kecelakaan Arduino kemudian akan mencatat nilai yang diperoleh dari sensor MPU6050, sensor getar SW420 yaitu disaat kemiringan mobil berada pada sudut  $>25$  sampai  $180^\circ$  dan nilai getaran yang dihasilkan  $>1500$  maka gps akan mengirimkan berupa *latitude* dan *longtitude* lokasi terjadinya kecelakaan dan modul sim akan mengirimkan pesan singkat berupa "Terjadi Kecelakaan diikuti dengan link googlemaps yang telah diproses oleh mikrokontroller. Jika tidak terjadi kecelakan arduino akan mereset secara otomatis kemudian pengendara melanjutkan perjalanannya.

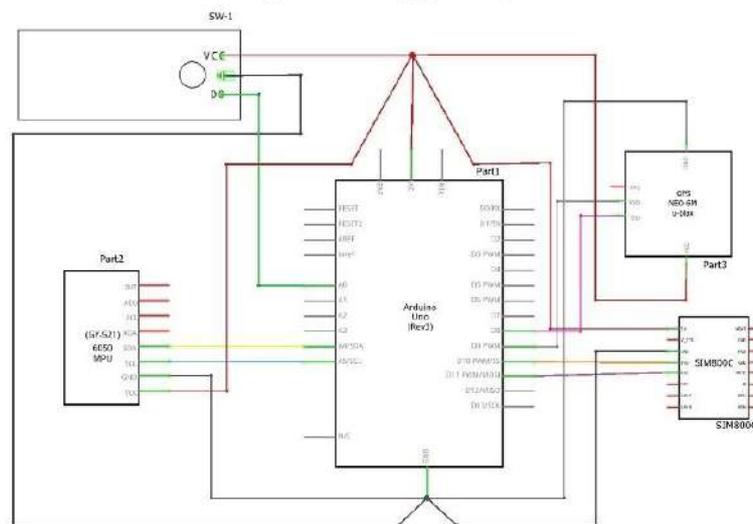


**Gambar 3.19 Diagram Program**

Rancangan perangkat keras alat notifikasi pendeteksi kecelakaan lalu lintas pada kendaraan komersial. Yang mana komponen dan modul modul yang digunakan akan dihubungkan satu sama lain dengan arduino uno dapat dilihat pada gambar 3.16 untuk akselerometer, sensor getar SW420 dan GPS Neo 6m langsung dihubungkan pada arduino uno yang dimana otak dari alat yang akan dibuat, sedangkan pada modul SIM800C pin vcc dan *ground*. Yang dimana digram *wiring* ini akan menjadi contoh untuk merangkai pada alat yang akan dibikin. Yang kemudian akan diimplementasikan. Pada diagram *wiring* ini dapat terlihat untuk perkomponennya menggunakan warna kabel yang berbeda beda agar saat merangkai tidak akan kesulitan. Berikut ialah diagram *wiring* perancangan perangkat keras.



**Gambar 3.20** Diagram *wiring* perangkat keras



**Gambar 3.21** Skematik perancangan perangkat keras

Pada gambar 3.17 penulis membuat skematik dari perancangan perangkat keras yang dimana komponen yang digunakan ialah arduino uno r3, akselerometer mpu6050, sensor getar SW420, modul SIM800C dan gps neo 6m. Pada masing masing komponen terdapat beberapa pin yang terhubung. Agar lebih mudah dalam perancangan perangkat keras pada vcc menggunakan kabel berwarna merah sedangkan pada ground menggunakan kabel berwarna hitam.

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengetahui pada setiap komponen dapat berfungsi dengan baik dan dapat dijalankan dengan program yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan alat kedalam box kemudian di uji coba dan melakukan simulasi kecelakaan dengan cara memiringkan box tersebut.

#### **3.4.1 Pengujian Akselerometer MPU6050**

Pengujian sensor akselerometer bertujuan mengetahui kemiringan kendaraan yang terdeteksi kecelakaan jika nilai melebihi batas yang di tentukan dan tidak terdeteksi kecelakaan jika tidak melebihi batas yang di tentukan dan untuk mengetahui sensor dapat terbaca dengan arduino uno dengan baik.

#### **3.4.2 Pengujian Sensor Getar SW420**

Pengujian sensor getar SW420 bertujuan untuk mengetahui getaran yang dimana *outputtan* hasilnya untuk dibuat menjadi benturan disaat nilainya melebihi nilai maksimum yang telah di atur pada program akan terdeteksi kecelakaan dan untuk mengetahui sensor dapat terbaca dengan arduino dengan baik.

#### **3.4.3 Pengujian GPS NEO 6m**

Pengujian modul GPS Neo 6m bertujuan untuk mengetahui keakurasian dalam menentukan lokasi kecelakaan yang dimana *outputtan* dari gps berupa sebuah *latitude* dan *longtitude* dan untuk mengetahui modul dapat terbaca dengan arduino uno dengan baik.

#### **3.4.4 Pengujian Modul SIM800C**

Pengujian modul SIM800C bertujuan untuk mengetahui pengiriman pesan yang diperoleh *user* dari *user* sudah sesuai dengan yang terbaca oleh arduino uno dan untuk mengetahui speed pengiriman data yang dikirimkan dari sistem ke ponsel *user*.