

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1.1 Alat

Sebelum membuat Implementasi Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah

### 3.1.2 Bahan

Sebelum membuat Implementasi Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Komponen Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Kit Arduino UNO	AT Mega 328	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1 unit
2	<i>Water Level Sensor</i>	-	Digunakan sebagai pengukuran ketinggian air sungai	1 unit
3	<i>Potensiometer Slider (Geser)</i>	-	Digunakan sebagai pergeseran tanah	1 unit
4	<i>GSM Shield</i>	-	Digunakan sebagai Pengirim SMS	1 unit
5	<i>Relay</i>	-	Digunakan sebagai outputan untuk menyalakan sirine	1 buah
6	<i>Sirine</i>	-		1 buah
7	LCD 20x4	-	Digunakan sebagai tampilan dari sensor	1 buah
8	<i>Jumper</i>	-	Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	30 buah

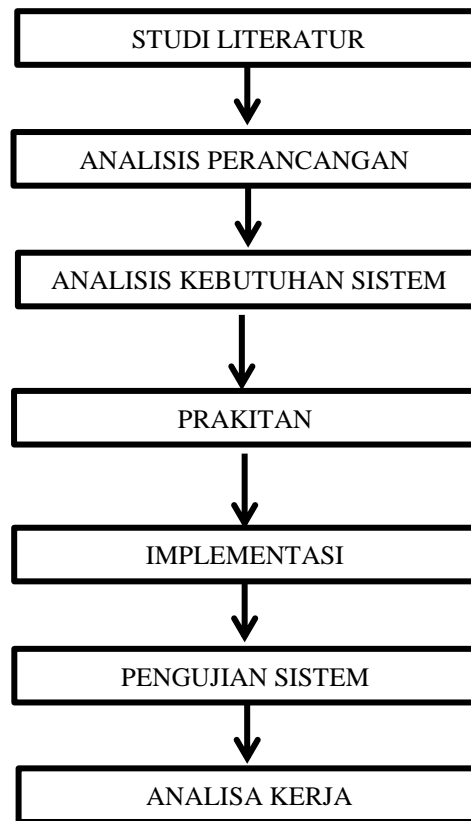
### 3.1.3 Software

Sebelum membuat Implementasi Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar Software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Daftar *Software* Yang Digunakan**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di download perangkat Arduino
2	<i>Proteus</i>	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dalam Implementasi Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino . Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Alur Penelitian**

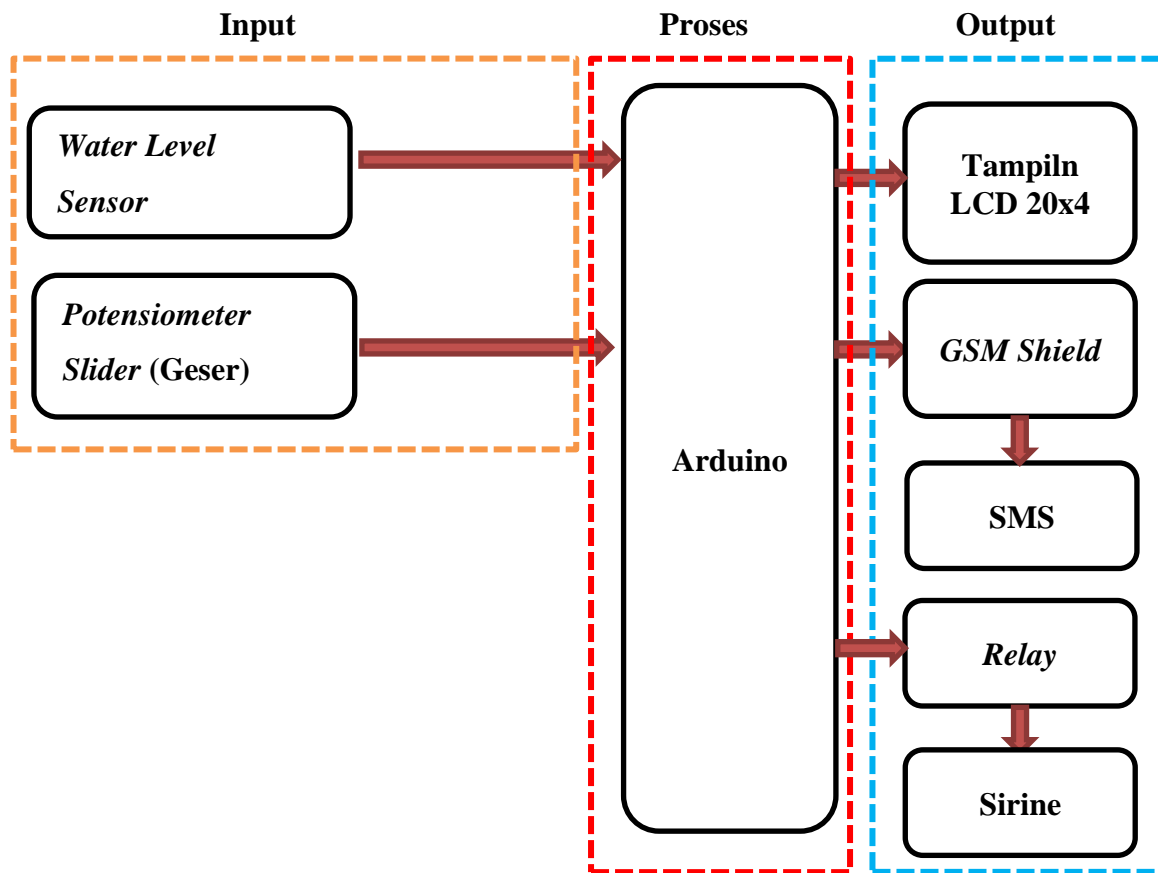
### ***3.2 Studi Literatur***

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan pembuatan Implementasi Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino .

### **3.3 Analisa Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep implementasi peringatan dini bencana banjir dan tanah longsor berbasis arduino digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan

gambaran umum mengenai cara kerja dari sistem monitoring peringatan dini bencana banjir dan tanah longsor yang akan dibuat.



**Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem**

Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu inputan dari *Water level sensor* memiliki 3 Level yaitu Level 1, Level 2 dan Level 3 yang akan diproses oleh arduino jika sensor dalam Level 1 (Waspada) maka sirine tidak akan berbunyi dan *GSM Shield* akan mengirimkan SMS (Sungai dalam kondisi (Waspada), jika sensor dalam Level 2 (Siaga) maka sirine akan berbunyi 2 kali dan *GSM Shield* akan mengirimkan SMS (Sungai dalam kondisi Siaga). Sedangkan jika sensor dalam Level 3 (Bahaya) maka sirine berbunyi dan *GSM Shield* akan mengirimkan SMS (Sungai dalam kondis bahaya). Sedangkan jika inputan

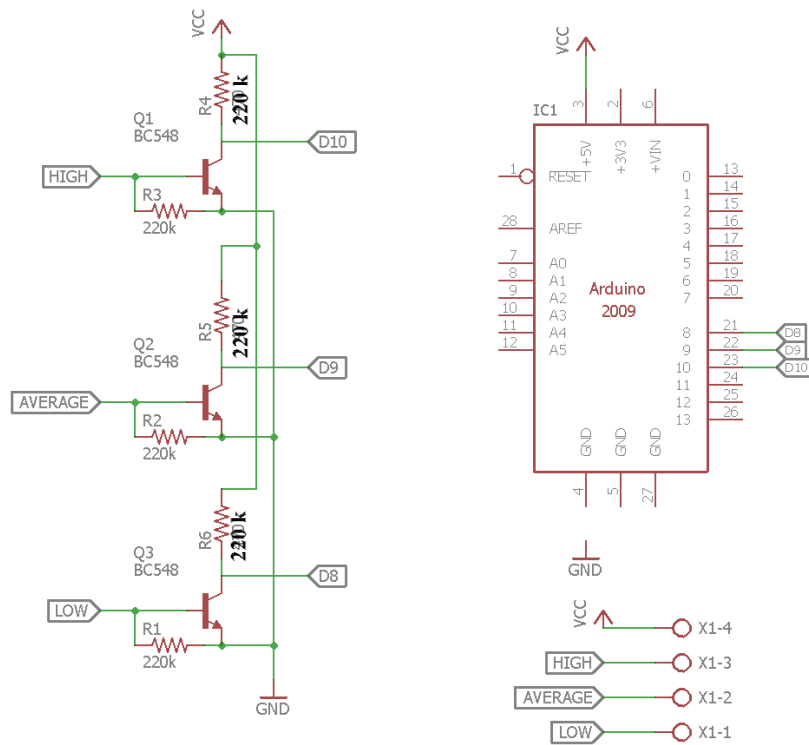
pada *Potensiometer slider* (geser) mendeteksi adanya pergeseran tanah maka sirine akan berbunyi dan *GSM Shield* akan mengirimkan SMS (adanya pergeseran tanah). Hasil dari pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD 20x4.

### **3.3.1 Perancangan Perangkat Keras**

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

#### **3.3.1.1 Rangkaian *Water Level Sensor***

Rangkaian *Water level sensor* digunakan sebagai *inputan* dalam mengukur tinggi air sungai dalam *input* sensor ini memiliki 3 level kondisi air sungai yang akan diproses oleh Arduino Uno. Gambar rangkaian *Water level sensor* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.3.



**Gambar 3.3 Sensor Water Level Sensor**

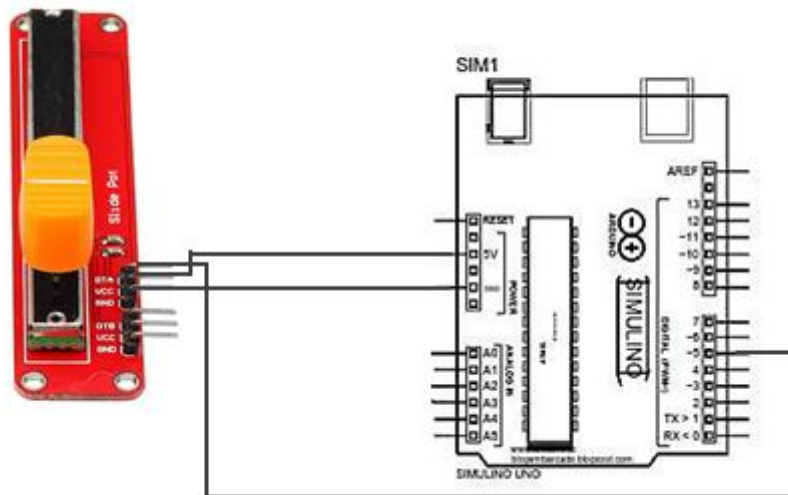
Pada rangkaian *Water level sensor* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital Arduino uno agar hasil proses pada Arduino dapat mengukur tinggi kondisi Air sungai. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan *Water level sensor* ialah Pada *Water Level Sensor* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, Kaki GND dihubungkan ke air, Kaki Data 1 (Level Waspada) mendapat pin D4 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data 2 (Level Siaga) mendapat pin D3 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data 3 (Level Bahaya) mendapat pin D2 dari Mikrokontroler (Arduino Uno). Serta rumus pembagi tegangan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 V_{\text{out}} &= V_{\text{in}} \times (R1 / (R1 + R2)) \\
 &= 5 \text{ Volt} \times (220.000 \text{ Ohm} / (220.000 \text{ Ohm} + 220.000 \text{ Ohm})) \\
 &= 5 \text{ Volt} \times (220.000 \text{ Ohm} / 440.000 \text{ Ohm}) \\
 &= 5 \text{ Volt} \times (0,5 \text{ Ohm})
 \end{aligned}$$

= 2,5 Volt

### 3.3.1.2 Rangkaian *Potensiometer Slider* (Geser)

Rangkaian Sensor *potensiometer slider* (geser) digunakan sebagai *input* dalam mendeteksi adanya pergeseran tanah yang akan diolah oleh Arduino. Gambar rangkaian Sensor *potensiometer slider* (geser) dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.4.



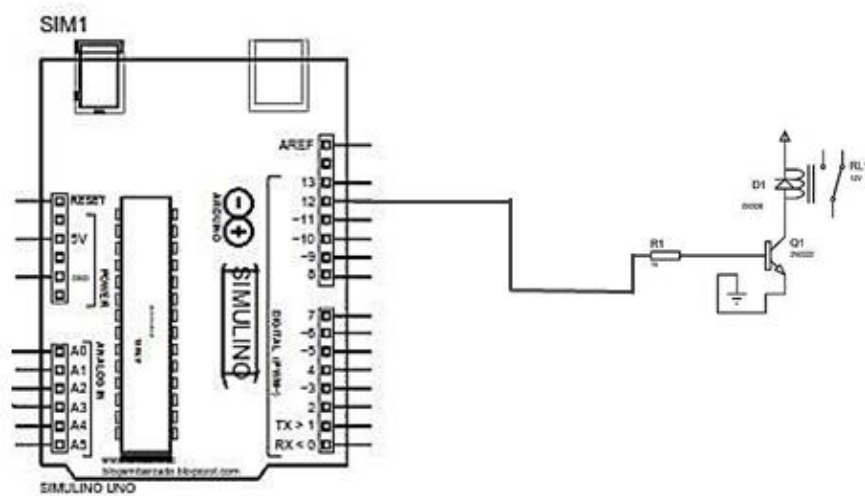
**Gambar 3.4 Rangkaian Rangkaian Sensor *Potensiometer Slider* (geser)**

Pada rangkaian *Potensiometer slider* (geser) hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital Arduino uno agar hasil proses pada Arduino dapat mengetahui jika adanya pergeseran tanah. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan *Potensiometer slider* (geser) ialah *Potensiometer slider* (geser) mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, Kaki GND mendapat *Ground* dari sumber tegangan, Kaki Data out *Potensiometer slider* (geser) mendapat pin D5 dari Mikrokontroler (Arduino Uno).



### 3.3.1.3 Rangkaian *Relay*

Rangkaian *relay* digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh Arduino sehingga akan menyalakan sirine yang digunakan sebagai bunyi jika terjadinya siaga dan wapada banjir dan tanah longsor. Gambar rangkaian *relay output* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.

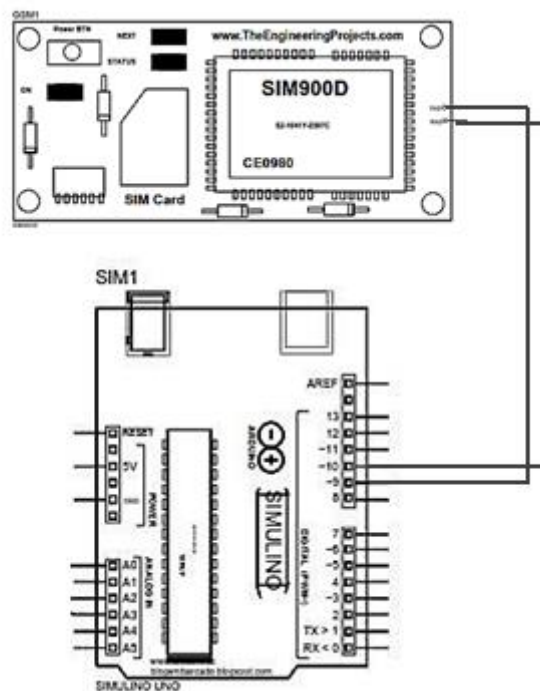


**Gambar 3.5 Rangkaian *Relay***

Pada rangkaian *relay* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Digital Arduino agar hasil proses pada Arduino dapat membunyikan alarm sirine. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan *relay* ialah Pin D12 Mikrokontroler (Arduino Uno) mendapat resistor dengan tahanan sebesar  $100\Omega$ , Resistor mendapat kaki basis dari transistor BC548, Kaki kolektor transistor BC548 terhubung dengan kaki *coil relay* dan kaki anoda dari dioda 1N4001, Kaki katoda dari dioda 1N4001 mendapat tegangan masukan sebesar +12V dan kaki *coil relay*, Kaki NO *Relay* terhubung ke NO kontaktor, Kaki COM *Relay* terhubung ke *coil* kontaktor.

### 3.3.1.4 Rangkaian *GSM Shield*

Rangkaian *GSM Shield* digunakan sebagai *output* berupa informasi yang akan diolah oleh Arduino sehingga akan menghasilkan output berupa pengiriman SMS. Gambar rangkaian *GSM Shield* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6.

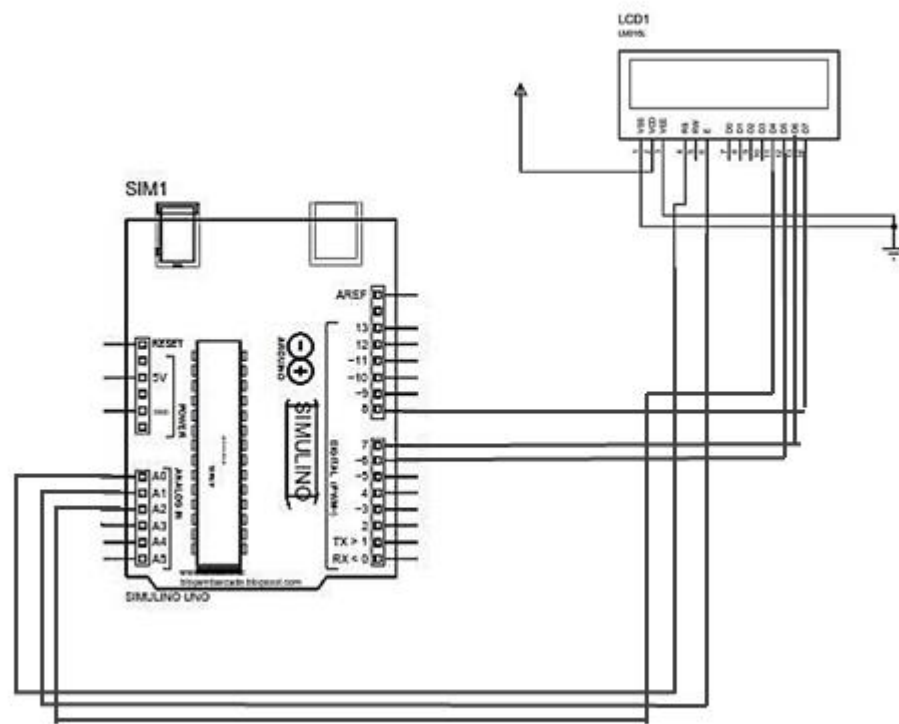


**Gambar 3.6. Rangkaian *GSM Shield***

Pada rangkaian *GSM Shield* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital Arduino agar hasil proses pada arduino dapat mengirimkan SMS. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan *GSM Shield* ialah *GSM Shield* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan (Aki), Kaki GND mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki), Kaki Data TX mendapat pin D 9 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data RX mendapat pin D10 dari Mikrokontroler (Arduino Uno).

### 3.3.1.5 Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD digunakan sebagai *output* untuk menampilkan informasi berbentuk data yang berasal dari sumber masukan dari *Water level sensor* dan *Sensor load cell* dan *Potensiometer slider (geser)* yang telah diolah oleh Arduino uno. Gambar rangkaian LCD dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.7.



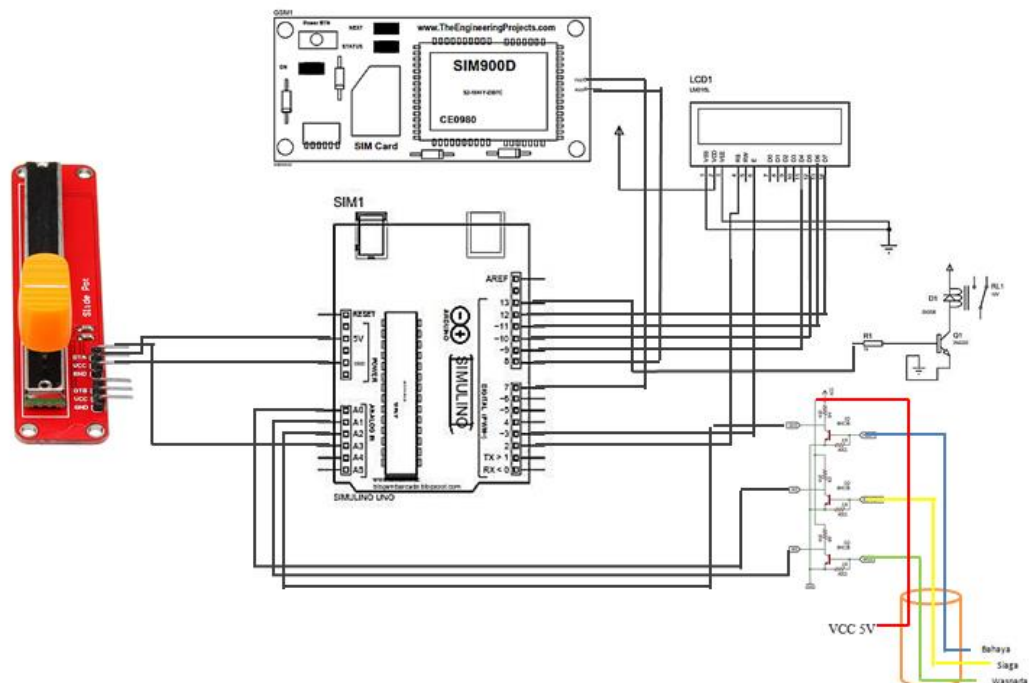
**Gambar 3.7. Rangkaian *Liquid Crystal Display* 20X4**

Pada rangkaian LCD hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin digital Arduino uno agar hasil proses pada arduino dapat ditampilkan kedalam LCD. Penjelasan penggunaan PIN Arduino dan LCD 20x4 ialah Kaki VSS pada LCD mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki), Kaki VCC LCD mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan (Aki), Kaki

VEE LCD terhubung dengan Pin Potensiometer, Kaki A0 LCD terhubung dengan Pin 4 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A1 LCD terhubung dengan Pin 6 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A2 LCD terhubung dengan Pin 11 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D6 LCD terhubung dengan Pin 12 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D7 LCD terhubung dengan Pin 13 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D8 LCD terhubung dengan Pin 14 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A0-A2 mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki).

### 3.3.1.6 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat, Adapun rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.8



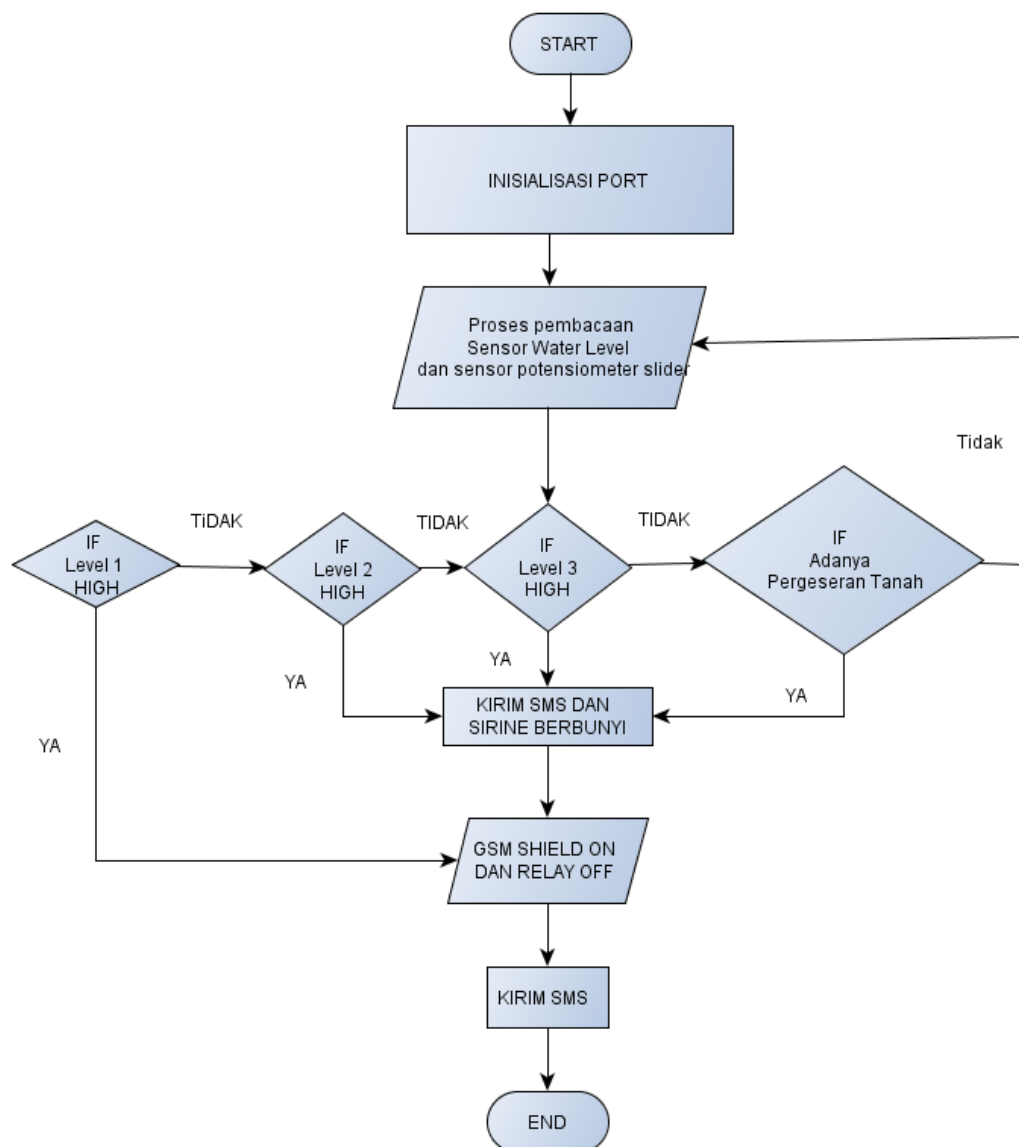
Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

Penjelasan dari rangkaian keseluruhan ialah Pertama pada *Water Level Sensor* ialah Pada *Water Level Sensor* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, Kaki GND dihubungkan ke air, Kaki Data 1 (Level Waspada) mendapat pin D2 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data 2 (Level Siaga) mendapat pin D3 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data 3 (Level Bahaya) mendapat pin D4 dari Mikrokontroler (Arduino Uno). Kedua Penjelasan pada *Potensiometer slider* ialah *Potensiometer slider* (geser) mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan, Kaki GND mendapat *Ground* dari sumber tegangan, Kaki Data out *Potensiometer slider* (geser) mendapat pin D5 dari Mikrokontroler (Arduino Uno). Ketiga pada Rangkaian Relay ialah Pin D12 Mikrokontroler (Arduino Uno) mendapat resistor dengan tahanan sebesar 100 $\Omega$ , Resistor mendapat kaki basis dari transistor BC548, Kaki kolektor transistor BC548 terhubung dengan kaki *coil relay* dan kaki anoda dari dioda 1N4001, Kaki katoda dari dioda 1N4001 mendapat tegangan masukan sebesar +12V dan kaki *coil relay*, Kaki NO *Relay* terhubung ke NO kontaktor, Kaki COM *Relay* terhubung ke *coil* kontaktor. Keempat pada Rangkaian *GSM Shield* ialah *GSM Shield* mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan (Aki), Kaki GND mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki), Kaki Data TX mendapat pin D7 dari Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki Data RX mendapat pin D8 dari Mikrokontroler (Arduino Uno). Kelima pada Rangkaian LCD ialah Kaki VSS pada LCD mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki), Kaki VCC LCD mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan (Aki), Kaki VEE LCD terhubung dengan Pin Potensiometer, Kaki A0 LCD terhubung dengan Pin A0 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A1 LCD terhubung dengan Pin A1 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A2 LCD terhubung dengan Pin A2 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D6 LCD terhubung dengan Pin 6 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D7 LCD terhubung dengan Pin 7 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki D8 LCD

terhubung dengan Pin 8 Mikrokontroler (Arduino Uno), Kaki A0-A2 mendapat *Ground* dari sumber tegangan (Aki).

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.9. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



### **Gambar 3.9 *Flowcart* Peringatan Dini Bencana Banjir dan Tanah Longsor**

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.9 :

Inisialisasi *port* adalah proses membaca *port* pada Arduino. Proses pembacaan Sensor Water level dan Sensor *potensiometer slider* (geser) digunakan sebagai inputan dalam mengukur ketinggian air sungai dan pergeseran tanah sehingga akan menghasilkan outputan. Yaitu jika Sensor water level dalam kondisi Level 1 maka hanya *GSM Shield* yang *ON* artinya *GSM Shield* siap mengirimkan SMS sedangkan jika sensor dalam kondisi Level 2 atau Level 3 maka *GSM Shield* dan *Relay* akan *ON* artinya *GSM Shield* siap mengirimkan SMS dan alarm sirine berbunyi menandakan air dalam kondisi siaga atau bahaya kemudian jika Sensor *potensiometer slider* (geser) mendeteksi adanya pergeseran tanah maka akan mengirimkan SMS dan sirine akan berbunyi. Hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD. End

### **3.4 Analisa Kebutuhan**

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak apa saja yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

### **3.5 Implementasi**

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi

menjadi dua bagian, yaitu : Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### **3.5.1 Implementasi Perangkat Keras**

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

### **3.5.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul mikrokontroler melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu *mengupload* program kedalam modul Mikrokontroler.



```

Blink
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

This example code is in the public domain.
*/

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);             // wait for a second
}

```

**Gambar 3.10 Prangkat Lunak Arduino**

### 3.6 Pengujian Sistem

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

#### 3.6.1 Rancangan Pengujian *Water Level Sensor*

Pengujian *Water level sensor* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor telah berkerja dengan baik dalam mengukur ketinggian air sungai yang memiliki 3 level ketinggian dan akan diujicoba berapa lama respon ketika sensor menyentuh air. Dalam melakukan respon pengukuran sensor peneliti menggunakan *timer*.

### **3.6.2 Rancangan Pengujian *Potensiometer Slider* (Geser)**

Pengujian *potensiometer slider* (geser) bertujuan untuk mengetahui ketika sensor siap mendeteksi adanya pergeseran tanah apakah sensor dapat dengan baik dalam mendeteksi pergeseran tanah tersebut.

### **3.6.3 Rancangan Pengujian *Relay***

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah relay dapat dengan baik dalam menghidupkan dan mematikan sirine. Apakah sudah sesuai dengan yang ada dalam program Arduino yang telah dibuat.

### **3.6.4 Rancangan Pengujian *GSM Shield***

Pengujian *GSM shield* bertujuan untuk mengetahui ketika adanya banjir dan pergeseran tanah apakah *GSM Shield* dapat dengan baik mengirimkan SMS menguj berapa lama untuk waktu yang dibutuhkan *GSM Shield* untuk mengirimkan SMS kepada masyarakat.

### **3.6.5 Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari *Water level* sensor, Sensor *potensiometer slider* (*geser*), *Relay*, *GSM Shield*, blok sistem Arduino uno dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

## **3.7 Analisis Kerja**

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem Rancang

Bangun Peringatan Dini Bencana Banjir Dan Tanah Longsor Berbasis Arduino. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.