

## **BAB III**

### **METODOLOGI PERANCANGAN**

#### **3.1 Perancangan**

Perancangan merupakan suatu proses menyampaikan ide dan gagasan berdasarkan teori dasar yang mendukung, ke dalam bentuk gambar atau skema dan juga program. Proses perancangan dilakukan dengan beberapa cara, seperti pemilihan komponen yang akan digunakan, mempelajari karakter dan data fisik komponen, membuat skema rangkaian dengan melihat fungsi tiap komponen yang dipelajari.

Perancangan dilakukan demi kelancaran sistem yang akan dibuat, sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem serta rangkaian elektronik pendukungnya yang siap diwujudkan dalam bentuk prototipe.

Perancangan ini terdiri dari dua tahap perancangan, yaitu tahap pertama merupakan perancangan perangkat keras (*hardware*), dan tahap kedua perancangan (*software*)-nya pada Arduino Nano.

#### **3.2 Waktu dan Tempat**

Pembuatan alat ini dilaksanakan pada 14 Maret 2017 sampai 14 Mei 2017. Bertempat di kontrakan Pak Ponidi dengan alamat RT.03, Sub Dusun Tirtonirmolo, Dusun Kalipakis, Desa Ambarbinangun, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

##### **3.3.1. Alat**

Dalam proses pembuatan alat ini, penulis menggunakan berbagai macam alat bertujuan untuk mempermudah proses perancangan dan pembuatan alat, baik

peralatan elektrik ataupun peralatan mekanis. Peralatan tersebut akan mendukung dan mempermudah proses perancangan alat proteksi mesin pompa air.

Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Proses Pembuatan Alat proteksi

No	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop	1
2	<i>Software Proteus 8.0</i>	1
3	Spidol OHP	1
4	Setrika	1
5	Pisau <i>Cutter</i>	1
6	Gunting	1
7	Isolatip bening	1
8	Nampan/Wadah Plastik	1
9	Solder	1
10	Tang lancip kecil	1
11	Tang potong kecil	1
12	<i>Multimeter (AVO Meter)</i>	1
13	<i>Test Pen</i>	1
14	<i>Breadboard</i>	1
15	Penggaris	1
16	Tisu	Secukupnya
17	Pinset	1
18	Amplas besi	Secukupnya
19	<i>Attractor (Penghisap Tenol)</i>	1
20	Bak air/Ember	2
21	Paku triplek	1
22	Palu	1
23	Lem tembak ( <i>Glue Gun</i> )	1
24	<i>Software Desain Grafis</i>	2

### 3.3.1. Bahan

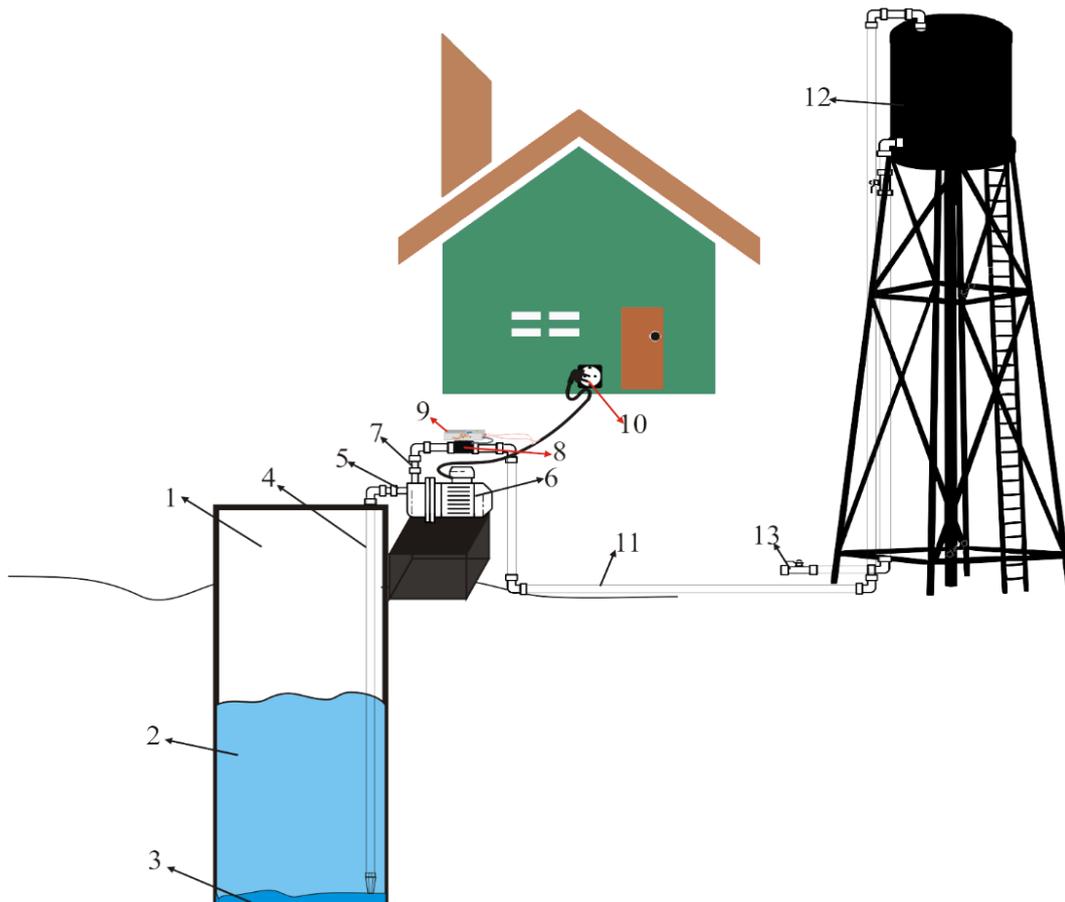
Bahan atau komponen merupakan hal penting dalam pembuatan suatu alat atau sistem, karena dari beberapa komponen/bahan ini lah akan tercipta sebuah sistem/alat proteksi mesin pompa air berbasis *water flow sensor* dengan pengendali Arduino Nano. Di bawah ini adalah tabel bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem.

Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan dalam Pembuatan Alat

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Arduino Nano v3.0	1
2	<i>Water Flow Sensor G1</i>	1
3	Modul Relai 5VDC/250VAC	1
4	<i>Buzzer 5Volt</i>	1
5	AC/DC Adapter 5V/1A	1
6	Soket DC	1
7	<i>Push Button</i>	2
8	LED	3
9	<i>Print Layout PCB (OHP)</i>	1
10	PCB Kosong	1
11	FeCl <sub>3</sub> (Feri Klorida)	Secukupnya
12	Timah Solder/Tinol	Secukupnya
13	Pasta Solder	Secukupnya
14	Kabel <i>Jumper</i>	Secukupnya
15	Mur+Baut Panjang	10
16	Kesing	1
17	Sock Drat Dalam 1"	2
18	Mesin Pompa Air	1
19	Steker+kabel	1
20	<i>Outlet AC (Kotak-kontak)</i>	1
21	Terminal Blok 2Pin	3

### 3.4 Skematik Denah Penempatan Alat

Skematik denah penempatan merupakan gambaran dari perancangan dimana alat akan diposisikan nantinya. Gambar 3.1 di bawah ini merupakan denah penempatan alat yang akan dibuat.



Gambar 3.1 Denah Penempatan Alat

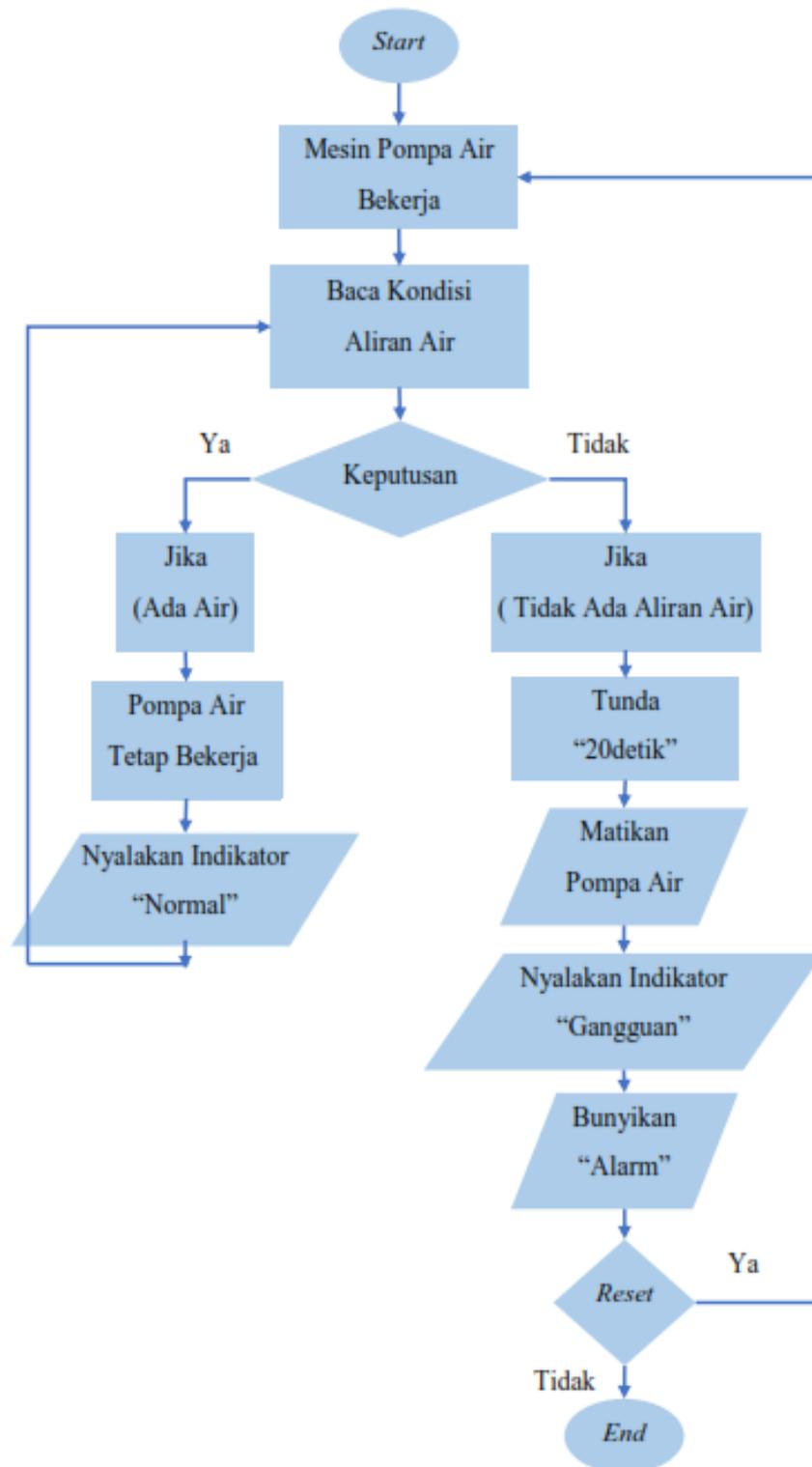
Keterangan :

- 1) Sumber air (sumur)
- 2) *Level* air cukup
- 3) Dasar sumur
- 4) Pipa hisap (pipa instalasi sumber air)
- 5) *Inlet* pompa air (lubang masukan air ke pompa)

- 6) Mesin pompa air
- 7) *Outlet* pompa air (lubang keluaran air dari pompa)
- 8) Sensor aliran air (*water flow sensor*)
- 9) Rangkaian utama alat/sistem proteksi pompa air berbasis arduino nano
- 10) Sumber tegangan (tegangan AC 220V)
- 11) Pipa keluaran (pipa instalasi ke penampungan air atau langsung ke pemakai)
- 12) Tandon (penampungan air sementara pada tempat yang lebih tinggi dari pompa)
- 13) Saluran ke pemakai (ke saluran instalasi distribusi air)

### **3.5 Diagram Alir (*Flow Chart*) Proteksi Pompa Air Berbasis Arduino Nano**

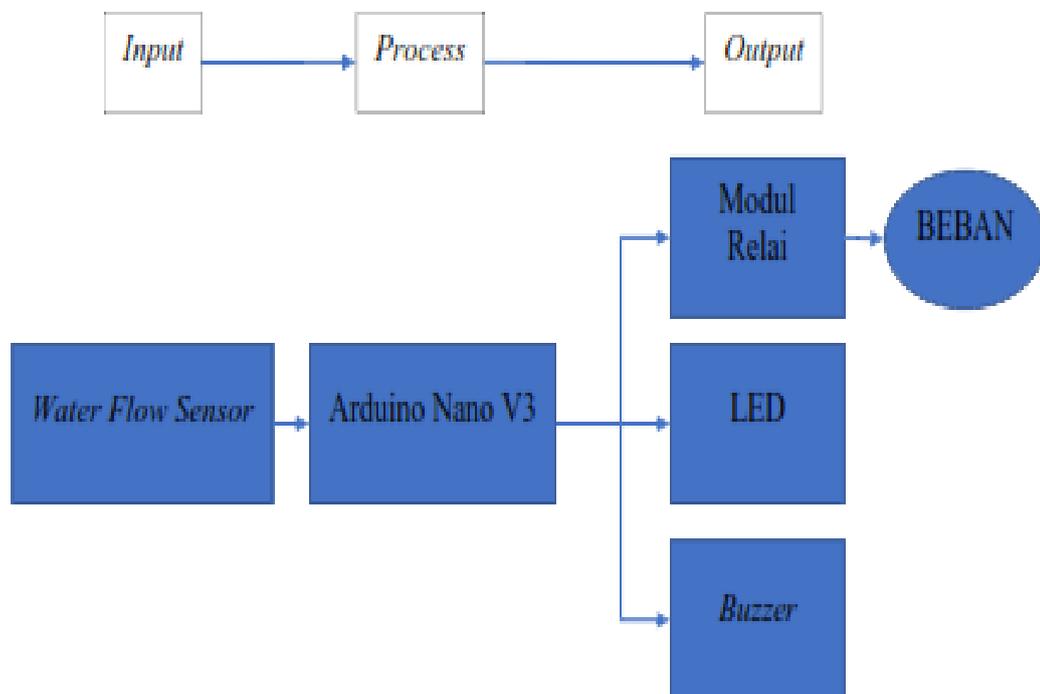
*Flow chart* runtutan/alur dari prinsip kerja alat dibuat. Dimulai dari *start*, yaitu dimulai saat pompa air di nyalakan, maka bersamaan sistem proteksi mulai aktif. Dilakukan pembacaan kondisi aliran air oleh *water flow sensor* yang akan diproses melalui arduino nano. Ketika hasil pembacaan menunjukkan adanya aliran air maka proses pompa bekerja tetap dilanjutkan dan pembacaan kondisi terus berjalan, jika terbaca tidak ada air dilakukan perhitungan waktu selama 20detik untuk memastikan kondisi tersebut dan sumber tegangan mesin pompa air diputus oleh relai yang diperintahkan melalui arduino nano serta membunyikan alarm hingga dilakukan *reset*, yang menandakan pengguna sudah mengetahui kondisi ini. Gambar 3.2 di bawah ini merupakan *flow chart* pengaman mesin pompa air dengan arduino nano.



Gambar 3.2 *Flow Chart* Alat Proteksi Mesin Pompa Air dengan Arduino Nano

### 3.6 Blok Diagram Alat

*Blok diagram* skema umum perancangan penempatan komponen berdasarkan perannya pada alat yang dirancang. Dimulai dari *input* sebagai masukan sinyal kondisi aliran air yang terdiri atas sensor aliran air (*water flow sensor*), kemudian pada bagian pemrosesan dilakukan oleh arduino nano versi3 yang akan menerjemahkan sinyal dari sensor lalu diproses, dan dilakukan tindakan/eksekusi melalui perintah kepada komponen di bagian *output* (keluaran). Ada modul relai yang terhubung langsung ke beban sebagai eksekutor perintah memutus atau menghubungkan sumber tegangan beban. Selanjutnya ada dua macam indikator, yaitu indikator LED dan juga *buzzer*. Kondisi yang ditunjukkan oleh LED yaitu kondisi normal yang ditandai LED menyala warna hijau dan kondisi tidak normal (gangguan) dengan LED menyala warna merah. Kondisi LED merah menyala akan disertai *buzzer* sebagai tanda alarm gangguan. Gambar 3.3 di bawah ini merupakan *blok diagram* alat.



Gambar 3.3 Blok Diagram Alat

### 3.7 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada bagian perancangan perangkat keras ini berisikan tentang bagaimana proses pengerjaan dalam merencanakan atau pembuatan rancangan suatu alat yang berwujud perangkat keras (*hardware*). Berikut ini adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan.

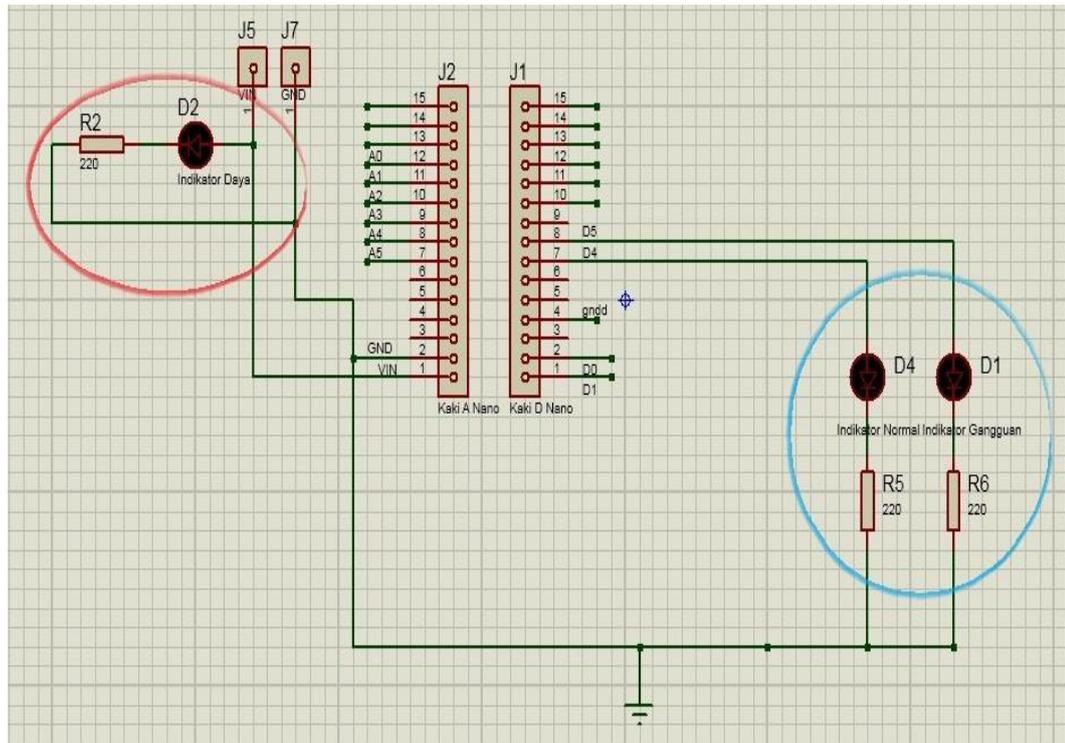
- 1) Pembuatan blok diagram sistem dasar, yaitu untuk mempermudah pemahaman mengenai cara kerja alat yang akan dibuat.
- 2) Penentuan spesifikasi komponen yang dibutuhkan untuk sistem yang akan dibuat.
- 3) Penentuan komponen perangkat keras yang akan digunakan. Adapun dalam pemilihan komponen tersebut berdasarkan pada komponen yang mudah didapatkan di toko elektronika atau komponen robotika lokal.
- 4) Perancangan skema rangkaian secara lengkap untuk memudahkan dalam merangkai komponen yang telah dibeli.

#### 3.7.1 Perancangan Rangkaian LED

Pada rangkaian led ini menggunakan satu buah led hijau dan merah, dengan masing-masing dihubungkan oleh sebuah *resistor* 220  $\Omega$ . Rangkaian led bekerja sebagai indikator yaitu ketika logika menunjukkan nilai high maka led hijau menyala dan led merah padam yang menunjukkan sistem dalam kondisi normal, dan ketika logika sinyal menunjukkan nilai low maka led hijau padam dan led merah menyala yang menunjukkan sistem kondisi gangguan.

Rangkaian ini berfungsi untuk menunjukkan kondisi sistem yaitu kondisi normal dan kondisi ada gangguan. Gambar rangkaian led pada gambar 3.3. Ditunjukkan pada skema rangkaian sebelah kanan yang bertanda lingkaran biru. Untuk skema yang dilingkari merah adalah rangkaian tambahan sebagai indikator (penanda) adanya tegangan yang masuk ke Vin (tegangan masukan). Rangkaian

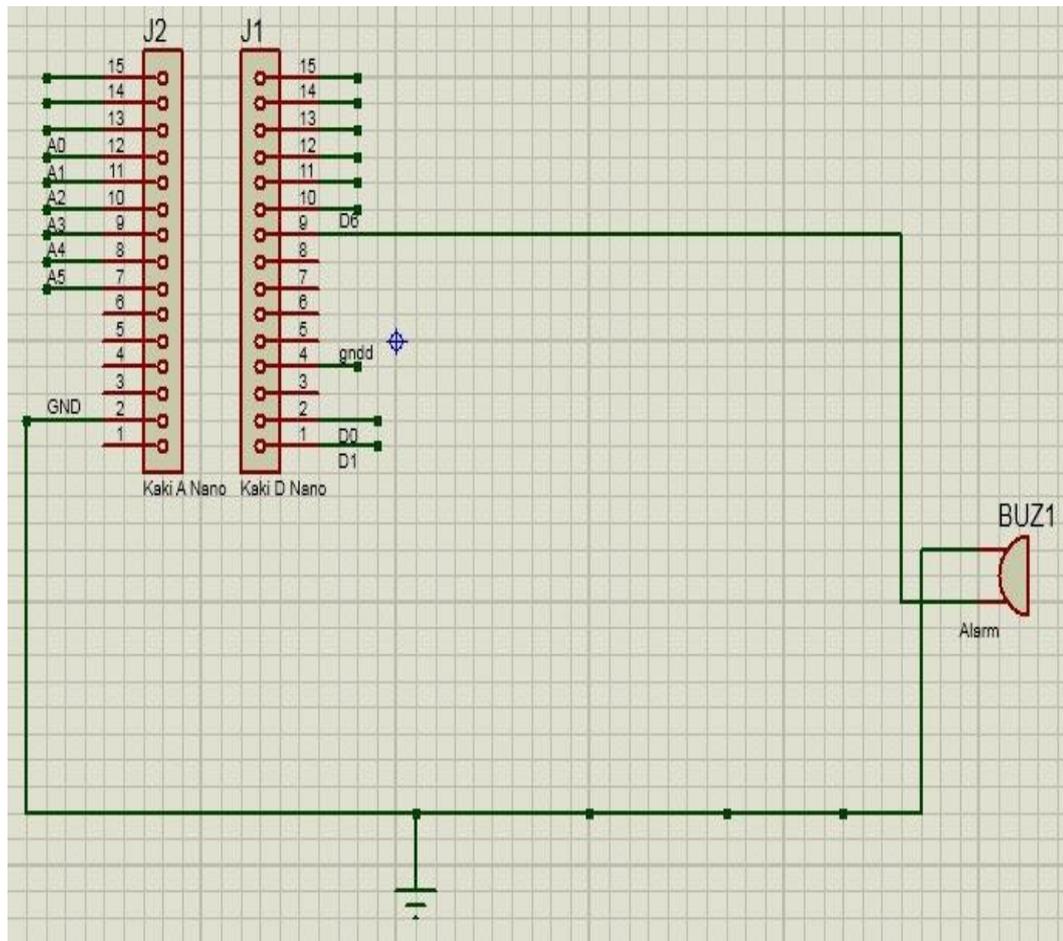
tersebut terdiri dari satu buah *resistor* 220  $\Omega$  dan sebuah led menyala dua warna merah biru, sebagai pembeda dengan rangkaian indikator kondisi sistem.



Gambar 3.4 Skema Rangkaian LED

### 3.7.2 Perancangan Rangkaian *Buzzer*

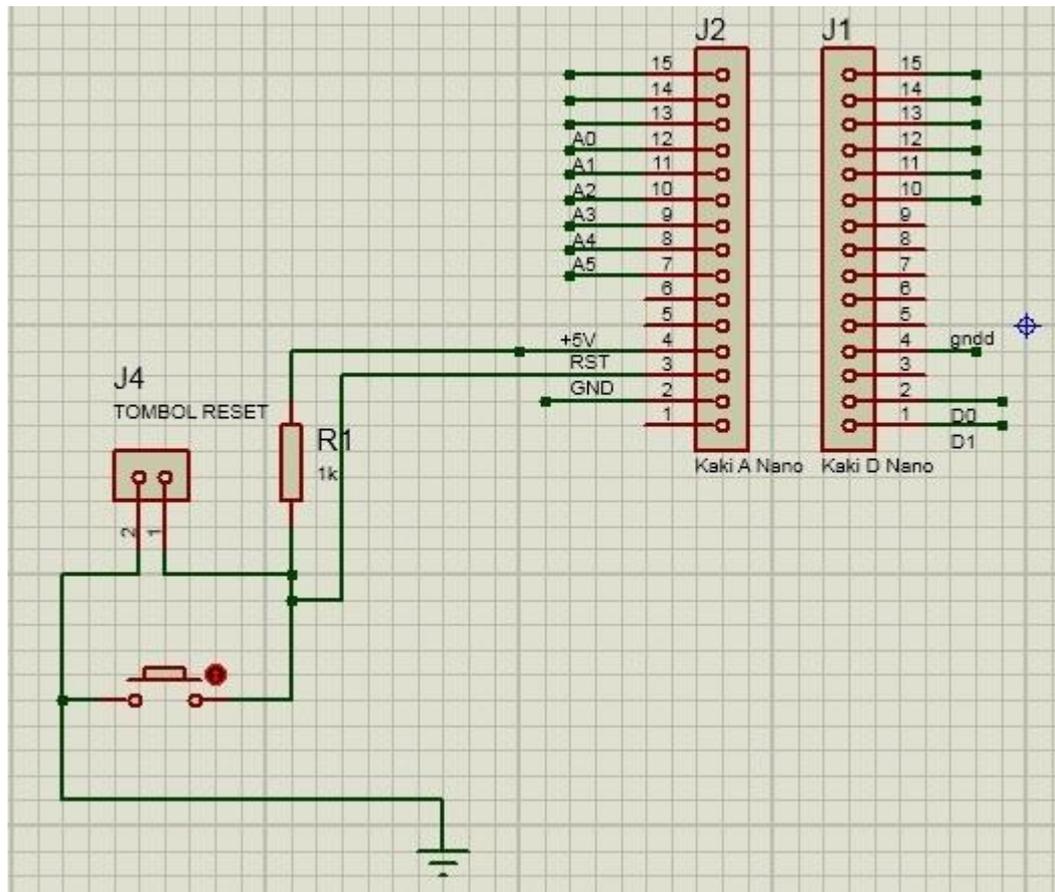
Pada rangkaian *buzzer* ini menggunakan satu buah piezo buzzer 5Volt. Rangkaian *buzzer* bekerja sebagai indikator yaitu ketika led merah berlogika *high* (aktif) yang menandakan adanya gangguan, maka bersamaan *buzzer* berbunyi “beep” berulang-ulang sampai dilakukan *reset* kondisi. Gambar rangkaian *buzzer* pada gambar 3.3.



Gambar 3.5 Rangkaian *Buzzer*

### 3.7.3 Perancangan Rangkaian *Push Button*

Rangkaian *push button* tombol *reset* terdiri dari satu buah tombol tekan (*push button*) dan sebuah *resistor*. Rangkaian ini berguna sebagai *reset* atau pengatur ke keadaan awal apabila terjadi gangguan (alarm berbunyi), setelah tombol *reset* ditekan maka sistem kembali ke kondisi semula.



Gambar 3.6 Skema Rangkaian Tombol *Reset*

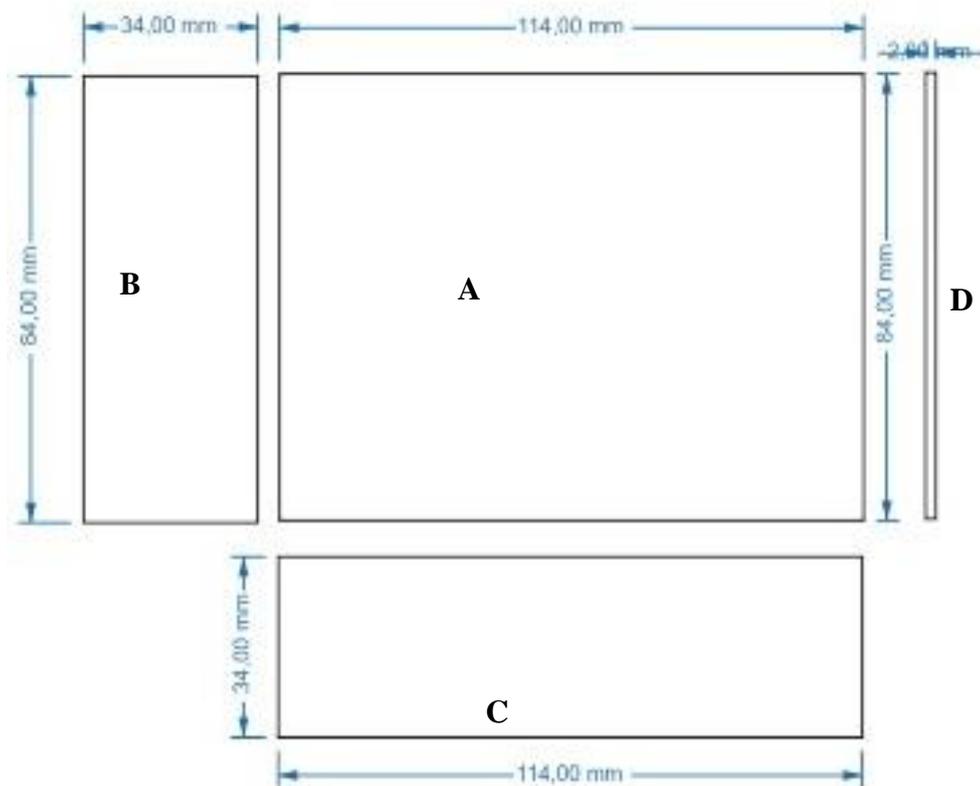
#### 3.7.4 Perancangan Rangkaian Keseluruhan Alat

Skema rangkain proteksi pompa air terdiri dari Arduino Nano, sensor aliran air (*water slow sensor*), modul relai, rangkaian utama proteksi untuk mengkombinasikan komponen tersebut yang juga berisi rangkaian *push button* sebagai *reset*, rangkaian led sebagai indikator normal dan gangguan, dan *buzzer* sebagai indikator alarm apabila ada gangguan atau masalah pada saluran air masuk mesin pompa air. Gambar rangkaian skema rangkaian proteksi pompa air pada gambar 3.4.



### 3.7.5 Perancangan Kotak *Casing* Alat

Langkah awal sebelum merencanakan sebuah wadah atau kasing (*casing*) adalah menentukan ukuran. Di bawah ini penulis menampilkan ukuran dalam dan juga ukuran ketebalan bahan yang digunakan. Gambar 3.8 berikut adalah gambar perancangan ukuran kotak kesingnya.



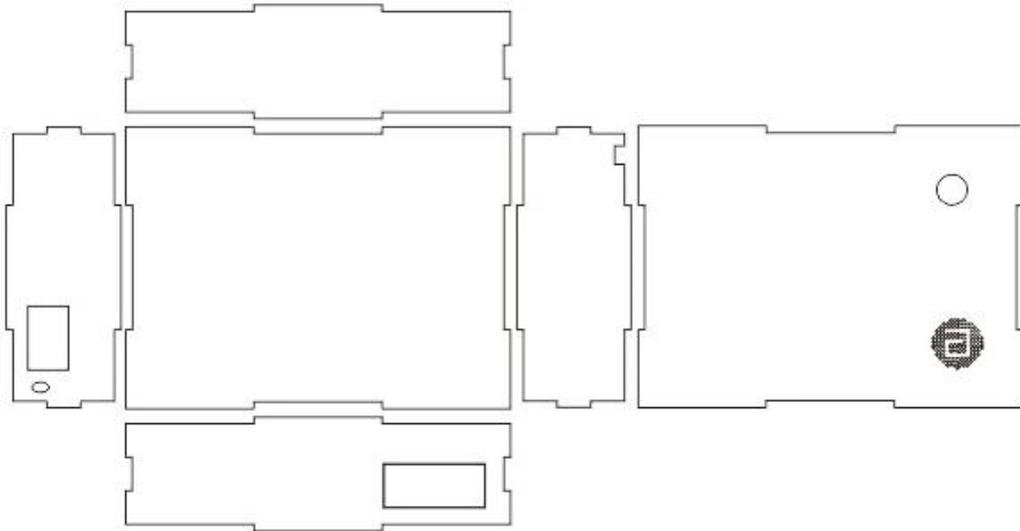
Gambar 3.8 Perancangan *Casing* Alat Proteksi Mesin Pompa Air

Keterangan gambar 3.8, untuk panjang dikali lebar ukuran sebagai berikut:

- A. Alas dan tutup, dengan ukuran: 84mm (8,4cm) × 114mm (11,4cm);
- B. Sisi kanan dan sisi kiri, dengan ukuran: 84mm (8,4cm) × 34mm (3,4cm);
- C. Sisi depan dan sisi belakang, dengan ukuran: 34mm (3,4cm) × 84mm (8,4cm) ;

D. Bahan casing (*casing*) adalah akrilik bening, dengan ketebalan 2mm (0,2cm).

Kemudian dilanjutkan perancangan bentuk dan juga *marking* (penanda) bagian-bagian yang akan dipotong/dilubangi.



Gambar 3.9 Perancangan *Casing* Alat Proteksi Mesin Pompa Air

Untuk pengerjaan memotong dan memberi lubang penulis memanfaatkan jasa potong dengan laser, dikarenakan tidak memiliki alat dan pengetahuan mengenai alat yang berkaitan.

### 3.8 Perancangan Perangkat lunak (*Software*)

Setelah selesainya perangkat keras yang dirancang, maka langkah berikutnya adalah perancangan Perangkat lunak (*software*). Perangkat lunak ini berfungsi sebagai pengatur kinerja keseluruhan sistem yang terdiri dari beberapa perangkat keras (*hardware*), sehingga sistem dapat bekerja dengan baik. Perancangan ini dimulai dengan pembuatan *sketch* program arduino nano dengan

menggunakan *software* Arduino.ide versi 1.6.5 yang merupakan *software programmer* gratis. Berikut adalah *flowchart* sistem proteksi mesin pompa air berbasis arduino nano dan rancangan program *software*.

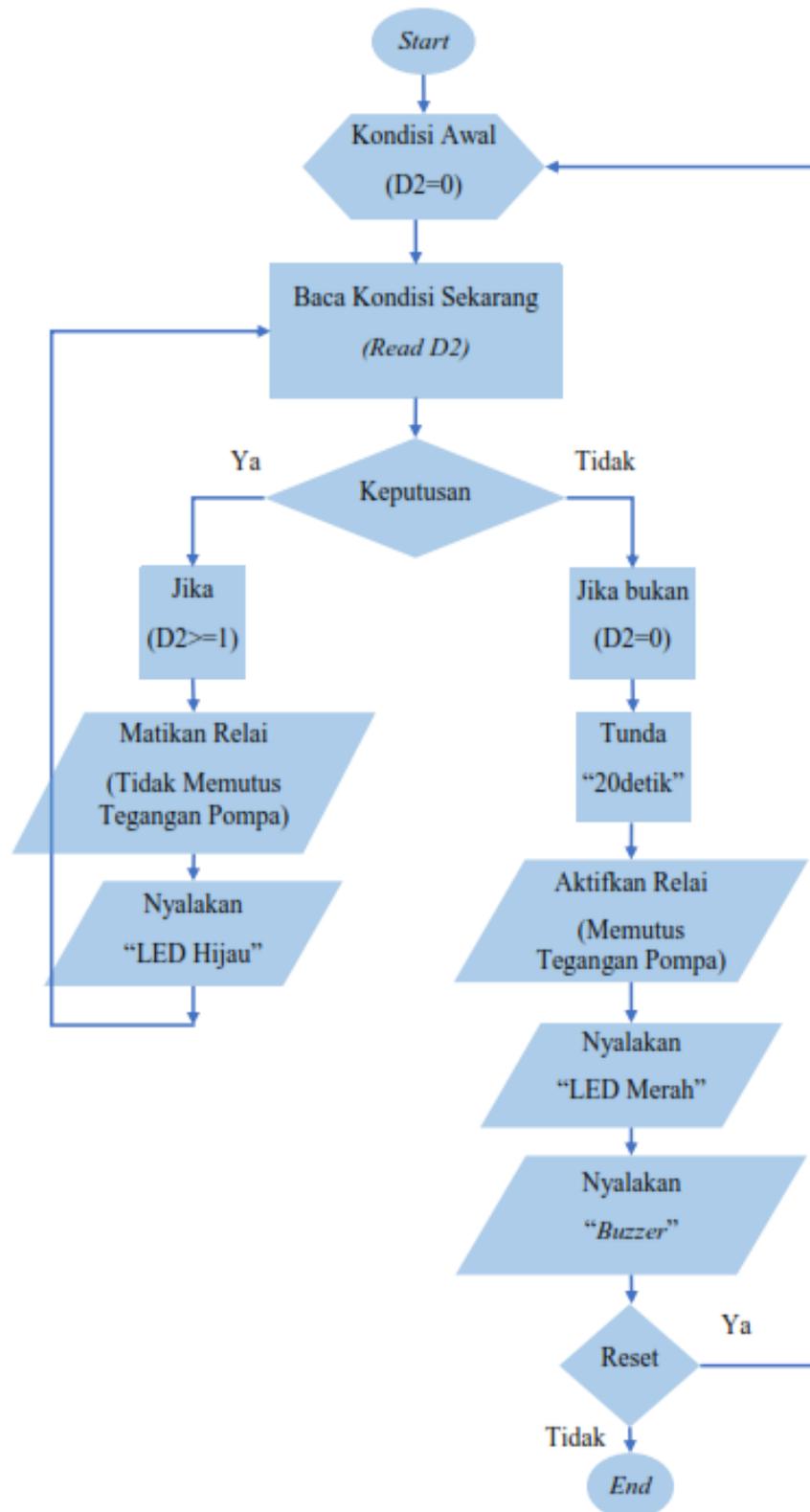
### 3.7.6 Diagram Alir (*Flow Chart*) Program Alat pada Arduino

Program pada arduino yang dibuat adalah sebagai otak atau pusat pemrosesan, untuk pembacaan data dari sensor, diterjemahkan, dan dieksekusi.

Gambaran mengenai alur sistem yang diproses melalui *flow chart* ini berguna juga sebagai acuan ketika memeriksa sistem apabila terjadi masalah dan gangguan dalam sistem.

Jadi, diagram alir program sangat diperlukan sebagai acuan dasar skenario/alur kerja program yang dibuat.

Di bawah ini gambar diagram alir dari program alat yang dirancang.



Gambar 3.10 *Flow Chart* Program Sistem/Alat pada Arduino Nano

Penjelasan Gambar 3.10 :

1) *Start*,

Mesin pompa air bekerja dan sistem proteksi mesin pompa air juga beroperasi/*On*.

2) Pembacaan kondisi aliran air oleh sensor

Pembacaan kondisi aliran air sumber melalui sensor *water flow*, air mengalir atau tidak.

3) Penerjemahan dan Pemrosesan oleh Arduino Nano

Apabila aliran air terdeteksi maka indikator normal menyala dan relai tidak aktif, serta berulang ke kondisi pembacaan kondisi aliran air dengan indikator normal tetap menyala dan relai tidak aktif (tidak memutuskan sumber tegangan mesin pompa air).

4) Relai Aktif

Relai aktif dan memutuskan sumber tegangan mesin pompa air mendeteksi tidak adanya aliran air setelah 20detik pembacaan kondisi.

5) *Buzzer* Aktif

*Buzzer* dan led merah aktif jika sistem mendeteksi gangguan dan telah dieksekusi dengan memutuskan sumber tegangan mesin pompa air hingga sistem di-*reset*.