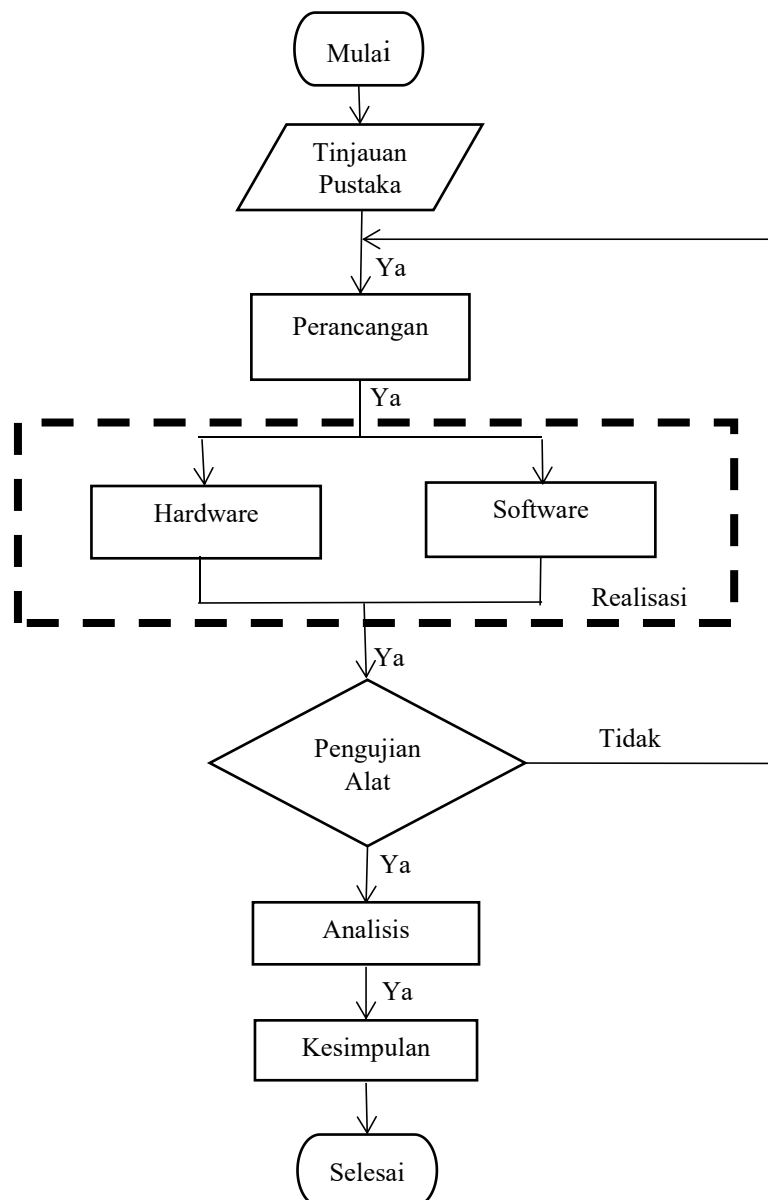


BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode dan prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ditunjukkan oleh gambar 3.1 di bawah ini:



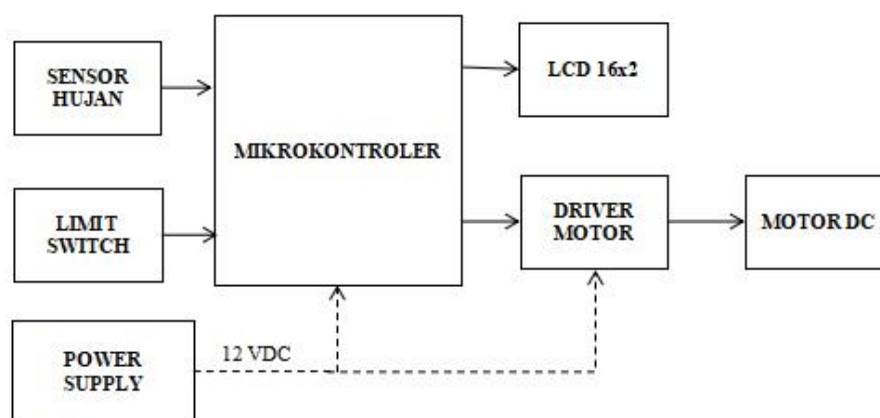
Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* yang menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi yang dapat menjadi penunjang dalam melakukan penelitian. Langkah kedua adalah proses perancangan yang menentukan bagaimana mendesain alat agar dapat bekerja melindungi keripik dari hujan. Langkah ketiga adalah realisasi alat atau tahap pembuatan alat. Tahap ini terdiri dari pembuatan *hardware* dan *software* alat. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian alat. Apabila alat telah bekerja sebagaimana mestinya maka dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu analisis. Namun jika alat belum bekerja sebagaimana mestinya maka penelitian kembali ke tahap perancangan. Tahap analisis dilakukan dengan melakukan pengambilan data yang berupa pengukuran dan pengamatan terhadap kerja alat ketika melindungi keripik dari hujan.

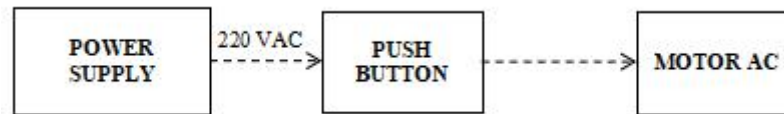
3.2 Blok Diagram

Langkah awal dalam rancang bangun suatu peralatan ialah membuat diagram blok. Diagram blok merupakan pembagian komponen-komponen yang terdapat pada alat secara keseluruhan karena dalam diagram blok ini hanya terdapat hubungan jalur antar blok-blok saja.

Alat Semi-Otomatis Penjemur Keripik Jengkol ini terdiri dari 2 blok diagram yaitu blok diagram pejemur keripik dan blok diagram pengumpul keripik. Adapun blok diagram rangkaian tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2.a. Blok Diagram Rangkaian Penjemur Keripik Jengkol



Gambar 3.2.b. Blok Diagram Rangkaian Pengumpul Keripik Jengkol

Keterangan :

————— : sinyal

----- : tegangan

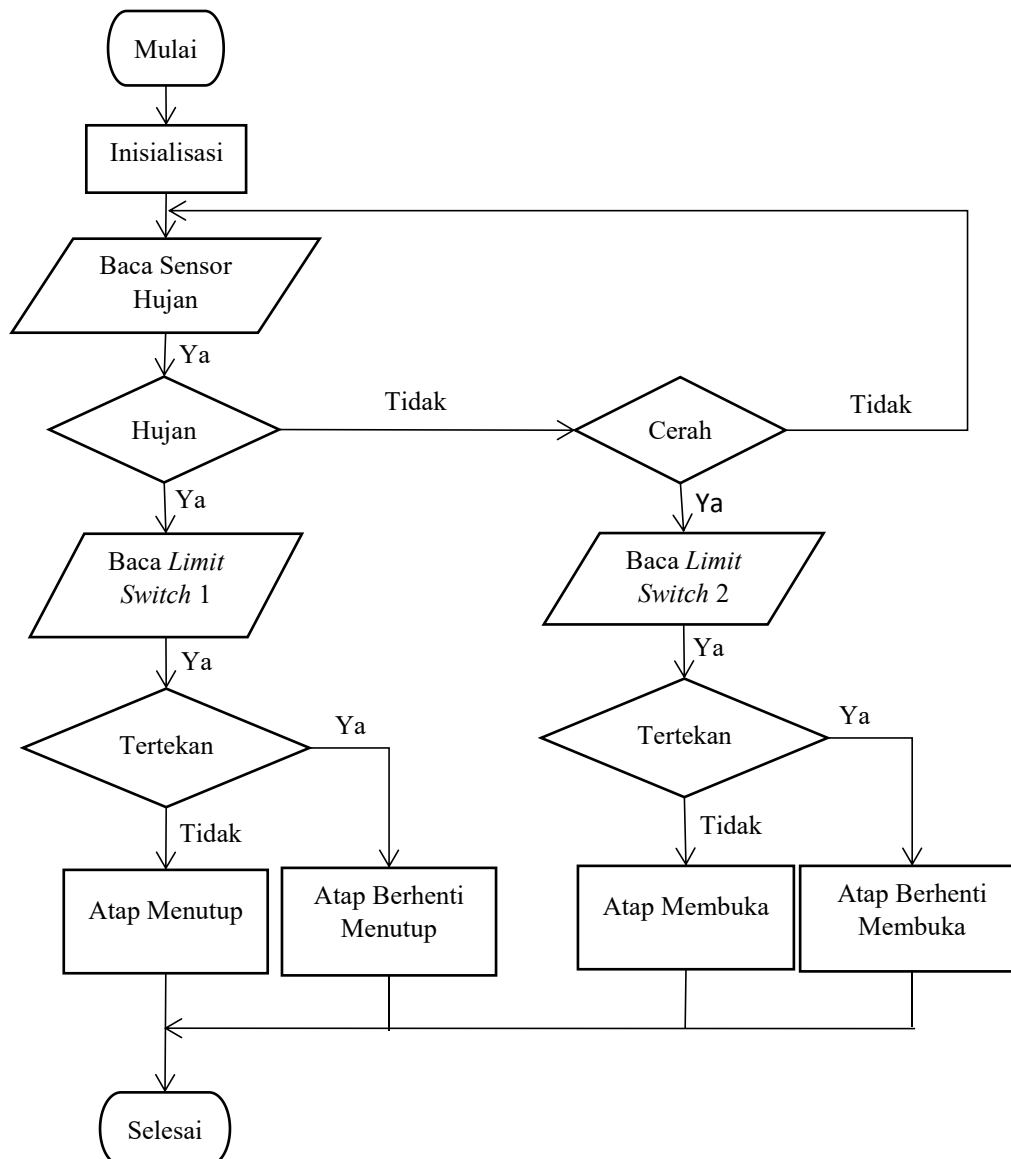
Gambar 3.2.a merupakan blok diagram rangkaian penjemur keripik jengkol yang terdiri dari blok input, blok mikrokontroler dan blok output. Sensor hujan berfungsi sebagai input yang menentukan arah putaran motor sedangkan *limit switch* berfungsi sebagai *input* untuk menghentikan putaran motor ketika mencapai titik tertentu. Mikrokontroler berfungsi sebagai otak yang menentukan kapan *input* dan *output*-nya bekerja. Sedangkan blok *output* terdiri dari LCD yang berfungsi sebagai media tampil dan *driver* motor yang menentukan arah putaran motor dc. Arah putaran motor akan bekerja sesuai dengan kondisi sensor hujan.

Gambar 3.2.b merupakan blok diagram rangkaian pengumpul keripik jengkol. Rangkaian ini terdiri dari *push button switch* dan motor ac. Motor akan bekerja apabila *switch* ditekan. Motor ini dirangkai sedemikian rupa membentuk sistem konveyor sehingga dapat mengumpulkan keripik. Garis lurus pada gambar merupakan data sedangkan garis putus-putus menunjukkan *supply* tegangan.

3.3 Flowchart Alat

Dalam membangun suatu sistem, ada banyak tahapan yang harus diperhatikan. Salah satu dari tahapan itu adalah perancangan sistem. Sebelum menuangkan rancangan sistem kedalam bentuk program, sebaiknya dibuat rancangan logis dari sistem tersebut. Rancangan logis tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk *flowchart*. *Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah.

Flowchart alat menunjukkan bagaimana sistem kerja dari alat tersebut. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, alat ini menggunakan dua macam input yaitu sensor hujan dan *limit switch*. *Flowchart* inilah yang akan menggambarkan kondisi apa saja yang akan terjadi ketika ada perubahan kondisi input yang terbaca.

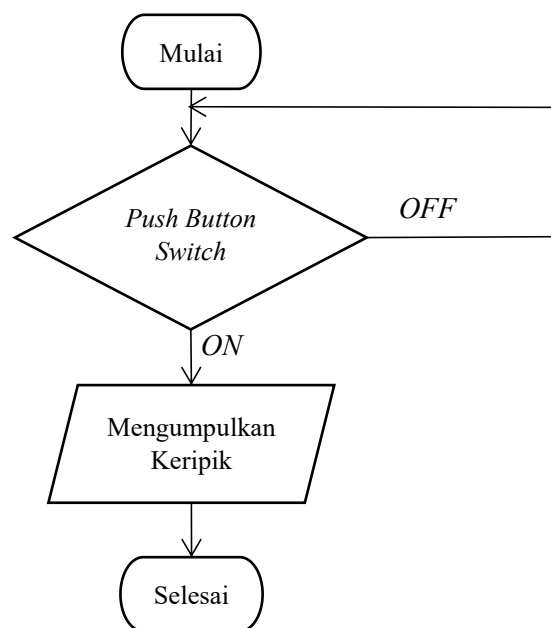


Gambar 3.3.a. *Flowchart* Sistem Penjemur Keripik Jengkol

Gambar 3.3.a merupakan *flowchart* yang menjelaskan sistem kerja dari alat penjemur keripik jengkol. Inisialisasi merupakan tahap awal dimana

mikrokontroler akan mendeklarasikan variabel ketika alat dinyalakan. Selanjutnya mikrokontroler akan membaca beberapa kondisi inputan.

Kondisi pertama adalah ketika sensor mendeteksi hujan dan *limit switch* 1 dalam keadaan tidak tertekan maka atap akan bergerak menutup. Kondisi kedua terjadi ketika kondisi pertama sudah terjadi yaitu ketika sensor mendeteksi hujan dan *limit switch* 1 dalam keadaan tertekan maka pergerakan atap akan berhenti. Kondisi selanjutnya adalah ketika sensor tidak mendeteksi hujan dan *limit switch* 2 dalam keadaan tidak tertekan maka atap akan bergerak membuka. Lalu kondisi terakhir juga terjadi ketika kondisi ketiga sudah terjadi yaitu ketika sensor tidak mendeteksi hujan dan *limit switch* 2 dalam keadaan tertekan maka pergerakan atap akan berhenti. Kondisi ini tidak terjadi secara berurutan melainkan mengikuti perubahan cuaca.



Gambar 3.3.b. *Flowchart* Sistem Pengumpul Keripik Jengkol

Gambar 3.3.b merupakan *flowchart* yang menggambarkan bagaimana sistem kerja alat ketika mengumpulkan keripik jengkol. Rangkaian penjemur keripik jengkol ini menggunakan sistem konveyor yang dikendalikan oleh *push button switch*. Alat akan bekerja mengumpulkan keripik jika *switch* ditekan.

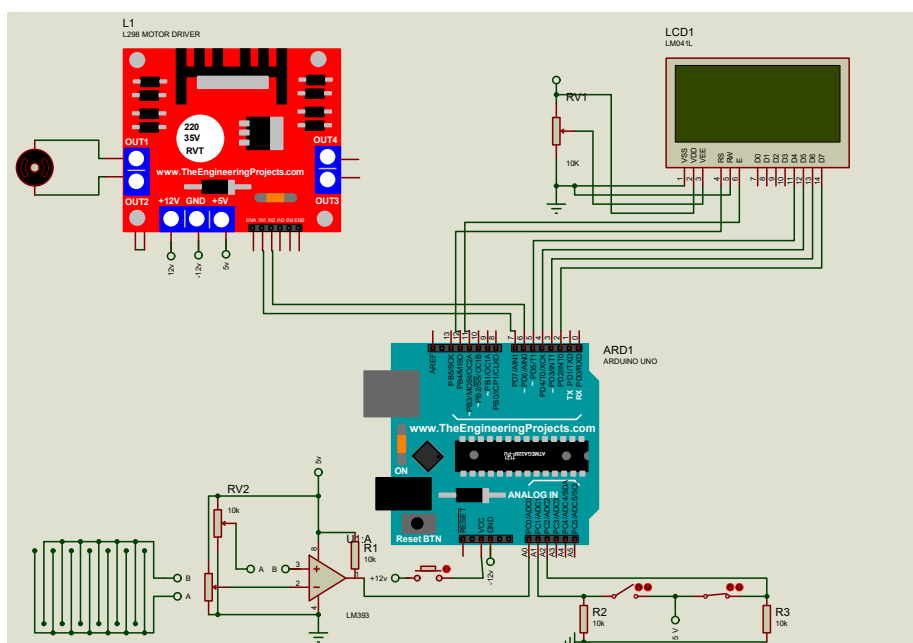
3.4 Perancangan Elektronik

Perancangan merupakan kegiatan merancang, merealisasikan dan mengembangkan fungsi dari suatu alat dengan mempertimbangkan nilai lebih bagi pemakainya. Perancangan elektronik akan membahas mengenai skema rangkaian dan pemrogramannya.

Skema rangkaian diperlukan sebagai panduan dalam pembuatan rangkaian elektronika. Skema rangkaian merupakan tahapan perancangan alat untuk menentukan komponen-komponen apa saja yang akan digunakan. Skema rangkaian dari alat ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Rangkaian Penjemur Keripik Jengkol

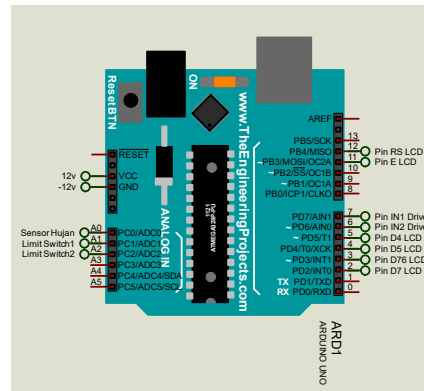
Rangkaian penjemur keripik jengkol yang ditunjukkan pada gambar 3.4 merupakan rangkaian otomatis yang dapat dikelompokkan berdasarkan blok diagram yang telah dirancang sebelumnya. Setiap rangkaian pada blok diagram memiliki fungsi masing-masing yang saling berhubungan untuk membentuk sistem kerja pada alat penjemur keripik jengkol.



Gambar 3.4. Rangkaian Alat Penjemur Keripik Jengkol

3.4.2 Rangkaian Arduino

Arduino Uno R3 merupakan modul mikrokontroler berbasis ATmega328. Modul ini memiliki 14 pin I/O digital dengan 6 PWM output. Modul ini juga memiliki 6 pin input analog.

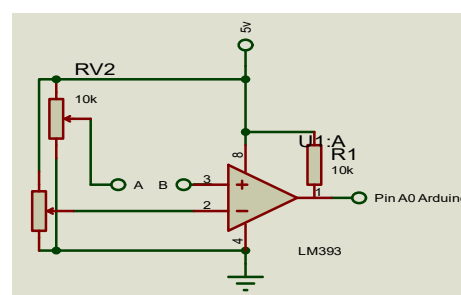


Gambar 3.5. Rangkaian Arduino Uno

Gambar 3.5. merupakan konfigurasi pin pada modul Arduino Uno. *Input* terdiri dari sensor hujan yang terhubung ke pin analog A0, limit switch 1 terhubung ke pin analog A1, dan limit switch 2 terhubung ke pin analog A2. Pin 6 dan pin 7 modul terhubung ke pin IN1 dan IN2 driver motor dan diprogram sebagai pin *output*. Sedangkan konfigurasi LCD terhubung ke pin 12, 11, 5, 4, 3 arduino yang pada alat ini diprogram juga sebagai pin *output*.

3.4.3 Rangkaian Sensor Hujan

Sensor hujan adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi kondisi air. Rangkaian sensor ini memanfaatkan komparator sebagai pembanding tegangan.



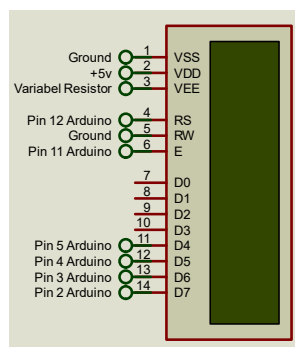
Gambar 3.6. Rangkaian Sensor Hujan

Gambar 3.6 diatas merupakan rangkaian sensor hujan yang berfungsi memberikan nilai masukan dengan memanfaatkan tetesan air hujan. Karena tegangan pada *panel detector* berubah-ubah mengikuti jumlah air yang terdeteksi maka pada alat ini di desain sebuah sensor hujan dengan menggunakan IC LM393 sebagai penguat operasional (Op-Amp). Op-Amp merupakan rangkaian penguat tegangan yang dibuat dalam bentuk *Integrated Circuit* (IC).

Rangkaian komparator ini akan membandingkan dua buah *input* dan menghasilkan satu buah *output*. *Input* terdiri dari *input inverting* dan *input non inverting*. *Input inverting* pada pin 2 diatur sebagai tegangan referensi bernilai 1 V. Pengaturan tegangan dilakukan dengan menggunakan trimpot. Sedangkan *input non inverting* yang merupakan pin *threshold* dihubungkan ke *panel detector*. Jika *input non inverting* lebih besar dari *input inverting* maka tegangan sensor akan menghasilkan tegangan keluaran sebesar 5 V, sedangkan apabila *input non inverting* lebih kecil dari *input inverting* maka tegangan sensor akan menghasilkan tegangan keluaran sebesar 0 V. Namun, ketika *input non inverting* lebih kecil dari *input inverting* maka arus akan mengalir sangat lambat dimana penurunan tegangan *threshold* adalah 0,1 V per detik. Oleh karena itu, tegangan *threshold* pada *input non inverting* dibatasi menjadi 1,1 V agar penurunan tegangan ke 0 V hanya memakan waktu 2 detik.

3.4.4 Rangkaian LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD dapat difungsikan untuk menampilkan status kerja alat.

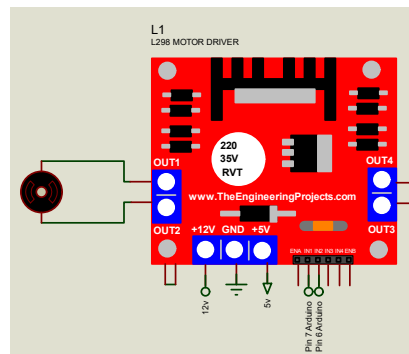


Gambar 3.7. Rangkaian LCD 16x2

Konfigurasi LCD pada rangkaian ini ditunjukkan pada gambar 3.7. Pada rangkaian ini LCD akan menampilkan kondisi cuaca yang terbaca oleh sensor hujan. Baik ketika kondisi cerah maupun kondisi hujan. LCD juga akan menampilkan status kerja motor ketika terjadi kondisi hujan maupun kondisi cerah.

3.4.5 Rangkaian *Driver Motor*

Modul *Driver Motor* L298 menggunakan IC L298 yang merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logic (TTL) dengan gerbang NAND yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran motor.



Gambar 3.8. Rangkaian *Driver Motor*

Gambar 3.8 merupakan konfigurasi pin pada *driver* motor L298N. Pada rangkaian ini gerak motor akan disesuaikan dengan kondisi yang terbaca oleh sensor hujan. Ketika cuaca cerah maka Arduino akan mengaktifkan pin IN2 *driver* motor untuk memerintahkan motor berputar berlawanan arah jarum jam agar membuka atap. Sedangkan ketika terjadi hujan maka arduino akan mengaktifkan pin IN1 untuk memerintahkan motor berputar searah jarum jam dan menutup alat.

Tabel 3.1. Tabel Kebenaran *Driver Motor* L298N

| No | <i>Input M1</i> | | <i>Input M2</i> | | <i>Enable</i> | M1 | M2 |
|----|-----------------|-----|-----------------|-----|---------------|-----|-----|
| | IN3 | IN1 | IN2 | IN4 | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Off | Off |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | CW | CW |

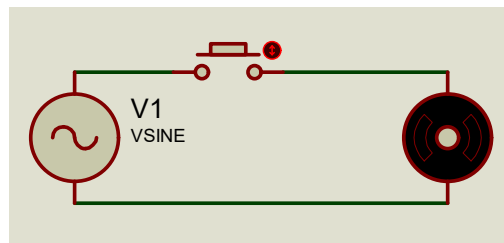
Tabel 3.1. Lanjutan Tabel Kebenaran *Driver* Motor L298N

| No | Input M1 | | Input M2 | | Enable | M1 | M2 |
|----|----------|-----|----------|-----|--------|-----|-----|
| | IN3 | IN1 | IN2 | IN4 | | | |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | CCW | CCW |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Off | Off |

Tabel 3.1. menunjukkan bagaimana kondisi motor ketika *input* dan *enable* pada *driver* motor diberi nilai logika seperti diatas. Kondisi terakhir dimana setiap *input* dan *enable* diberi logika satu sebaiknya dihindari karena motor dalam kondisi *off* atau tidak berputar namun ada arus yang terus mengalir. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pada motor.

3.4.6 Rangkaian Pengumpul Keripik Jengkol

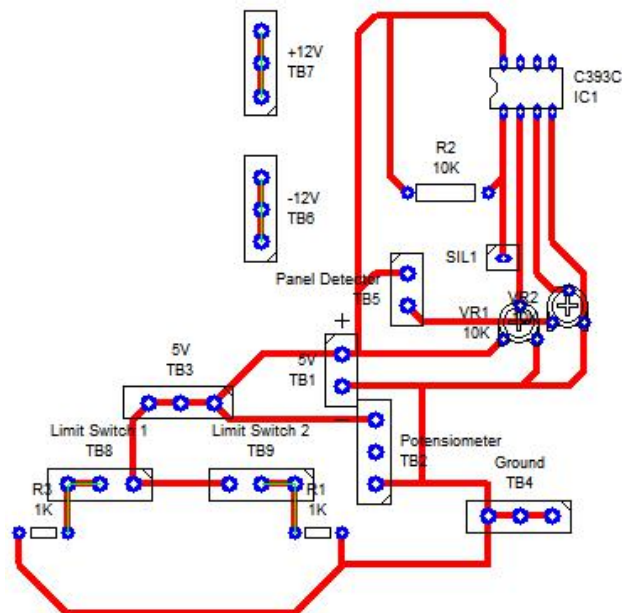
Rangkaian pendorong keripik jengkol merupakan rangkaian semi-otomatis yang dikontrol oleh pengguna alat. Salah satu kendala dalam penjemuran keripik jengkol adalah proses pengumpulan keripik jengkol yang memakan waktu dan tenaga jika dilakukan secara manual.

**Gambar 3.9.** Rangkaian Pengumpul Keripik

Rangkaian pengumpul keripik dapat dilihat pada gambar 3.9. Rangkaian ini dibuat secara semi-otomatis agar mempermudah proses pengumpulan keripik ketika pengguna alat merasa keripik sudah cukup kering untuk diangkat. Rangkaian ini menggunakan komponen *push button switch* dan motor AC. Ketika keripik sudah kering, maka pengguna dapat menekan *push button* pada alat dan motor akan bergerak mengumpulkan keripik ke dalam suatu wadah yang telah disediakan.

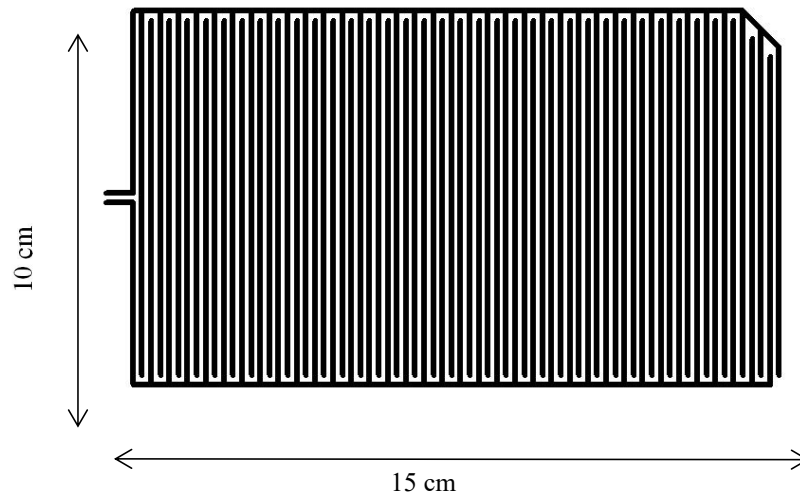
3.4.7 Layout Rangkaian

Layout rangkaian alat penjemur keripik jengkkol ditunjukkan oleh gambar 3.10. *Layout* rangkaian ini terdiri dari sensor hujan, rangkaian *limit switch* sebagai pengendali motor dan terminal sebagai sumber tegangan modul. Prinsip kerja dari rangkaian ini adalah ketika air hujan mengenai *panel detector* maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan sehingga tegangan mengalir dan masuk ke *input* komparator. Nilai keluaran dari rangkaian sensor ini akan menjadi *input*-an pada arduino.



Gambar 3.10. *Layout* Rangkaian

Sedangkan *layout panel detector* pada alat ini ditunjukkan oleh gambar 3.11. *Layout* ini didesain dengan ukuran panjang 15 cm dan lebar 10 cm. Ukuran tersebut dirancang agar sensor dapat lebih akurat dalam mendeteksi jatuhnya titik air hujan. Alat ini juga di desain dengan lebar tembaga 1 mm dan jarak antar tembaga sebesar 1 mm sehingga dibutuhkan air dengan minimal diameter 3 mm untuk menghubungkan 1 jalur dengan jalur yang lain. Dengan kata lain alat ini akan mendeteksi kondisi hujan jika *panel detector* mendeteksi air dengan diameter ≥ 3 mm.



Gambar 3.11. *Layout Panel Detector Sensor Hujan*

3.4.8 Program Rangkaian Penjemur Keripik

Program yang ditulis dengan menggunakan *Arduino Software (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Program di bawah ini hanya lah penggalan dari keseluruhan program. Keseluruhan program dapat dilihat pada lampiran. Berikut adalah program dari Alat Semi-Otomatis Penjemur Keripik Jengkol:

3.4.8.1 Program LCD 16x2

```

1 | void loop(){
2 |   if (teganganhujan>3.00 && teganganSWtutup<3.00){
3 |     lcd.clear();
4 |     lcd.setCursor (0,0);
5 |     lcd.print ("CUACA HUJAN");
6 |     lcd.setCursor (0,1);
7 |     lcd.print ("Menutup atap");
8 |   }}

```

3.4.8.2 Program Sensor

```

1 | void loop(){
2 |   int sensorReading1 = analogRead(A0);

```

```

3 | float teganganhujan = sensorReading1*(5.0/1023.0);
4 | int sensorReading2 = analogRead(A1);
5 | float teganganSWtutup = sensorReading2*(5.0/1023.0);
6 | int sensorReading3 = analogRead(A2);
7 | float teganganSWbuka = sensorReading3*(5.0/1023.0);
8 | }

```

3.4.8.3 Program *Driver Motor*

```

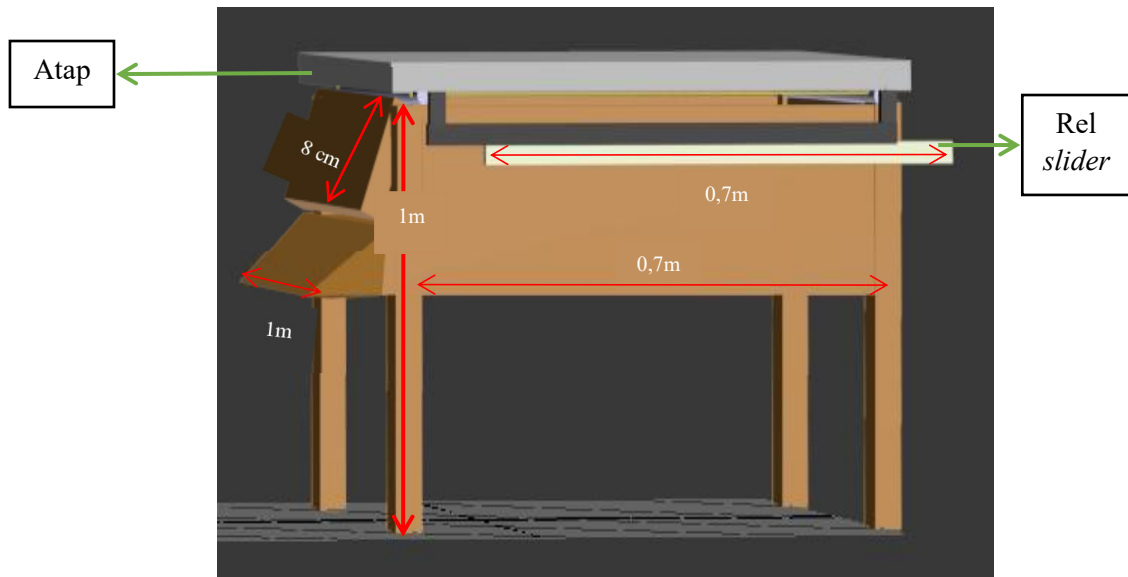
1 | void loop(){
2 |   if (teganganhujan>3.00 && teganganSWtutup<3.00){
3 |     digitalWrite(IN_1, HIGH);
4 |     digitalWrite(IN_2, LOW);
5 |   }
6 |   else if (teganganhujan>3.00 && teganganSWtutup>3.00){
7 |     digitalWrite(IN_1, LOW);
8 |     digitalWrite(IN_2, LOW);
9 |   }}

```

3.5 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan tahapan yang berhubungan dengan kerangka bagian luar untuk melindungi rangkaian dari kerusakan dan memperindah alat yang dibuat. Perancangan harus dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kemudahan bagi penggunaannya.

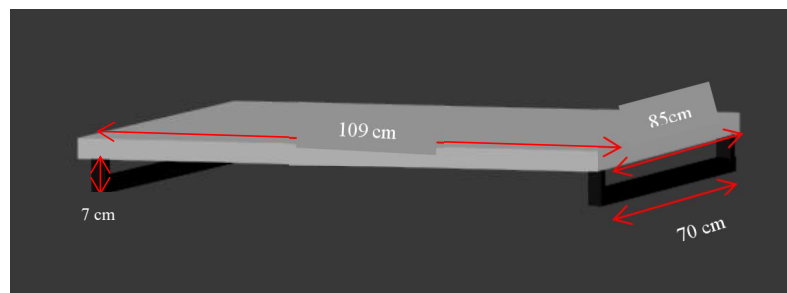
Setelah proses perancangan elektronik dan pemasangan komponen selesai, maka langkah selanjutnya adalah merancang kerangka alat. Alat ini di desain berbentuk meja yang atapnya dapat membuka atau menutup secara otomatis. Software yang digunakan untuk mendesain alat ini adalah 3ds Max 2014. Berikut adalah desain dari Alat Semi-Otomatis Penjemur Keripik Jengkol:



Gambar 3.12. Desain Alat Semi-otomatis Penjemur Keripik Jengkol

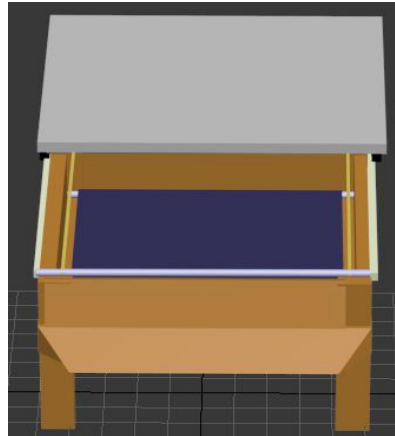
Desain alat penjemur keripik jengkol dapat dilihat pada gambar 3.12. Alat ini dirancang berbentuk meja dengan panjang 1 meter dan lebar 0,7 meter sehingga alat dapat menampung kurang-lebih 100 keripik jengkol yang telah dipipihkan. Dilihat dari depan, alas pada bagian depan dibuat miring agar ketika keripik yang sudah kering didorong oleh alat akan terkumpul ke wadah yang telah disediakan.

Alat ini dirancang seperti diatas agar dapat melindungi keripik dari hujan dari arah manapun. Keripik yang kehujaan hasilnya tidak akan sempurna ketika di goreng. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas keripik. Oleh karena itu pada setiap sisi alas ditutup sehingga keripik terlindungi. Alat ini dibuat dengan tinggi 1m agar aman dari genangan air ketika hujan. Perancangan ini juga ditujukan untuk melindungi alat ketika terjadi banjir.



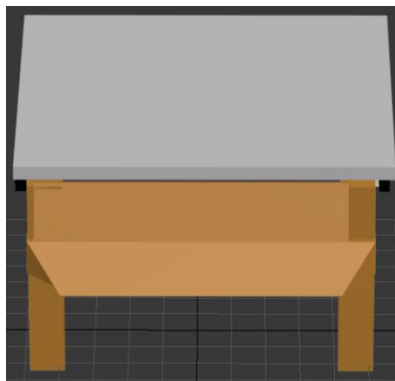
Gambar 3.13. Desain Atap

Desain atap ditunjukkan pada gambar 3.13. Pada bagian atas meja juga terdapat rel untuk menggerakkan atap yang berfungsi melindungi keripik ketika terjadi hujan.



Gambar 3.14. Desain Tampak Atas Meja Ketika Cuaca Cerah

Gambar 3.14 menunjukkan kondisi atap ketika sensor tidak mendeteksi hujan. Pada bagian dalam meja terdapat dua buah besi yang diselimuti oleh dasar *jeans stretch* yang tersambung membentuk sistem konveyor yang didesain untuk mengumpulkan keripik. Sistem ini bekerja secara semi-otomatis. Keripik akan terkumpul ke depan jika *push button switch* ditekan.



Gambar 3.15. Desain Tampak Atas Meja Ketika Cuaca Hujan

Gambar 3.15 menunjukkan tampak atas alat ketika sensor mendeteksi hujan. Dapat dilihat bahwa atap menutup meja sehingga keripik terlindungi dari hujan. Atap akan dikendalikan dengan satu motor. Motor akan berputar searah jarum jam

untuk menutup meja agar keripik terlindungi ketika hujan, sedangkan motor akan berputar berlawanan arah jarum jam untuk membuka atap ketika cuaca cerah agar keripik terkena panas. Pada salah satu sudut depan dan sudut belakang meja akan dipasang *limit switch* agar motor dapat berhenti otomatis ketika posisi atap sudah mencapai ujung meja.

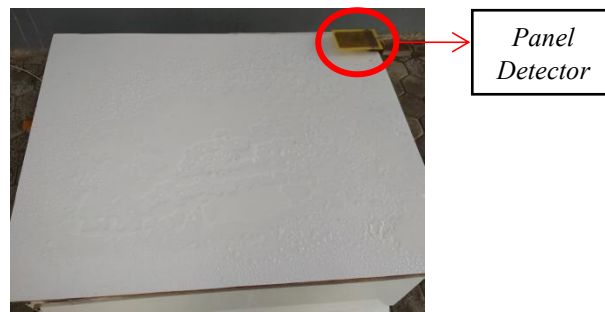
3.6 Realisasi Alat

Realisasi alat merupakan pembuatan dan penerapan dari hasil rancang bangun yang telah dibuat. Berikut adalah gambar dari hasil realisasi alat semi-otomatis penjemur keripik jengkol :



Gambar 3.16. Alat Semi-Otomatis Penjemur Keripik Jengkol

Gambar 3.16 merupakan gambar realisasi alat penjemur keripik jengkol. Pada bagian samping kanan terdapat motor DC yang berfungsi menggerakkan atap dan motor AC yang berfungsi mengumpulkan keripik pada sistem konveyor.



Gambar 3.17. Tampak Atas Alat Semi-Otomatis Penjemur Keripik Jengkol

Gambar 3.17 merupakan tampak atas dari alat penjemur keripik. Dapat dilihat pada bagian atas atap terdapat *panel detector*. *Panel Detector* diletakkan diatas atap agar lebih cepat mendeteksi hujan.



Gambar 3.18. *Box Rangkaian*

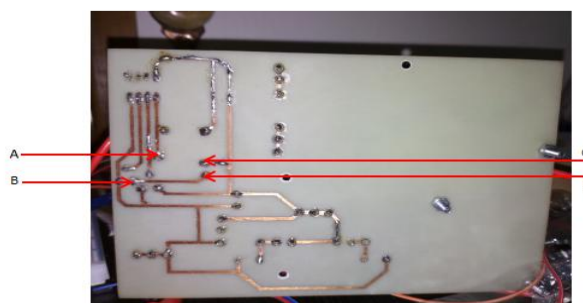
Gambar 3.18 merupakan gambar *box* rangkaian yang diletakkan pada bagian belakang alat. *Box* ini bersifat *waterproof*. Pada alat ini terdapat dua *box* rangkaian yaitu *box* rangkaian penjemur keripik dan *box* rangkaian pengumpul keripik.

3.7 Perilaku Pengujian Pada Alat Semi-otomatis Penjemur Keripik Jengkol

Pengujian Pada Alat Semi-otomatis Penjemur Keripik Jengkol ini dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan. Tujuan dari pengujian ini untuk memastikan apakah alat dapat melindungi keripik dari hujan.

3.7.1 Perilaku Pengujian Sensor Hujan

Pengujian pada sensor hujan dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sensor mendeteksi cuaca hujan. Titik uji pada sensor hujan dapat dilihat pada gambar 3.19 di bawah ini:



Gambar 3.19. Titik Uji Sensor Hujan

Keterangan:

- a. Titik A : Titik uji tegangan keluaran sensor hujan.
- b. Titik B : Titik uji tegangan *panel detector*.
- c. Titik C dan D : Titik uji resistansi air pada *panel detector*.

Berikut ini adalah langkah-langkah pengujian pada sensor hujan:

1. Persiapkan multimeter dan air.
2. Pastikan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam kondisi baik.
3. Atur mode multimeter digital menjadi tegangan DC.
4. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
5. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
6. Posisikan probe hitam pada sumber negatif.
7. Pastikan kondisi *panel detector* tidak terkena air.
8. Posisikan probe merah pada titik A, catat hasil pengukuran tegangan.
9. Posisikan probe merah pada titik B, catat hasil pengukuran tegangan.
10. Atur mode multimeter digital menjadi hambatan dengan posisi selektor berada pada X200M.
11. Posisikan probe merah ke titik C dan probe hitam ke titik D, atau sebaliknya.
12. Catat nilai hambatan.
13. Ulangi langkah pengujian dengan mengubah kondisi *panel detector* sebagai berikut:
 - a. Tetesi air dengan diameter $\pm 3\text{mm}$ pada *panel detector*
 - b. Setengah *panel detector* terendam air.
 - c. Seluruh *panel detector* terendam air.
14. Matikan alat dengan menekan tombol *switch OFF* dan lepaskan rangkaian dari sumber tegangan.
15. Buat analisis dari hasil pengujian.

3.7.2 Perilaku Pengujian *Driver Motor*

Pengujian pada *driver motor* mengacu pada tabel kebenaran dari IC L298. Pada alat ini hanya menggunakan satu motor dan tidak menggunakan pin *Enable* karena tidak mengatur kecepatan motor. Oleh karena itu, pengujian hanya

dilakukan dengan melakukan pengamatan pada putaran motor. Berikut adalah langkah-langkah pengujian *driver* motor:

1. Pastikan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam kondisi baik.
2. Hubungkan rangkaian ke laptop.
3. Buka *software* Arduino.
4. Buat program driver motor dengan kondisi $IN1=HIGH$ dan $IN2=LOW$.
5. Upload program ke Arduino.
6. Amati dan catat arah putaran motor.
7. Ulangi langkah pengujian di atas dengan mengubah kondisi sebagai berikut:
 - a. $IN1=LOW$ dan $IN2=HIGH$
 - b. $IN1=LOW$ dan $IN2=LOW$
 - c. $IN1=HIGH$ dan $IN2=HIGH$
8. Buat analisis dari hasil pengamatan.

3.7.3 Perilaku Pengujian LCD

LCD merupakan komponen yang difungsikan sebagai media tampil. Pengujian LCD dilakukan dengan mengeksekusi program ke arduino dan melihat hasil tampilannya di LCD. Berikut adalah langkah pengujiannya:

1. Pastikan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam kondisi baik.
2. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
3. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
4. Pastikan *panel detector* tidak terkena air.
5. Amati dan foto tampilan LCD ketika atap membuka dan *limit switch* dalam keadaan tidak tertekan atap.
6. Amati dan foto tampilan LCD ketika atap membuka dan *limit switch* dalam keadaan tertekan atap.
7. Tetesi panel detector dengan air.
8. Amati dan foto tampilan LCD ketika atap menutup dan *limit switch* dalam keadaan tidak tertekan atap.

9. Amati dan foto tampilan LCD ketika atap menutup dan *limit switch* dalam keadaan tertekan atap.
10. Matikan alat dengan menekan tombol *switch OFF* dan lepaskan rangkaian dari sumber tegangan.
11. Buat analisis dari hasil pengamatan.

3.7.4 Perilaku Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian Alat dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan dari kerja alat secara keseluruhan.

3.7.4.1 Perilaku Pengujian Alat Penjemur Keripik

Pengujian pada alat penjemur keripik ini ditujukan untuk mengetahui seberapa cepat alat dapat melindungi keripik jengkol ketika terjadi hujan. Berikut adalah langkah-langkah pengujian yang dilakukan pada alat dengan kondisi awal atap tertutup:

1. Pastikan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam kondisi baik.
2. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
3. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
4. Nyalakan *stopwatch* dan catat kecepatan atap sampai kondisi terbuka.
5. Amati kondisi atap ketika *panel detector* tidak terkena air dan *limit switch* dalam keadaan tidak tertekan atap.
6. Amati kondisi atap ketika *panel detector* tidak terkena air dan *limit switch* dalam keadaan tertekan atap.
7. Nyalakan *stopwatch* dan catat kecepatan atap sampai kondisi tertutup.
8. Amati kondisi atap ketika *panel detector* terkena air dan *limit switch* dalam keadaan tidak tertekan atap.
9. Amati kondisi atap ketika *panel detector* terkena air dan *limit switch* dalam keadaan tertekan atap.
10. Matikan alat dengan menekan tombol *switch OFF* dan lepaskan rangkaian dari sumber tegangan.
11. Buat analisis dari hasil pengamatan.

3.7.4.2 Perilaku Pengujian Alat Pengumpul Keripik

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja mengumpulkan keripik secara semi-otomatis. Berikut ini adalah langkah-langkah pengujiannya:

1. Pastikan seluruh peralatan yang digunakan dalam kondisi baik.
2. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
3. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
4. Tekan tombol *push button switch* pada *box* rangkaian pengumpul keripik.
5. Amati kerja konveyor.
6. Matikan alat dengan menekan tombol *switch OFF* dan lepaskan rangkaian dari sumber tegangan.
7. Buat analisis dari hasil pengamatan.

3.7.4.3 Perilaku Pengujian Alat Pada Kondisi Hujan

1. Pastikan seluruh peralatan yang digunakan dalam kondisi baik.
2. Letakkan alat di halaman atau tempat yang terkena hujan.
3. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.
4. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
5. Pastikan *panel detector* tidak terkena air agar kondisi atap dalam keadaan terbuka.
6. Letakkan seratus lembar kertas yang dibuat menyerupai keripik dengan diameter 6 cm.
7. Amati apakah atap pada alat menutup ketika terjadi hujan.
8. Amati apakah atap membuka kembali ketika alat tidak mendeteksi hujan.
9. Cek kondisi kertas.
10. Catat hasil pengamatan dan jumlah keripik yang selamat serta buat analisisnya.

3.7.4.4 Perilaku Pengujian Ketahanan Alat

1. Pastikan seluruh peralatan yang digunakan dalam kondisi baik.
2. Letakkan alat di halaman atau tempat yang terkena hujan.
3. Hubungkan rangkaian ke sumber tegangan.

4. Hidupkan alat dengan menekan tombol *switch ON*.
5. Lakukan pengujian dari jam 7 pagi sampai jam 5 sore.
6. Lakukan perubahan kondisi *panel detector* dari kering ke basah, basah ke kering, dan seterusnya setiap 2 jam.
7. Amati apakah atap pada alat membuka atau menutup ketika terjadi perubahan kondisi pada *panel detector*.
8. Catat hasil pengamatan tiap 2 jam dan buat analisisnya.