

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

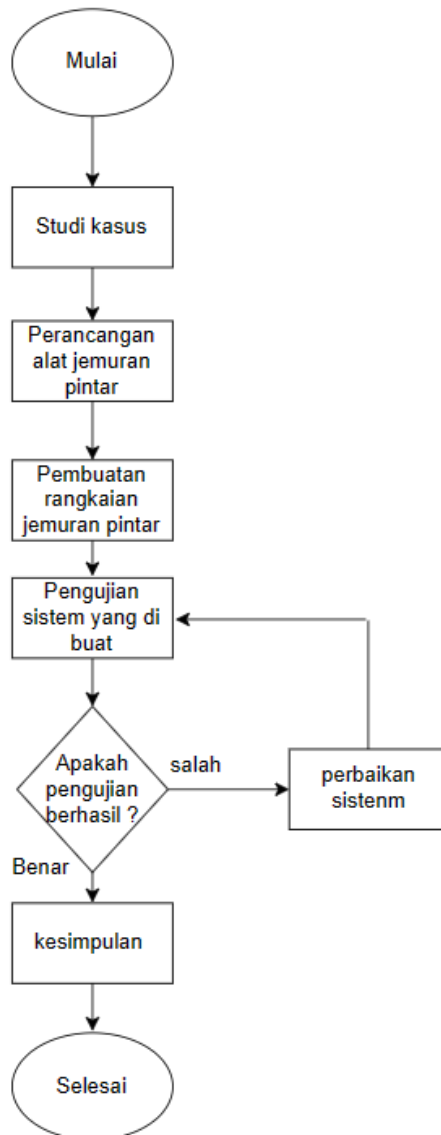
Dalam studi ini, diperlukan pengembangan suatu sistem yang membutuhkan alat dan bahan yang sesuai dengan persyaratan yang ada. Proses pembuatan dan desain alat dan bahan ini mencakup penggunaan komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang tercantum dalam tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Daftar alat dan bahan**

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Esp32	Untuk mengirim data berupa notifikasi ke smartphone
2	Motor Steper	Sebagai alat penggerak jemuran
3	Sensor Air / Hujan	Untuk mendeteksi adanya air
4	<i>Software</i> Arduino IDE	Untuk memprogram perintah dengan Bahasa C
5	Kipas	Sebagai pengering ketika terjadi hujan
6	Motor Driver ULN2003	Sebagai pengatur putaran motor stepper
7	Relay	Sebagai penghubung dan pemutus aliran listrik ketika kondisi hujan dan tidak hujan

#### 3.2 ALUR PENELITIAN

Di bawah ini terdapat diagram alur *flowchart* yang menggambarkan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan untuk pengembangan jemuran pintar ini. Diagram ini memberikan gambaran umum tentang urutan penelitian ini yang akan dilakukan :



**Gambar 3.1 Diagram Alur penelitian**

Berdasarkan diagram alur penelitian 3.1, penelitian yang disesuaikan memiliki beberapa tahap penting yang harus dilalui, sebagai berikut:

1. Studi kasus :

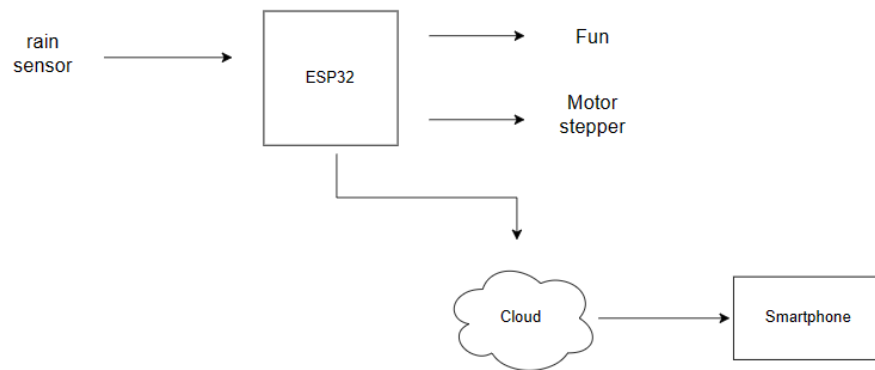
Pada tahap ini, dilakukan penelitian mendalam dan analisis terhadap literatur dan penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep dan teknologi yang terkait dengan jemuran pintar.

2. Tahap perancangan :  
Tahap ini melibatkan perencanaan rinci mengenai sistem monitoring untuk jemuran pintar. Proses ini mencakup identifikasi kebutuhan sistem, pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai, serta perancangan antarmuka pengguna.
3. Tahap pembuatan sistem monitoring:  
Pada tahap ini, dilakukan implementasi dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dikembangkan dan diintegrasikan untuk membentuk sistem monitoring yang lengkap untuk jemuran pintar.
4. Tahap pengujian sistem:  
Setelah sistem monitoring dibuat, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik. Pengujian ini meliputi uji fungsionalitas, keandalan, dan validasi kinerja sistem secara keseluruhan.
5. Tahap pembahasan :  
Tahap ini, dilakukan analisis dan pembahasan akhir pengujian sistem. Hasil pengujian dievaluasi dan dibandingkan dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Temuan dan kesimpulan yang relevan diambil dari analisis ini.
6. Tahap kesimpulan :  
Pada tahap ini, ditarik kesimpulan akhir dari penelitian berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya. Kesimpulan mencakup ringkasan temuan yang telah ditemukan, implikasi dari hasil tersebut, saran untuk pengembangan penelitian lanjutan yang dapat dilakukan.

Dengan ini, metode penelitian ini mencakup studi literatur, perancangan sistem monitoring, pembuatan sistem monitoring, pengujian sistem, pembahasan hasil, dan kesimpulan sebagai langkah-langkah utama dalam pengembangan jemuran pintar.

### 3.2.1 Diagram Sistem

Dalam pembuatan diagram sistem, terdapat beberapa langkah yang harus diikuti. Berikut adalah rangkaian proses, peralatan yang digunakan untuk menggambarkan alur perancangan alat dalam penelitian yang sedang dilakukan.



**Gambar 3.2 Block Diagram Alat**

Pada gambar 3.2 penjelasan sebagai berikut :

1. **Komponen masukan**  
Komponen masukan digunakan untuk memberikan sinyal atau data kepada mikrokontroler yang akan diproses oleh komponen keluaran.
2. **Proses**  
Blok ini merupakan komponen utama yang bertanggung jawab untuk mengelola data yang diterima dari komponen masukan dan kemudian mengirimkannya ke komponen keluaran.

3. Komponen keluaran

Hasil pengolahan sinyal atau data yang telah diproses oleh ESP32 akan diteruskan ke komponen keluaran. Beberapa komponen keluaran yang dapat digunakan meliputi:

a. Motor stepper

Berfungsi sebagai penggerak yang akan menggerakkan posisi jemuran ke dalam atau keluar rumah.

b. Kipas

Berfungsi untuk menggantikan panas matahari, sebagai mengeringkan pakaian ketika kondisi hujan.

c. *Smartphone*

Digunakan untuk memberikan notifikasi saat terjadi hujan.

### 3.2.2 Skema Pengujian

Pengujian di buat dengan menggunakan Bahasa C pada Arduino, terdapat beberapa proses seperti :

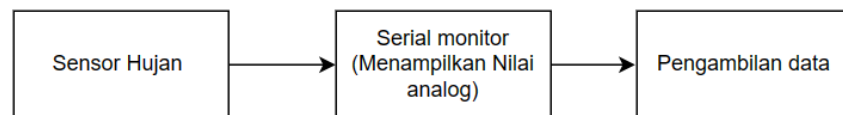
1. ESP32 sebagai mikrokontroler.
2. Kipas, Motor DC, sensor air, terhubung dengan pin yang sudah di tentukan pada ESP32.
3. Menghubungkan ESP32 untuk proses *coding setting* dengan menggunakan kabel usb.
4. Ketika terjadi kondisi hujan sistem membersi notifikasi via telegram bahwa jemuran sudah di eksekusi menginputkan bagian *coding*, pada proses penginputan memerlukan koneksi internet untuk terhubung.
5. Pengujian akan di lakukan beberapa kondisi, kondisi ketika hujan, percepatan alat untuk menarik pakaian kedalam ruangan, dan waktu yang di butuhkan untuk notifikasi kepada pengguna.

### 3.2.3 Skenario Pengujian

Skenario pengujian yang bertujuan untuk pengujian alat yang perlu di persiapkan untuk menguji fungsi alat seperti berikut :

#### 1. Sensor hujan :

Tujuan dari pengujian sensor hujan adalah untuk memastikan bahwa sensor tersebut dapat berfungsi dengan akurat dan handal dalam mendeteksi keberadaan atau intensitas hujan.

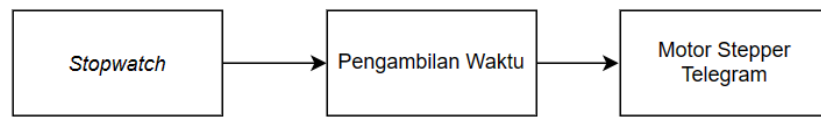


**Gambar 3.3 Skenario Pengujian pada sensor Hujan**

Pada gambar 3.3 Pengujian dilakukan dengan melakukan pengetesan pada sensor hujan yang bertujuan untuk mengetahui nilai data yang di tampilkan pada serial monitor dan akan di masukan kedalam tahap *coding* sebagai sinyal *input*. Perlakuan pada sensor hujan ini yang mana sensor hujan di test menggunakan air dan lalu di lihat pada serial monitor untuk nilai analog kemudian nilai analog tersebut di masukan kedalam *coding* Arduino ide yang mana nantinya sebagai keterhubungan dengan stepper untuk menarik dan menjemur pakaian.

#### 2. Stopwatch :

Tujuan pengujian waktu, berfungsi untuk mengevaluasi performa motor stepper dan lama waktu mengirimkan notifikasi kepada pengguna ketika sensor hujan mendeteksi hujan.

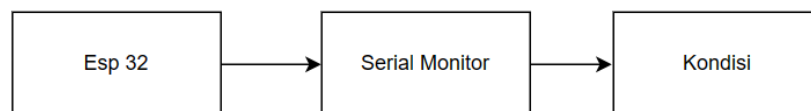


**Gambar 3.4 Skenario Pengujian pada *Telegram* dan stepper**

Pada gambar 3.4 pengujian dilakukan dengan bertujuan untuk menguji performa motor stepper dan waktu kirim notifikasi via *telegram* pengujian menggunakan *Stopwatch* yang nanti akan di analisis apakah waktu stabil atau tidak jika tidak stabil maka masuk kedalam proses perbaikan. Perlakuan pada motor stepper keterhubungan dengan sensor hujan yang mana motor stepper akan berputar dan berlawanan arah jarum jam, ketika nilai analog pada sensor hujan yang di dapatkan, lalu diinputkan pada Arduino ide. Perlakuan pada telegram ketika *output* notifikasi kepada pengguna apakah sesuai dengan *input* di *software* Arduino ide atau tidak.

### 3. Esp 32

Untuk memastikan kondisi perangkat ESP32 baik dilakukan beberapa tahap seperti gambar dibawah :



**Gambar 3.5 Skenario Pengujian Pada ESP 32**

Pada gambar 3.5 pengujian ESP32 ini dilakukan bertujuan untuk mengukur kinerja dan performa alat untuk memastikan bahwa ia berfungsi dengan baik. Perlakuan pada ESP32 yang mana *output* di cek di serial monitor apakah sesuai dengan *input* atau tidak.

#### 4. *Relay*

Untuk memastikan kondisi perangkat *Relay* baik dilakukan beberapa tahap seperti gambar dibawah :

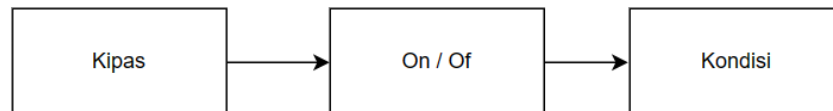


**Gambar 3.6 Skenario Pengujian Pada *Relay***

Pada gambar 3.6 pengujian *Relay* ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kinerja dan performa perangkat dalam berbagai kondisi, sehingga dapat dipastikan bahwa perangkat ini beroperasi dengan baik. Perlakuan pada *Relay* yang mana *output* di cek di serial monitor apakah sesuai dengan *input* atau tidak.

#### 5. Kipas

Untuk memastikan kondisi perangkat kipas baik dilakukan beberapa tahap seperti gambar dibawah :



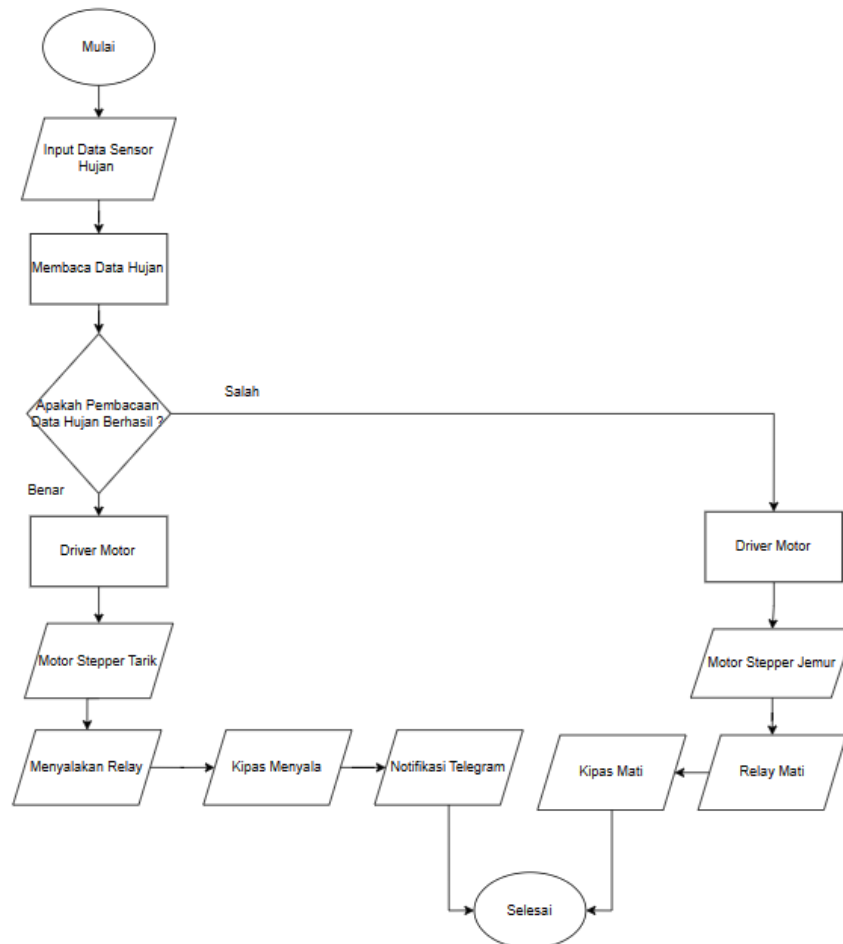
**Gambar 3.7 Skenario Pengujian Pada Kipas**

Pada gambar 3.7 pengujian kipas yang bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan performa perangkat dalam berbagai kondisi. Perlakuan pada kipas di uji dengan cara ketika sensor hujan sudah tidak mendeteksi hujan apakah kipas tetap menyala atau tidak.



### 3.2.4 Diagram Alir Sistem

Berikut ini adalah diagram alir yang menjelaskan proses kerja secara keseluruhan dari prototipe jemuran pintar, dapat dilihat gambar 3.8 seperti berikut :

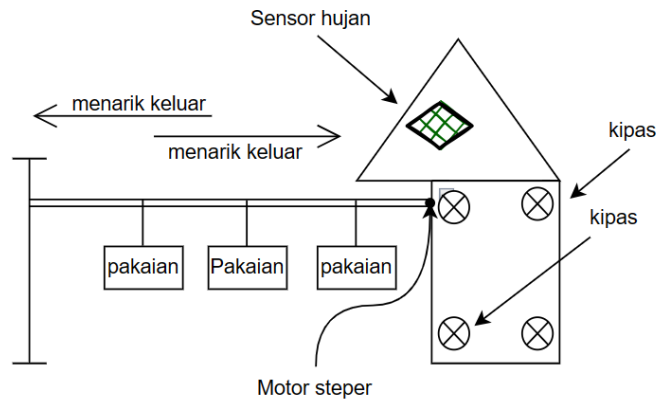


**Gambar 3.8 Diagram Alir Program Keseluruhan**

Pada gambar 3.8 *input* data berupa sensor hujan yang nanti akan di teruskan pada ESP32 jika data sesuai (hujan) maka ESP32 akan memerintahkan stepper untuk menarik dan memerintahkan relay menyala yang berfungsi untuk menyalakan kipas lalu masuk pada proses pengiriman notifikasi ke telegram, jika data tidak sesuai (tidak hujan) maka tidak ada reaksi.

### 3.2.5 Ilustrasi Alat Dan Perancangan *Prototype*

Berikut ini ada beberapa ilustrasi alat seperti gambar berbentuk *prototype* yang rencananya digunakan sebagai rangkaian sistem Jemuran pintar yang ditampilkan pada gambar 3.9.



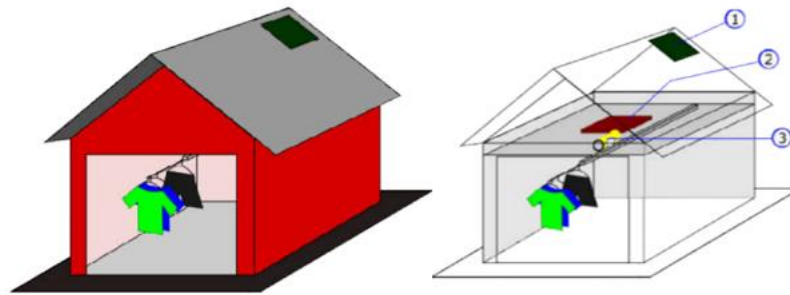
**Gambar 3.9 ilustrasi alat**

Ketika hujan turun dan mengenai panel sensor hujan seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3.9 sistem akan bekerja secara otomatis dengan prinsip kerja sebagai berikut:

1. Panel sensor hujan mendeteksi adanya hujan.
2. Setelah mendeteksi hujan, sinyal akan diteruskan ke sistem kontrol.
3. Sistem kontrol akan mengaktifkan motor stepper secara otomatis.
4. Motor stepper akan berputar, menarik pakaian kedalam ruangan atau bangunan.
5. Selain itu, sistem kontrol juga akan mengaktifkan kipas-kipas secara otomatis.
6. Kipas-kipas berfungsi sebagai pengganti panas matahari untuk mengeringkan pakaian.
7. Sistem juga akan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi *Telegram* kepada pengguna, memberitahukan bahwa proses penarikan pakaian sudah dieksekusi.

8. Ketika sensor tidak mendeteksi hujan, kipas-kipas akan mati secara otomatis.
9. Sistem kontrol akan mengubah arah putaran motor menjadi berlawanan arah jarum jam.
10. Motor stepper akan menarik pakaian keluar dari ruangan atau bangunan.

Dengan demikian, prinsip kerja sistem pada gambar 3.9 adalah ketika hujan terdeteksi oleh panel sensor hujan, motor stepper akan berputar menarik pakaian ke dalam ruangan, kipas-kipas akan menyala untuk mengeringkan pakaian, dan notifikasi akan dikirimkan melalui Telegram kepada pengguna. Ketika tidak ada hujan, kipas-kipas akan mati dan motor stepper akan berputar berlawanan arah jarum jam untuk menarik pakaian keluar ruangan atau bangunan.



**Gambar 3.10** perancangan *prototype*

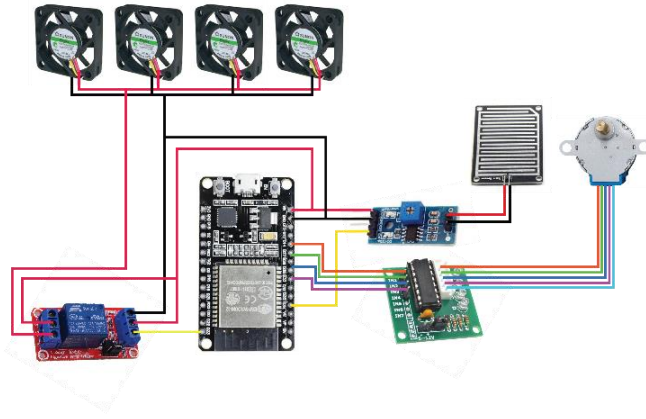
Keterangan pada gambar 3.10 perancangan *prototype* :

1. Tempat sensor hujan
2. Tempat rangkaian komponen sebagai berikut :
  - ESP32
  - Driver Motor
  - Relay
3. Motor Steper sebagai penarik dan penggulur benang jemuran

Desain *prototype* menggunakan bahan *acrylic* tembus pandang yang di bentuk menyerupai rumah sederhana seperti pada gambar 3.10.

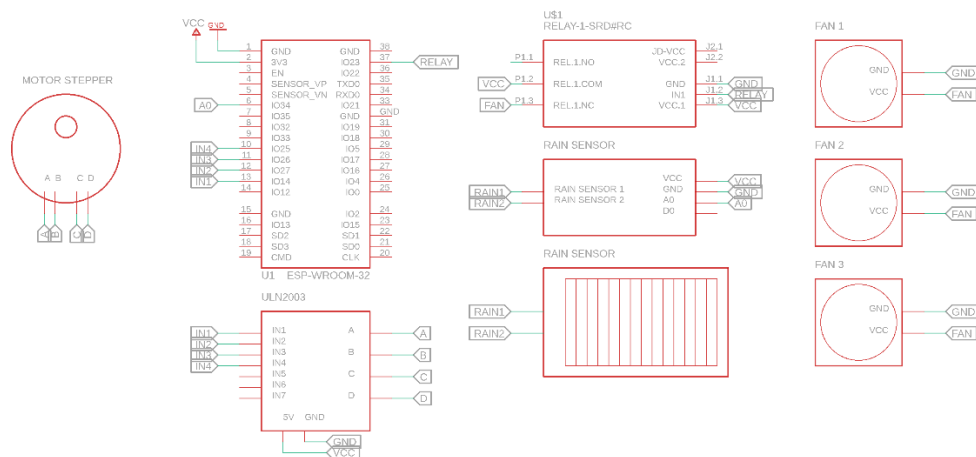
### 3.2.6 Rangkaian Perancangan Alat

Langkah pertama dalam pengembangan alat adalah merancang prototipe dalam bentuk fisik. Ini melibatkan perancangan alat dengan memasang komponen yang telah direncanakan sebelumnya. Tahap perancangan ini dilakukan sebelum merancang elektronika dan pemrograman alat.



**Gambar 3.11 Perancangan Alat Jemuran**

Prototipe akan dirangkai dalam bentuk desain rumah sederhana. Komponen yang digunakan dalam tugas akhir ini ESP32, Motor Stepper, Motor Driver ULN2003, Sensor Hujan, Relay, Kipas 5v dan terhubung dengan kaki pin seperti gambar 3.11.



**Gambar 3.12 Skematik Perancangan**

Dengan melakukan perancangan alat ini terlebih dahulu seperti gambar 3.12, akan memudahkan proses perancangan elektronika dan pemrograman selanjutnya. Perancangan alat memberikan gambaran visual dan praktis mengenai konfigurasi dan fungsionalitas alat yang akan dikembangkan.

#### a. Pengambilan Data

Terdapat beberapa pengambilan data diantaranya pengambilan data pengujian fungsi setiap komponen dan keseluruhan alat, pengujian alat selama 2 minggu, beberapa pengujian seperti pengujian sensor hujan, pengujian delay pengiriman data ke telegram, pengujian waktu ketika terdeteksi hujan, tahapan pengambilan data :

1. Pengambilan data pada komponen

Komponen dilakukan pengujian jika berjalan sesuai fungsi akan di ambil data dan lalu di masukan kedalam codingan Arduino ide.

2. Pengambilan data selama 2 minggu

Untuk memastikan alat tersebut sudah sesuai apa yang di inginkan apa tidak dan akan di ambil data berupa hasil uji coba keseluruhan seperti pada tabel dibawah uji coba selama 2 minggu.

3. Keandalan

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi keandalan motor dalam jangka waktu yang panjang dan kemampuannya dalam menjaga performa yang konsisten.

4. Pengambilan data pada proses pengiriman ke telegram

Sebagai perbandingan *input* yang telah di program melalui *software* IDE apakah sesuai yang di program atau tidak.

### 3.2.7 Estimasi Waktu

Dalam melaksanakan tugas akhir ini ada beberapa tahapan pelaksanaan dalam berbentuk tabel seperti berikut :

**Tabel 3.2 Estimasi waktu pengerjaan**

NO	Waktu Pengerjaan	Hasil Pengerjaan
1	Desember	Mengerjakan bab 1 dan mengupload kelayakan judul di link muntkahir
2	Januari-febuari	Merancang sketsa metode sistem dan menentukan parameter yang akan di gunakan
3	Maret-april	Mengerjakan bab selanjutnya dan menuliskan hasil perancangan sistem, parameter-parameter yang telah di tentukan
4	Mei-juni	Melakukan uji hasil terkait metode yang di tentukan dan parameter yang di rancang
5	Juli	Menuliskan hasil uji coba terkait data yang telah di uji