

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian sistem pemantauan kapasitas dan ketahanan tempat sampah pada *smart litter box* kucing berbasis IoT ini terdapat alat dan bahan serta *software* yang dibutuhkan pada penelitian ini dijelaskan pada tabel 3.1 terkait fungsi, jumlah dan spesifikasi dari item yang dibutuhkan.

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No	Item	Jumlah	Spesifikasi	Fungsi
1	Laptop	1	Intel® Core i3, CPU 1.20 GHZ, 2 core, 4 Logical Processor	Memasukkan Code program melalui <i>software</i> Arduino IDE
2	<i>Smartphone</i>	1	Oppo Reno 5, 8GB RAM, 128 ROM	Melakukan pengontrolan sistem melalui <i>Blynk</i>
3	NodeMCU	1	ESP32	Mikrokontroler
4	Sensor <i>infrared</i>	1	DC 3-5 Volt, Arus 5mA, Jarak pendeteksi 3-30cm	Mengukur ketinggian pasir pada wadah
6	Sensor <i>Loadcell</i>	1	Kapasitas 100 kg, arus sebesar 4-20 mA, pengukuran $\pm 0,1\%$	Mengukur kapasitas beban tempat sampah
7	Arduino IDE	1	Versi 2.0.3	Membuat kode program
8	<i>Blynk</i>	1	Versi 1.7.1	Sebagai kendali sistem
9	Motor DC	1	MG-90, Rotation : 0-180°, Operating Voltage 4.8V to 6V	Untuk menggerakkan <i>litter box</i> ke arah jarum jam.

Tabel 3.1 merupakan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan spesifikasi dan fungsi dari setiap komponen dapat membuat penelitian ini berjalan dengan baik.

Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan

No.	Item	Fungsi
1	Arduino IDE	<i>Software</i> yang digunakan untuk membuat kode program
2	<i>Blynk</i>	Sebagai kendali sistem

Berdasarkan tabel 3.2 merupakan perangkat lunak dan fungsi yang digunakan untuk penelitian ini.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan beberapa tahap yang akan dilakukan selama penelitian ini berlangsung. Gambar 3.1 merupakan gambar *flowchart* dari alur penelitian.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* langkah-langkah penelitian yang akan berguna dalam melengkapi penelitian ini, studi literatur adalah kegiatan untuk mencari referensi-referensi yang relevan mengenai penelitian serupa untuk memperdalam perangkat yang digunakan. Kegiatan ini tidak hanya memuat pencarian referensi-referensi terkait penelitian, tetapi juga memiliki tujuan untuk memperluas pemahaman peneliti tentang cara kerja dan prinsip fungsi dari perangkat yang di implementasikan. Perancangan *hardware* adalah untuk menerapkan bentuk fisik dari sistem yang akan digunakan. Perancangan *hardware* bukan hanya bentuk fisik, tetapi melibatkan analisis desain perangkat keras yang akan diuji.

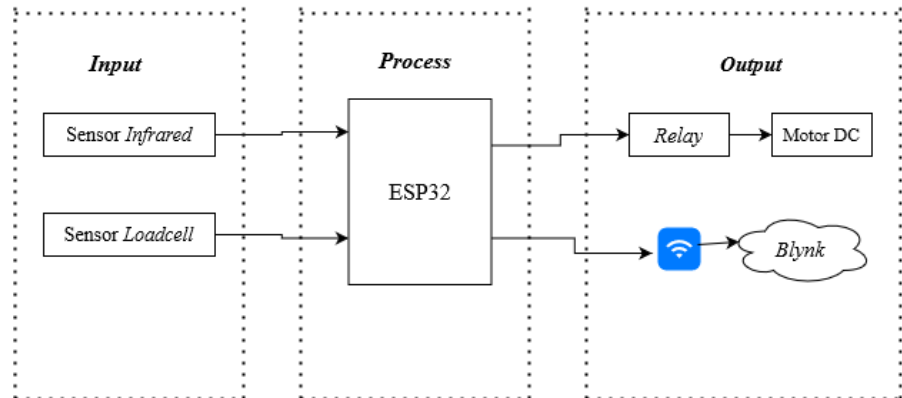
3.2.1 Studi Literatur

Pada tahapan ini merupakan langkah dari penentuan topik penelitian. Ketika topik yang diinginkan ditemukan, tahap selanjutnya adalah mencari teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti. Sumber informasi yang digunakan termasuk jurnal, artikel dan skripsi. Setelah itu data akan dikumpulkan untuk digunakan sebagai latar belakang dan dasar teori dalam penelitian.

3.2.3 Perancangan Sistem

Diagram blok adalah sebuah *diagram* berbentuk kotak (*blok*) yang digunakan untuk menjelaskan suatu proses kerja pada ilmu *engineering*. *Diagram blok* terdiri dari *blok-blok* yang mewakili komponen-komponen sistem atau proses. Tiap *blok* umumnya dilabeli dengan keterangan yang menjelaskan fungsi atau karakteristik dari komponen yang diwakilinya. *Blok-blok* ini dihubungkan dengan panah-panah yang menunjukkan arah aliran informasi, energi, atau sinyal antara komponen-komponen tersebut. Gambar 3.2 merupakan *blok diagram* sistem kapasitas beban tempat sampah pada *smart litter box* kucing berbasis IoT. Pada gambar tersebut, *blok-blok* mewakili berbagai komponen yang terlibat dalam sistem, seperti sensor, mikrokontroler, dan elemen-elemen lainnya yang berkontribusi pada fungsi keseluruhan dari *smart litter box* tersebut. Dengan demikian, *diagram blok* menjadi suatu alat visual yang efektif dalam menyajikan informasi kompleks mengenai sistem atau proses, memberikan pemahaman yang

lebih baik terhadap hubungan antar komponen dan aliran informasi dalam suatu sistem.



Gambar 3.2 Blok Diagram sistem

- *Input*

- *Sensor infrared*

Pada penelitian ini digunakan untuk mendeteksi adanya kucing masuk pada *litter box* sehingga pada saat kucing masuk sensor *infrared* dapat memberitahukan informasi dan akan diproses melalui NodeMcu ESP 32. Informasi yang dihasilkan oleh sensor ini akan diambil dan diolah oleh NodeMcu ESP32, memungkinkan sistem untuk memberikan respons atau tindakan sesuai dengan kondisi yang terdeteksi. Proses ini menciptakan suatu sistem yang responsif dan cerdas, memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perilaku kucing dalam menggunakan *litter box* menggunakan *blynk*.

- *Sensor loadcell*

Ketika kotoran kucing turun ke dalam tempat sampah, sensor *loadcell* akan berperan dalam mendeteksi berat yang ada pada tempat sampah. Fungsinya adalah memberikan informasi yang berharga kepada peneliti mengenai kondisi yang ada pada tempat sampah tersebut. Data yang dihasilkan oleh sensor *loadcell* akan memberikan gambaran tentang seberapa banyak beban kotoran kucing yang ada pada tempat sampah. Dengan informasi ini, peneliti

dapat mengetahui kapan saat yang tepat untuk segera mengosongkan tempat sampah dan membuang kotoran yang ada di dalamnya. Setelah sensor mendeteksi berat kotoran kucing dari tempat sampah maka sensor akan mengirimkan data ke Nodemcu.

- *Process*

Setelah semua sensor mendeteksi tempat sampah dan mendapatkan nilai masing-masing dari data yang diinginkan tersebut maka data akan diproses oleh ESP32 sesuai dengan program yang dibuat dan akan dikirim ke bagian keluaran atau *output*. *Output* ini dapat berupa tindakan fisik, sinyal elektronik, atau informasi yang diperlukan sesuai dengan desain dan fungsi keseluruhan dari sistem. Dengan kata lain, ESP32 tidak hanya berfungsi sebagai otak atau pusat pengendali, tetapi juga sebagai penghubung antara sensor-sensor *input* dan *output*. Proses ini menciptakan suatu mekanisme yang memberikan solusi yang efektif dalam pemantauan dan pemeliharaan tempat sampah kucing.

- *Output*

- Motor DC

Setelah data masukan nilai ketinggian pada *litter box* kucing selesai diproses oleh ESP32, langkah selanjutnya adalah ESP32 akan menghidupkan *relay* 1 dan 2 yang berfungsi untuk membuang feses adapun prosesnya yaitu *relay* akan menghubungkan sumber daya dengan motor DC hal ini akan menghidupkan motor DC yang akan memutar *litter box* ke arah jarum jam, setelah itu Esp32 akan menghidupkan *relay* 3 dan 4 yang akan mengembalikan *litter box* ke posisi semula. Dengan demikian, urutan aktivasi *relay* oleh ESP32 menciptakan suatu sistem mekanis yang terkoordinasi, memungkinkan *litter box* untuk menjalani proses pembuangan dan kembali ke posisi awalnya. Seluruh proses ini menjadi bagian integral dari implementasi teknologi pintar pada *litter box* kucing, yang tidak hanya memberikan kenyamanan bagi pemiliknya tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan kebersihan *litter box*.

- *Blynk*

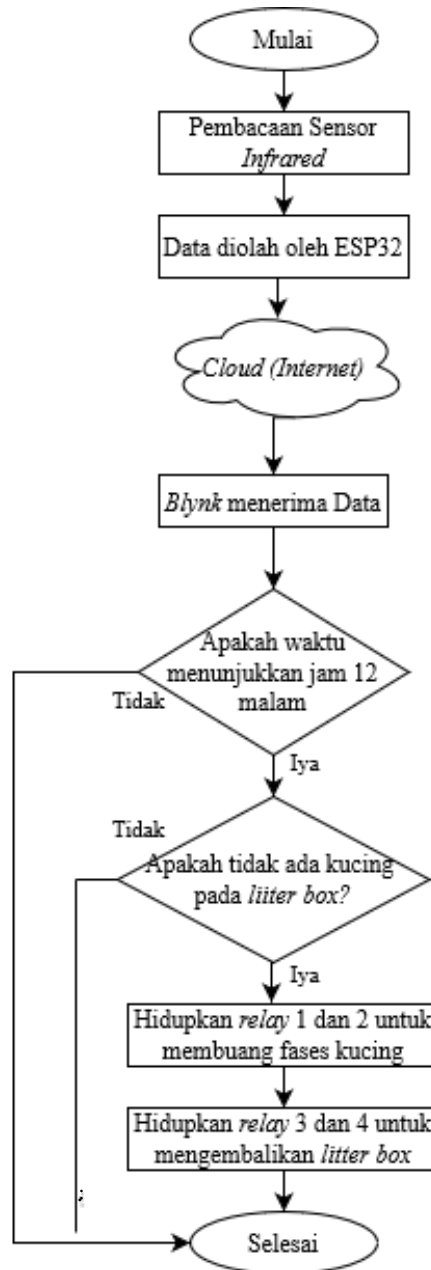
Setelah data diproses di ESP32, mikrokontroler mengirim data melalui jaringan wifi yang terhubung, informasi tersebut akan ditampilkan dan diakses oleh peneliti melalui aplikasi *blynk*. *Blynk* berfungsi sebagai penghubung antara ESP32 dan peneliti, hal ini memungkinkan peneliti untuk memantau sistem tempat sampah *smart litter box* dengan mudah melalui *smartphone* atau perangkat lainnya. Pada aplikasi *blynk* peneliti akan menerima informasi terkait dan persentase beban yang ada pada tempat sampah. Peneliti dapat dengan mudah mengetahui berapa banyak kotoran kucing yang ada dan kapan waktu yang tepat untuk membersihkan kotoran yang ada pada tempat sampah.

3.2.4 Perancangan Alur Sistem

Perancangan *flowchart* sistem pemantauan pembuangan kotoran kucing berbasis IoT (*Internet of Things*) merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menggambarkan langkah-langkah atau urutan kejadian dalam sistem yang dibuat. Dalam perancangan ini, terdapat dua jenis alur yang akan dibuat, yaitu alur untuk sistem pembuangan pada *litter box* dan alur untuk sistem pemantauan kotoran pada tempat sampah.

Flowchart pertama, yang tergambar pada Gambar 3.3, mewakili alur dari sistem pemantauan pada *litter box* kucing. *Flowchart* ini merinci langkah-langkah dari proses pemantauan, termasuk data dari sensor yang ada pada *litter box*, pengiriman data melalui jaringan IoT, dan tindakan atau respons yang dihasilkan berdasarkan hasil pemantauan. Dengan demikian, *flowchart* ini memberikan pandangan terperinci tentang bagaimana sistem secara otomatis memantau dan mengelola kotoran pada *litter box* kucing.

Selanjutnya, perancangan *flowchart* akan melibatkan alur sistem pembuangan pada *litter box*, yang akan merinci proses pengelolaan dan pembuangan kotoran dari *litter box*. Dengan adanya kedua *flowchart* ini, diharapkan dapat menciptakan sistem yang efisien dan terhubung secara *online* untuk mempermudah pengelolaan kebersihan *litter box* kucing.



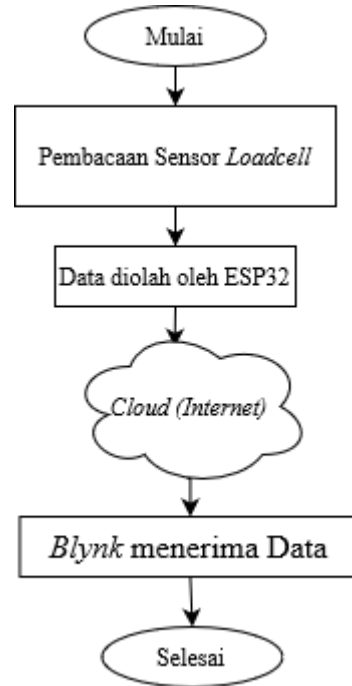
Gambar 3.3 Perancangan alur sistem pada *Litterbox*

Pada gambar 3.3 terlihat tahap pertama dari perancangan alur sistem pada *litter box*. Sistem yang akan dimulai dengan melakukan pembacaan data dari sensor *infrared* yang terpasang pada wadah *litter box* kucing. Tujuannya adalah untuk mendeteksi keberadaan kucing di dalam *litter box*. Setelah sensor *infrared* mengindikasikan adanya kucing di dalam *litter box*, data dari pembacaan tersebut dikirim ke *blynk* melalui internet pada tahap selanjutnya dari proses ini. Apabila sensor *infrared* berhasil mendeteksi keberadaan kucing di dalam *litter box*, sistem

akan memperoleh informasi mengenai kehadiran kucing tersebut. Sebaliknya, jika sensor *infrared* menunjukkan tidak adanya kucing, sistem akan mengetahui bahwa *litter box* kosong. Seluruh data yang terkait dengan keberadaan atau ketidakhadiran kucing tersebut selanjutnya diambil alih oleh mikrokontroler ESP32, yang bertugas mengirimkannya ke platform *blynk* untuk pengolahan lebih lanjut. Dengan demikian tahap awal perancangan sistem ini mencerminkan signifikansi peran sensor *infrared* dalam mendeteksi aktivitas kucing di *litter box*, serta menunjukkan bagaimana sistem ini mengatur dan memberikan informasi yang diperoleh ke platform *blynk* secara terorganisir, menggambarkan keterkaitan alur kerja yang terintegrasi dalam pengembangan sistem pemantauan *litter box* kucing berbasis IoT.

Tahap berikutnya adalah melibatkan pemeriksaan waktu setempat oleh peneliti. Jika waktu menunjukkan pukul 12 malam, peneliti akan memeriksa apakah kucing berada di dalam *litter box*. Jika pada pukul 12 malam kucing tidak terdeteksi di *litter box*, peneliti akan mengambil tindakan dengan menghidupkan *relay* 1 dan 2 untuk menghidupkan motor DC yang berguna untuk membuang *feses* ke dalam tempat sampah. Selanjutnya, *relay* 3 dan 4 akan diaktifkan untuk membalikkan *litter box* ke posisi semula. Dengan demikian pada pukul 12 malam, apabila kucing tidak terdeteksi di *litter box* maka, kotoran yang telah disaring akan masuk ke dalam tempat sampah. Proses ini dirancang untuk membantu membersihkan kotoran kucing secara efisien dengan memanfaatkan sensor *infrared* dan pengaturan waktu, sistem ini memastikan bahwa tindakan pembersihan dilakukan secara otomatis pada waktu yang ditentukan, meningkatkan kenyamanan dan kebersihan dalam perawatan *litter box* kucing. Dengan demikian, peneliti dapat memantau aktivitas kucing, memastikan kebersihan *litter box*, dan mengelola kesehatan kucing dengan lebih baik melalui data yang dikirimkan secara *real-time* melalui internet. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi cerdas dan praktis dalam mengelola *litter box* kucing, meningkatkan kenyamanan dan kebersihan lingkungan, serta memungkinkan pemantauan jarak jauh bagi pengguna. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan pengawasan jarak jauh bagi peneliti, tetapi juga menjadi solusi yang cerdas untuk meningkatkan kebersihan dan kenyamanan dalam rumah yang melibatkan hewan peliharaan.

Flowchart Perancangan Alur Sistem Pada Tempat Sampah

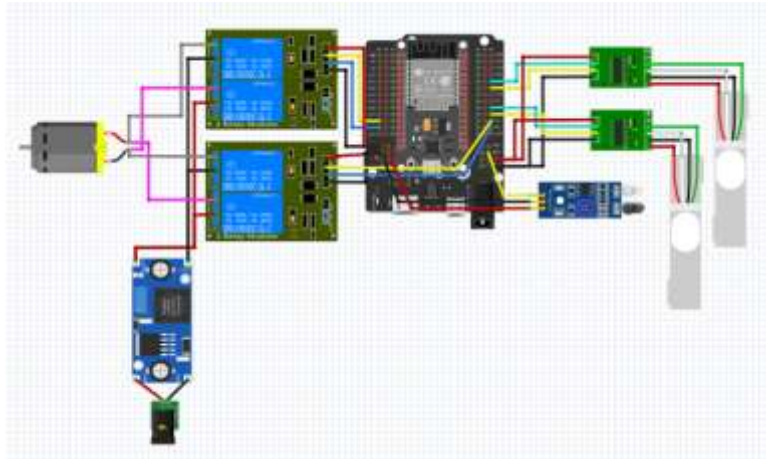


Gambar 3. 4 Perancangan alur sistem pada Tempat Sampah

Pada gambar 3.4 merupakan tahap kedua, sistem akan mengambil data dari sensor yang terpasang pada tempat sampah *litter box* kucing yaitu sensor *loadcell*. Sementara itu, sensor *loadcell* akan bekerja untuk mengukur kapasitas kotoran yang ada di dalam tempat sampah. Informasi yang diperoleh dari sensor *loadcell* memiliki nilai yang sangat besar untuk pemantauan tingkat kepenuhan tempat sampah dan penentuan waktu yang optimal dalam proses waktu yang tepat untuk mengosongkannya. Kedua sensor ini akan secara bersamaan mengirimkan data yang terbaca ke mikrokontroler. Mikrokontroler sebagai pengendali yang akan mengirim informasi dari kedua sensor tersebut untuk memberikan gambaran lebih lengkap tentang kondisi tempat sampah kucing. Kemudian data yang sudah diproses oleh ESP32 melalui internet untuk diolah kemudian *blynk* akan menerima data dari pembacaan sensor yang telah diolah oleh ESP32. Dalam konteks ini, platform *blynk* berfungsi sebagai penerima data hasil pembacaan sensor yang telah diolah dengan ESP32. Dengan demikian, sistem dapat memberikan informasi yang berharga kepada peneliti untuk merawat tempat sampah dengan lebih efisien dan memberikan pengetahuan untuk pengambilan keputusan yang cerdas dan tepat waktu terkait dengan pemeliharaan tempat sampah kucing kepada peneliti.

3.2.5 Skematik Perangkat Keras

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai skematik perangkat keras dari “Sistem Pemantauan Pembuangan Kotoran Kucing Ketempat Sampah Berbasis Iot (*Internet Of Things*)”.

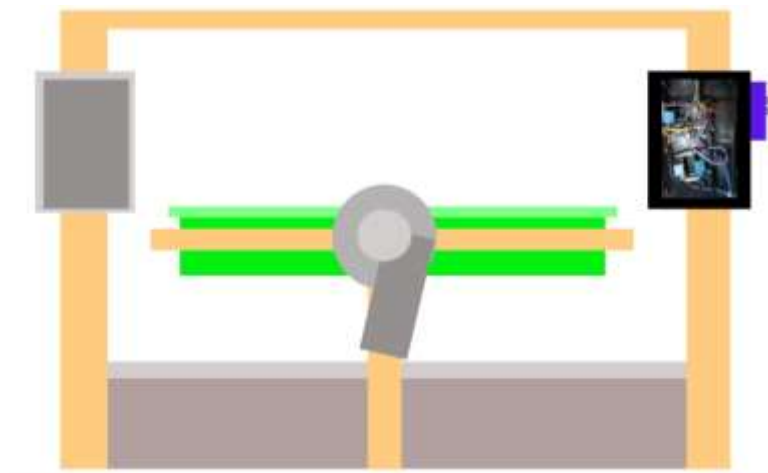


Gambar 3. 5 Skematik perangkat keras

Pada gambar 3.5 terdiri dari komponen mikrokontroler ESP32, *relay*, sensor *loadcell*, sensor *infrared*, *relay*, *step down*, *power supply*, dan motor DC. Sensor *infrared* terhubung dengan mikrokontroler melalui pin D21 untuk *output*. Sensor *loadcell* 1 pada pin *Dout* terhubung dengan esp32 melalui pin D23, pin *sk* terhubung dengan esp 32 melalui pin D22. Sensor *loadcell* 2 pada pin *Dout* terhubung dengan pin D5, pin *sk* terhubung melalui pin D17 berguna untuk memantau kapasitas beban. *Relay* 1 terhubung dengan mikrokontroler ESP32 melalui pin 12, *Relay* 2 terhubung melalui pin 14, *Relay* 3 terhubung melalui pin 2, *Relay* 4 melalui pin 4. *Relay* 1-4 yang merupakan elemen pengendali utama, memiliki keterkaitan yang terstruktur dengan mikrokontroler ESP32. Keempat *relay* ini memainkan peran dalam proses memutar *litter box*, mengatur pembuangan *feses* dan mengembalikan *litter box* ke posisi semula. *Step down* terhubung dengan *power supply* melalui pin *in+* ke kabel *vcc* dan pin *in-* ke kabel *ground*, fungsi *step down* adalah untuk menurunkan tegangan dari *power supply*. Penggunaan *step down* ini dirancang untuk menyesuaikan tegangan agar sesuai dengan kebutuhan motor DC. Motor DC terhubung dengan *relay* 1&2 melalui kabel *vcc* untuk membuang *feses*.

3.2.6 Konsep Perancangan Sistem

Konsep perancangan sistem mencakup serangkaian langkah dan proses yang dilakukan untuk merencanakan, membuat dan mengintegrasikan suatu sistem. Perancangan sistem mencakup berbagai aspek yaitu struktur sistem, fungsionalitas, performa, antarmuka dan integrasi komponen-komponen sistem. Struktur sistem menjadi fokus utama dalam konsep perancangan, melibatkan pemilihan dan penempatan komponen-komponen dengan cermat agar tercapai konsep rancangan yang optimal. Selain itu, fungsionalitas sistem harus diatur dengan teliti agar mencakup seluruh fungsi yang diinginkan.



Gambar 3. 6 Konsep perancangan sistem

Dari gambar 3. 6 merupakan konsep perancangan sistem yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, sensor *loadcell*, sensor *infrared*, *relay*, *step down*, *power supply*, dan motor DC. Mikrokontroler ESP32 dan komponen lainnya dirancang dan diletakkan pada kotak hitam (*black box*). Sensor *infrared* dipasang di sisi kanan/pinggir *litter box* untuk mendeteksi adanya kucing pada *litter box*. Sensor *Loadcell* dipasang dibawah tempat sampah untuk *memonitoring* kapasitas beban kotoran pada tempat sampah. *Relay* 1-4 dipasang pada *black box* yang berfungsi sebagai penggerak untuk proses pembuangan *feses* dan mengembalikan *litter box* ketempat semula. *Step down* dipasang diluar kotak hitam yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC dari *power supply* menuju motor DC. *Power supply* dipasang pada sisi kayu sebelah kiri, perangkat ini berfungsi memberikan sumber daya ke motor DC. Motor DC dipasang pada kayu tengah supaya dapat memutar *litter box*.