



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan perancangan sistem solar tracking menggunakan mikrokonroller berbasis arduino dengan dua sumbu yang bergerak.

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang diambil merupakan penelitian Kuantitatif dengan metode eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh desain dan data hasil perbandingan panel surya yang menggunakan tracker dan yang tidak menggunakan tracker. Dan pembuatan tracker sistem dua sumbu berbasis mikrokontoler untuk optimalisasi panel surya.

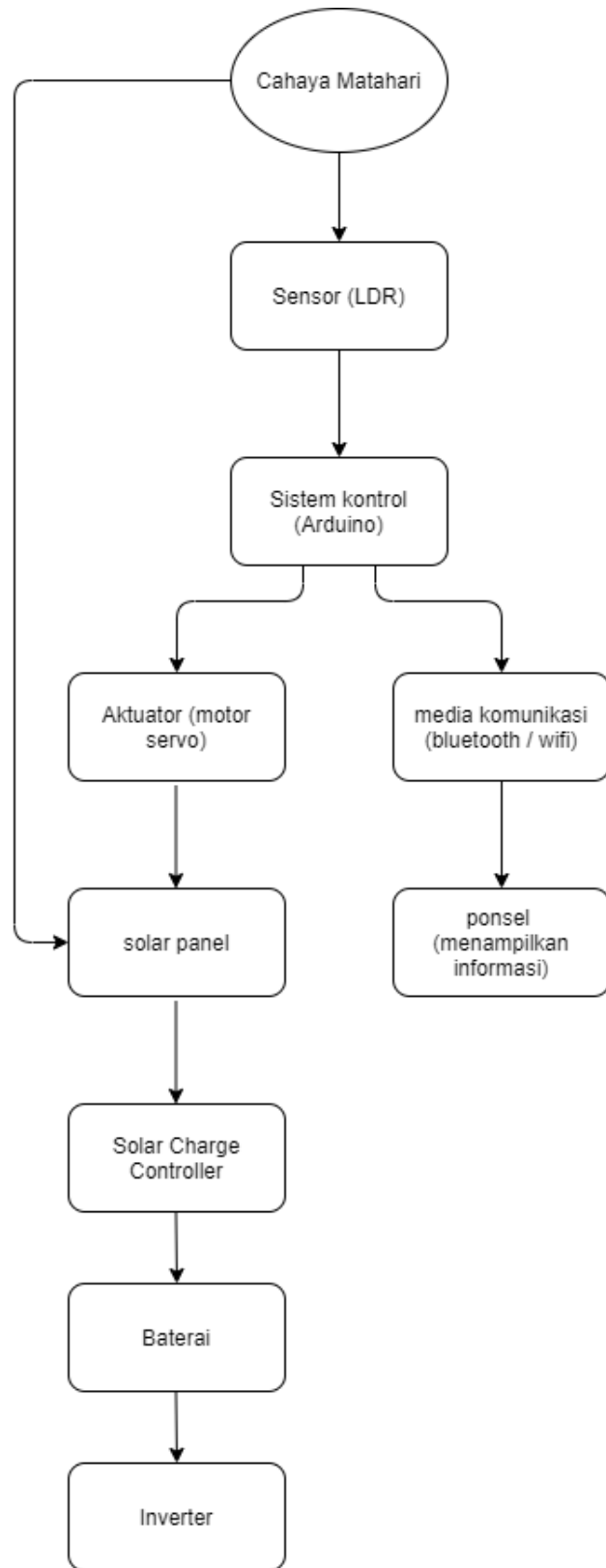
Dipilihnya jenis penelitian ini karean penulis ingin karena penulis ingin melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian terhadap objek yang dibuat penulis.

3.2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan library Research, merupakan mengumpulkan data menggunakan buku, jurnal, tesis, skripsi dan literatur yang dapat dijadikan referensi dan acuan untuk pemecahan masalah dalam penelitian ini.

3.3. Gambaran Umum Sistem

Perancangan solar tracker harus memiliki alur kerja dan desain untuk menentukan pembuatan tracker menggunakan dua sumbu yang bergerak. Dari flowchart dibawah akan terlihat bagaimana mekanisme kerja solar tracker yang dibuat.



Gambar 3. 1 *Flowchart* gambaran umum sistem

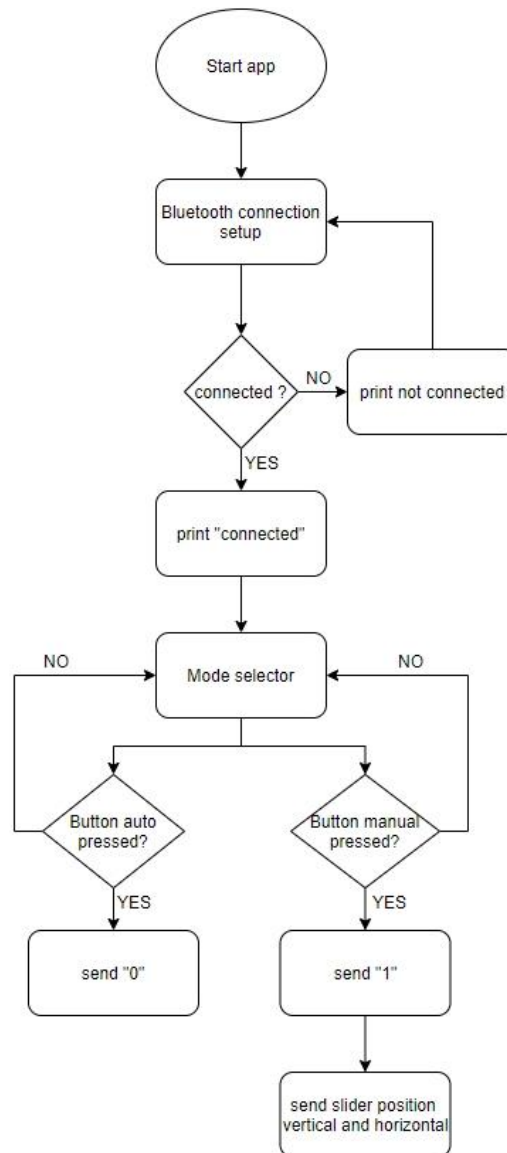
Gambar 3.1 menjelaskan tentang bagaimana cara kerja dari tracker yang akan dibuat oleh penulis dalam penelitian ini. Solar tracker akan menerima cahaya matahari sebagai input, LDR akan digunakan sebagai sensor. Berdasarkan algoritma yang telah dibuat oleh penulis input dari LDR akan diolah datanya didalam arduino, arduino akan digunakan sebagai sistem kendali. Setelah keputusan telah ditentukan oleh arduino maka output akan diteruskan ke aktuator akan digunakan sebagai sistem penggerak, modul bluetooth dan ponsel akan digunakan sebagai media penghubung antara sistem dengan ponsel. Karena sistem ini memiliki mode operasi secara manual yang dikendalikan oleh ponsel dengan koneksi *bluetooth*. Baterai yang digunakan memiliki tegangan 12V yang digunakan untuk mensuplai energi ke seluruh sistem. Dan inverter berkapasitas 500W digunakan untuk mengkonversi tegangan 12V DC menjadi 220V AC agar dapat digunakan untuk menghidupkan berbagai listrik rumah tangga.

3.4. Metode Pengujian

Metode pengujian yang dilakukan adalah metode pengujian secara langsung. Metode ini digunakan untuk melakukan pengujian fungsi dari *software* yang dan *Hardware* dibuat. Hasil dari pengujian dilihat langsung dari output yang didapatkan dan dibandingkan dengan sistem konvensional. Dari output tersebut dapat diketahui kemampuan program dalam memproses output dan kesalahan lainnya.

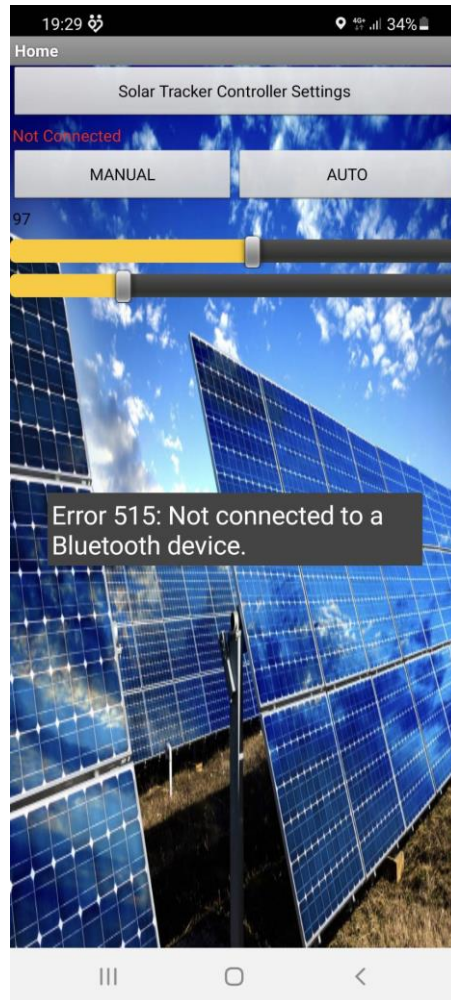
3.5. Perancangan Software

Dalam proses pembuatan *software*, Arduino IDE digunakan untuk memprogram fungsi *tracking* dan mengontrol pergerakan aktuator. MIT app inventor digunakan untuk melakukan pemrograman untuk aplikasi Android agar pengguna dapat mengetahui status dari tracker ini, serta pengguna dapat mengubah mode operasi dari *automatic* maupun manual.



Gambar 3. 2 Flowchart aplikasi android

Gambar 3.2 merupakan flowchart aplikasi android, pada saat aplikasi dinyalakan, user harus menghubungkan koneksi bluetooth kedua perangkat. Kemudian terdapat dua buah tombol untuk memilih mode operasi yaitu “auto” dan “manual”.

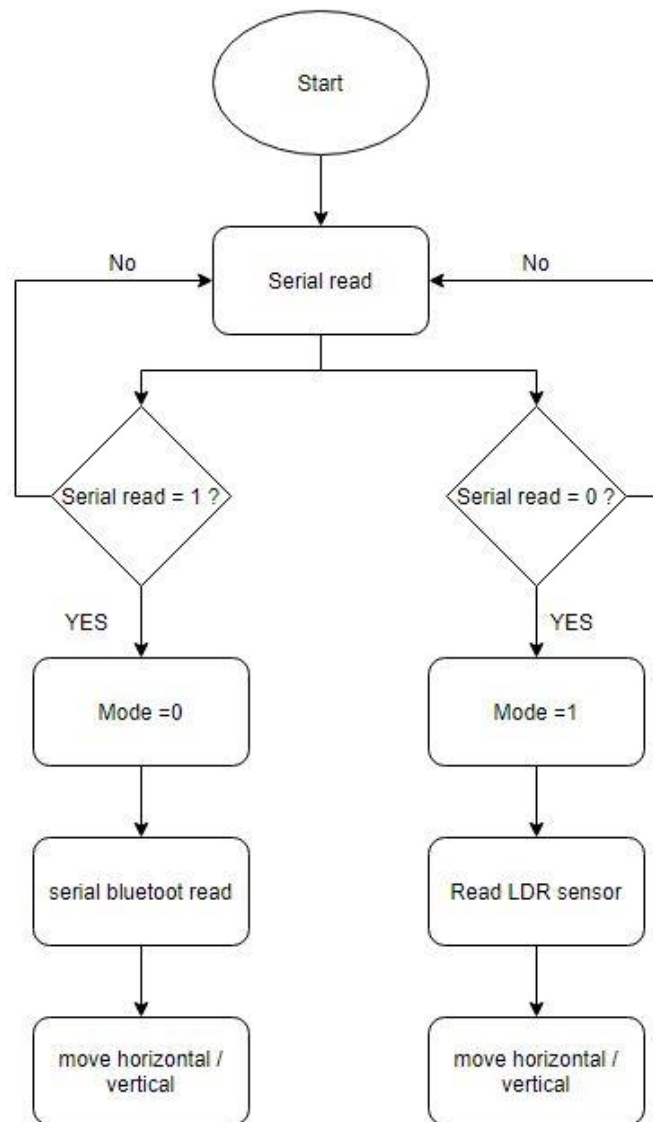


Gambar 3. 3 Tampilan aplikasi android

Gambar 3.3 merupakan tampilan dari aplikasi *solar tracker* yang digunakan untuk melakukan pemindahan mode. Dengan aplikasi ini pengguna dapat melakukan mengubah posisi panel dengan mode manual dengan *slider* yang disediakan untuk sumbu vertikal dan horizontal.

Dikarenakan koneksi yang digunakan adalah *bluetooth*, maka jarak perangkat dengan ponsel tidak terlalu jauh. Jarak maksimal yang dapat di capai adalah 10 meter, dengan catatan tidak ada halangan sama sekali.

Tujuan dibuat mode manual pada perangkat ini adalah untuk melakukan pergerakan secara manual disaat terdapat kendala pada sistem *tracking*, seperti disaat cuaca mendung sistem akan gagal melakukan tracking dikarenakan keempat buah sensor membaca intensitas cahaya yang sama yang akan membuat *tracker* tidak bergerak kemanapun.

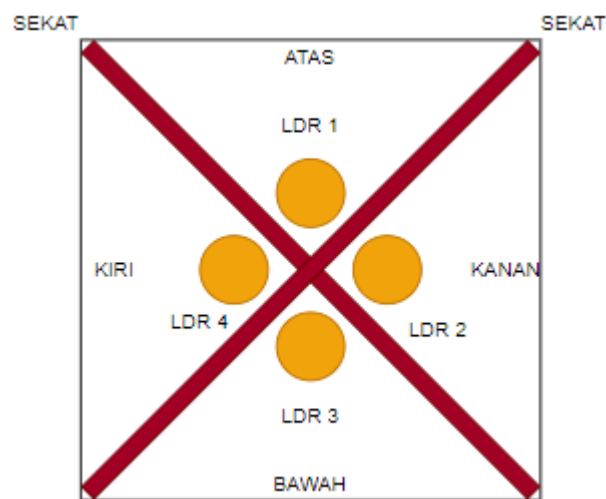


Gambar 3. 4 Flow chart pemrograman arduino

Gambar 3.4 merupakan alur pemrograman yang dilakukan pada arduino. Untuk menentukan sistem berjalan otomatis atau manual, yang nantinya digunakan untuk mengontrol pergerakan servo.

3.6. Perancangan Sistem Tracking

Pembacaan hambatan pada sensor LDR akan dilakukan oleh mikrokontoller. Pada rangkaian LDR terdapat empat buah LDR yang dipasang pada sensor *board* selanjutnya mikrokontoller akan membandingkan nilai masing masing LDR dari setiap sisi (kiri, kanan, atas, bawah) agar dapat bergerak sesuai arah yang diinginkan. Diantara sensor dipasang sekat atau *opaque sheet*, yang berfungsi untuk indentifikasi ada atau tidaknya area bayangan pada keempat sisi sensor. Gambar 3.5 merupakan konfigurasi letak sensor yang digunakan.



Gambar 3. 5 konfigurasi sensor LDR

keterangan:

1. Kiri : Sensor LDR 4, Koneksi A5.
2. Kanan : Sensor LDR 2, Koneksi A3.
3. Atas : Sensor LDR 1, Koneksi A2.
4. Bawah : sensor LDR 3, Koneksi A4.

Perbandingan tersebut bertujuan untuk mengatur pergerakan aktuator. Untuk pergerakan horisontal LDR sensor yang dibandingkan adalah LDR 4 dan LDR 2, dan untuk pergerakan vertikal sensor LDR yang dibandingkan adalah LDR 1 dan LDR 3.

Tabel 3. 1 Tabel arah pergerakan

Kondisi	Aktuator vertikal	Aktuator horisontal	keterangan
---------	-------------------	---------------------	------------

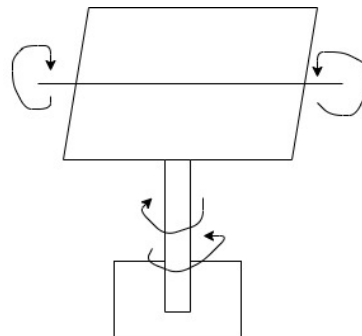
Mulai	Sudut akan disesuaikan	Sudut akan disesuaikan	Posisi matahari terbit
ATAS > BAWAH	sudut akhir -1	-	putar ke atas
ATAS < BAWAH	sudut akhir +1	-	Putar ke bawah
ATAS = BAWAH	-	-	Tahan
KIRI > KANAN	-	sudut akhir -1	Putar ke kiri
KIRI < KANAN	-	sudut akhir +1	Putar ke kanan
KIRI = KANAN	-	-	Tahan

3.7. Skema Pengujian

Pengujian ini dilakukan setelah semua sistem telah selesai dan digabungkan menjadi satu kesatuan.

3.7.1. Pengujian pertama

Pengujian pertama yang dilakukan adalah melakukan pengujian terhadap pergerakan dari aktuator terhadap sensitifitas sensor akibat intensitas cahaya matahari. Untuk pengujian ini diberikan cahaya terhadap rangkaian sensor dan kemudian hasilnya dapat dilihat pada serial monitor arduino ataupun secara visual pergerakan panel.



Gambar 3. 6 Ilustrasi *Tracker*

Untuk menggerakkan aktuator vertikal ke atas maka sumber cahaya yang dibandingkan adalah ATAS > BAWAH. Agar aktuator vertikal bergerak ke bawah maka sumber cahaya yang dibandingkan adalah ATAS < BAWAH. Jika ATAS = BAWAH maka panel akan mempertahankan posisi.

Untuk menggerakkan aktuator horizontal ke arah kiri maka sumber cahaya yang dibandingkan adalah $KIRI > KANAN$. Agar aktuator horizontal bergerak ke arah kanan maka sumber cahaya yang dibandingkan adalah $KIRI < KANAN$. Jika $KIRI = KANAN$ maka panel akan mempertahankan posisi.

3.7.2. Pengujian kedua

Pengujian kedua adalah melakukan pengujian terhadap arus dan tegangan yang dihasilkan oleh solar panel, sehingga dapat diketahui daya yang dihasilkan dengan sistem yang telah menggunakan *tracking*. Pada pengujian ini membandingkan daya yang dihasilkan dari panel surya dengan sistem tracking yang dibuat oleh penulis dan dibandingkan dengan panel statis, agar dapat mengetahui performa efisiensi panel jika menggunakan sistem *tracking*.