

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Perancangan

Dalam pembuatan suatu alat atau produk perlu adanya sebuah rancangan yang menjadi acuan dalam proses pembuatannya, sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat ditekan dan dihindari.

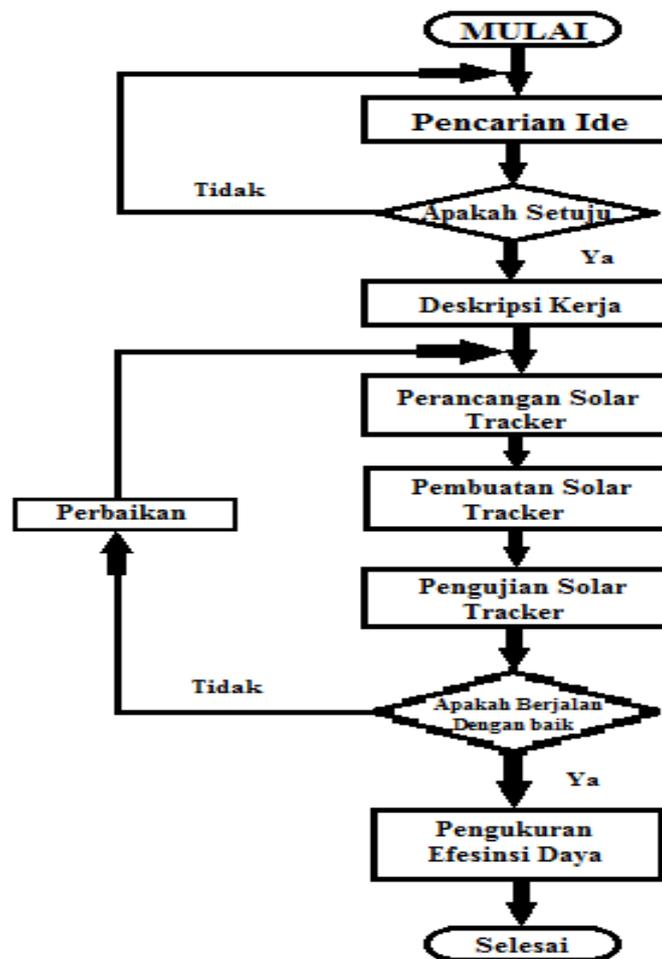
3.1.1 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan perangkat ini adalah untuk mewujudkan gagasan dan didasari oleh teori serta fungsi dari dasar rangkaian elektronika yang telah ada, untuk kemudian dipadukan dan dengan sedikit modifikasi sehingga menghasilkan alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, dan adapun tujuan dari perencanaan pembuatan alat adalah :

1. Menentukan deskripsi kerja dari alat yang direncanakan
2. Menentukan komponen-komponen yang diperlukan
3. Sebagai pedoman dalam pembuatan alat
4. Mengatur tata letak komponen yang digunakan
5. Meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan
6. Alat yang dihasilkan sesuai dengan apa yang direncanakan

3.1.2 Diagram alir pengerjaan

Ada beberapa tahapan yang ditempuh dalam proses pembuatan perangkat *solar tracker* yang dituangkan dalam diagram alir pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan

3.2 Deskripsi Solar Tracker

3.2.1 Spesifikasi Solar Tracker

Spesifikasi menjadi batasan dan acuan dalam perancangan solar tracker, dan adapun spesifikasi solar tracker adalah sebagai berikut:

1. Pergerakan *Solar Tracker* mengikuti intensitas terang cahaya agar selalu tegak lurus terhadap intensitas cahaya.
2. Panel surya 50 WP
3. Sensor cahaya yang digunakan LDR.
4. Kontroler menggunakan Arduino Mega 2650.
5. Solar tracker memiliki sistem reset yang terdapat di papan arduino sendiri.

Mawardi Arman, 2017

MIKRIKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 DALAM SISTEM PHOTOVOLTAIC

repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

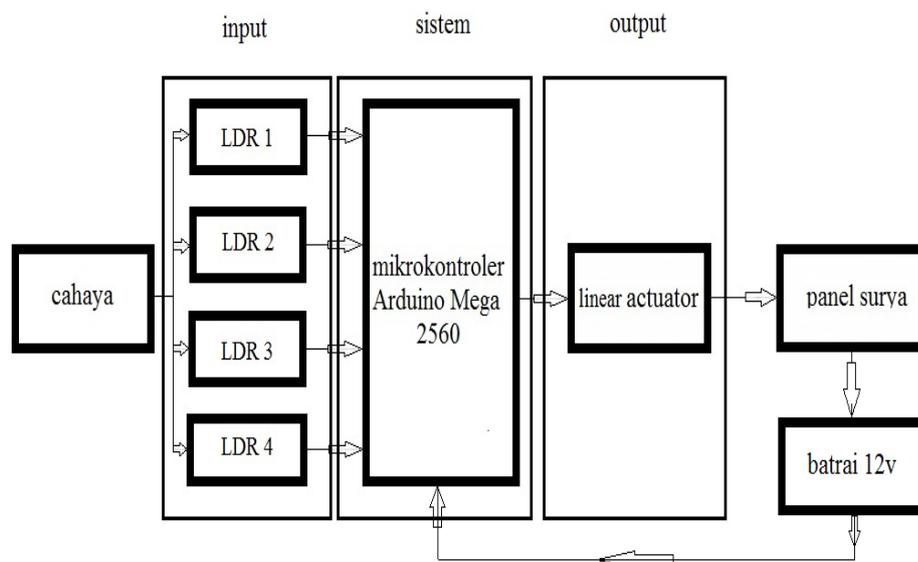
6. Motor penggerak menggunakan *Linear Actuator* 12VDC.
7. Tegangan sumber adalah batrai 12 VDC.
8. Mekanik yang dibuat fleksibel.
9. Pengisian dan penggunaan energi menggunakan *solar charger controller dan inverter*.

Kriteria dari *Solar Tracker* berjalan dengan baik adalah ketika *hardware* berjalan sesuai perintah *coding* yang dibuat.

3.2.2 Sistem Kerja rangkaian Solar Tracker

Dalam Tugas Akhir ini digunakan metode kontrol secara dinamik, yaitu mengontrol posisi panel agar dapat mengikuti pergerakan matahari dari terbit dan terbenam, dengan bantuan LDR sebagai sensor, mikrokontroler Arduino MEGA 2560 sebagai kontroler dan *Linear Actuator* sebagai penggerak.

Sebelum merancang sebuah sistem harus dibuatlah sebuah diagram blok untuk menjelaskan alur dari sistem yang akan dibuat, diagram blok perancangan *Light Tracking* sebagai efisiensi pembangkit tenaga surya dapat dilihat pada gambar 3.2 .



Gambar 3.2 Diagram Blok

Dari diagram blok di atas, dapat dijelaskan bahwa:

1. LDR berfungsi sebagai input pendeteksi cahaya agar panel bergerak otomatis sampai tegak lurus dengan sumber cahaya dengan mengirimkan sinyal kepada mikrokontroler.
2. Mikrokontroler *Arduino Mega 2560* digunakan sebagai pengontrol seluruh sistem. Perangkat utama sebagai pengolah seluruh intruksi atau logika dari program yang telah diupload digital atau PWM maupun mengolah *input* dari kit *interface* melalui pin digital maupun *Pin* analog atau bahkan mengirim data.
3. Linear Actuator sebagai Output untuk penggerak panel surya agar mengoptimalkan dalam penangkapan sinar matahari.
4. Energi yang di hasilkan oleh panel surya disimpan ke dalam baterai 12 v.

3.3 Perancangan dan Pembuatan *Solar Tracker*

Perancangan dan pembuatan *Solar Tracker* memiliki beberapa tahap sebagai berikut:

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Rancangan perangkat keras terdiri dari 2 bagian yaitu perancangan mekanik dan perancangan rangkaian kontrol. Rangkaian kontrol dibuat untuk menggerakkan hardware mekanik berupa rangka yang sudah dilengkapi dengan motor penggerak.

3.3.1.1 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan langkah awal untuk membuat solar tracker, pada solar tracker mekanik berperan sangat penting dalam penjejakan matahari. Adapun beberapa tahapan

pembuatan mekanik dari solar tracker adalah pemilihan bahan, bahan yang di gunakan dalam perancangan mekanik solar tracker adalah stainless dengan tujuan untuk menghindari korosi.

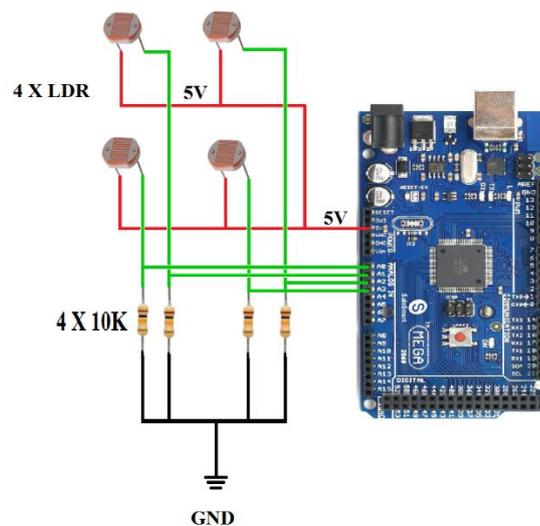
Bahan stainless dipotong dan dibentuk sebagai dudukan komponen dan kerangka solar tracker, kerangka didesain kokoh agar dapat menopang panel surya dan memiliki fungsi gerak yang fleksibel sesuai kebutuhan. Jumlah fungsi gerak disebut sebagai derajat kebebasan atau degree of freedom (DOF). Mekanik keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Mekanik Keseluruhan

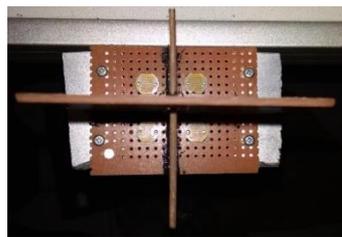
3.3.1.2 Rangkaian LDR

Rangkaian *driver* LDR yaitu untuk menempatkan LDR dalam mendeteksi cahaya, LDR yang dipasang yaitu sebanyak empat buah. LDR akan mendeteksi cahaya dengan intensitas yang tinggi dan akan menggerakkan *Linear Actuator*. Rangkaian driver LDR ini dihubungkan dengan *Arduino Mega 2560* sebagai kontrolnya. Sensor cahaya LDR adalah salah satu jenis resistor yang resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Berikut adalah gambar skematik Driver LDR pada gambar 3.4 yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.4 Skematik LDR

Cara kerja rangkaian sensor LDR diatas adalah pada saat intensitas cahaya disekitar LDR membesar, maka hambatan LDR akan mengecil, hal ini menyebabkan tegangan keluar semakin besar. Dan sebaliknya, jika intensitas cahaya disekitar LDR semakin kecil, maka hambatan LDR semakin besar, hal ini menyebabkan tegangan keluar semakin kecil. Pembacaan tegangan itulah yang nantinya akan digunakan sebagai *input* untuk menentukan pergerakan *Linear Actuator*.



Gambar 3.5 Rangkaian LDR

3.3.1.3 Rangkaian *Driver Linear Actuator*

Rangkaian *Linear Actuator* yaitu untuk menempatkan *Linear Actuator* sebagai penggerak dalam mendeteksi cahaya. Rangkaian

Linear Actuator akan otomatis mendeteksi arah datangnya cahaya. *Linear Actuator* dihubungkan dengan LDR untuk mendeteksi arah cahaya. Skematik *Linear Actuator* dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut:



Gambar 3.6 Visual Skematik Driver *Linear Actuator*

Berikut dibawah ini adalah spesifikasi *Linear actuator*:

1. Kecepatan :20mm/s
2. Torsi : 500N
3. Tegangan kerja : 12V
4. Panjang tuas : 150mm

3.3.1.4 Rangkaian *Keseluruhan*

Secara garis besar, perancangan elektrik terdiri dari sensor sebagai input, kit *Arduino Mega 2560* sebagai pemroses sinyal dan *Linear Actuator* sebagai output. Skematik rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 4 dan 5.

Otak pada rangkaian di atas merupakan *minimum requirement* dari ATmega 2560 yang digunakan pada kit *Arduino Mega 2560*. Konfigurasi pin yang digunakan oleh kit mikrokontroler

arduino untuk pembuatan TUGas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Yang Digunakan

No	Port	Konfigurasi
1	5 Volt	Sumber 5 Volt
2	RST	Reset
3	GND	Ground
4	Vin	Sumber 12 Volt
5	A0	LDR
6	A1	LDR
7	A2	LDR
8	A3	LDR
9	D6	Linear Actuator
10	D7	Linear Actuator
11	D13	LED

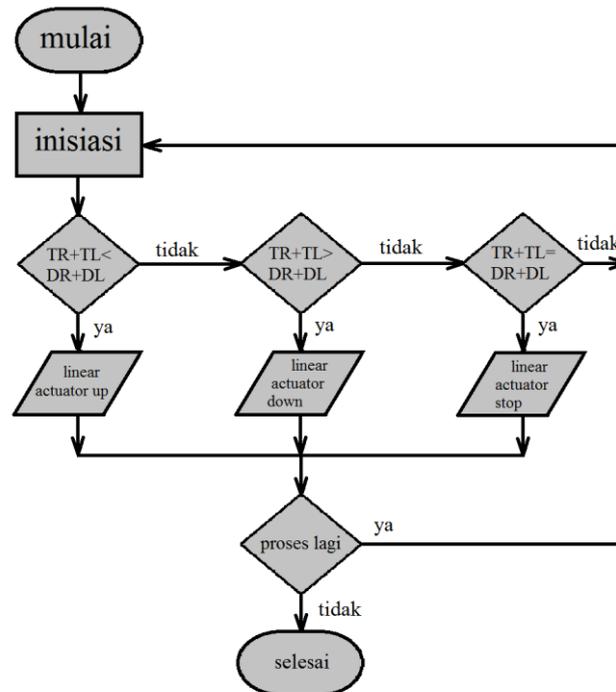
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak meliputi keseluruhan yang berhubungan dengan rancangan dan pembuatan alat secara fisik dan aplikasi berupa *software*. Berikut perangkat lunak yang berhubungan dengan alat yang dirancang.

3.3.2.1 Diagram Alir Program

Cara kerja secara umum *solar tracker* yaitu bekerja mengikuti pergerakan matahari dengan baik. Ketika mulai dinyalakan *tracker* terlebih dahulu akan membaca kondisi. Selanjutnya *tracker* bergerak mengikuti intensitas cahaya yang lebih besar.

Diagram alir perlu dibuat sesuai dengan perangkat keras yang dibuat, agar program yang dibuat terstruktur dan jelas. Selain itu juga alur program yang akan dibuat jelas. Diagram alir sistem kerja *Solar Tracker* dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut:



*TR = Top Right, TL = Top Left, DR = Down Right, dan DL = Down Left

Gambar 3.7 Diagram Alir

3.3.2.2 Pemrograman IDE *Arduino Mega 2560*

Untuk menjalankan sebuah *board arduino* dibutuhkan suatu perangkat lunak untuk menuliskan program yang dapat memberikan perintah pada *board arduino*. Bahasa pemrograman untuk memprogram *IC mikrokontroler Atmega 2560* adalah bahasa C. Untuk membuat program dan mengunggah program ke dalam *mikrokontroler* dibutuhkan sebuah *software* yaitu *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*.

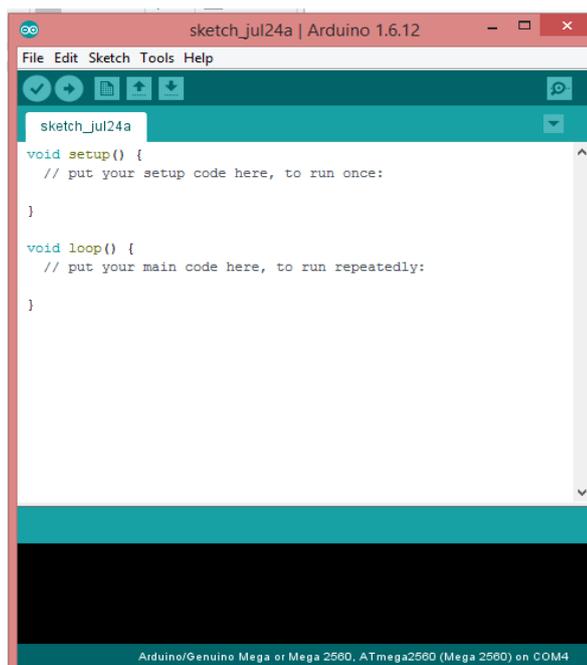
Berikut langkah-langkah untuk menjalankan *software Arduino IDE*:

1. Unduh terlebih dahulu *installer IDE Arduino* pada situs resmi *Arduino* di www.arduino.cc/en/Main/Software. Setelah diunduh *install* di PC *installer Arduino IDE* kemudian jalankan. Hasil *installer Arduino IDE* dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8 Tampilan awal Arduino IDE

2. Setelah *software* dijalankan maka akan muncul halaman utama pada *Arduino IDE* yang digunakan untuk menulis program yang akan dijalankan, tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.9, sebagai berikut:



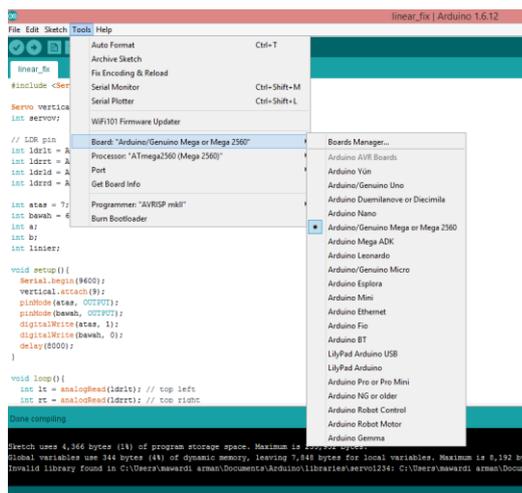
Mawardi Arman, 2017

MIKRIKONTROLER ARDUINO MEGA 2560 DALAM SISTEM PHOTOVOLTAIC

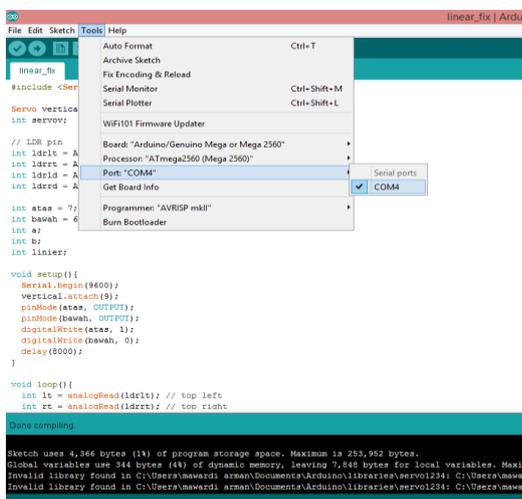
repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.9 Tampilan jendela utama Arduino IDE

- Ubah *board* Arduino menjadi *board* Arduino Mega 2560 pada menu *toolbar* *Tools – Board – Arduino Genuino Mega or mega 2560*, dan sesuaikan *serial port* pada menu *toolbar* *Port – pilih port* dengan pengaturan pada PC. Pada pembuatan program ini penulis menggunakan *serial port* COM 4. Pengaturan *board* dan *port* dapat dilihat pada Gambar 3.10 dan Gambar 3.11 berikut:



Gambar 3.10 Pengaturan board Arduino IDE



Gambar 3.11 Pengaturan serial port Arduino IDE

- Buat sebuah program dengan menggunakan pemrograman bahasa C sesuai dengan diagram alir yang telah dirancang. Pembuatan program pada Arduino ini bertujuan untuk mengubah sinyal berupa cahaya yang telah diterima oleh LDR menjadi sebuah

perintah untuk menghidupkan atau mematikan pin yang terdapat di Arduino (pin yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.1 diatas) yang kemudian memberikan triger untuk *Linear Actuator* agar bergerak naik atau turun untuk mengikuti cahaya matahari. Untuk pemograman *Solar Tracker* keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 7.

5. *Upload* program yang telah dibuat ke dalam *board Arduino* dengan menggunakan kabel *USB Serial*.