

## **BAB III**

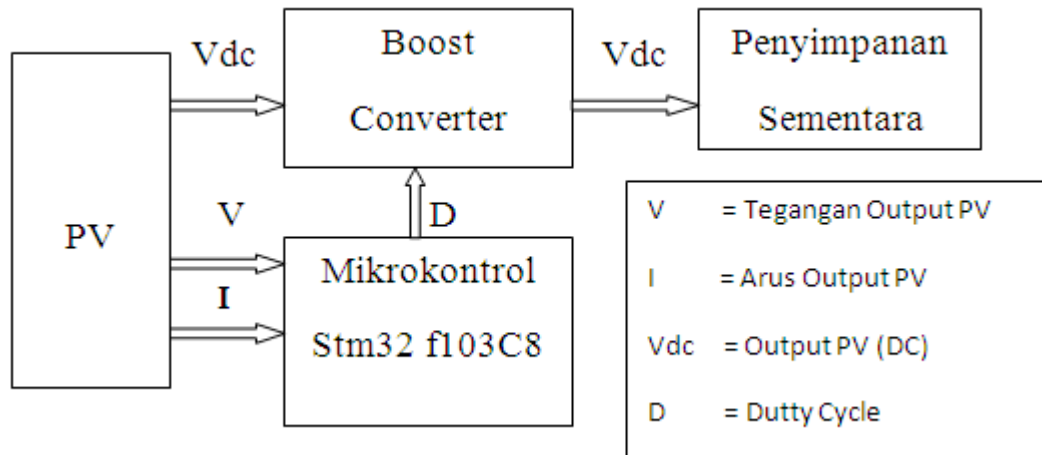
### **METODOLOGI**

#### **3.1 Studi Literatur**

Dalam perancangan dan pembuatan alat *Maksimum powerc point Tracking* Dengan Metode *Firefly* berbasis Mikrokontroller Arduino ini dibutuhkan sumber-sumber referensi sebagai bahan acuan dan pertimbangan. Sumber refrensi didapatkan dari sumber langsung dan tak langsung. Sumber langsung didapat dari hasil diskusi atau konsultasi dengan dosen, sedangkan sumber tak langsung didapat dari tulisan laporan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, buku, internet serta refrensi-refrensi lain yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

#### **3.2 Perancangan Sistem**

Sistem MPPT (*Maksimum powerc point Tracking*) berbasis Mikrokontroller Arduino ini terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras terdiri dari rangkaian mikrokontroler Stm32, sensor arus, sensor tegangan, LCD, rangkaian boost converter dan juga panel surya sebagai sumber listrik dari converter yang akan dimanipulasi keluarannya sesuai kebutuhan, desain dari rancangan ini ditunjukkan pada Gambar 3.1. Sedangkan perangkat lunak adalah program yang ditulis dan didownload pada mikrokontroler Stm32 dengan media komputer.



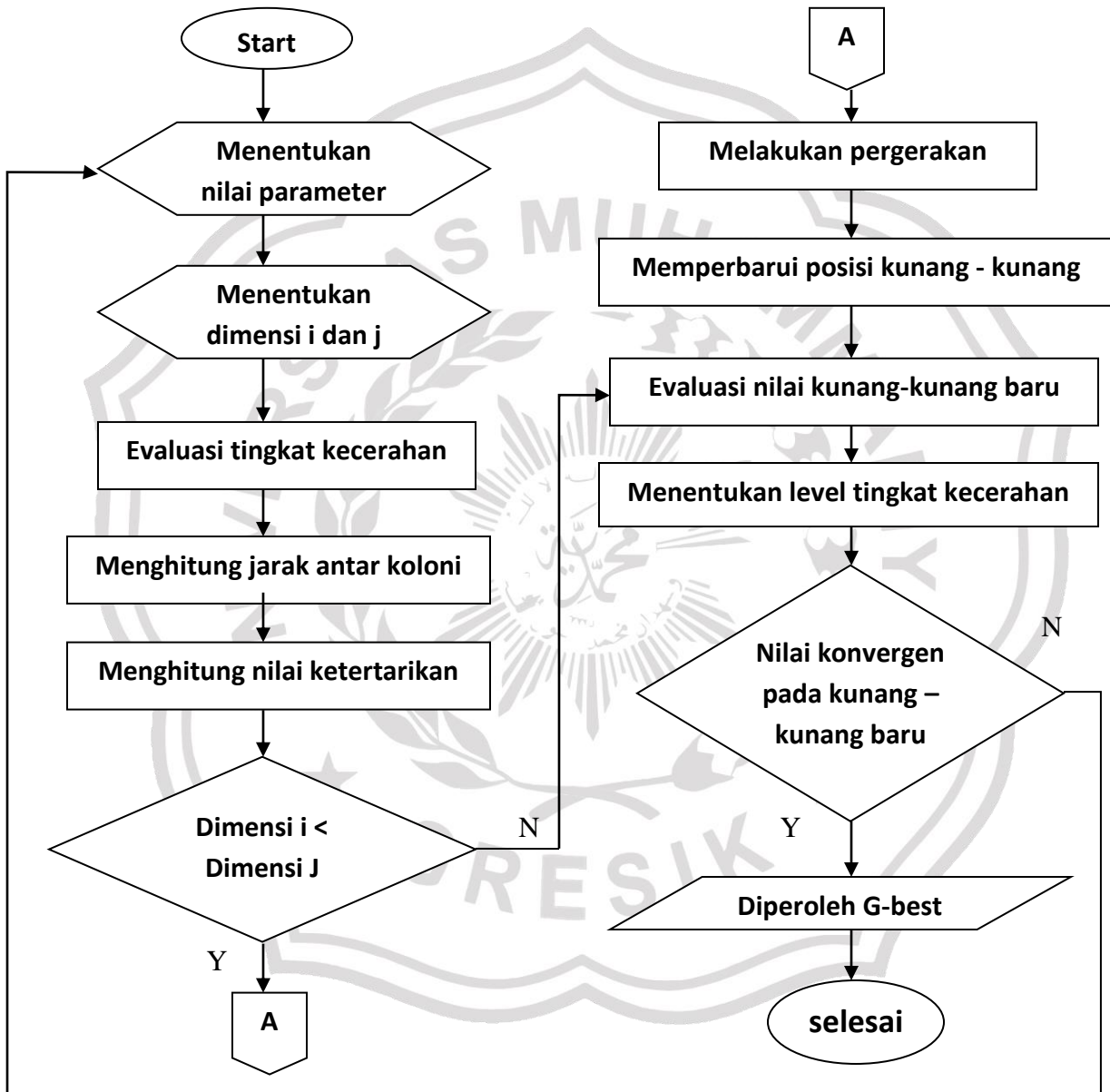
**Gambar 3.1** Skema Rancangan Secara Global Alat MPPT

Secara umum konfigurasi sistem MPPT keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 3.1, komponen utama Alat MPPT ini terdiri dari blok PV (Photovaltik), Boost Converter, Penyimpanan sementara dan Mikrokontroler arduino. Suplay daya dari PV yang melewati Boost Converter harus mencapai titik maksimum dengan nilai temperatur dan Iradian yang berubah-ubah, nilai temperature dipengaruhi suhu permukaan blok PV, sedangkan Iradian dipengaruhi oleh intensitas cahaya dari matahari.

Sistem Maksimum Power Point Tracking (*MPPT*) berbasis Mikrokontroler Stm32 dirancang dengan kontruksi secara garis besar terdiri dari dua perangkat utama yaitu:

1. Perangkat keras (hardware), yaitu berupa PV (photovaltic), Boost Converter, rangkaian mikrokontroler Stm32 dan beberapa sensor.

2. Perangkat lunak (software), yaitu alur program yang dibuat untuk menjalankan system sensor dan algoritma firefly.



**Gambar 3.2** Diagram Alur Metode Firefly

Algoritma firefly adalah algoritma yang terinspirasi oleh perilaku kunang-kunang, kunang-kunang akan bergerak ke posisi kunang-kunang yang paling terang, terang redup kunang-kunang ditentukan dalam sebuah fungsi objektif. Dalam alat Maksimum Power Point Tracking cahaya yang terang merupakan implementasi dari daya yang paling besar.

Berdasarkan gambar 3.2, alur metode firefly sebagai berikut:

1. Inisialisasi parameter

Dimana parameter  $\beta_0$  (base beta),  $\gamma$  (gama),  $\alpha$  (alpha), dan rand akan ditentukan nilainya.

2. Menentukan dimensi firefly

Dalam menentukan dimensi ada dua parameter yang harus diketahui, banyaknya populasi kandidat solusi yang diinginkan (dimensi i), dan nilai dari kandidat tersebut (dimensi j).

3. Mengevaluasi tingkat kecerahan kunang-kunang

Kunang-kunang yang masuk dalam kandidat solusi akan dievaluasi tingkat kecerahannya supaya didapatkan G-best dari tiap-tiap kandidat solusi.

4. Menghitung jarak dan ketertarikan kunang-kunang

Setiap kandidat solusi akan dihitung jaraknya, jarak tiap kandidat solusi mempengaruhi nilai ketertarikan kunang-kunang.

5. Melakukan pergerakan kunang-kunang

Kunang-kunang akan bergerak menuju kunang-kunang yang lebih terang.

6. Memperbarui posisi kunang-kunang

Kunang-kunang diperbarui posisinya untuk dijadikan kandidat solusi baru.

7. Evaluasi nilai kunang-kunang baru

Setelah didapat posisi baru, nilai *fitness* yang dihasilkan dievaluasi kembali oleh kandidat solusi baru.

8. Menentukan level tingkat kecerahan

Nilai *fitness* yang dihasilkan oleh kandidat solusi baru akan digunakan sebagai nilai intensitas cahaya kunang-kunang baru.

9. Nilai konvergen pada kunang-kunang baru

Setelah didapat nilai kunang-kunang yang paling terang, nilai kunang-kunang akan diuji dengan parameter konvergen, apabila nilai baru melebihi batas minimal atau maksimal pada masing-masing dimensi atau belum mencapai iterasi maksimum, maka mengulangi proses dari awal.

10. Diperoleh G-best

Setelah serangkaian proses dan nilai kunang-kunang dinyatakan konvergen, maka nilai tersebut dinyatakan sebagai kunang-kunang yang paling terang cahayanya (G-best).

Dalam prancangan ini Algoritma Firefly digunakan untuk mencari daya yang paling maksimum yang diasumsikan dengan nilai cahaya yang paling terang, dari cahaya tersebut akan menentukan nilai *duty cycle* dari Boost Converter.

### 3.3 Perancangan Alat

Perancangan alat secara garis besar terdapat 3 komponen utama.

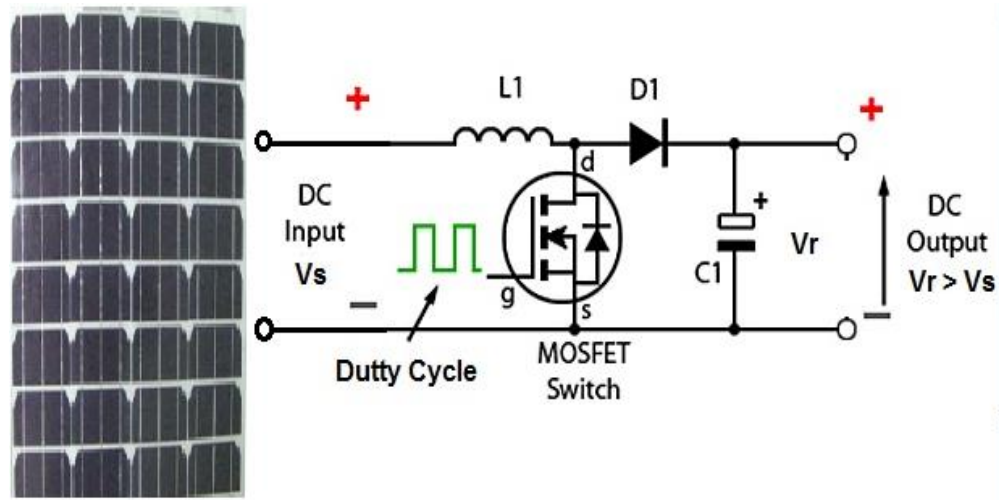
- Pertama , rangkaian control yang terdiri dari stm32f103, lcd, sensor tegangan, sensor arus dan sumber dc untuk sumber tegangannya control.
- Kedua, rangkaian Boost converter sebagai alat untuk menaikkan tegangan sehingga didapatkan hasil yang diharapkan.
- Ketiga, panel surya sebagai sumber tegangan atau arus sebagai sumber yang akan di manipulasi keluarannya oleh alat tersebut.

#### 1.3.1 Perancangan elektronika

Perancangan elektronika dalam pembuatan alat Mppt ( maksimum power point tracking ) ini adalah rancangan satu buah panel surya sebagai sumber tegangan yang di rakit dengan boost converter dan diberi beban.

Fungsi dari beban tersebut untuk mengaetahui tingkat kesetabilan tegangan yang didapat dari boost converter, karena boost converter jika tidak dibebani tegangannya akan naik sampai titik maksimum dari penyimpanan, seperti gambar

3.3.

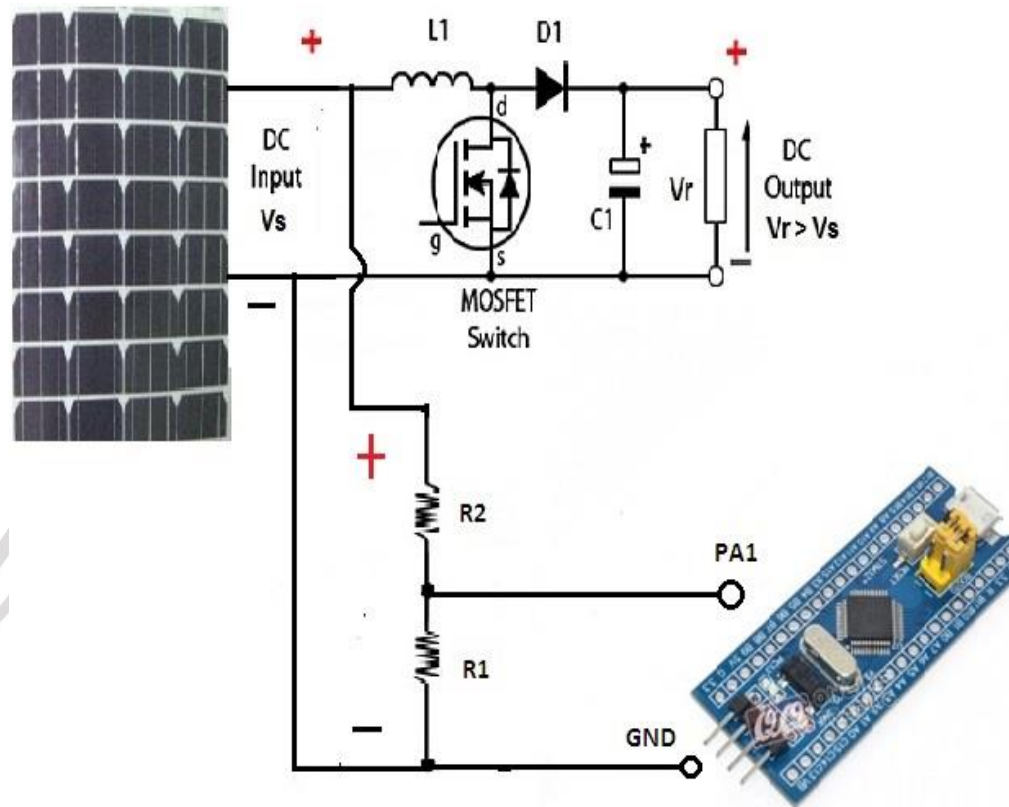


**Gambar 3.3** rangkaian boost converter

### 1.3.2 Perancangan rangkaian control elektronika

Pada tahap ini alat yang sebelumnya sudah dirangkai akan dipasang satu buah sensor tegangan sebagai alat ukur tegangan, satu buah sensor arus sebagai alat ukur arus dan satu buah stm32f103 sebagai pengontrol dutty cycle dari boost converter.

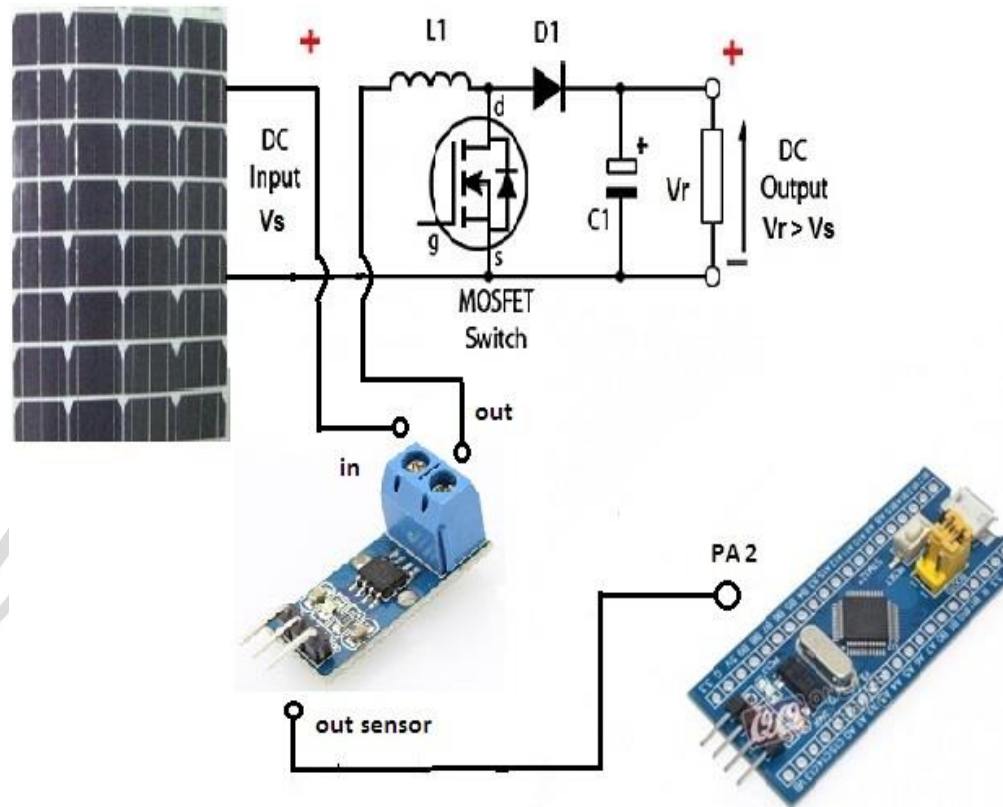
Dalam perancangan sensor tegangan, input atau masukan dari rangkaian pembagi disambungkan secara parallel dengan sumber yang diukur, dan output / keluaran postif dihubungkan dengan stm32f103 seperti gambar 3.4.



**Gambar 3.4** rangkaian sensor tegangan

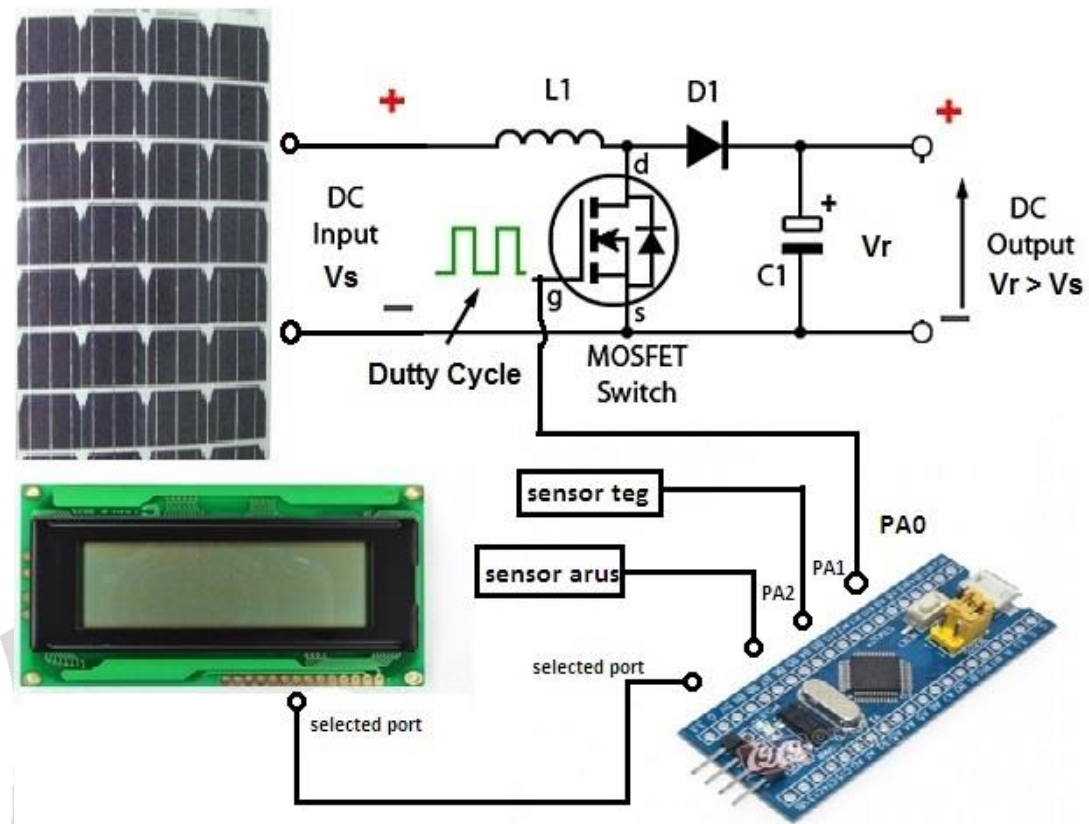
Sedangkan untuk sensor arus, modul sensor tegangan dihubungkan pada sambungan positif secara seri dan keluaran dari sensor arus dihubungkan dengan stm32 f103 pada PA2 seperti gambar 3.5.





**Gambar 3.5** rangkaian sensor arus

Pada perancangan rangkaian stm32f103, gelombang dutty cycle yang bersumber dari stm32f103 dihubungkan dengan mosfet boost converter sebagai pengatur keluaran tegangan boost converter, dan lcd dihubungkan dengan stm32f103 pada port yang ditentukan sebagai tampilan seperti gambar 3.6.



**Gambar 3.6** rangkaian control stm32f103