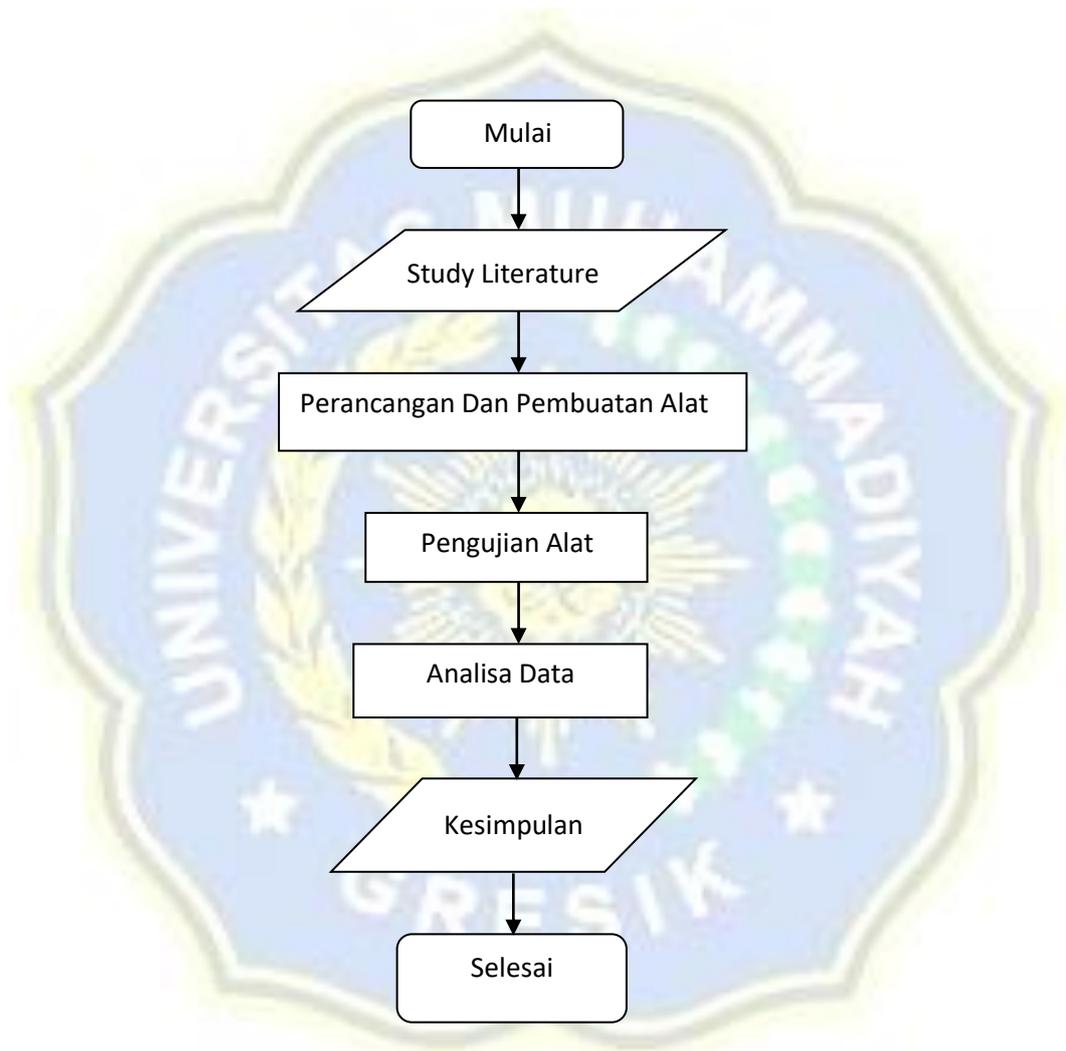


BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam laporan skripsi ini, metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur ini meliputi pengembangan alat sel surya tentang memaksimalkan daya secara elektrik dan mekanik, alat yang digunakan dalam pengembangan sel surya ini diantaranya motor DC, mikrokontroler ARM STM32F4, sensor tegangan, sensor arus, buckboost converter, lcd, dan aki.

3.2 Perancangan Dan Pembuatan Alat

Pembuatan alat berbasis mikrokontroler Arduino uno dapat dilihat pada gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2 Diagram Perancangan dan Pembuatan Alat

Pada gambar 3.2 sel surya menangkap cahaya matahari dan kemudian akan diproses sehingga menghasilkan daya yang akan dimaksimalkan menjadi titik daya maksimum. Mikrokontroler Arduino uno akan memproses pencarian titik daya maksimum menggunakan algoritma *P&O* dengan menggunakan *Sepic Converter*.

3.2.1 Sistem Penjejak Matahari



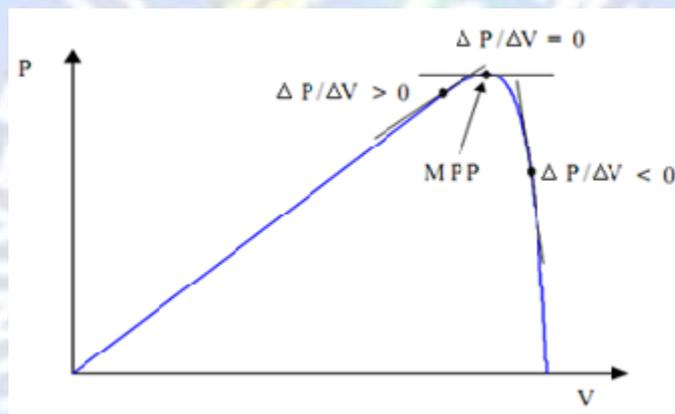
Gambar 3.3 Sistem penjejak matahari

Pada gambar 3.3 sel surya digerakkan dengan motor dc dibantu dengan gear box dengan tujuan menambah torsi pada motor tersebut sehingga sel surya akan bergerak mengikuti cahaya matahari. Motor dc sendiri dikontrol dari Mikrokontroler Arduino uno dan untuk sel surya sendiri akan bergerak setiap 4

menit sekali karena bumi berotasi terhadap matahari selama 24 jam, dalam satu kali rotasi sebesar 360 derajat sehingga pergerakan bumi 1 derajat terhadap

3.2.2 Perancangan Algoritma MPPT *Perturb & Observe*

Pada tugas akhir ini akan mencoba menggunakan algoritma *P&O* sebagai algoritma kontrol MPPT. Algoritma ini mengacu pada karakteristik P-V dari sel surya yang digunakan.



Gambar 3.4 Posisi $\Delta P/\Delta V$ yang berbeda pada kurva daya

Pada gambar 3.4 terdapat 3 jenis titik yang berada pada 3 buah posisi. Di sebelah kiri puncak adalah titik yang dirumuskan secara matematis $\Delta P/\Delta V > 0$, titik puncak kurva adalah $\Delta P/\Delta V = 0$ dan disebelah kanan titik puncak $\Delta P/\Delta V < 0$. *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) adalah suatu metode untuk mencari *maximum power point* (*mpp*) dari kurva karakteristik daya tegangan panel surya agar dapat mengambil nilai *duty cycle* pada mosfet *Sepic Converter*. Dengan algoritma ini diharapkan konverter dapat menyalurkan daya maksimal pada panel

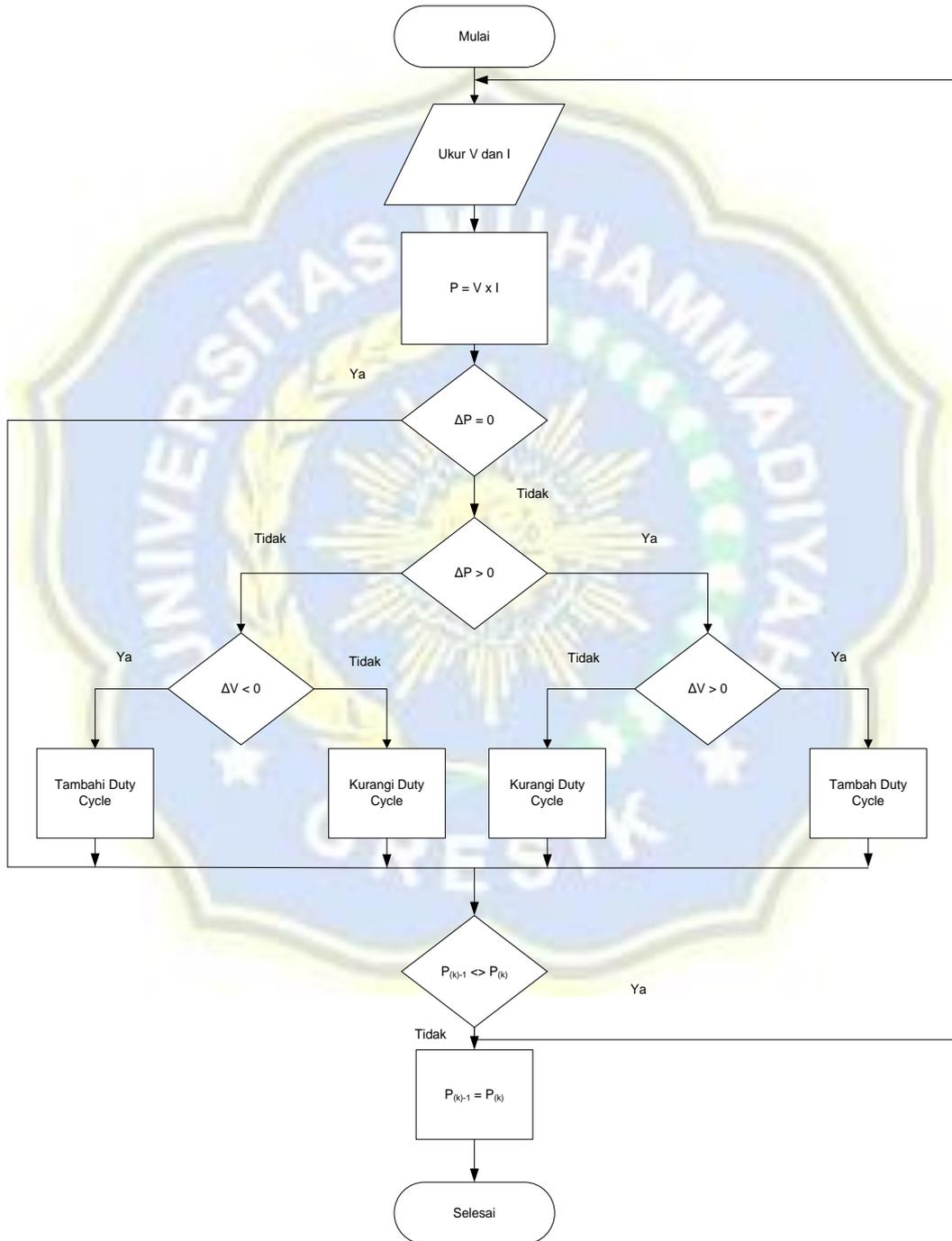
surya. Perancangan MPPT ini membutuhkan 2 parameter untuk menentukan *slope* yaitu tegangan input konverter (V_{in}) dan arus input converter (I_{in}), dua parameter ini akan dikombinasikan dan menghasilkan daya input converter (P_{in}) yang dirumuskan seperti pada persamaan (2.1)

Dari dua parameter ini didapatkan Daya (P_{in}) dan tegangan (V_{in}), dibandingkan dengan parameter pembacaan data yang sebelumnya yaitu $P_{in}^{(n-1)}$ dan $V_{in}^{(n-1)}$. Hasil perbandingan itu didapat dari persamaan (2.2) dan persamaan (2.3). Dan hasil pembacaan nanti dinamakan $slope = \frac{\Delta P}{\Delta V}$.



3.3 Perancangan Software

Dibawah ini merupakan *flowchart* untuk perancangan software pencarian titik daya maksimum algoritma *P&O*.



Gambar 3.5 Flowchart algoritma P&O

Pada flowchart diatas diagram algoritma P&O menunjukkan saat tidak ada perubahan daya pada panel surya, rasio *duty cycle* tidak berubah. Jika ada kenaikan daya dan tegangan pada panel surya, rasio *duty cycle* akan dikurangi. Jika daya menurun tetapi tegangan naik, rasio *duty cycle* akan dikurangi. Jika daya menurun tetapi tegangan naik, rasio, rasio *duty cycle* akan ditambah [6]. Dengan menggunakan metode MPPT algoritma *P&O* daya keluaran sel surya akan bertambah jika dibandingkan dengan sel surya yang tanpa menggunakan metode MPPT.

3.4 Pengujian Alat

Setelah penyelesaian alat, tahap selanjutnya adalah percobaan alat untuk mengetahui apakah pencarian titik daya maksimum di sel surya dapat bekerja sesuai harapan. Tahap pengujian meliputi 2 aspek, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras terdiri dari : mikrokontrol Arduino uno, Motor DC, dan Sensor sebagai perangkat utama. Perangkat lunak terdiri dari : penulisan program (*coding*) pada yang sudah ditulis ke dalam mikrokontrol Arduino uno, apakah penulisan program sudah sesuai dengan *flowchart Maximum Power Point Tracking Algorime P&O*.

Alat dikatakan berhasil apabila aspek perangkat keras dan perangkat lunak sudah sesuai dengan ketentuan atau standar dari daya keluaran sel surya.

3.5 Pengambilan Data dan Analisa Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengukur daya keluaran sel surya yang menggunakan sistem penjejak matahari dan pencarian titik daya maksimum dalam waktu yang ditentukan.

Data yang sudah terkumpul akan dianalisa dengan cara membandingkan sel surya menggunakan pencarian titik daya maksimum yang dilengkapi sistem penjejak matahari dengan sel surya tanpa menggunakan pencarian titik daya maksimum yang tidak dilengkapi sistem penjejak matahari.

