

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Energi listrik dapat memenuhi kebutuhan manusia dari yang sifatnya mendasar untuk kebutuhan rumah tangga hingga kebutuhan komersil. Namun ketersediaan sumber energi listrik saat ini belum mampu memenuhi peningkatan kebutuhan listrik di Indonesia. Terjadinya pemutusan sementara, pembagian energi listrik secara bergilir, dan energi listrik yang belum masuk secara merata di setiap wilayah.

Salah satu upaya untuk mengatasi krisis energi listrik ialah dengan menggantikan sumber energi listrik dengan sumber energi yang bisa didapatkan dari alam. Matahari merupakan sumber energi yang mampu menghasilkan energi listrik dengan baik. Penggunaan sumber energi matahari memiliki beberapa keuntungan di antara lain yaitu bisa didapatkan secara gratis karena telah disediakan di alam dan juga lebih ramah lingkungan. Untuk menangkap sumber energi matahari diperlukan sebuah komponen yang disebut *Solar cell* atau panel surya. *Solar cell* akan mengkonversikan tenaga matahari menjadi energi listrik.

Untuk menyimpan energi yang telah didapatkan dari *solar cell*, dibutuhkan *accumulator* atau aki 12 volt. Tetapi satu rancang *solar cell* yang digunakan mampu menghasilkan tegangan sebesar 17.5 VDC sampai dengan 21 VDC sehingga dibutuhkan rangkaian penurun tegangan dengan tegangan yang bersumber dari *solar cell* hingga sampai ke aki yaitu *buck converter*. Dalam perancangan ini yang perlu diperhatikan ialah kestabilan tegangan dari keluaran *converter* tersebut, karena apabila *converter* tidak mampu mempertahankan tegangan sesuai setpoint maka permasalahan *overvoltage* dan juga *under voltage* dapat terjadi. *Over voltage* yang terjadi akibat ketidakstabilan rangkaian *converter*, dapat berdampak pada rusaknya sel-sel pada aki sehingga kualitas dan keandalan aki dapat berkurang begitupun ketika terjadi *under voltage* maka tegangan yang masuk ke dalam aki menjadi tidak maksimal. Berdasarkan

permasalahan tersebut, penulis membuat Laporan Akhir berupa “**PENGONTROLAN PID PADA *BUCK CONVERTER* 18 VDC – 12 VDC BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO PADA SUMBER ENERGI *SOLAR CELL* DI LABORATORIUM MEKATRONIKA**”. Pengontrolan tegangan diimplementasikan menggunakan PID atau disebut proporsional, integral, derivatif. Kontrol PID digunakan untuk mengatur set point yang digunakan oleh beban.

## **1.2 Perumusan Masalah**

- Bagaimana cara merancang *buck converter* 18 vdc ke 12 vdc sebagai sumber energi plc di laboratorium mekatronika.
- Bagaimana merancang sistem pengontrolan PID pada *buck converter* berbasis mikrokontroler Arduino untuk mempertahankan tegangan sesuai referensi yang ditentukan.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Dari perumusan masalah yang telah ada, maka pembatasan masalah pada laporan ini adalah:

- Rancangan *buck converter* disimulasikan 18 vdc – 12 vdc dengan keluaran konstan 12 volt dc
- Rancangan sistem pengontrolan PID pada *buck converter* 18 vdc – 12 vdc berbasis Arduino untuk mempertahankan tegangan sesuai referensi yang telah ditentukan

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

*Buck converter* merupakan rangkaian penurun tegangan yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari *solar cell* , dimana tegangan yang digunakan harus sesuai dengan tegangan pada aki yaitu sebesar 12 VDC. Pengontrolan PID pada *buck converter* 18 VDC ke 12 VDC berbasis mikrokontroler Arduino pada sumber energi *solar cell* di laboratorium mekatronika, bertujuan untuk mempelajari rancang bangun *buck converter* 18 VDC – 12 VDC, mampu

mengimplementasikan pengontrolan PID berupa proporsional, integral dan derivatif pada rangkaian *buck converter* dan mampu mempelajari sistem *buck converter* sebagai penurun tegangan yang bersifat searah yang disalurkan dari *solar cell* hingga ke aki.

Pada pengontrolan PID pada *buck converter* 18 VDC – 12 VDC berbasis mikrokontroler Arduino pada sumber energi *solar cell* di laboratorium ini dikemukakan beberapa manfaat yaitu dapat menjaga kestabilan nilai tegangan yang masuk ke aki agar tidak terjadi *over* dan *under voltage* yang mempengaruhi sel-sel pada aki, menjaga kualitas dan kehandalan penggunaan aki agar tidak cepat rusak, dan dapat mengaplikasikan ilmu berupa pengendalian PID yang digunakan untuk mengontrol nilai tegangan pada *buck converter*.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

- Metode Literatur

Yaitu metode dengan cara mencari, mengumpulkan data berupa buku, jurnal mengenai *buck converter* secara lengkap.

- Metode Observasi

Yaitu dengan melakukan perancangan dan pengujian terhadap alat yang dibuat berupa data untuk mendapatkan data-data hasil pengukuran dan penelitian alat, sehingga dapat dibandingkan dengan teori dasar yang telah dipelajari sebelumnya.

- Metode Wawancara

Yaitu dengan melakukan tanya jawab dan diskusi langsung kepada dosen-dosen khususnya dosen pembimbing dan teknisi elektronika.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan laporan akhir ini terbagi dalam lima bab yang membahas perencanaan sistem serta teori-teori penunjang dan pengujiannya, baik secara keseluruhan maupun secara pembagian.

**BAB I      PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis akan membahas latar belakang, tujuan dan manfaat pembuatan alat, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II     TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang landasan teori yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat.

**BAB III    RANCANG BANGUN ALAT**

Pada bab ini penulis menerangkan tentang blok diagram, tahap-tahap perancangan rangkaian, pembuatan alat, rangkaian keseluruhan dan prinsip kerja alat.

**BAB IV    PEMBAHASAN**

Pada bab ini penulis menerangkan pembahasan yang berisi tentang analisa dan pengambilan data alat yang dibuat.

**BAB V     KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berkaitan keseluruhan proses perancangan dan pembuatan tugas akhir ini serta penyelesaian laporannya.