

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Studi Pustaka**

Studi pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan metode yang ingin dirancang dalam Tugas Akhir

##### **2.1.1. Merancang dan Membandingkan 2 buah *Buck Converter***

Penelitian yang dilakukan oleh Khalif Alhadi pada tahun 2012 dengan judul *Rancang Bangun Buck Converter 12Volt 60Ampere Menggunakan P-Channel MOSFET dan IGBT tipe- N*. Pada penelitian tersebut melakukan pembandingan antara 2 buah rancangan *buck converter*, dan pada penelitian tersebut membuat inductor secara manual menggunakan tiroid<sup>[1]</sup>. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil pada tegangan masukan 44 volt dengan tegangan keluaran 12,6 volt, kedua *buck converter* dapat mensuplai arus beban hingga 60 ampere dan Efisiensi daya untuk *buck converter* yang menggunakan P-Channel MOSFET dapat mencapai 75%, sedangkan untuk *buck converter* yang menggunakan IGBT tipe N dapat mencapai 65%<sup>[1]</sup>.

##### **2.1.2. Perancangan DC-DC *Buck Converter* dengan Emulator Panel Surya**

Adapun berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Fendik Hidayat Hasan dengan judul *Rancang Bangun MPPT Dengan DC-DC Buck Converter pada Panel Surya dengan Beban Pompa Air*. Pada penelitian tersebut penulis menggunakan emulator sebagai pengganti panel surya. Penggunaan emulator tidak melenceng dari prinsip panel surya itu sendiri<sup>[2]</sup>. Dan pada penelitian tersebut didapatkan hasil *Buck converter* yang dirancang mampu mengeluarkan tegangan yang lebih rendah daripada tegangan masukan yang diberikan tergantung pada nilai *duty cycle*<sup>[2]</sup>.

##### **2.1.3. Rancang Bangun *Buck Converter* DC-DC 220V-30V**

Penelitian lain juga dilakukan oleh Nur Fadila Supi'I dengan judul penelitiannya *RancangBangun Buck Converter DC-DC 220V – 30V*. penelitian yang dilakukan oleh Fadila dalam bentuk prototype dimana dia menggunakan *octocupler*, PWM dan AVR ATmega 128 pada penelitiannya<sup>[5]</sup>. Pada penelitan tersebut didapatkan hasil telah berhasil

dibuat *buck converter* sesuai dengan perancangan, perhitungan dan simulasi. Juga telah dilakukan uji coba dengan variasi beban resistif yang digunakan yaitu  $100\Omega$ ,  $220\Omega$ ,  $470\Omega$ ,  $1k\Omega$  dan  $3k9\Omega$ . Tegangan keluaran terkecil yang dihasilkan adalah  $37\text{ Volt}$  dengan variasi beban resistif sebesar  $1k\Omega$  lebar pulsa diatur 10%. Tegangan tersebut mendekati nilai tegangan yang diharapkan yaitu  $30\text{ Volt}$  dengan lebar pulsa 9,375%. Sehingga nilai error yang didapatkan sebesar 18,9%. Efisiensi terbesar yang dihasilkan ketika diberi beban resistif  $1k\Omega$  dengan tegangan masukan 320 V dan tegangan keluaran  $37\text{ Volt}$  lebar *duty cycle* 10% yaitu sebesar 88,125% [5].

#### **2.1.4. Rancang Bangun Emulator Sel Surya Menggunakan *Buck Converter***

Berikutnya penelitian yang dilakukan oleh Nanang Hadi Sodikin, Ahmad Saodi Samosir dan Endah Komalasari dengan judul *Rancang Bangun Prototype Emulator Sel Surya Menggunakan Buck Converter Berbasis Arduino*. Pada penelitian ini penggunaan emulator untuk efisiensi dan pada proses penelitiannya yang membutuhkan kontinuitas tidak terhalang oleh kondisi lingkungan dalam hal ini intensitas cahaya dan faktor alam lainnya<sup>[7]</sup>. Pada penelitian tersebut diperoleh hasil Emulator sel surya yang diusulkan telah dapat menggantikan sel surya sebenarnya dalam menghasilkan karakteristik dari sel surya. Pada pengujian kondisi standar ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $1000\text{ W/m}^2$ ), memiliki karakteristik yang sama dengan modul referensi dengan rata-rata kesalahan pengujian sebesar 0.707% untuk pengukuran daya maksimum, 3.636% untuk pengukuran arus hubung singkat dan 2.353% untuk pengukuran tegangan hubung terbuka<sup>[7]</sup>. Penurunan nilai irradiance menyebabkan arus hubung singkat dan tegangan hubung terbuka menurun, serta menurunkan nilai daya maksimum yang dihasilkan emulator sel surya. Peningkatan nilai suhu sel akan menurunkan besar tegangan hubung terbuka, namun arus hubung singkat akan bertambah walaupun tidak signifikan, serta menurunkan nilai daya maksimum yang dihasilkan emulator sel surya. Penurunan irradiance sebesar  $200\text{ W/m}^2$  mengakibatkan arus hubung singkat, tegangan hubung terbuka dan daya maksimum mengalami penurunan rata-rata sebesar 0.97 A, 0.54 V dan 15.313 W, sedangkan kenaikan suhu sel sebesar  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  mengakibatkan tegangan hubung terbuka dan daya maksimum mengalami penurunan rata-rata sebesar sebesar 0.833 V dan 3.525 W namun nilai arus hubung singkat mengalami kenaikan sebesar 0.073 A<sup>[7]</sup>.