

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat meningkatnya kebutuhan manusia, teknologi hadir untuk mempermudah berjalannya kehidupan. Namun percepatan perkembangan teknologi yang diciptakan ternyata tidak sebanding dengan penyediaan energi untuk menjalankan teknologi tersebut, oleh karena itu krisis energi merupakan hal yang sering warga dunia alami dalam beberapa tahun belakangan ini dan krisis energi merupakan sebuah tantangan untuk diatasi. Data dari Indonesia Petroleum Association menunjukkan data krisis energi di Indonesia menunjukkan pola yang terus membesar jarak antara kebutuhan dan penyediaan energi di Indonesia.¹ Jika pola seperti tersebut terus berlangsung maka bukan tidak mungkin suatu saat listrik menjadi barang yang langka bahkan di kota besar seperti Jakarta dan kota besar lainnya.

Sesuai data PLN Presentation to US Energi Association Indonesia merupakan negara yang kondisi alamnya sangat potensial untuk penerapan energi alternatif seperti panel surya, turbin angin, mikrohidro, geothermal dan lain lain.² Namun kenyataannya di Indonesia masih banyak terdapat penggunaan pembangkit listrik konvensional menggunakan bahan bakar fosil yang jumlahnya semakin sedikit serta

¹ Kadek Fendy Sutrisna dan Ardha Pradikta Raharjo, “Indonesia Alami Lonjakan dalam Konsumsi Energi: Pembangkit Listrik Masa Depan Indonesia”, Alpen Steel, diakses dari <http://www.alpensteel.com/article/114-101-energi-terbarukan-renewable-energy/2966>, pada tanggal 8 Oktober 2015 pukul 12:36.

² U.S. Department of Commerce, “Renewable Energy Market Assessment Report:Indonesia”, International Trade Administration, 2010, hlm. 2.

dapat merusak lingkungan. Rasio Elektrifikasi atau perbandingan antara daerah yang telah teraliri listrik yang dilampirkan pada *Annual Report* PT.PLN tahun 2014 menunjukan rasio elektrifikasi listrik yang ada di tiap provinsi di Indonesia khususnya di daerah timur Indonesia relative rendah bahkan di daerah Nusa Tenggara Timur rasio elektrifikasi listrik dibawah 30%, padahal potensi energi alternative sangatlah besar.³ Selain produksi listrik yang terbatas permasalahan jaringan distribusi transmisi listrik juga sulit menjangkau daerah terpencil. Hal tersebut menyebabkan perkembangan daerahpun terganggu sesuai dengan data Elastisitas Energi yaitu indeks/parameter yang digunakan untuk mengukur kebutuhan energi terhadap perkembangan ekonomi sebuah negara yang menunjukan bahwa listrik dapat mempercepat perkembangan perkonomian dalam skala daerah maupun sebuah negara. ⁴

Beberapa tahun terakhir energi alternatif menjadi bidang yang diperhatikan oleh para ilmuwan khususnya dibidang elektronika daya. Modul – modul energi alternatif seperti panel surya, kincir angin, turbin air sampai energi manusia mulai banyak dikembangkan dan diproduksi massal serta mulai menjadi harapan para peneliti untuk menjadi solusi krisis energi yang melanda dunia. Namun permasalahan pengoptimalan energi juga terdapat pada modul – modul tersebut karena pada umumnya keluaran listrik dari modul – modul tersebut merupakan jenis arus DC sedangkan pada beban listrik rumah tangga pada umumnya adalah AC, yang terjadi selama ini adalah arus DC dikonverter menjadi arus AC menggunakan

³ Annual Report PT. PLN (Persero) tahun 2014.

⁴ Yefri Chan, “*Pengertian Elastisitas Energi dan Intensitas Energi*”, Wordpress, Diakses dari <https://yefrichan.wordpress.com/2012/09/23/pengertian-elastisitas-energi-dan-intensitas-energi/>, pada tanggal 8 Oktober 2015 pukul 12:36.

Inverter agar bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga yang dalam proses konversi tersebut banyak energi yang terbuang menjadi panas dan sebagainya yang akan mengurangi efisiensinya. Seiring berkembangnya aplikasi arus DC pada dunia elektronik, munculah *device* yang tidak lagi menggunakan listrik dengan arus AC namun sudah menggunakan DC, seperti *gadget*, motor DC, Televisi DC, sampai lampu DC yang terbukti lebih hemat energi. Hal ini merupakan keuntungan ganda apabila sumber tenaga yang didapatkan dari energi alternatif dioptimalkan penggunaannya dengan menggunakan alat listrik yang bekerja dengan listrik berarus DC juga, sehingga proses konversi dari arus DC ke AC tidak perlu dilakukan.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit energi listrik alternatif yang paling banyak digunakan dan cepat perkembangannya, hal tersebut dikarenakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya mudah diaplikasikan dirumah tangga dengan kapasitas skala daya rendah maupun diaplikasikan dalam kapasitas skala besar. Perawatannya pun sangat mudah bahkan dapat dibilang MF (*Free Maintenance*). Oleh karena itu perkembangan teknologi ketenagasuryaan cukup cepat mengikuti perkembangan permintaan pasar, terutama pada komponen BCR (Baterai Control Regulator) yang merupakan salah satu komponen terpenting dalam sebuah PLTS. Karena sebuah PLTS hanya dapat menghasilkan energi pada siang hari saat terdapat sinar matahari yang cukup, oleh sebab itu BCR sangat berperan dalam mengontrol dan memonitoring serta mengamankan pengisian listrik ke baterai untuk persediaan dimalam hari. Sampai sekarang ini perkembangan BCR merupakan yang paling pesat diantara komponen PLTS lainnya seperti baterai ataupun sel *fotovoltaik*

yang terdapat pada panel surya. Perusahaan pengembang mencoba membuat BCR dengan aplikasi yang paling praktis dan efisiensi yang tinggi serta semurah mungkin.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah yang akan dijelaskan dalam proposal ini, seperti di bawah ini :

1. Bagaimana membuat BCR (Baterai Control Regulator) berbasis Arduino Mega 2560.
2. Bagaimana membuat rangkaian elektronik pendukung sistem
3. Bagaimana membuat simulasi beban listrik
4. Bagaimana menguji coba BCR berbasis Arduino Mega 2560.

1.3. Batasan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka perlu untuk dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Modul panel surya yang digunakan sesuai dengan spesifikasi yang tersedia dipasaran dengan daya 50 Wp.
2. Beban yang digunakan merupakan lampu dengan sumber DC dengan tegangan 12 Volt.
3. Rangkaian BCR berbasis Arduino Mega 2560.
4. Baterai yang digunakan merupakan *Accumulator* bertegangan 12Volt.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis membuat rumusan masalah pada proposal ini sebagai berikut :

Bagaimana membuat sebuah prototipe BCR (Baterai Control Regulator) berbasis Arduino Mega 2560 sebagai Controlling dan Monitoring pengisian baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah terumuskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai :

1. Mampu membuat sebuah pembangkit listrik tenaga surya sebagai solusi penyediaan listrik terutama didaerah terpencil.
2. Mampu membuat sebuah BCR untuk mengontrol dan monitoring sebuah pengisi baterai berbasis Arduino Mega 2560.
3. Mampu melakukan perhitungan efisiensi sistem pembangkit sederhana.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Mampu menyediakan listrik bagi daerah terpencil yang tidak memungkinkan jaringan transmisi kabel dari pembangkit yang jauh letaknya.
2. Dengan menggunakan BCR berbasis Arduino Mega 2560 maka akan menambah efisiensi serta mempermudah *interface* kepada pengguna

3. Dengan penggunaan energi alternative maka mampu menekan biaya.
4. Dengan menggunakan listrik DC maka mampu mengefisiensikan penggunaan Energi.
5. Prototipe BCR Berbasis Arduino Mega 2560 ini juga dapat dijadikan media pembelajaran mata pelajaran mikrokontroler, *interface* ataupun energi terbarukan pada Sekolah Menengah Kejuruan,