

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Selain itu kesadaran akan penyediaan energi listrik masih sangat tergantung pada sumber energi takterbarukan yang berasal dari sumber daya alam seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam yang notabene cepat atau lambat sumber energi tersebut akan habis. Upaya-upaya pencarian sumber energi alternatif takterbarukan sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan listrik saat ini salah satunya menggunakan energi matahari (*Solar Energy*). *Solar cell* yang berfungsi untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Teknologi *solar cell* merupakan sebuah hamparan semikonduktor yang dapat menyerap *photon* dari sinar matahari dan mengkonversi menjadi listrik. *Solar cell* banyak digunakan untuk berbagai aplikasi salah satunya pada *Power bank*[4]. *Power bank* yang telah hadir saat ini telah menjelma menjadi perangkat yang sangat penting dan sangat dibutuhkan oleh para pengguna pengikat telekomunikasi dan terlebih khusus pengguna *handphone*. Karena dengan hadirnya perangkat *power bank* para pengguna perangkat telekomunikasi tidak lagi dipusingkan untuk mencari daya sumber listrik untuk pengisian baterai jika baterai pada *handphone* mengalami kekosongan pada *handphone*[7].

Namun pada umumnya *power bank* tergolong tidak hemat energi karena masih bergantung pada listrik rumah yang bersumber dari listrik PLN. Pada penelitian ini dilakukan rekayasa rancangan untuk lebih hemat energi listrik pada perangkat *power bank* yaitu dengan pemanfaatan *solar cell* sebagai sumber energi. Di dalam perangkat *power bank* kebanyakan belum dilengkapi dengan pengaman atau sistem otomatisasi pada baterai *power bank*. Sistem otomasasi ini berguna untuk mencegah pemakaian yang berlebih pada *power bank* yang dapat mengakibatkan kebocoran pada baterai *power bank* maupun kerusakan pada perangkat *power bank*.

Sistem otomatisasi pada perangkat *power bank* tidak akan bekerja secara optimal dalam proses pemutusan tegangan pada power bank. Jika terjadi perubahan cuaca, karena *solar cell* sangat bergantung sekali pada matahari dan kondisi cuaca[2].

Atas dasar penelitian inilah timbul ide untuk mencoba merancang suatu “Rancang Bangun *Power Bank* Menggunakan *Solar cell* Sebagai Sumber Energi Listrik”, dengan memanfaatkan energi panas dari sinar matahari yang dihasilkan oleh sel surya (*solar cell*). *Power bank* ini dilengkapi suatu sistem kontrol untuk memonitoring dan pemutus tegangan saat pengisian baterai

power bank sedang berlangsung hingga baterai terisi penuh. Adapun mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler *arduino uno*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian tugas akhir ini rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik?
2. Bagaimana unjuk kerja dari rancang bangun *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik?

1.3 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut :

1. Merancang *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik.
2. Mengetahui unjuk kerja dari *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik.

1.4 Manfaat

Pembuatan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, yaitu:

1. Manfaat Akademis

Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah di dapat pada mata kuliah konversi energi dan diharapkan dengan adanya tugas akhir ini dapat memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar strata 1 dari UIN Sunan Gunung Djati Bandung.

2. Manfaat Praktis

Dalam penggunaan diharapkan dapat memudahkan pengguna saat tidak ada energi listrik saat baterai *handphone* kosong dan selain itu dapat mengukur daya tegangan dan arus yang masuk ketika pengisian baterai *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik menggunakan dan sistem kontrol arus dimana saat pengisian terisi penuh maka daya yang masuk akan terputus dengan tujuan agar dapat mengurangi resiko kerusakan yang terjadi pada baterai *power bank* menggunakan *solar cell* sebagai sumber energi listrik pemakaian yang berlebih.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus, ada beberapa batasan yang ditetapkan, yaitu:

1. *Solar cell* berukuran 6x6cm dengan tipe 6060 dapat mengeluarkan *output 2 volt 200mA* berfungsi sebagai pengkonversi energi matahari ke energi listrik dan sebagai sensor cahaya. .
2. Layar LCD sebagai indicator dan mengontrol arus dan tegangan yang masuk.
3. Sistem kontrol menggunakan mikrokontroler *arduino uno*.
4. Pengisian baterai handphone menggunakan kabel *USB*.

1.6 State of The Art

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat supaya bisa dipertanggungjawabkan sehingga tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu agar terciptanya ide ide baru dalam dunia teknologi yang berkembang sekarang. Adapun *state of the art* penelitian dijabarkan pada pengumpulan literatur yang mendukung penelitian dilakukan pada tahap ini. Literatur-literatur mengambil dari penelitian-penelitian sebelumnya maupun dari jurnal-jurnal ilmiah.

Yossie Widiatmoko, 2013. “*Prototype Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Taman*”. Prinsip dari tugas akhir ini sebagai sebuah bentuk penghematan energi listrik pada penerangan taman yang dilakukan dengan cara memanfaatkan *solar cell* dan lampu *LED* yang dioperasikan dengan sistem kontrol menggunakan mikrokontroler *ATmega 16*.

Wahyu Purnomo, 2010. “*Pengisian Baterai Otomatis Dengan Menggunakan Solar Cell*”. Universitas Gunadarma. Rangkaian ini berfungsi jika ada suplai dari energi cahaya matahari yang kemudian energi ini diubah menjadi energi listrik melalui *solar cell* dan menggunakan kontrol tegangan saat pengisian baterai, dan indikator dari alat ini menggunakan sebuah alat *avometer* dan *ampermeter* yang dapat menunjukkan baterai sedang diisi atau sudah penuh.

Ikhwan Dzikri Ramadhan, 2014. “*Rancang Bangun Power Bank Menggunakan Solar cell Sebagai Sumber Energi Listrik*”, Tugas akhir ini menitik beratkan pada proses pengisian baterai *power bank* menggunakan *solar cell* yang dilengkapi dengan pengukuran tegangan dan arus menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* yang berfungsi sebagai pengaman pada baterai *power bank* dan *LCD* sebagai indikator.

Montario Chandra Buwono, 2010. “*Rancang Bangun Sistem Pengendali Pengisian Arus Sel Surya Dengan Rekonfigurasi Seri-Paralel*”. Universitas Indonesia. Penelitian dilakukan pengujian performansi pengisian arus yang diharapkan tidak melebihi batasan karakterisasi sel surya. Sistem pengendalian pembatasan pengisian arus menggunakan rangkaian *switching regulator* untuk menstabilkan keluaran sel surya.

Triyas Ika Wulandari, 2010. “*Rancang Bangun Sistem Penggerak Pintu Air Dengan Memanfaatkan Energi Alternatif Matahari*”. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Teknologi Sepuluh Nopember. Tugas akhir ini dibuat *simulator* sistem penggerak pintu air menggunakan sumber *solar cell* menggunakan catudaya berupa baterai *akumulator* sebagai *supply* energi listrik baterai backup untuk sistem penggerak pintu air otomatis.

Gambar 1.1

State Of The Art

Salah satu literatur yang dijadikan acuan dalam penelitian ini berupa makalah yang diambil dari Yossie Widiatmoko, yang berjudul “*Prototype Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Taman*”. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa pemanfaatan *solar cell* sebagai pengkonversi energi matahari ke energi listrik yang kemudian disimpan ke dalam *battery Li-Po*. Lalu *LCD* akan menampilkan besar tegangan *solar cell* dan waktu untuk pengoperasian lampu [11].

Literatur lainnya diambil dari makalah Wahyu Purnomo, yang berjudul “*Pengisian Baterai Otomatis Menggunakan Solar Cell*”. Penggunaan alat pada rangkaian ini akan berfungsi apabila ada *supply* dari energi cahaya matahari yang kemudian energi ini diubah menjadi energi listrik melalui *solar cell* dengan menggunakan kontrol tegangan pada saat pengisian baterai, dan indikator menggunakan sebuah alat *avometer* dan *ampermeter* yang dapat menunjukkan baterai sedang diisi atau sudah penuh [10].

Literatur selanjutnya diambil dari makalah Montario Chandra Buwono, yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Pengendali Pengisian Arus Sel Surya Dengan Rekonfigurasi Seri-Paralel*”. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian performansi pengisian arus yang diharapkan

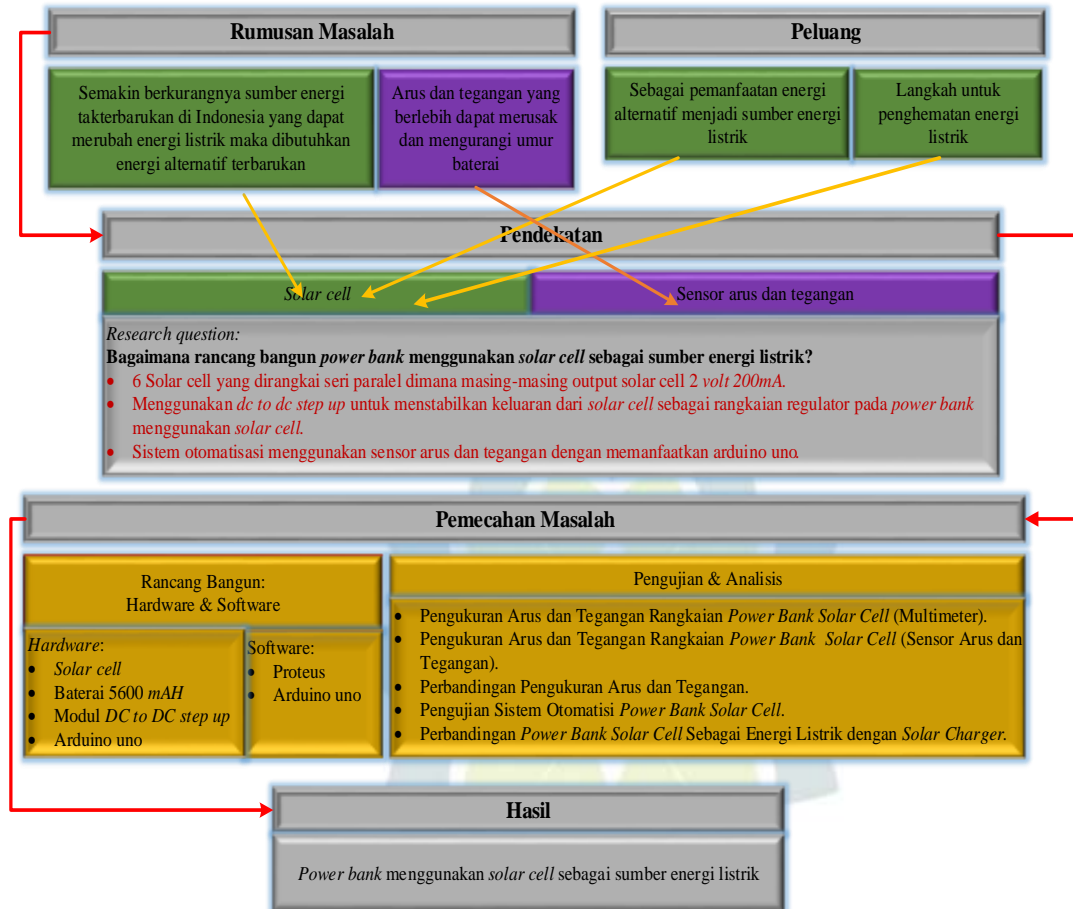
tidak melebihi batasan karakterisasi sel surya, yaitu 3,5A. Selain itu merancang pengendalian pembatasan pengisian arus ke baterai pada saat baterai sudah penuh, yang diindikasikan dengan tegangan baterai sebesar 12,8V. Hal ini diperlukan, karena perlindungan terhadap baterai sebagai penyimpan energi listrik sangat penting dari *over charging* untuk menjaga umur pemakaian baterai. Sistem ini menggunakan suatu rangkaian *switching regulator* untuk menstabilkan keluaran sel surya yang tidak stabil [7].

Literatur berikutnya adalah makalah milik Triyas Ika Wulandari, yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Penggerak Pintu Air Dengan Memanfaatkan Energi Alternatif Matahari*”. Dalam penelitian ini, *simulator* sistem penggerak pintu air menggunakan sumber *solar cell*. Karena *solar cell* mempunyai kelemahan sangat tergantung adanya sinar matahari. Maka dibutuhkan baterai *backup supply* energi listrik untuk sistem penggerak pintu air. Bertujuan agar pintu air dapat bekerja sewaktu-waktu dalam segala kondisi secara otomatis. Sistem buka tutup pintu air digerakkan oleh Motor DC berdasarkan sensor ketinggian air sungai. Sebagai sistem pengontrolan buka tutup pintu air menggunakan kontrol logika *fuzzy* untuk menggerakkan motor pada penggerak pintu air [9].

Berdasarkan literatur tersebut, tugas akhir ini akan dilakukan rancang bangun *power bank* menggunakan *solar cell* yang dilengkapi dengan sistem kontrol arus tegangan saat pengisian baterai *power bank* berbasis mikrokontroler *arduino uno* yang berfungsi sebagai pengaman pada baterai *power bank*.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir adalah alur pemikiran yang berisi informasi hasil perumusan masalah penelitian yang dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian. Kerangka berfikir pada tugas akhir ini sebagai berikut:



Gambar

1.2 Kerangka Berfikir

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan akan dibagi ke dalam 3 bab seperti berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang penulisan tugas akhir ini, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir dan sistematika penulisan untuk menjelaskan pokok – pokok pembahasan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan teori yang menjadi dasar pembuatan tugas akhir yang dilakukan dengan melakukan studi pustaka. Tinjauan Pustaka diantaranya membahas mengenai teori dasar.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan tahap – tahap penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, diantaranya: rumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan, realisasi rancangan, pengujian, dan analisis.

BAB IV Perancangan dan Realisasi Rancangan

Bab ini membahas mengenai tahapan perancangan *hardware*, perancangan program yang digunakan, realisasi rancangan program (*software*), dan realisasi rancangan *hardware*.

BAB V Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas mengenai pengujian - pengujian yang dilakukan antara lain; pengujian pengukuran tegangan dan arus menggunakan multimeter, pengujian pengukuran arus dan tegangan dengan menggunakan sensor arus, perbandingan antara sensor arus dan tegangan dengan multimeter, pengujian otomatisasi pada *power bank* menggunakan *solar cell* dan pengujian perbandingan *power bank* menggunakan *solar cell* dengan produk *solar charger*. Selain itu juga dilakukan analisis terhadap sistem yang telah dibangun untuk mengetahui apakah sistem tersebut berjalan dengan baik dan sesuai dengan parameter.

BAB VI Penutup

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi tentang kesimpulan akhir berdasarkan hasil pengujian dan analisis sistem serta saran – saran untuk pengembangan dikemudian hari.