

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring perkembangan zaman, perkembangan teknologi juga semakin maju dan akan selalu berkembang pesat menyesuaikan kebutuhan manusia demi memudahkan setiap pekerjaan. Adapun salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah alat-alat komunikasi seperti *smartphone* dan berbagai jenis *gadget* lainnya yang umumnya dapat digunakan sehari-hari sebagai alat bantu dan biasanya mudah dibawa kemana saja. Salah satu alasan mendasar dari pesatnya kemajuan teknologi *smartphone* dikarenakan bahwa komunikasi adalah kebutuhan primer dari setiap orang, terutama bagi mereka yang ingin berkomunikasi jarak jauh. Sehingga, dengan menggunakan *smartphone*, berkomunikasi akan jauh lebih mudah. Terlebih, perkembangan *smartphone* saat ini sudah sangat maju, dimana fungsinya lebih luas dan pastinya memudahkan penggunaannya untuk selalu terhubung (*online*) dan akan selalu mendapatkan informasi atau berita dari dunia luar.

Seperti halnya teknologi lain, *smartphone* dan berbagai jenis *gadget* lainnya juga membutuhkan daya atau *power supply* untuk dapat menjalankan fungsi yang ada. Adapun bagian penting dalam *smartphone* atau *gadget* agar dapat selalu aktif adalah baterai.

Baterai atau akumulator merupakan sebuah sel listrik yang di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan

efesiensinya yang tinggi.¹ Pada umumnya, baterai yang digunakan pada beberapa *smartphone* dan *gadget* lainnya saat ini menggunakan jenis baterai yang sama yaitu baterai jenis *Lithium Ion* atau *Lithium Polymer* dan memiliki tegangan sebesar 3,7 volt.

Untuk mengisi ulang daya baterai tersebut pada sebuah *smartphone* atau *gadget* memerlukan kabel *charger* atau adaptor yang berhubungan langsung dengan jala-jala listrik PLN. Padahal, tidak setiap saat kita berada di area yang menyediakan stop kontak listrik. Contohnya, ketika kita dalam perjalanan di alam terbuka atau pada saat terjadi pemadaman listrik. Hal ini merupakan salah satu alasan sebagian masyarakat membutuhkan *power bank* atau pengisi baterai portabel (*Portable Charge*), agar *smartphone* dan *gadget* lainnya dapat selalu aktif dan bertahan lama.

Pada dasarnya, pengisi baterai portabel atau biasa disebut *power bank* adalah sebuah piranti yang digunakan untuk memasukkan energi listrik ke dalam baterai yang dapat diisi ulang tanpa harus menghubungkan piranti tersebut pada jala-jala listrik dan memiliki kapasitas baterai tertentu.² Namun, saat ini hampir semua suplai energi listrik pada *power bank* yang ada di pasaran juga sangat bergantung pada energi listrik dari PLN. Walaupun energi listrik yang dibutuhkan dalam proses pengisian *power bank* kecil, tetapi akan cukup banyak menghabiskan energi bila terjadi pengisian secara massal. Padahal salah satu permasalahan dalam energi listrik adalah keterbatasan sumber energi fosil yang

¹ Daryanto, *Keterampilan Kejuruan Teknik Listrik*, PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera, Bandung, 2010, hlm. 78.

² *Pengisi Baterai Portabel*, http://id.m.wikipedia.org/wiki/Pengisi_Baterai_Portabel.html, (Diunduh). Tanggal 2 Juni 2015 pukul 13.05

merupakan sumber utama penghasil energi listrik di Indonesia, maka dibutuhkan energi terbarukan dan pemerintah sendiri menghimbau agar dapat menghemat energi. Oleh karena itu, perlu dicari suatu alternatif untuk menggantikan energi listrik dari PLN sebagai pencatu daya untuk pengisian baterai *power bank*. Salah satu energi yang dapat kita manfaatkan secara mandiri adalah energi matahari atau energi surya dengan menggunakan sel surya atau panel surya.

Energi surya, yang sebenarnya telah digunakan manusia tanpa disadari sepanjang masa, misalnya untuk pengeringan, setelah apa yang dinamakan kemelut energi di tahun 1974, mulai ditingkatkan pemanfaatannya. Diharapkan energi surya akan dapat memegang peranan yang cukup berarti menjelang akhir abad ini dan mulai abad mendatang.³

Pemanfaatan energi matahari sendiri membutuhkan sel surya untuk dapat mengubah energi dari radiasi matahari menjadi energi listrik. Cahaya matahari terdiri atas foton atau partikel energi surya yang dikonversi menjadi energi listrik. Energi yang diserap oleh sel surya diserahkan pada elektron sel surya untuk dikonversi menjadi energi listrik.⁴ Sehingga, pada akhirnya nanti kita dapat memperoleh energi yang disimpan pada sebuah baterai yang mendapatkan pasokan energi dari panel surya tersebut.

Maka dari itu, kami mempunyai suatu ide untuk merancang suatu alat yaitu “**RANCANG BANGUN POWER BANK TENAGA HYBRID**” dengan harapan untuk mempermudah melakukan pengisian ulang baterai *power bank*

³ Suyitno, *Pembangkit Energi Listrik*, Pt. Rineka Cipta, Jakarta, 2011, hlm. 6

⁴ Suriadi dan Mahdi Syukri, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh”, *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, 2010.

tanpa harus mencari sumber energi listrik dari PLN pada saat berpergian dan dapat memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi listrik alternatif.

Saat ini, produksi *power bank* tenaga *hybrid* masih terbilang jarang karena di pasaran hanya terfokus menghasilkan *power bank* dengan jumlah kapasitas baterai yang besar, tetapi kurang mengedepankan sumber energi yang digunakan untuk pengisian baterai *power bank* itu sendiri. Selain itu, banyak *power bank* yang masih memiliki beberapa kekurangan, antara lain yaitu energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya pada *power bank* tenaga surya masih bernilai kecil karena hanya menggunakan satu modul panel surya, tidak adanya rangkaian *IC Protection* untuk mengamankan baterai *power bank* itu sendiri, penggunaan baterai yang tidak dapat diganti secara mudah apabila umur baterai sudah habis, serta informasi yang kurang akurat bagi pengguna *power bank* untuk mengetahui kapasitas baterai *power bank* karena hanya menggunakan indikator berupa LED.

Adapun perancangan *power bank* tenaga *hybrid* ini dimaksudkan untuk menutupi kekurangan dari *power bank* yang sudah ada. Selain itu, *power bank* ini juga akan dilengkapi dengan layar LCD sebagai solusi pengganti LED dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8 sebagai otak pengendali yang berfungsi untuk mengubah kondisi tegangan baterai, besar tegangan dan arus *input* sel surya (data analog) menjadi informasi yang dapat ditampilkan pada LCD (data digital). Sehingga, fungsi dari LCD ini mampu untuk memantau besar nilai dan persentase tegangan baterai *power bank* secara nyata, serta dapat menampilkan besar tegangan dan arus *input* sel surya pada saat proses pengisian baterai *power bank* menggunakan sumber sel surya.

Penulis memilih untuk membuat *power bank* tenaga *hybrid* ini, karena dengan terciptanya *power bank* tenaga *hybrid* ini, para pengguna *power bank* dapat selalu mengisi ulang daya baterainya dimana saja dan kapan saja dan sudah tidak bergantung lagi pada sumber listrik PLN. Selain itu, pengguna *power bank* tenaga *hybrid* ini juga dapat mengetahui secara nyata besarnya nilai dan persentase tegangan baterai *power bank* tenaga *hybrid* serta mengetahui besarnya tegangan dan arus *input* sel surya pada saat proses pengisian baterai *power bank* tenaga *hybrid* dengan menggunakan sumber sel surya, sehingga memudahkan pengguna *power bank* tenaga *hybrid* ini untuk memposisikan *power bank*-nya dengan baik agar mendapatkan suplai daya yang maksimal dari sel surya.

1.2. Identifikasi Masalah

Ditinjau dari latar belakang, maka identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Apakah sel surya dapat digunakan sebagai sumber daya alternatif untuk mengisi daya baterai pada *power bank*?
2. Bagaimanakah cara merancang rangkaian yang dapat melakukan proses pengisian baterai *power bank* dengan menggunakan sumber listrik dari sel surya dan diintegrasikan dengan sumber listrik PLN?
3. Berapakah waktu yang diperlukan sumber listrik dari sel surya dan listrik PLN untuk mengisi penuh baterai *power bank* dengan kapasitas 10,2 AH?
4. Bagaimanakah cara merancang rangkaian LCD yang dapat menampilkan data nyata besarnya nilai dan persentase tegangan baterai, serta besarnya nilai tegangan dan arus *input* sel surya?

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, serta mengingat terlalu luasnya aspek-aspek dalam perancangan alat ini, maka dalam penyusunan skripsi ini penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sel surya yang digunakan berjenis monokristal dengan tegangan 7 volt.
2. Modul *charger* dan modul *step-up* tegangan yang digunakan merupakan modul *development board* siap pakai.
3. Tidak meneliti secara detail tentang efisiensi dari panel surya, rangkaian modul *charger* dan modul *step-up* tegangan yang digunakan.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega 8.
5. LCD yang digunakan adalah Hitachi HD4470 16x2.
6. Baterai yang digunakan berjenis *Lithium Ion* dengan kapasitas 10,2 AH.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah cara merancang *power bank* tenaga *hybrid*?”.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat *power bank* tenaga *hybrid* dengan menggunakan sumber energi sel surya sebagai *input* sumber energi alternatif yang

diintegrasikan dengan sumber listrik PLN untuk melakukan pengisian ulang daya baterai pada *power bank*.

2. Sebagai syarat kelulusan program studi strata 1 jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd).

1.6. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari pembuatan alat ini dibagi menjadi kegunaan akademis dan kegunaan praktis.

1. Kegunaan akademis:
 - a. Menjadi sumber referensi dalam pembelajaran tentang rangkaian *power bank*, sel surya, mikrokontroler, dan lain-lain.
 - b. Menjadi sumber referensi untuk mengembangkan lagi manfaat dari sel surya yang dapat digunakan sebagai suplai daya alternatif yang dapat diaplikasikan di berbagai macam alat.
2. Kegunaan praktis:

Terwujudnya *power bank* tenaga *hybrid* yang dapat digunakan untuk mempermudah pengguna *power bank* dalam pengisian ulang baterai *power bank* pada saat berpergian tanpa harus bergantung dari sumber listrik PLN, melainkan mampu menciptakan sumber daya listrik mandiri dengan memanfaatkan tenaga matahari melalui sel surya.