

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tidak dapat disangkal lagi bahwa tubuh manusia adalah “harta benda” yang sangat mahal, sehingga perlu dipelihara dan dijaga keutuhannya dengan baik dan hati-hati. Dr. Harold J. Morovitz pada penelitiannya dalam *Journal Of Hospital Practice* menuturkan bahwa unsur kimiawi pada tubuh manusia nilainya adalah \$ 245,54 per gram, dimana seseorang dengan berat 60 kg akan bernilai lebih dari \$ 6.000.000 atau sekitar Rp 12.000.000.000,¹ termasuk didalamnya ginjal, jantung, hati, maupun organ vital lainnya yang sangat penting untuk dijaga agar tetap sehat. Karena ketika kita tidak sehat maka aktivitas kita akan terganggu, keluarga akan merasa khawatir, bahkan membuat kita harus mengeluarkan uang untuk pulih dalam keadaan sehat. Melihat pentingnya kesehatan jasmani tersebut, banyak orang berusaha, dan mencari cara untuk menjaga kesehatannya diantaranya dengan melakukan olahraga.

Studi yang dituliskan dalam *Journal Of The American Geriatrics Society* menemukan bahwa orang yang berolahraga sekitar 2,5 jam per minggu mengurangi 19% resiko meninggal di usia muda. Ketimbang mereka yang tidak berolahraga. Penelitian lain menyatakan bahwa mereka yang aktif menurunkan 50% resiko meninggal terlalu dini dan menjadikan

¹ Albert M. Hutapea, *Menuju Gaya Hidup Sehat* (Jakarta : Gramedia Pustaka Utama), h.5

usia lebih panjang serta awet muda.² Maka olahraga hingga saat ini terus menjadi perhatian bagi setiap orang untuk tetap menjaga kesehatannya.

*“Physical activity is not just for athletes-it is for all people. Eating well is not just for other people-you can do it, too. All people can learn stress management techniques and practice healthy lifestyles”.*³ Melihat banyaknya manfaat dari olahraga seperti berkurangnya resiko untuk terkena penyakit, berkurangnya perasaan murung, dan tubuh yang bugar membuat ramai orang tertarik untuk berolahraga. Ketika kita melakukan olahraga, maka tentunya ada energi yang terbuang pada aktivitas tersebut, namun energi yang terbuang itu begitu saja terbuang dan terlewat begitu saja. Melihat hal ini timbul sebuah pertanyaan bagaimanakah caranya agar ketika kita membuang energi, kita juga dapat menyimpan energi pada waktu yang bersamaan. Karena energi saat ini tidaklah mudah untuk diperoleh dan hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi para akademisi khususnya mahasiswa teknik elektro untuk berusaha memperoleh energi, terutama di bidang energi listrik. Ditambah lagi bukan tidak mungkin, energi yang sudah ada, yang telah dimanfaatkan hingga saat ini akan menjadi berkurang, bahkan habis, sehingga krisis energi pun tidak dapat dielakkan lagi.⁴

Terkait energi listrik perlu untuk kita ketahui bahwasannya negara Indonesia sedang mengalami krisis energi listrik. Sebagaimana data yang dilansir media liputan6.com oleh Silvanus Alvin bahwa “Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Sudirman Said menuturkan, krisis

² SW. Ignas Suryadi, *Tips agar Tetap Awet Muda* (Yogyakarta : Hanggar Kreator), h. 87

³ Charles B. Corbin, *Concepts of Fitness and Wellness* (Boston, McGraww-Hill), h. 2

⁴ Suyitno M., *Energi Alternatif* (Surakarta : Yuma Pressindo), h. vii

listrik di Indonesia semakin nyata. Oleh sebab itu, perlu penanganan khusus dari semua lembaga terkait untuk mengatasinya.”. Meninjau topik mengenai krisis energi listrik di Indonesia dalam penuturannya, Menteri ESDM, Bapak Sudirman mengatakan bahwa “Listrik itu butuh kalau pertumbuhan ekonomi 1 persen, kita harus *growth* 1,5 persen untuk cadangan segala macam. Jadi kalau kita mau pertumbuhan 6 persen, maka listrik harus tumbuh 9 persen. Artinya tiap tahun harus bangun 7 ribu mega watt. Kemampuan nasional kita baru 2 ribu mega watt, yang 5 ribu gimana, ini kita cari jalan.”.⁵ Maka melihat permasalahan ini akan sangat diperlukan kontribusi yang nyata dari rakyat Indonesia untuk mengatasinya, karena cepat atau lambat persediaan sumber energi di bumi akan segera berkurang, serta secara bertahap kebutuhan listrik semakin meningkat, dan negara ini sangat menanti inovasi dari para penerus bangsa, khususnya para akademisi untuk kemajuan kelistrikan Indonesia yang lebih baik.

Saat ini teknologi terus berkembang dan pembangkit energi listrik menjadi tawaran yang cukup menjanjikan sebagai upaya untuk mengatasi krisis energi yang hingga saat ini masih turut berlangsung. Namun terdapat beberapa kendala yang menjadi pertimbangan dalam pembuatan suatu pembangkit listrik, diantaranya yaitu kebutuhan lahan, dampak polusinya terhadap lingkungan, maupun biaya investasi yang tinggi.

⁵ Menteri ESDM : 2 Tahun Lagi Indonesia Krisis Listrik
<http://bisnis.liputan6.com/read/2129157/menteri-esdm-2-tahun-lagi-indonesia-krisis-listrik>
(diakses 20 Juni 2015)

Terkait kebutuhan lahan maupun biaya investasi, hal ini seringkali menjadi permasalahan bagi pemerintah, karena kelak akan diperlukan tindakan pembebasan lahan dan kebutuhan ini menjadi masalah tersendiri dalam pembangunan pembangkit tenaga listrik⁶. Selain itu dampak polusi juga menjadi kendala dalam membuat pembangkit listrik, dimana mayoritasnya berupa limbah karbon monoksida yang sangat buruk dampaknya terhadap manusia, seperti perubahan fungsi jantung, kesukaran bernafas, berkunang-kunang, hingga kematian⁷. maka akan diperlukan suatu pembangkit listrik yang terjangkau, dan ramah lingkungan, karena energi listrik termasuk kebutuhan yang penting dalam aktivitas sehari-hari.

Dapat kita perhatikan bahwa energi listrik, dan kesehatan saat ini menjadi dua kebutuhan yang saling menguatkan dan tak dapat terpisahkan satu sama lain. Penggunaan lampu untuk penerangan, peralatan komunikasi, perangkat kerja, maupun peralatan rumah tangga akan sangat membutuhkan energi listrik. Begitupula pembakaran lemak, stamina tubuh yang prima, sirkulasi darah yang lancar, hingga tubuh yang bugar, akan mudah diperoleh dengan berolahraga. Dapat dibayangkan tatkala kebutuhan kita terganggu, listrik yang padam, dan kondisi tubuh yang tidak sehat, maka hidup ini akan menjadi sulit, tugas yang seharusnya selesai menjadi tertunda, komunikasi menjadi terganggu, dan kinerja tubuh menjadi kurang optimal.

⁶ Pembebasan lahan salah satu kendala pembangunan pembangkit listrik
<http://www.ptpjb.com/pembebasan-lahan-salah-satu-kendala-pembangunan-pembangkit-listrik&catid=43&Itemid=1010&lang=id> (diakses 20 Juni 2015)

⁷ Srikandi Fardiaz, *Polusi Air dan Udara* (Yogyakarta : Kanisius), h. 99-100

Oleh karena itu dibutuhkan perancangan *prototype* pembangkit listrik tenaga kayuh yang bermanfaat untuk kesehatan serta mampu memanfaatkan energi yang terbuang ketika berolahraga menjadi energi listrik, dapat dimanfaatkan sebagai penyedia listrik tambahan untuk peralatan listrik skala kecil, minim emisi gas buang, ramah lingkungan, terjangkau, serta dapat diwujudkan sebagai upaya dalam mengatasi krisis energi listrik yang dimulai dengan langkah kecil ini untuk kemajuan kelistrikan Indonesia yang lebih baik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu :

1. Bagaimanakah cara agar berolahraga tidak hanya sehat namun juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik ?
2. Bagaimanakah upaya yang dapat dilakukan untuk mengkonversi gerakan olahraga menjadi energi listrik ?
3. Apakah tenaga kayuh dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik ?
4. Bagaimanakah teknologi yang tepat digunakan untuk menyediakan energi listrik yang menyehatkan, terjangkau, dan ramah lingkungan ?
5. Bagaimanakah Rancang Bangun *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Kayuh Untuk Catu Daya dan Pengisian *Accumulator* ?
6. Bagaimanakah cara agar energi listrik yang telah tersimpan dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pemakaian peralatan listrik skala kecil ?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian dan beberapa masalah yang diidentifikasi, penelitian ini dibatasi pada pemanfaatan tenaga kayuh untuk menghasilkan energi listrik melalui sebuah *prototype* dengan parameter alat yang digunakan pada *prototype* sebagai berikut :

1. *Prototype* ini menggunakan alternator 12V DC sebagai komponen pembangkit energi listrik.
2. *Prototype* menggunakan *accumulator* 12V 9Ah sebagai komponen penyimpanan dan penyedia energi listrik cadangan.
3. *Prototype* ini dibatasi dengan penggunaan *inverter unit* bertegangan *input* 12V DC untuk dihubungkan terhadap beban peralatan listrik.
4. *Prototype* ini menggunakan penggerak berupa sepeda untuk mengayuh pembangkit dengan memanfaatkan ban berdiameter 56 cm yang dihubungkan menuju alternator dengan menggunakan *V-belt*.
5. *Prototype* ini menggunakan *regulator cut-out* sebagai pengatur tegangan *output* DC yang digunakan dalam sistem pengisian baterai.
6. Pengukuran kapasitas *accumulator* pada *prototype* ini dilakukan berdasarkan berat jenis air *accumulator* dengan alat *hydrometer*.
7. *Prototype* ini dibatasi perancangan rangkaiannya tanpa dilengkapi dengan rangkaian alat ukur internal pada perancangan rangkaian alat.
8. Pengujian pada *prototype* ini dibatasi untuk dihubungkan dengan sebuah alat ukur eksternal yang terhubung pada rangkaian secara manual dalam pengukuran arus atau tegangan.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka rumusan masalah yang dikemukakan adalah “bagaimanakah merancang dan membangun *Prototype* Pembangkit Listrik Tenaga Kayuh Untuk Catu Daya dan Pengisian *Accumulator* ?”

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dirumuskan untuk :

1. Membuat media pembangkit listrik alternatif yang memiliki manfaat untuk kesehatan.
2. Memberikan sumbangsih pengetahuan secara teori maupun praktik kepada masyarakat khususnya untuk mendukung kemajuan dalam bidang teknik tenaga listrik.
3. Menyediakan energi listrik alternatif sebagai cadangan pada pembangkit listrik bertenaga kayuh untuk penggunaan peralatan listrik berskala kecil.

1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik dari segi keilmuan maupun dari segi praktis yaitu :

1. Dari segi keilmuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi untuk mengembangkan ilmu khususnya dalam masalah kelistrikan yang berhubungan dengan perancangan *prototype* pembangkit listrik tenaga kayuh untuk catu daya dan pengisian *accumulator*.
2. Dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai media untuk menjaga kesehatan, yang dapat membangkitkan, serta menyimpan energi listrik, dimana energi listrik yang tersimpan tersebut dapat dimanfaatkan untuk penggunaan peralatan listrik skala kecil. Serta memberikan manfaat lainnya yang semoga memotivasi kita untuk memulai olahraga ringan yang bermanfaat.