

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG MASALAH**

Suatu masalah terbesar yang dihadapi oleh negara-negara di dunia termasuk Indonesia adalah masalah energi. Saat ini Indonesia telah mengalami krisis energi yang sangat memprihatinkan. Persediaan BBM dari seluruh kilang yang ada di Indonesia diprediksi akan habis dalam 20-25 tahun mendatang jika tidak ditemukan ladang minyak yang baru (Brian, Yuliarto., 2005).

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil setidaknya memiliki tiga ancaman serius, yaitu : (1) Menipisnya cadangan minyak bumi yang diketahui (bila tanpa temuan sumur minyak baru), (2) Kenaikan atau ketidakstabilan harga akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak, dan (3) Polusi gas rumah kaca (terutama CO<sub>2</sub>) akibat pembakaran bahan bakar fosil.

Saat ini kebutuhan energi setiap harinya di seluruh dunia mencapai 14 terawatt (1 terawatt = 10<sup>12</sup> watt) atau 14 triliun Watt. Jumlah ini setara dengan 210 juta barrel minyak. *International Energy Agency* (IEA) melaporkan bahwa dari seluruh konsumsi energi tersebut, sumber energi yang dapat diperbarui (*renewable*) hanya mampu menyumbang 13 % dari total kebutuhan energi.

Sumber energi yang dapat diperbarui tersebut di antaranya 2,3 % dari *hydro energy* (air), 11 % berasal dari pembakaran dan sampah (biomas), dan 0,5 % berasal dari *geothermal* (panas bumi), *solar* (matahari), angin, dan panas.

Krisis energi yang mulai terjadi sejak tahun 70-an memicu pemerintah Indonesia untuk mengeluarkan sejumlah kebijakan-kebijakan di bidang energi diantaranya adalah upaya efisiensi pemakaian energi fosil di sektor industri, rumah tangga dan transportasi. Dalam penggunaan bahan bakar minyak di sektor transportasi, sarana transportasi darat memberi sumbangan yang relatif besar terhadap kebutuhan bahan bakar minyak berupa bensin dan solar, hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas dan jumlah kendaraan transportasi darat.

Suatu kebiasaan di masyarakat adalah keengganan untuk meninggalkan penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak untuk kebutuhan transportasi. Di lain pihak, penggunaan kendaraan bertenaga manusia dinilai mengakibatkan kelelahan, sehingga kendaraan jenis ini hanya dipakai untuk transportasi jarak pendek, kegiatan rekreasi atau olahraga.

Untuk mengurangi pemakaian bahan bakar minyak, dikembangkan kendaraan *hybrid* yang digerakkan oleh tenaga manusia dan motor listrik yang disebut sebagai PAS (*Power Assist System*). Kendaraan PAS memiliki sejumlah kelebihan, diantaranya memiliki kecepatan yang lebih besar ( $\pm 30$  km/jam) dibanding dengan kendaraan bertenaga manusia (sepeda), tidak menimbulkan polusi udara, tidak mengkonsumsi bahan bakar fosil dan mengurangi kelelahan bagi pengendaranya. Kendaraan ini juga tidak memerlukan izin khusus untuk mengendarainya, karena tergolong kategori sepeda, tidak memiliki kapasitas silinder dan kecepatan di bawah 35 km/jam. Sistem PAS tidak berarti menggantikan tenaga manusia seluruhnya, porsi tenaga manusia yang dibutuhkan sepenuhnya bergantung pada pilihan pengendara dan kondisi lintasan. Sebagai

contoh kendaraan PAS adalah sepeda elektrik. Sepeda elektrik ini dioperasikan dengan beberapa pilihan cara, yaitu penggunaan pedal yang dikayuh seperti sepeda biasa, penggunaan motor listrik atau pedal dan motor listrik digunakan secara bersamaan.

Pada sepeda elektrik digunakan baterai/aki sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor listrik. Sumber energi listrik yang digunakan untuk mengisi ulang baterai pada umumnya berasal dari sambungan listrik rumah (PLN), karena pada saat ini pembangkit listrik masih menggunakan bahan bakar fosil sebagai bahan bakar utama, maka diperlukan sumber energi alternatif untuk menghindari pemanfaatan sambungan listrik rumah tersebut, salah satunya adalah dengan menggunakan sel fotovoltaik, yaitu suatu piranti yang dibuat dari bahan semikonduktor yang mampu mengubah energi elektromagnetik matahari menjadi energi listrik. Dengan teknologi fotovoltaik ini, energi listrik yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengisi ulang baterai.

Dengan mengaplikasikan teknologi fotovoltaik (*solar cell*) sebagai sumber energi listrik dan juga sebagai sumber energi penggerak pada sepeda konvensional menjadi sepeda semi otomatis dengan menggunakan alat bantu motor arus searah (DC). Dengan rancang bangun ini diharapkan menjadi suatu alternatif untuk mengurangi ketergantungan akan bahan bakar fosil dan menjadi sebuah alat transportasi baru yang ramah lingkungan.

## **1.2 BATASAN MASALAH**

Dalam tugas akhir ini lebih terfokus pada perancangan sistem mekanik sepeda energi surya dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem mekanik sepeda surya mulai dari motor listrik sampai dengan kerja mekanik rantai dan sproket.
2. Sistem sepeda energi surya dengan tegangan motor DC 12 V, sebuah baterai 12 V dan dengan modul fotovoltaik berkemampuan 50 watt.

## **1.3 TUJUAN PERANCANGAN**

Tujuan yang hendak dicapai dalam rancang bangun ini adalah :

1. Menghasilkan satu sistem sepeda energi surya yang diteruskan ke motor DC sebagai penggerak mekaniknya.
2. Mengetahui prestasi motor DC yang digunakan dalam perancangan.
3. Mengetahui momen yang terjadi pada sepeda energi surya akibat dari berat sistem.

## **1.4 MANFAAT PERANCANGAN**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam rancang bangun ini adalah :

1. Memberikan gambaran mengenai mekanisme sistem penyerapan energi surya menjadi energi listrik kemudian dikonversi menjadi gerak mekanik.
2. Memberikan gambaran mengenai sistem transmisi sepeda energi surya.
3. Diharapkan bisa digunakan untuk penelitian dan pengembangan energi tenaga surya khususnya mengenai fotovoltaik (*solar cell*).

## **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistem penulisan.

### **BAB II TEORI DASAR**

Berisi teori energi, macam-macam energi, konversi energi surya, konversi energi elektromekanik, kesetimbangan.

### **BAB III SISTEM SEPEDA ENERGI SURYA**

Berisi mengenai sepeda energi surya (sket sepeda energi surya, elemen sepeda energi surya, diagram blok elemen sistem, cara kerja sistem), desain dan perakitan sepeda energi surya, kesetimbangan sepeda.

### **BAB IV PERHITUNGAN MEKANIK**

Berisi mengenai perhitungan motor penggerak DC dan perhitungan transmisi (perhitungan rantai, perhitungan sproket, perhitungan poros).

### **BAB V PENUTUP**

Berisi mengenai kesimpulan dan saran tugas akhir.