

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam kehidupan masyarakat modern. Hampir semua aktivitas manusia, baik di rumah tangga, perkantoran, maupun industri sangat bergantung pada listrik. Listrik dapat dibangkitkan dengan menggunakan generator listrik. Lebih dari 99% energi listrik yang digunakan sekarang dihasilkan oleh generator listrik dalam bentuk arus bolak-balik karena energi listriknya mudah disalurkan meski dalam rentang jarak yang jauh (Tipler, 2001).

Energi kinetik untuk menggerakkan turbin generator dapat diperoleh dari energi atau tenaga uap yang dihasilkan dari pembakaran sumber energi fosil (minyak bumi, batubara dan gas alam). Turbin generator juga dapat digerakkan dengan energi aliran air ataupun energi aliran udara (angin). Sumber-sumber energi untuk listrik tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Sumber energi fosil mudah diperoleh namun bersifat polutif dan cadangannya terbatas, sementara sumber energi aliran air dan energi angin relatif bersih dan terbarukan (*renewable*) namun tidak selalu tersedia (*Alpen Steel*, 2012).

Sumber energi untuk pembangkit listrik di Indonesia sebagian besar dipasok dari energi fosil, namun sumber energi ini akan habis dalam kurun waktu sekitar 20 tahun ke depan. Berbagai penelitian kini mengarah kepada pengembangan sumber-sumber energi alternatif seperti energi nuklir, energi surya

(*solar energy*), energi air, energi angin, energi biomassa, energi panas bumi, dan energi gelombang laut. Selain terbarukan, sumber-sumber energi alternatif tersebut, merupakan sumber-sumber energi ramah lingkungan (*green energy*) karena tidak menimbulkan polusi, kecuali energi nuklir (Priatman, 2000).

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif bagi pemenuhan kebutuhan listrik di Indonesia sangatlah tepat mengingat letak geografis negeri ini yang berada di daerah tropis dengan panas matahari yang tersedia sepanjang tahun. Selain itu, keadaan alamnya yang relatif sulit dijangkau oleh jaringan listrik terpusat menyebabkan pilihan terhadap energi surya merupakan suatu keharusan (Septiadi dkk, 2009).

Ada dua macam teknologi pemanfaatan energi surya yaitu teknologi energi surya termal dan energi surya fotovoltaik. Energi surya termal di Indonesia pada umumnya digunakan untuk proses pengeringan hasil pertanian dan hasil kelautan, sedangkan energi surya fotovoltaik digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik terutama di daerah terpencil. Teknologi energi surya fotovoltaik (*photovoltaic*) adalah teknologi pemanfaatan energi surya dengan cara mengonversi energi tersebut menjadi arus listrik dengan menggunakan piranti semikonduktor yang disebut sel surya (*solar cell*).

Kebanyakan panel surya dipasang permanen dengan sudut elevasi yang tetap (*fixed elevating angles*). Hal ini menyebabkan panel surya tersebut tidak dapat menyerap radiasi matahari secara optimal karena matahari selalu bergerak, yaitu dalam arah timur-barat (disebut gerak semu harian matahari) dan utara-selatan (disebut gerak semu tahunan matahari). Penyerapan radiasi matahari akan

optimal jika arah radiasi matahari tegak lurus terhadap permukaan bidang panel surya. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mengarahkan permukaan panel surya agar selalu tegak lurus terhadap cahaya matahari. Metode untuk mengarahkan panel surya agar selalu mengikuti arah gerak matahari itu dikenal sebagai metode penjejakan arah gerak matahari (*the method of tracking the sun*) (Huang dkk, 2009).

Alat yang digunakan untuk mengikuti arah gerak matahari dikenal sebagai *solar tracker*. Arah gerak matahari tersebut dapat diikuti dengan mengindra perubahan arah cahaya yang dipancarkannya. Sensor-sensor cahaya yang lazim digunakan pada beberapa penelitian terdahulu adalah fotodioda dan LDR (*Light Dependent Resistors*).

Pada penelitian Siew (2008) digunakan dua buah fotodioda (BPW34) untuk mengindra perubahan arah cahaya matahari dalam arah timur-barat (satu sumbu putar) dan sebuah modul sistem akuisisi data merek EMANT300 untuk mengendalikan dua buah motor stepper. Kekurangan alat ini adalah tidak dapat mengindra gerak semu tahunan matahari (dalam arah utara-selatan). Simatupang dkk (2012) mengatasinya dengan menggunakan empat buah fotodioda (dua sumbu putar), sebuah mikrokontroler ATMEGA16 dan sebuah motor servo untuk menggerakkan panel surya. Penelitian ini dilakukan menggunakan LDR sebagai sensor pada *solar tracker*, karena LDR lebih sensitif terhadap cahaya matahari dibandingkan dengan fotodioda (Fajar, 2011).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan merancang bangun *solar tracker* berbasis mikrokontroler ATMEGA8535 menggunakan sensor LDR sebagai pengindera arah gerak matahari dan motor stepper untuk menggerakkan panel surya, serta LCD sebagai penampil tegangan yang dihasilkan panel surya.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk mengoptimalkan penggunaan sel surya sebagai sumber energi alternatif.

1.4 Batasan Penelitian

Agar dapat dilakukan secara lebih terfokus, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

- a. Penggerak panel surya yang digunakan adalah motor stepper.
- b. Sistem sensor dirancang berupa LDR dan resistor yang dirangkai menjadi rangkaian pembagi tegangan yang nilai tegangan keluarannya berubah tergantung intensitas cahaya matahari.
- c. Komponen pemroses yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega8535.
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa BASCOM-AVR.