

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Turbin Angin

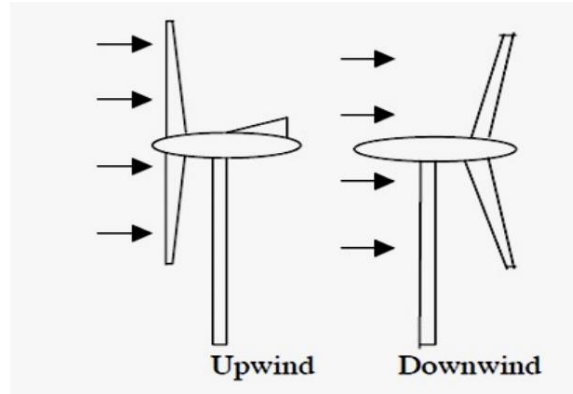
Salah satu alat yang digunakan untuk pemanfaatan energi angin adalah turbin angin. Turbin angin digunakan sebagai salah satu pembangkit listrik tenaga angin. Turbin angin memiliki prinsip kerja terjadinya perubahan energi mekanis dari angin menjadi perputaran pada kincir (energi putar). Selanjutnya putaran yang terjadi pada kincir digunakan untuk menghasilkan energi listrik yang berasal dari perputaran generator.

Terdapat beberapa jenis turbin angin, seperti turbin angin vertikal dan turbin angin horizontal. Turbin angin horizontal memiliki sumbu putar yang sejajar dengan permukaan tanah dan rotor yang berputar sesuai dengan arah angin. Komponen utama dari turbin angin jenis tersebut meliputi bilah (*blade*), ekor (*tail*), menara (*tower*), dan alternator.



Gambar 2. 1 Turbin Angin

Turbin angin sumbu horizontal dapat dibedakan menjadi dua jenis, jenis upwind dan downwind. Rotor turbin angin sumbu horizontal upwind akan menghadap ke arah datangnya angin sedangkan rotor turbin angin sumbu horizontal melawan arah angin (Adlie dkk., 2015).



Gambar 2. 2 Turbin Angin Upwind & Downwind

2.2. Generator

Generator merupakan sebuah sistem yang menghasilkan energi listrik dengan masukan energi mekanik. Generator memiliki lilitan medan yang terletak pada bagian rotor dan lilitan jangkar pada stator. Alat ini banyak dimanfaatkan pada pembangkit tenaga listrik.

Stator adalah komponen utama dan penting dari motor yang tetap diam. Stator terdiri dari kerangka berlapis yang terbuat dari besi tuang atau paduan aluminium tuang. Komponen ini memiliki bentuk alur yang meruncing dengan gigi yang sejajar. Alur-alur pada stator digunakan untuk menempatkan kumparan utama dan kumparan bantu yang berbeda. Stator memiliki rangka yang berfungsi sebagai tempat jalannya fluks magnet yang dihasilkan oleh kutub-kutub magnet. Oleh karena itu, rangka motor terbuat dari material feromagnetik. Pada generator, fluks magnet dihasilkan oleh kutub magnet buatan, yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetisme.

Rotor adalah bagian dari generator yang bergerak/berputar. bagian rotor ialah dari inti rotor, kumparan rotor, serta alur rotor. Dalam generator, komponen ini diputar oleh *prime mover* untuk menciptakan perputaran medan magnet yang berputar. Medan magnet yang berputar ini kemudian menghasilkan medan magnet tegangan pada kumparan stator generator melalui induksi. Rotor merupakan komponen elektromagnet yang besar. Terdapat dua jenis struktur medan generator dengan yang berbeda yaitu tipe

sailent atau kutub-sepatu dan tipe silinder. Pada generator berkecepatan rendah, seperti yang digerakkan oleh mesin diesel atau turbin air, rotor memiliki kutub medan yang menonjol atau kutub medan berbentuk sepatu. Keping kutub yang dilaminasi dengan kumparan medan dipasang pada rangka besi yang terpasang pada poros (Habibulah, 2017).

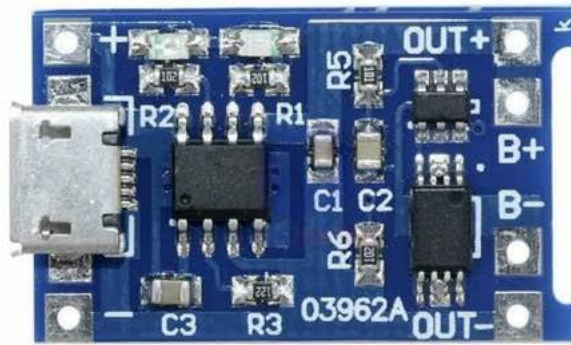
Prinsip kerja dari generator adalah penggerak mula atau *prime mover* akan menggerakkan rotor, kemudian kutub-kutub pada rotor akan berputar. Ketika rotor berputar, lilitan kawat akan memotong garis-garis gaya magnet pada kutub magnet, menghasilkan perbedaan tegangan dan arus listrik yang mengalir melalui kabel. Salah satu ujung kabel ini dihubungkan dengan cincin geser. Prinsip ini didasari oleh induksi elektromagnetik yaitu ketika lilitan kutub diberikan arus searah, akan terdapat medan magnet di permukaan kutub (Pratama dkk., 2019).



Gambar 2. 3 Generator

2.3. Charging Module

TP4056 adalah modul yang dirancang khusus untuk mengisi daya baterai Li-ion. Tegangan keluaran charger ini berada di sekitar 4,2 Volt. Modul ini memiliki fitur proteksi tegangan yang membantu menjaga masa pakai baterai tetap optimal dan juga mampu melakukan pengisian ulang secara otomatis (Abiyasa dkk.,2017).



Gambar 2. 4 Charging Module

2.4. *Transformer Step Down*

Terdapat beragam jenis transformator, salah satunya adalah transformator *step-down* (penurun tegangan). Transformator *step-down* (penurun tegangan) adalah jenis transformator yang memiliki lilitan sekunder lebih sedikit dibandingkan lilitan primer, sehingga berfungsi untuk menurunkan tegangan.

Prinsip kerja transformator didasarkan pada Hukum Ampere dan Hukum Faraday, yaitu arus listrik dapat menghasilkan medan magnet dan medan magnet dapat menghasilkan arus listrik. Ketika arus bolak-balik diberikan pada salah satu lilitan transformator, jumlah garis gaya magnet akan berubah-ubah. Garis gaya magnet dari sisi primer akan diterima oleh sisi sekunder. jumlah garis gaya magnet akan berganti-ganti sehingga menimbulkan induksi yang mengakibatkan adanya tegangan dikedua ujung pada sisi sekunder (Al-afgani dan Riandadari, 2018).



Gambar 2. 5 Transformator Step Down

2.5. Baterai

Baterai merupakan alat yang memiliki kemampuan untuk mengkonversi energi kimia menjadi energi listrik dengan reaksi elektrokimia reduksi dan oksidasi. Energi kimia yang dikonversi terdapat di dalam baterai sebagai bahan aktif komponen penyusun baterai.

Terdapat dua jenis baterai, yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer hanya bisa digunakan sekali karena tidak dapat diisi ulang, sementara baterai sekunder dapat digunakan berkali-kali karena bisa diisi ulang. Baterai sekunder memiliki kemampuan isi ulang karena reaksi kimia yang terjadi yaitu dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik ketika tidak diisi dan mengubah energi listrik menjadi energi kimia ketika baterai sedang diisi. Terdapat beberapa tipe baterai sekunder, salah satunya adalah baterai lithium-ion (Satriady dkk., 2016).

Baterai (power bank) yang digunakan menggunakan bahan lithium-ion menyimpan daya pada tegangan 3,7 Volt. Powerbank biasanya memiliki output tegangan standar untuk mengisi perangkat 5Volt.



Gambar 2. 6 Baterai

2.6. Sensor Cahaya

Sensor cahaya (LDR) merupakan sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik. Fungsi dari sensor cahaya adalah mengubah besaran cahaya menjadi listrik. Sensor cahaya Light Dependent Resistor memiliki bentuk yang resistansinya berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya.

Prinsip kerja sensor cahaya LDR adalah energi foton yang diubah menjadi elektron. Satu elektron dapat bangkitkan oleh satu foton. Umumnya sensor cahaya digunakan pada pendeteksi cahaya (Desmira dkk., 2022).



Gambar 2. 7 Sensor Cahaya

2.7. Lampu LED

Light Emitting Diode atau yang dapat disingkat dengan LED merupakan lampu indikator yang ada pada sebuah perangkat elektronik. Lampu LED memiliki fungsi sebagai lampu yang menampilkan kondisi atau status dari suatu perangkat elektronik. Lampu ini berbahan semikonduktor yang akan menyala ketika terdapat aliran tegangan listrik sekitar 1,5V DC.

Sifat LED bervariasi berdasarkan warna yang dihasilkan karena semakin tinggi arus yang mengalir, maka semakin terang pula cahaya yang dipancarkan. Batas arus yang aman bagi lampu LED adalah 10mA hingga 20mA dengan tegangan yang diperlukan adalah 1,6V hingga 3,5V dan jika arus yang mengalir melampaui batas 20mA, maka perlu penggunaan resistor untuk mengatur arus sehingga mencegah kerusakan.

LED atau *Light Emitting Diode* merupakan salah satu jenis *diode* yang memancarkan cahaya ketika diberi arus maju. Terdapat banyak keuntungan dari penggunaan LED atau *Light Emitting Diode*, yaitu konsumsi daya yang rendah, umur pemakaian yang lebih panjang, dan waktu *switching* yang lebih cepat. LED dapat diaplikasikan di berbagai bidang dan keperluan, seperti LED *power* pada sebuah komputes, LED indikator pada sebuah prosesor, dan lain sebagainya.



Gambar 2. 8 Lampu LED