

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Salah satu energi primer yang tidak dapat dilepaskan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari, baik di sektor rumah tangga, instansi pemerintahan maupun industri adalah energi listrik [1]. Pada tahun 2016 jumlah pelanggan listrik mencapai angka 64.282.493 dimana dari tahun 2015 angka ini naik sebesar 3.114.513 pelanggan atau sekitar 5,09% [2].

Untuk memenuhi kebutuhan listrik yang kian berkembang, maka perlu diadakannya pembangunan suatu pembangkit tenaga listrik. Sampai dengan akhir tahun 2016 kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia mencapai 59.656,30MW yang terdiri dari pembangkit PLN sebesar 41.133,73MW dan non PLN sebesar 18.522,57MW [2]. Dimana, secara umum pembangkit listrik yang dimiliki oleh PLN masih menggunakan energi yang tidak dapat diperbaharui.

Pasokan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui (bahan bakar fosil) yang ada tidak sebanding dengan kebutuhan energi yang semakin meningkat [3]. Menurut Blueprint Pengelolaan Energi Nasional yang dikeluarkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM) pada tahun 2005, cadangan minyak bumi di Indonesia pada tahun 2004 diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 18 tahun dengan rasio cadangan atau produksi pada tahun tersebut. Sedangkan gas diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 61 tahun dan batubara 147 tahun, seperti yang diperlihatkan pada tabel di bawah ini [4].

Tabel 1. 1 Cadangan Energi di Indonesia (DESDM, 2005)

Jenis Energi Fosil	Cad/Prod	
	Indonesia	Dunia
Minyak	18 Tahun	40 Tahun
Gas	61 Tahun	60 Tahun
Batu bara	147 Tahun	200 Tahun

Berdasarkan data RUPTL (Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik) PT. PLN 2018-2027, pengembangan infrastruktur ketenagalistrikan di Indonesia belum sepenuhnya merata. Ada beberapa wilayah di Indonesia yang rasio elektrifikasinya masih cukup tertinggal dibanding dengan beberapa wilayah lainnya.



Gambar 1. 1 Pengembangan Infrastruktur Ketenagalistrikan di Indonesia
Sumber : RUPTL (Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik) PT. PLN 2018-2027

Terkait dengan kebutuhan energi listrik nasional yang tidak sebanding dengan ketersediaan energi yang ada dan pemenuhan kebutuhan listrik pada daerah terpencil di Indonesia yang terkendala oleh transportasi dan cuaca, upaya pembangunan pembangkit listrik dengan sumber energi alternatif ramah lingkungan menjadi suatu hal yang mendesak[5]

Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan listrik pada daerah terpencil tersebut adalah dengan memanfaatkan energi angin, dimana sumber energi ini adalah sumber energi alternatif yang memiliki potensi cukup besar di Indonesia yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan.

Oleh karena itu, untuk saat ini solusi yang paling mungkin untuk diterapkan di Indonesia adalah pembangkit listrik tenaga angin atau yang lebih dikenal dengan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB)[6]. Secara umum Indonesia memiliki kecepatan angin bernilai rata-rata rendah atau kurang efektif untuk sebuah pembangkit listrik tenaga angin. Hanya pada daerah-daerah tertentu seperti daerah pantai atau atas bukit yang memiliki nilai kecepatan angin cukup

tinggi. Maka, diperlukan teknologi yang mampu memanfaatkan angin berkecepatan rendah menjadi sumber energi listrik yang siap digunakan[6].

Untuk menghasilkan energi listrik dari pergerakan angin, maka diperlukan peralatan utama yaitu generator yang berfungsi mengkonversi dari energi mekanis menjadi energi listrik. Kecepatan angin yang rendah tetap memiliki potensi energi yang dapat dimanfaatkan menjadi energi listrik dengan menggunakan generator yang sesuai dengan karakteristik angin yang ada.

Dengan demikian, diperlukan perancangan generator dengan variasi tertentu untuk mendapatkan tingkat efisiensi energi listrik yang tinggi guna diimplementasikan dengan karakteristik sumber daya alam yang ada [6].

1.2. PERUMUSAN MASALAH

1. Berapa daya yang dapat dihasilkan dari bilah dengan spesifikasi tertentu sesuai dengan kecepatan angin?
2. Bagaimana merancang generator magnet permanen dengan Slot dan Pole yang sesuai dengan kecepatan putar yang telah ditentukan.
3. Berapakah output energi listrik (KWh) yang dihasilkan dari perancangan generator PLTB sesuai dengan kecepatan angin dan jumlah turbin angin yang dibutuhkan untuk mencapai energi 1KWh dalam kecepatan angin rata-rata?

1.3. BATASAN MASALAH

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan pada tugas akhir ini maka penulis akan membatasi masalah pada:

1. Desain PLTB menggunakan generator magnet permanen 1KW ini hanya mendalami perancangan generator magnet permanen dengan menggunakan software MagNet
2. Pemodelan generator hanya pada desain generator permanen magnet 12 Slot 8 Pole.
3. Data kecepatan angin yang digunakan adalah data kecepatan angin yang didapat dari hasil penelitian oleh PT. Lentera Bumi Nusantara, Ciheras, Tasikmalaya, Jawa Barat.

1.4. TUJUAN

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan rancangan dari generator PLTB yang sesuai dengan kondisi angin di Indonesia.
2. Mendapatkan hasil pemodelan generator magnet permanen dengan Slot dan Pole yang sesuai dengan kecepatan putar yang telah ditentukan.
3. Mengetahui hasil output energi listrik (KWh) yang dihasilkan dari perancangan generator PLTB sesuai dengan kecepatan angina dan jumlah turbin yang dibutuhkan untuk memenuhi energi 1 KWh dalam kecepatan angin rata-rata.

1.5. OBYEK PENELITIAN

obyek penelitian ini menggunakan pemodelan menggunakan MagNet Trial Edition

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai konsep dan prinsip dasar yang akan diuraikan secara relevan dengan topik dan subyek penelitian yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis yang ada.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan secara rinci pemodelan sistem yang digunakan dalam penelitian menggunakan MagNet, data penelitian dan *flowchart* yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang analisa dan hasil simulasi pemodelan MagNet dan dicari hasil yang sesuai dengan daya yang direncanakan.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi tentang hasil analisa.