

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan listrik semakin hari semakin tinggi. Di berbagai belahan dunia, khususnya Indonesia energi listrik banyak digunakan untuk berbagai kegiatan, termasuk di antaranya kegiatan ekonomi dan industri. Menurut PT Perusahaan Listrik Negara, Kebutuhan listrik di Indonesia pada 2015 mencapai 36.787 megawatt, sementara pada 2019 diproyeksi 50.531 megawatt, dan pada 2024 kebutuhan listrik di Indonesia akan mencapai 74.536 megawatt (RUPTL PLN 2015-2024). Di samping itu, energi fosil yang selama ini merupakan sumber energi utama ketersediaannya semakin menipis. Saat ini sudah 88% untuk ketersediaan listrik terpenuhi. Artinya, masih kurang 12% masyarakat Indonesia yang belum menikmati layanan listrik (Widyawati, 2016). Kebutuhan akan keandalan dan kontinuitas listrik yang baik, sistem tenaga listrik harus memanfaatkan teknologi sumber energi yang sifatnya lebih efisien untuk mewujudkan ketahanan energi nasional dan menurunkan tingkat emisi karbondioksida (CO₂) hal ini sesuai dengan PERMEN ESDM Nomor 12 Tahun 2017 tentang pemanfaatan energi terbarukan.

Sumber energi yang terbarukan memiliki potensi ketersediaan yang melimpah dan umumnya di dapat dengan harga murah di alam dibandingkan dengan energi yang berbahan dasar fosil. Selain itu energi terbarukan umumnya tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan yang berlebih dibandingkan dengan energi yang berbahan dasar fosil. Salah satu sumber energi yang terbarukan adalah energi panas bumi. Indonesia dikaruniai sumber panas bumi yang berlimpah karena banyaknya gunung berapi dari pulau-pulau besar yang ada, hanya pulau

Kalimantan saja yang tidak mempunyai potensi panas bumi (Carin, 2011). Potensi energi panas bumi di Indonesia mencapai 40% dari potensi panas bumi dunia. Jika dikonversi dalam ukuran daya listrik, jumlah tersebut sekitar 29.038 MW. Dengan potensi ini, diharapkan energi panas bumi dapat menjadi salah satu alternatif bagi keberlangsungan penyediaan energi listrik di Indonesia.

Pembangkit listrik tenaga panas bumi memiliki prinsip kerja yang sama dengan pembangkit listrik pada umumnya. Pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi, perubahan energi yang terkandung dalam uap panas di dalam bumi yang tersalurkan keluar dari celah kerak bumi. Kemudian panas tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin yang diteruskan untuk menggerakkan generator. Generator mengubah dari energi mekanis ke energi listrik.

Salah satu PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi) yang ada di Indonesia adalah PLTP Kamojang yang dikelola oleh PT. Indonesia Power Unit Pembangkit dan Jasa Pembangkitan Kamojang.

Permasalahan yang muncul dari pembangkit listrik tenaga panas bumi di PLTP Kamojang yaitu suhu panas bumi yang tidak stabil, material-material yang dibawa dari perut bumi, dan kondisi cuaca yang sering berubah-ubah. Hal ini dapat mempengaruhi generator untuk menghasilkan tegangan yang stabil, dikarenakan suplai yang dibutuhkan oleh beban harus stabil sesuai dengan ratingnya yaitu 220 volt untuk satu fasa sedangkan 380 untuk tiga fasa, jika tegangan yang dihasilkan tidak stabil maka dapat mengganggu beban dan merusak peralatan listrik. Selain itu material-material yang berasal dari perut bumi seperti zat-zat penyebab karat besi ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) yang dapat menyebabkan pengkaratan pada besi. Hal ini juga

dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar, yaitu kelembapan dan adanya oksigen. Beberapa bakteri juga dapat menghasilkan enzim oksidasi yang dapat mempercepat terjadinya karat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu panas bumi terhadap stabilitas tegangan listrik yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi UPJP Kamojang ?
2. Bagaimana stabilitas tegangan yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di UPJP Kamojang dengan kondisi beban yang sering kali berubah dan tekanan suhu panas bumi berubah secara bersamaan ?
3. Bagaimana pengaruh arus eksitasi terhadap stabilitas output pembangkit unit 2 di UPJP Kamojang ?
4. Bagaimana stabilitas tegangan pembangkit unit 2 bila disimulasikan dengan menggunakan software ETAP 12.6?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis pengaruh suhu panas bumi terhadap Stabilitas Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di UPJP Kamojang.
2. Analisis pengaruh kondisi beban yang berubah-ubah dan tekanan suhu terhadap Stabilitas Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi di UPJP Kamojang pada saat bersamaan.
3. Analisis pengaruh arus eksitasi terhadap stabilitas tegangan pembangkit unit 2 di UPJP Kamojang?

4. Analisis simulasi stabilitas tegangan pembangkit unit UPJP Kamojang menggunakan software ETAP 12.6?.

1.4 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan skripsi ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka dalam pembahasan penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Data pembangkit listrik tenaga panas bumi unit 2 di UPJP Kamojang didasari dari hasil yang dimiliki oleh pihak UPJP Kamojang.
2. Menganalisis pengaruh suhu panas bumi, dampak material, lingkungan, kondisi beban yang berubah-ubah dan tekanan suhu panas bumi terhadap stabilitas tegangan yang dihasilkan oleh pembangkit unit 2 di UPJP Kamojang.
3. Analisis yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pembangkit unit 2 di UPJP Kamojang

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui alur diagram proses pembangkitan pada pembangkit listrik tenaga panas bumi di UPJP Kamojang
2. Memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang stabilitas tegangan pembangkit listrik tenaga panas bumi di UPJP Kamojang.
3. Penelitian ini dapat dijadikan referensi awal dalam pembelajaran dikemudian hari, tentang energi terbarukan serta penerapannya secara langsung untuk upaya pemanfaatan energi terbarukan secara nyata.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis menggunakan sistematika penulisan yang tujuannya untuk menggambarkan masalah secara sistematis sehingga mudah dipahami oleh pembaca.

Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, antara lain:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi mengenai stabilitas frekuensi, pembangkit listrik tenaga panas bumi, prinsip kerja generator.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan meliputi studi literatur, alat dan bahan penelitian, membuat simulasi PLTP pada simulink, dan analisa frekuensi terhadap perubahan suhu panas bumi.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Berisi mengenai pembahasan dan analisis data stabilitas tegangan pembangkit listrik tenaga panas bumi UPJP Kamojang.

BAB 5 : PENUTUP

Berisi mengenai kesimpulan dan saran hasil penelitian berdasarkan pembahasan dan juga analisa yang telah dilakukan.