

BAB I

PENDAHULUAN

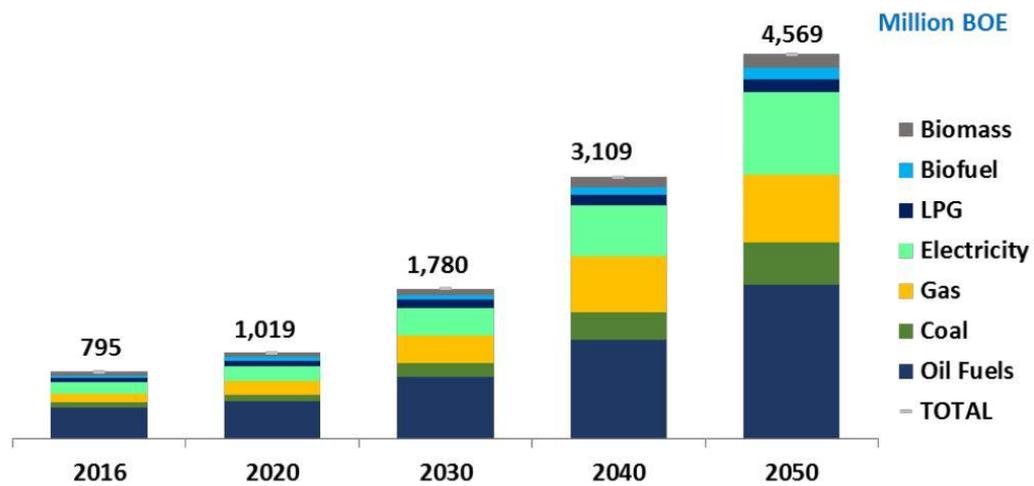
1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini ketergantungan manusia akan energi semakin tak bisa dihindari. Hampir semua pemenuhan kebutuhan hidup baik kebutuhan primer, sekunder, hingga tersier membutuhkan energi, mulai dari skala rumahan seperti pengolahan bahan pangan, keperluan mobilisasi, hingga di skala industri seperti sebuah pembangkit tenaga listrik.

Dilihat dari ketahanannya, energi dapat diklasifikasikan kedalam 2 kategori, yaitu energi tidak terbarukan dan energi terbarukan. Dimana energi tidak terbarukan merupakan energi yang diperoleh dari sumber alam dengan proses pembentukannya yang sangat lama, dan predikat “tidak terbarukan” disematkan karena apabila penggunaan atau eksploitasi pada jenis energi ini dilakukan tanpa perhitungan yang matang, maka untuk mengganti sumber sejenis dengan kuantitas yang sama akan dibutuhkan waktu hingga berjuta-juta tahun lamanya disamping besar kemungkinan untuk mendapatkan hasil yang nihil. Karena hal inipun dipengaruhi oleh ketersediaan *raw materials*, proses pembentukan lingkungan dan proses geologi yang dihadapi. Sebagai salah satu contoh energi tidak terbarukan ialah minyak bumi, dimana minyak bumi atau minyak mentah merupakan senyawa hidrokarbon yang berasal dari sisa-sisa kehidupan purbakala (fosil), baik berupa hewan, maupun tumbuhan.

Sedangkan energi terbarukan merupakan kekayaan yang disediakan oleh alam semesta untuk dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya guna kepentingan kesejahteraan manusia. Dimana energi ini tidak akan habis meskipun digunakan sebanyak-banyaknya. Contoh dari energi terbarukan adalah, matahari, angin, air, dan panas bumi.

Berikut merupakan gambaran kebutuhan energi primer di Indonesia dimulai dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2050 berdasarkan jenisnya ditunjukkan oleh gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kebutuhan energi primer Indonesia

Sumber: BPPT *Outlook Energy* Indonesia 2018

Berdasarkan data pada gambar 1.1, dapat diamati bahwa permintaan akan energi semakin meningkat setiap tahunnya, dimana batubara dan minyak merupakan sumber energi andalan dari pemenuhan kebutuhan tersebut. Hal yang serupa juga terjadi di Indonesia, dimana konsumsi energi primer terus meningkat setiap tahunnya. Dengan kondisi negara yang terus menggenjot sektor industrialisasi dan pemerataan pembangunan daerah-daerah pelosok, maka permintaan akan energi primer di Indonesia bisa dipastikan akan terus meningkat setiap tahunnya. Ditambah dengan perkembangan populasi yang terus merangkak naik, jika tidak segera dilakukan peralihan pemanfaatan energi primer maka Indonesia akan menghadapi permasalahan energi yang cukup serius.

Jenis energi yang digunakan oleh setiap sektor sangat bervariasi. Sektor industri pada tahun 2016 banyak menggunakan gas, batubara, dan listrik. Pada tahun 2050 diperkirakan kebutuhan ketiga jenis energi tersebut terus meningkat menggantikan BBM yang harganya lebih mahal. Energi yang digunakan di sektor transportasi hampir keseluruhannya menggunakan BBM. Kebutuhan bensin

paling dominan selama kurun waktu 2016-2050. Indonesia sebagai negara kepulauan sangat memerlukan sarana transportasi udara, sehingga pangsa kebutuhan *avtur* meningkat signifikan hingga tahun 2050. Sektor komersial dan rumah tangga sebagian besar energinya dipenuhi oleh listrik. Untuk sektor komersial penggunaan energinya tidak banyak berubah, sedangkan untuk rumah tangga terdapat pengurangan pangsa kebutuhan LPG.

Akan tetapi, pemanfaatan energi primer minyak bumi dan batubara dalam skala yang besar tentu saja memberikan pengaruh yang buruk bagi lingkungan, meskipun pemanfaatan dalam sektor pembangkit tenaga listrik energi primer dari batu bara dan minyak bumi di konversi menjadi energi sekunder tenaga listrik memberikan keuntungan yang sangat besar dalam koridor pemenuhan permintaan energi listrik yang ekuivalen dengan permintaan energi primer, dampak buruk terhadap lingkungan tetap tidak bisa diabaikan begitu saja. Salah satu dampak hasil dari proses pembakaran minyak bumi yang sangat terkenal adalah Emisi CO₂. Emisi CO₂ adalah pemancaran atau pelepasan gas karbon dioksida (CO₂) ke udara. Emisi CO₂ tersebut menyebabkan kadar gas rumah kaca di atmosfer meningkat, sehingga terjadi peningkatan efek rumah kaca dan pemanasan global. CO₂ tersebut menyerap sinar matahari (radiasi inframerah) yang dipantulkan oleh bumi sehingga suhu atmosfer menjadi naik. Hal tersebut dapat mengakibatkan perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut. Permasalahan yang sudah menjadi fokus para peneliti dan kaum *enviromentalis* dunia ini terus dikaji guna mendapatkan solusi yang terbaik untuk semuanya. Semakin bertambah pentingnya isu mengenai lingkungan, menyebabkan secara esensi perlu untuk mengidentifikasi konsumsi total bahan bakar di industri dan sektor lainnya, sehingga untuk setiap sektor tersebut, langkah-langkah tepat dapat dikembangkan dalam upaya konservasi energi dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

Maka sudah saatnya Indonesia beralih dari sumber energi tidak terbarukan ke sumber energi baru dan terbarukan. Dimana Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumber daya energi baru dan terbarukan, seperti yang tercatat dalam *Out Look Energy Indonesia 2016* karya Dewan Energi Nasional dalam tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Sumber daya energi baru dan terbarukan

Jenis Energi	Sumber Daya	Kapasitas Terpasang	Pemanfaatan %
Tenaga Air	94.476 MW	5.024 MW	5,3%
Panas Bumi	29.544 MW	1.403 MW	4,8%
Bioenergi	32.000 MW dan 200.000 bpd BBN	1.740.4 MW	5,4%
Surya	4,80 kWh/m ² /day ~ 207,9 GW	78,5 MW	
Angin dan Hybird	3-6 m/s ~ 60 GW	3,1 MW	
Energi Laut	61 GW Gelombang: 1.995 MW Panas Laut (OTEC): 41.001 MW Arus Laut: 17.989 MW	0,01 MW	

Dari berbagai macam potensi energi primer baru dan terbarukan yang dimiliki oleh Indonesia seperti yang diperlihatkan pada tabel 1.1, energi Panas Bumi atau energi *Geothermal* merupakan salah satu energi primer yang paling potensial meskipun bukan yang terbesar untuk dirubah menjadi energi sekunder atau tenaga listrik melalui proses pembangkitan. Hal ini dapat diamati melalui kondisi geografis Indonesia yang berada diantara 3 lempengan benua yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasific yang pada akhirnya menyebabkan negara Indonesia berada dalam jalur *ring of fire* (cincin api). Namun sangat disayangkan potensi yang berlimpah ini belum dapat

dimanfaatkan secara maksimal untuk pemenuhan kebutuhan tenaga listrik di Indonesia yang sejauh ini masih banyak menggunakan bahan baku dari batu bara maupun minyak bumi seperti pada jenis Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD).

Potensi energi panas bumi atau *geothermal* di dalam inti bumi, lebih dari kebutuhan energi dunia saat ini. Namun, sangat sedikit dari total energi panas bumi yang dimanfaatkan pada skala global untuk dijadikan pembangkit tenaga listrik, terutama kendala biaya investasi pembangunan yang cukup besar.. Pembangkit listrik *geothermal* saat ini beroperasi di 24 negara seluruh dunia, dan negara yang terbesar di dunia dalam hal kapasitas instalasi energi panas bumi adalah Amerika Serikat. Pada tahun 2010 Amerika Serikat sudah memiliki 77 pembangkit listrik tenaga panas bumi yang memproduksi lebih dari 3000 MW.

Menurut Riana Wahyuningsih (2005), sekitar 80% lokasi panas bumi di Indonesia berasosiasi dengan sistem vulkanik aktif seperti Sumatera (81 lokasi), Jawa (71 lokasi), Bali dan Nusa Tenggara (27 lokasi), dan terutama Sulawesi Utara (7 lokasi). Sedangkan yang berada di lingkungan non vulkanik aktif yaitu Sulawesi (43 lokasi), Bangka Belitung (3 lokasi), Kalimantan (3 lokasi), dan Papua (2 lokasi).

Berdasarkan data yang dirilis oleh Direktorat Jendral Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) pada tahun 2017 di Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki potensi energi baru dan terbarukan panas bumi yang mencapai 1416 MW, namun sayangnya tidak sebanding dengan rasio elektrifikasi yang ada, dimana provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki rasio elektrifikasi yang paling rendah diantara provinsi yang lainnya, yaitu sebesar 61,90 % menurut data yang dirilis dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RPTUL) 2018 sampai dengan 2027. Dengan potensi energi baru dan terbarukan panas bumi yang besar, maka diharapkan dalam pemenuhan rasio elektrifikasi yang direncanakan harus memaksimalkan pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan panas bumi yang sudah terbukti lebih ramah lingkungan dan lebih *sustainable* dibandingkan pembangkit listrik tenaga fosil. Oleh karenanya peneliti mengambil judul penelitian “ANALISIS POTENSI ENERGI PANAS BUMI

SEBAGAI PEMBANGKIT ENERGI LISTRIK TERKAIT PERMINTAAN DAN PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR DENGAN APLIKASI LEAP". Dari hasil penelitian ini peneliti bertujuan untuk bisa memberikan tambahan sudut pandang guna mengambil kebijakan dalam usaha pemenuhan kebutuhan listrik di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan memanfaatkan potensi energi baru dan terbarukan yang dimiliki yang dalam hal ini lebih ditekankan pada potensi panas bumi, sehingga bisa menekan penggunaan bahan bakar fosil dan laju pertumbuhan potensi emisi CO₂ yang merupakan salah satu gas rumah kaca dan dengan konsentrasi yang banyak dapat merubah suhu iklim global dengan istilah yang lebih dikenal dengan efek Gas Rumah Kaca (GRK).

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang ada, maka diperlukan suatu analisis akan pengaruh pemanfaatan energi baru dan terbarukan panas bumi dalam memenuhi kebutuhan energi listrik selama 10 tahun kedepan (2019 sampai dengan 2029) di Provinsi NTT, dengan meningkatnya konsumsi energi listrik yang dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah penduduk, dan pertumbuhan ekonomi. Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini ialah:

- a. Bagaimana pengaruh pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi terhadap permintaan energi listrik selama rentan waktu 2019-2029 di Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- b. Bagaimana pengaruh pemanfaatan energi baru dan terbarukan panas bumi dalam penyediaan energi listrik di Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- c. Prakiraan biaya investasi yang dibutuhkan untuk pengembangan pemanfaatan potensi energi baru dan terbarukan panas bumi sebagai pembangkit energi listrik di Provinsi Nusa Tenggara Timur
- d. Bagaimana pengaruh lingkungan dalam hal ini adalah besaran potensi emisi CO₂ yang disebabkan oleh pembangkitan energi listrik dengan menggunakan energi panas bumi bila dibandingkan dengan pembangkit energi listrik dengan menggunakan bahan bakar fosil.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan melalui analisis simulasi pemanfaatan potensi energi panas bumi dalam perencanaan pengembangan kapasitas pembangkit energi listrik di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Adapun yang menjadi ruang lingkup atau batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Pembangkit listrik yang disimulasikan adalah PLTP (Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi)
- b. Analisis potensi energi panas bumi mengacu pada BPPT *Outlook Energy* Indonesia 2018 untuk Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- c. Proyeksi atau prakiraan pengembangan kapasitas pembangkit listrik yang mengacu pada data Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN 2018 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi NTT 2018.
- d. Rentang waktu proyeksi selama 10 tahun dimulai dari 2019-2029.
- e. Analisis menggunakan *software* LEAP.

1.4 Tujuan Penelitian

Berlandaskan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

- a. Menghitung proyeksi beban untuk memperkirakan kebutuhan total daya listrik dalam pemenuhan kebutuhan energi listrik selama 10 tahun kedepan yang dimula dari tahun 2019-2029 berdasarkan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi di Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- b. Untuk mendapatkan besaran porsi *share* daya listrik yang dikonsumsi pelanggan berdasarkan jenis pembangkit melalui intervensi skenario yang memanfaatkan sumberdaya energi baru dan terbarukan panas bumi untuk pembangkitan energi listrik.
- c. Untuk menganalisis perbandingan biaya investasi dari penerapan sumber energi baru dan terbarukan dengan sumber energi fosil.

- d. Untuk mengetahui perbandingan pengaruh lingkungan dalam hal ini adalah potensi emisi CO₂ yang disebabkan oleh pembangkit energi listrik dengan menggunakan energi panas bumi dengan pembangkit energi listrik dengan menggunakan bahan bakar minyak ataupun batu bara.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

- a. Menjadi sumber informasi dan referensi dalam menentukan kebijakan pemanfaatan energi di Provinsi Nusa Tenggara Timur, terutama dalam lingkup penggunaan untuk pembangkit energi listrik.
- b. Menjadi sumber informasi dan referensi dalam perencanaan pengembangan dan pembangunan pembangkit listrik di Nusa Tenggara Timur dalam kurun waktu 10 tahun kedepan.
- c. Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan energi baru dan terbarukan panas bumi sebagai pembangkit energi listrik terhadap permintaan dan penyediaan energi listrik di Nusa Tenggara Timur.
- d. Tercapainya prakiraan pemenuhan kebutuhan energi listrik setiap tahun dengan tingkat keandalan yang diinginkan dan meminimalisir dampak terhadap kelestarian lingkungan.
- e. Menjadi referensi dalam penelitian-penelitian selanjutnya berkaitan dengan pembangkit energi listrik dengan menggunakan potensi energi panas bumi.
- f. Memperkaya khasannah ilmu pengetahuan.