

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Rumusan Masalah

Seiring semakin tingginya tingkat ketergantungan manusia terhadap listrik untuk kehidupan sehari-hari maka semakin banyak penelitian yang dikembangkan tentang energi baru dan terbarukan. Salah satunya adalah penelitian tentang potensi energi matahari (*solar energy*) yang mampu dimanfaatkan sebagai pembangkit untuk menghasilkan listrik. Berbagai macam model dari pembangkit listrik tenaga surya dari tahun ke tahun semakin beragam dengan penerapan konsep awal berupa model *Photovoltaic*, *Concentrated Solar Chimney*, *Solar chimney (updraft tower)*.

Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki potensi besar dalam pemanfaatan energi matahari karena Indonesia berada pada wilayah tropis dan dilalui oleh garis katulistiwa. Dengan kondisi ini diharapkan pemanfaatan energi matahari di Indonesia dapat diserap dengan maksimal.

Pembangkit listrik *solar chimney* merupakan salah satu pembangkit listrik energi terbarukan yang memanfaatkan radiasi sinar matahari. Dari percobaan yang telah dilakukan di Iran, dengan radiasi sebesar 400-750 W/m² (Indonesia = 164 W/m²), temperatur lingkungan 270-315 K (Indonesia = 294 – 310 K), diameter kolektor 1000 m dan tinggi *tower* 350 m dapat menghasilkan energi listrik sebesar 1-2 MW (Dehghani and Amir, 2012).

Dari percobaan yang telah dilakukan di Iran, kendala utama untuk merubah konsep dari *modeling* ke praktik adalah kebutuhan lahan yang sangat luas. Maka dibutuhkan inovasi terhadap *solar chimney power plant* dengan harapan agar mampu mengurangi dimensi *solar chimney* tanpa mengurangi efisiensi dari alat tersebut.

Beberapa hal yang menjadi pertanyaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa itu *solar chimney*?
2. Bagaimana prinsip kerja *solar chimney*?
3. Apa saja komponen utama dari pembangkit listrik *solar chimney*?
4. Parameter apa saja yang digunakan dalam merencanakan sistem pembangkit listrik *solar chimney*?
5. Bagaimana karakteristik daerah atau tempat yang akan dijadikan objek perencanaan pembangkit listrik *solar chimney*?
6. Bagaimana tahapan proses simulasi sistem pembangkit listrik *solar chimney* dengan menggunakan *software ANSYS Fluid Flow CFD*?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan optimasi model cerobong dalam sistem kolektor piramid dari sistem *solar chimney*.

1.3 Ruang Lingkup Kajian

Ruang lingkup kajian pada penelitian ini meliputi:

1. Jenis kolektor yang digunakan adalah piramid kolektor
2. Daerah yang dipilih menjadi kajian penelitian ini adalah kota Sumbawa, Nusa Tenggara Barat (Memiliki nilai radiasi paling tinggi di Indonesia)
3. Dimensi utama piramid kolektor sudah ditentukan
4. Udara yang mengalir di permukaan dinding cerobong dan kolektor dianggap tidak mengalami gesekan
5. Udara dianggap sebagai gas ideal
6. Temperatur, radiasi matahari dan tekanan udara lingkungan sekitar dianggap konstan

7. Optimasi jenis cerobong dilakukan dengan menggunakan *software ANSYS FLUID FLOW CFD*
8. Target kapasitas daya tidak ditetapkan

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan simulasi berbagai sistem cerobong (*cylinder type, cone type, helix type*) menggunakan *software ANSYS Fluid Flow CFD*, serta mencoba mengetahui daya yang dihasilkan oleh berbagai model cerobong dengan kondisi alam (iklim) yang ada (Temperatur dan radiasi aktual).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini dibagi menjadi empat bab dengan uraian sebagai berikut:

PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang dan rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup kajian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang berbagai informasi terkait dengan energi surya, sistem pembangkit listrik *solar chimney*, kajian daerah objek studi kasus, dan *Computational Fluid Dinamic (CFD) ANSYS Fluid Flow*.

SIMULASI DAN EVALUASI, berisi tentang proses simulasi menggunakan *software Ansys Fluid Flow CFD* dan evaluasi tentang pengaruh berbagai sistem cerobong terhadap keluaran daya dari sistem Pembangkit Listrik *Solar Chimney*

PENUTUP, berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.