

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Sampah adalah masalah klasik yang tak pernah habis untuk dibahas. Sampai saat ini sebagian besar masyarakat masih menganggap sampah sebagai sesuatu yang tidak berguna, kotor, dan tidak bernilai ekonomis. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi kita terhadap barang atau material yang kita gunakan sehari-hari. Sekretaris Kementerian Lingkungan Hidup, Hermin Rosita, mengungkapkan sekitar 90% dari keseluruhan produksi sampah di Indonesia belum mengalami proses daur ulang. Data Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) tahun 2010 menyebutkan, volume rata-rata sampah di Indonesia mencapai 200 ribu ton per hari. Sementara versi Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan, produksi sampah tahun 2011 dari 380 kota di Indonesia mencapai 80.000 ton lebih per hari. Hampir 40% atau sekitar 30.000 ton ton sampah itu “dimusnahkan” dengan cara dibakar.

Telkom University menghasilkan sampah dalam jumlah yang tidak sedikit setiap harinya. Sampah yang belum diproses tersebut sesungguhnya dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan. Karena itu penulis akan membuat Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah yang akan menggunakan sampah kering sebagai bahan bakar dari pembangkit listrik tersebut. Dengan adanya Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah ini diharapkan dapat membuat sampah kering yang dihasilkan setiap harinya oleh kampus menjadi sesuatu yang bermanfaat.

Pemanfaatan sampah kering sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik sudah pernah dilakukan sebelumnya. Pembangkit listrik tersebut menggunakan sampah sebagai bahan bakar untuk memanaskan air pada *boiler* yang akan menghasilkan uap lalu digunakan untuk memutar turbin dan menggerakkan generator untuk menghasilkan listrik. Uap yang melewati turbin akan kehilangan panas dan disalurkan ke *boiler* lagi untuk dipanaskan kembali.

Memanfaatkan sampah sebagai energi listrik telah dilakukan Korea Selatan, dimana pembangkit tersebut diklaim menjadi yang terbesar di dunia dengan kapasitas 50 megawatt di Incheon. PLTSa itu mampu menyuplai kebutuhan energi listrik lebih

dari 180 ribu rumah tangga, serta mengurangi impor minyak Korea Selatan hingga 500 ribu barel per tahun.

Pada tugas akhir ini penulis telah membuat pembangkit listrik yang menggunakan sampah kering berupa kertas sebagai bahan bakar utama untuk mendidihkan air hingga menghasilkan uap. Sampah kering tersebut dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam tungku pembakaran (*incinerator*). Kemudian sampah tersebut dibakar untuk mendidihkan air di dalam *boiler*. Uap yang dihasilkan dari proses mendidihnya air digunakan untuk memutar turbin melalui alat memancar (*nozzle*) dengan kecepatan relatif, dimana kecepatan relatif tersebut membentur sudu penggerak sehingga dapat menghasilkan putaran. Uap yang memancar keluar dari *nozzle* diarahkan ke sudu-sudu turbin yang berbentuk lengkungan dan dipasang sekeliling roda turbin. Uap yang mengalir melalui celah-celah antara sudu turbin itu dibelokkan mengikuti lengkungan dari sudu turbin. Perubahan kecepatan atau kecepatan relatif uap ini menimbulkan gaya yang mendorong dan kemudian memutar turbin. Turbin yang terhubung ke generator inilah yang selanjutnya akan memutar generator guna menghasilkan listrik.

1.2 TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat suatu Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah dengan menggunakan uap sebagai penggerak turbin
2. Mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh generator dengan tekanan uap tertentu
3. Mengintegrasikan antara turbin uap dan generator

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Melakukan pemanfaatan sampah untuk digunakan menjadi pembangkit listrik
2. Membuat suatu pembangkit listrik menggunakan sumber energi baru dan terbarukan

3. Sebagai bahan penelitian atau riset bagi mahasiswa Universitas Telkom pada umumnya dan bagi mahasiswa teknik elektro pada khususnya

1.3 RUMUSAN MASALAH

Masalah yang dirumuskan pada proses Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah ini adalah :

1. Membandingkan jenis sampah kering antara kertas dengan daun kering yang lebih efektif sebagai bahan bakar pembangkit listrik ini
2. Bagaimana pengaruh tekanan uap pada boiler terhadap energi listrik yang dihasilkan
3. Bagaimana mengintegrasikan antara turbin uap dan generator agar dapat menghasilkan tegangan

1.4 BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya materi yang akan dibahas, maka dalam Tugas Akhir ini masalah akan dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Alat yang dibuat berupa *prototype*.
2. Sampah yang digunakan adalah sampah kering berupa kertas dan dedaunan kering yang ada disekitar Universitas Telkom
3. Jenis kertas yaitu kertas HVS dan kertas koran, sedangkan jenis daun kering diambil sembarang
4. Jumlah air dalam *boiler* 12 liter
5. Pada saat pembakaran tidak dilakukan pengisian ulang air pada *boiler*
6. Turbin uap yang digunakan berupa *impeller* pompa air yang dimodifikasi
7. Generator yang digunakan adalah Airpax motor DC 24 V, 0.5 W
8. Parameter yang diamati : jenis sampah, waktu pembakaran, tekanan uap, dan daya listrik yang dihasilkan
9. Penelitian tidak membahas mekanika alat

1.5 METODOLOGI

Langkah- langkah yang digunakan untuk menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

- a. Berupa pencarian data-data dan teori penunjang, baik yang diperoleh dari buku, makalah, jurnal, *data sheets*, serta panduan teknis mengenai Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah
- b. Mencoba, menganalisis, dan mengimplementasikan hasil-hasil pembuatan atau uji coba sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan

2. Desain Alat

- a. Pada tahap ini dilakukan desain perancangan model alat Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah yaitu tungku berisi sampah untuk memanaskan *boiler* yang berisi air. Uap yang dihasilkan akan memutar turbin dan turbin memutar generator. Hasil penguapan dialirkan melalui selang dan dialirkan kembali masuk ke dalam *boiler*
- b. Menguji coba desain alat yang telah dibuat hingga menghasilkan energi listrik

3. Analisis Masalah

- a. Dengan menganalisis semua permasalahan berdasarkan sumber-sumber yang ada maupun berdasarkan pengamatan sendiri
- b. Konsultasi dengan dosen pembimbing dan tenaga ahli dalam bidang teknologi elektronika

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan laporan pengerjaan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab :

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan yang digunakan serta rencana kerja dari Tugas Akhir ini.

BAB II : Dasar Teori

Bab ini menerangkan tentang teori dasar pembangkit listrik yang sudah ada, bahan baku atau energi dari pembangkit listrik berupa sampah, dan teori turbin generator yang dapat menghasilkan energi listrik.

BAB III : Perancangan dan Implementasi

Bab ini menggambarkan model sistem Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah yang akan diimplementasikan.

BAB IV : Pengujian dan Analisis

Bab ini berisi tentang teknik pengujian dan analisis hasil yang diinginkan dalam perancangan Pembangkit Listrik Mini Tenaga Sampah.

BAB V : Penutup

Berisi kesimpulan dari Tugas Akhir dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.

1.7 RENCANA KERJA

Tabel 1.1 Jadwal Rencana Kerja

Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur	■	■	■	■																				
Observasi Data					■	■	■	■																
Konsultasi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Perancangan Alat							■	■	■	■	■													
Realisasi Alat											■	■	■	■										
Pengujian Alat															■	■	■	■						
Analisis															■	■	■	■						
Penyusunan Laporan																	■	■	■	■				
Sidang																					■	■	■	■