

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi memiliki peranan yang sangat penting untuk kehidupan saat ini, dan oleh karena itu energi bersifat kekal sesuai dengan bunyi hukum kekekalan energi yang menyatakan bahwa jumlah energi dari sebuah sistem tertutup itu tidak berubah ia akan tetap sama. Energi tersebut tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan oleh manusia, namun energi tersebut dapat berubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lain [1]. Pada tahun 2018, total produksi energi primer yang terdiri dari minyak bumi, gas bumi, batubara, dan energi terbarukan mencapai 411,6 MTOE. Sebesar 64% atau 261,4 MTOE dari total produksi tersebut diekspor terutama batubara. Selain itu, Indonesia juga melakukan impor energi terutama minyak mentah dan produk BBM sebesar 43,2 MTOE serta sejumlah kecil batubara kalor tinggi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sektor industri [2]. Sejalan dengan pentingnya peranan energi di kehidupan saat ini maka kebutuhan akan penggunaan energi di Indonesia akan meningkat dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri, dan informasi. Dengan meningkatnya pemakaian energi di Indonesia dan semakin berkurangnya cadangan energi fosil maka pemerintah mendorong untuk meningkatkan peran energi alternatif terbarukan (*renewable energy*) dapat dikembangkan di Indonesia sebagai bagian dalam menjaga ketahanan dan kemandirian energi [2]. Sesuai dari definisi energi terbarukan yang menyatakan bahwa secara garis besar, energi terbarukan mengacu pada energi yang berasal dari proses alam yang terjadi secara berkelanjutan [3].

Salah satu pemanfaatan energi terbarukan yaitu memanfaatkan energi suara. Suara atau kebisingan merupakan sumber energi yang tersedia secara luas. Energi suara adalah energi yang dihasilkan oleh getaran suara saat

melakukan perjalanan melalui udara, air, atau ruang lainnya [4]. Kebisingan adalah polusi suara yang dapat ditemukan di daerah pemukiman yang padat, kawasan industri dll [4]. Sumber energi suara dengan tingkat kebisingan yang cukup tinggi seperti mesin-mesin pabrik dapat ditemukan di kawasan industri. Kawasan industri seperti pabrik-pabrik dapat menjadi sumber energi terbarukan dengan memanfaatkan energi suara kebisingan untuk diubah menjadi energi listrik dengan konsep konversi energi. Berdasarkan hukum kekekalan energi, energi suara dapat dikonversi menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan di kehidupan sehari-hari. Konversi energi tersebut menggunakan material piezoelektrik sebagai bahan utama. Material piezoelektrik adalah suatu bahan yang apabila diberi *stress* (tekanan) mekanik akan menghasilkan medan listrik sebaliknya apabila medan listrik diterapkan pada bahan piezoelektrik akan terjadi deformasi mekanik (perubahan dimensi bahan) [5].

Pada penelitian ini akan dilakukan perancangan sebuah *prototype* konversi energi suara menjadi energi listrik dengan sumber energi tambahan yang berasal dari tekanan. Sumber energi yang akan dimanfaatkan pada penelitian ini adalah energi suara yang berasal dari kebisingan mesin pabrik. PT Pertagas Cilamaya merupakan perusahaan yang ada di daerah Kawasan kabupaten Karawang yang menjadi stasiun penguat gas. PT Pertagas Cilamaya memiliki fasilitas gas, difasilitas gas tersebut terdapat mesin kompresor yang mampu menghasilkan suara sampai 110dB. Suara yang dihasilkan dari mesin kompresor tersebut dapat dijadikan sumber energi suara yang akan dikonversikan menjadi energi listrik. Akan tetapi suara yang dihasilkan dari mesin kompresor tersebut belum dapat menghasilkan energi tekanan maksimal untuk piezoelektrik dalam mengubah energi tekanan menjadi energi listrik. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mendapatkan energi tekanan maksimal tersebut adalah dengan cara menambah sumber energi tekanan yang berasal dari energi angin selain energi suara yang berasal dari mesin kompresor.

Energi suara yang telah diproses oleh piezoelektrik akan menghasilkan arus listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk memudahkan penyusunan Tugas Akhir ini penulis merumuskan masalah kedalam beberapa bentuk kalimat pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses mengkonversi energi suara menjadi energi listrik dengan energi tekanan tambahan?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan energi tekanan yang maksimal pada piezoelektrik di *prototype* konversi energi suara menjadi energi listrik?
3. Apakah sumber energi tekanan yang berasal dari energi angin cocok untuk dijadikan sumber energi tekanan tambahan pada piezoelektrik di *prototype* konversi energi suara menjadi energi listrik?

1.3 Tujuan

Untuk memudahkan pembaca dalam membaca proposal Tugas Akhir ini, penulis memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengkonversi energi suara menjadi energi listrik dengan energi angin
2. Merancang sebuah *prototype* konversi energi suara menjadi energi listrik yang dapat menerima sumber energi angin selain energi suara
3. Mengetahui pengaruh energi angin di *prototype* konversi energi suara menjadi energi listrik

1.4 Manfaat

Untuk memudahkan pembaca dalam membaca proposal Tugas Akhir ini, penulis memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui manfaat piezoelektrik berbahan PZT untuk melakukan proses konversi energi suara menjadi energi listrik dengan tambahan energi tekanan
2. Bagi Peneliti, untuk meningkatkan keterampilan dalam menciptakan energi terbarukan menggunakan prototipe konversi energi suara menjadi energi listrik dengan bahan piezoelektrik memanfaatkan energi angin sebagai energi tambahan
3. Bagi Instansi, salah satu bahan pertimbangan untuk menggunakan energi lain, selain energi minyak dan energi gas
4. Bagi Peneliti selanjutnya, dapat bermanfaat sebagai bahan informasi, masukan acuan dan perbandingan terkait prototipe yang telah dibuat

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dalam pembatasan Tugas Akhir ini dibatasi pada:

1. Perancangan prototipe dengan keluaran berbentuk *hybrid* dengan sumber energi suara dan energi tekanan tambahan
2. Sumber energi yang digunakan memanfaatkan dua sumber energi yaitu energi suara menggunakan speaker dan energi angin
3. Pada penelitian ini menggunakan bantuan material piezoelektrik dengan bahan keramik PZT untuk melakukan proses konversi energi suara menjadi energi listrik dengan tambahan energi tekanan
4. Pada penelitian ini hanya sebatas skala lab dikarenakan hasil yang belum maksimal
5. Selanjutnya prototipe dari penelitian ini akan diaplikasikan pada perusahaan
6. Range suara yang digunakan mulai dari 70dB – 110dB
7. Pada penelitian ini menggunakan resonator helmhotz dalam mengubah energi suara menjadi getaran
8. Pada penelitian ini menggunakan *sound level meter* untuk mengukur energi suara
9. Pada penelitian ini menggunakan anemometer untuk mengukur kecepatan angin
10. Pada penelitian ini menggunakan takometer untuk mengukur putaran kincir angin
11. Pada penelitian ini menggunakan multimeter untuk mengukur tegangan dan arus
12. Pada penelitian ini menggunakan kapasitor untuk menyimpan tegangan dan arus yang dihasilkan dari piezoelektrik
13. Pada penelitian ini menggunakan blower untuk menggerakkan kincir angin
14. Pada penelitian ini menggunakan rangkaian *fullwave bridge rectifier*

1.6 Metode Penelitian

Dalam pembuatan proposal Tugas Akhir ini penulis memiliki metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode studi literatur ini bertujuan untuk mempelajari dan mengidentifikasi teori-teori dari berbagai referensi. Metode studi literatur ini menggunakan berbagai sumber informasi dari internet, dan jurnal yang berhubungan dengan proposal tugas akhir ini.

2. Pengumpulan Data

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan guna mewujudkan tujuan penelitian.

3. Pemodelan /Perancangan Alat

Pada metode ini data yang telah didapat dari referensi yang ada digunakan untuk merancang sebuah alat.

4. Eksperimen

Pada metode ini akan dilakukan suatu percobaan, mengalami dan membuktikan sendiri apa yang telah dipelajari, serta peneliti dapat menarik suatu kesimpulan dari proses yang dialami.

5. Observasi

Metode ini meninjau suatu peristiwa berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar pembaca lebih mudah memahami isi dari buku tugas akhir ini, maka materi-materi yang tertera pada buku Tugas Akhir ini dipersingkat babnya dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dipaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori-teori yang berupa pengertian dan definisi-definisi yang diambil dan dikumpulkan dari kutipan buku maupun internet, serta *5 literature review* yang berkaitan dengan penelitian penyusunan Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan gambaran perancangan sistem yang dibangun pada Tugas Akhir ini, baik perancangan perangkat keras.

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi hasil pengujian sistem yang sudah dibangun secara keseluruhan beserta analisis pengujian sistem pada Tugas Akhir ini.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir ini dan saran yang diberikan untuk pengembangan sistem ini pada penelitian selanjutnya.