

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sepeda motor di Indonesia dari tahun-ketahun semakin meningkat. Tercatat dari data Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) pada tahun 2017 total penjualan sepeda motor kurang lebih 5.9 juta unit, dan total populasi sepeda motor di Indonesia berdasar data Badan Pusat Statistika (BPS) pada tahun 2016 sudah mencapai 105.2 juta unit. Banyaknya penggunaan sepeda motor tersebut menyebabkan meningkatnya jumlah BBM yang digunakan.

Pembakaran BBM pada sepeda motor akan menghasilkan limbah panas yang terbuang percuma ke atmosfer. Seperti halnya mesin *spark ignition* berbahan bakar *gasoline* lainnya, hanya 25 % bahan bakar digunakan untuk operasi kendaraan, sedangkan sekitar 75 % dari total bahan bakar terlepas kelingkungan, dimana 40 % dalam bentuk *exhaust gas*, 30% *coolent*, dan 5% *friction* (Avaritsioti, 2016).

Kalor sisa pembakaran dapat diklasifikasikan menjadi 3 tingkat, yaitu tingkat tinggi antara temperatur 590 °C dan 1650 °C, menengah antara 200 °C dan 590 °C dan rendah 25 °C dan 200 °C. Khusus kendaraan bermotor, limbah kalor dari *exhaust manifold* memiliki kisaran temperatur rendah hingga menengah (Wirawan, 2012).

Menyadari banyaknya energi termal yang terbuang percuma ke atmosfer inilah, pemanfaatan *thermoelectric* menjadi pilihan dalam penelitian ini. *Thermoelctric* merupakan teknologi yang dapat mengkonversi langsung energi panas menjadi energi listrik. *Thermoelectric* dalam pengaplikasiannya menggunakan 3 efek yaitu efek *seebeck*, efek *peltier*, dan efek *thomson*. Dalam mengkonversi energi panas menjadi listrik *thermoelectric* menerapkan efek *seebeck*. Karpe (2016) menjelaskan efek *seebeck* terjadi ketika ada gradien temperatur yang melintasi sambungan dua konduktor yang berbeda, arus listrik akan mengalir.

Thermoelctric dapat bekerja apabila terdapat perbedaan temperatur pada kedua sisinya. Rafika et al. (2016) menjelaskan semakin besar perbedaan temperatur maka nilai daya *output* dan arus *output thermoelectric* semakin besar. Untuk menghasilkan perbedaan temperatur yang optimal maka salah satunya menggunakan pendingin yang dapat menurunkan temperatur sisi dingin *thermoelctric*. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan limbah panas dari gas buang sepeda motor menjadi listrik dengan menggunakan pendingin air dan udara.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh perubahan waktu terhadap tegangan *output*, arus *output*, dan daya *output thermoelectric* pada variasi putaran *engine*?
- b. Bagaimana pengaruh perubahan waktu terhadap beda temperatur antara sisi panas dan sisi dingin *thermoelectric* pada pendingin air dan udara?
- c. Bagaimana pengaruh perubahan waktu terhadap tegangan *output*, arus *output*, dan daya *output* dari *thermoelectric* pada pendingin air dan udara?

1.3 Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah yang diberikan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Thermoelectric* menggunakan seri TEC1-12706 sebanyak 12 *module* dan tidak mengetahui material penyusun *thermoelectric* yang digunakan.
- b. Material yang digunakan dalam pembuatan balok *body*, *waterblock*, *fin* adalah alumunium yang tidak diketahui spesifikasinya dan tidak membahas perhitungan serta pergerakan perpindahan panas yang terjadi.

- c. Variasi putaran *engine* yaitu *idle*, 2000 rpm, dan 3000 rpm dengan bahan bakar jenis pertalite dan sepeda motor dalam keadaan diam.
- d. Temperatur maksimal sisi panas *thermoelectric* sebesar 90 °C.
- e. Pembebanan menggunakan satu lampu 2.5 volt 3 ampere.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh perubahan waktu terhadap tegangan *output*, arus *output*, dan daya *output thermoelectric* pada variasi putaran *engine*.
- b. Mengetahui pengaruh perubahan waktu terhadap beda temperatur antara sisi panas dan sisi dingin *thermoelectric* pada pendingin air dan udara.
- c. Mengetahui pengaruh perubahan waktu terhadap tegangan *output*, arus *output*, dan daya *output* dari *thermoelectric* pada pendingin air dan udara.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Menghasilkan sistem pendingin dan pemanas pada gas buang yang digunakan untuk memanfaatkan *thermoelectric*.

- b. Menghasilkan listrik dari *thermoelctric* yang memiliki prospek dapat dimanfaatkan untuk sistem kelistrikan pada kendaraan.
- c. Dapat memanfaatkan panas pada gas buang menjadi listrik dengan menggunakan *thermoelectric*.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun:

a. **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi uraian mengenai teori yang mendukung analisis serta kajian sistem.

c. **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi alat dan bahan, serta uraian mengenai metode-metode dan tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian.

d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi penjelasan tentang hasil yang didapat dari penelitian, dan analisis data dari hasil pengukuran yang telah dilakukan.

e. **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang digunakan untuk mendukung penelitian selanjutnya.