

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda motor saat ini sudah menjadi kebutuhan yang mutlak. Kendaraan yang berfungsi sebagai sarana transportasi masyarakat adalah salah satu faktor penting yang mendukung mobilisasi/pergerakan kehidupan manusia. Tanpa kendaraan atau transportasi aktivitas kehidupan manusia akan menjadi lebih lamban dan sulit untuk berkembang. Di Indonesia populasi sepeda motor dari tahun ke-tahun meningkat drastis baik motor bebek, matic, dan motor sport telah mendominasi di jalanan Indonesia. Sepeda motor termasuk kedalam sektor otomotif dimana sektor otomotif termasuk salah satu pengguna energi terbanyak sekaligus salah satu sektor penghasil energi panas buang tertinggi dengan efisiensi sepeda motor hanya berkisar 35-40% saja, Sisanya terbuang begitu saja ke lingkungan[1].

Panas knalpot pada sepeda motor yang sangat tinggi tersebut yang dibuang begitu saja ke lingkungan bisa dimanfaatkan kembali, yaitu salah satu teknologi yang bisa memanfaatkan energi panas ialah generator termoelektrik, Teknologi ini memanfaatkan perbedaan suhu yang terjadi antara suhu tinggi dan suhu rendah sehingga dapat menghasilkan arus listrik. Semakin besar perbedaan suhu tersebut maka arus listrik yang dihasilkan akan semakin besar[2]. Elemen generator termoelektrik ini memiliki beberapa kelebihan antara lain aman terhadap lingkungan, sederhana, berukuran kecil, sangat ringan, tidak bersuara, dan tidak

memerlukan perawatan karena tidak ada bagian yang bergerak[3]. Menurut konsep *Seebeck*, energi panas bisa dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik. Konsep *Seebeck* menggambarkan bahwa jika dua buah material logam semi konduktor yang tersambung berada di lingkungan dengan dua temperatur berbeda, maka pada material tersebut akan mengalir arus listrik atau gaya gerak listrik. Apabila konsep *Seebeck* ini diterapkan pada knalpot sepeda motor dengan panas buang pada mesin motor bakar berkisar antara 200-300 °C dan temperatur lingkungan berkisar antara 30-35 °C, akan menghasilkan gaya gerak listrik[4].

Kesadaran akan perlunya peningkatan efisiensi *thermal* maka salah satu cara memenuhi kebutuhan energi dengan ramah lingkungan menjadikan aplikasi generator termoelektrik untuk diterapkan pada energi panas yang dikeluarkan atau dibuang oleh sepeda motor yang selama ini dibuang sia-sia[5]. Termoelektrik adalah teknologi yang bekerja dengan mengonversi energi panas menjadi listrik secara langsung (generator termoelektrik), atau sebaliknya, dari listrik menghasilkan dingin (pendingin termoelektrik). Untuk menghasilkan listrik, material termoelektrik cukup diletakkan sedemikian rupa dalam rangkaian yang menghubungkan sumber panas dan dingin. Dari rangkaian itu akan dihasilkan sejumlah listrik sesuai dengan jenis bahan yang dipakai, walaupun generator termoelektrik hanya berkapasitas mikro dan menghasilkan tegangan listrik DC, namun pemanfaatan yang maksimal dalam jangka panjang dapat membantu menghemat penggunaan listrik yang dihasilkan oleh pembangkit listrik berkapasitas makro[6].

Sebagian besar suhu maksimum modul generator termoelektrik adalah

sekitar 220 °C. Oleh karena itu perlu diperhatikan titik atau tempat yang paling ideal untuk generator termoelektrik diletakkan, yaitu perlu dilakukan beberapa percobaan untuk dapat menyimpulkan atau menentukan titik generator termoelektrik ditempelkan mengingat bentuk dari knalpot sepeda motor yang panjang dan memiliki perbedaan temperatur yang berbeda-beda disetiap bagiannya[7].

Untuk penggunaan modul generator termoelektrik sebagai generator listrik dibutuhkan beberapa komponen yang dapat membantu kinerja dari modul generator termoelektrik, yaitu alat penukar kalor seperti *heatsink* untuk memperkuat proses perpindahan panas antara modul dan sumber panas sehingga perbedaan suhu dapat semakin besar. Dan *step up converter* listrik untuk mengubah tegangan listrik yang dihasilkan agar sesuai dengan tegangan yang diinginkan[8].

Dengan diperolehnya tegangan listrik sesuai kebutuhan yang diinginkan maka arus listrik yang dihasilkan dari generator termoelektrik yang sumber utamanya adalah merupakan energi panas sepeda motor yaitu yang berupa energi panas pada knalpot sepeda motor dan memanfaatkan pendingin alami yaitu udara yang berhembus sebagai media pendingin[9]. Dimana sebelumnya dijelaskan prinsip kerja termoelektrik yaitu memanfaatkan perbedaan temperatur maka arus listrik yang dihasilkan tersebut apabila dikembangkan akan dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai pengisi daya *handphone* di saat berkendara apalagi untuk pengendara jarak jauh seperti para pe mudik dan para penggemar Turing yang bisa langsung mengisi daya *handphone* saat berkendara dengan tidak

menggunakan arus listrik dari aki sepeda motor dan tidak perlu susah-susah lagi untuk berhenti untuk mengecras *handphone*.

Pengembangan arus listrik yang dihasilkan tentunya dapat dilakukan dengan melakukan banyak pengujian yang tentunya dengan melakukan penelitian langsung. Dan setelah beberapa pengujian yang dilakukan dan sudah mendapat hasil yang sesuai maka sudah bisa dilakukan pengembangan pemanfaatannya yaitu dengan membuat sebuah produk pengisi daya *handphone* dengan menawarkan desain produk yang menarik, dan tidak akan merusak desain sepeda motor bahkan mempercantik apabila produk tersebut diaplikasikan ke sepeda motor[10].

Pada penelitian yang dilakukan Melda Latif, Nuri Hayati, dan Uyung Gatot S. Dinata yang menggunakan 1 modul, 2 modul dan 3 modul TEG berturut-turut diletakkan pada kepala knalpot, badan knalpot, dan mulut knalpot didapatkan tegangan maksimal sebesar adalah 1,26 V, 2,27 V dan 3,43 V. Pada penelitian tersebut digunakan menggunakan sepeda motor statis yang dihidupkan dengan mendapatkan perbedaan temperatur antara sisi panas dan sisi dingin modul termoelektrik yaitu nilai maksimum sebesar 35°C, 36°C, dan 37°C[11].

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian yaitu dengan menggunakan sepeda motor *Sport* 150 cc dan dilakukan pengujian saat kondisi sepeda motor diam dan saat kondisi sepeda motor berjalan sehingga dapat dibandingkan perbedaannya antara kondisi diam dan kondisi normal atau berjalan yaitu dengan cara mendinginkan sisi dingin dari modul termoelektrik dengan penggunaan *heatsink* dan dengan memanfaatkan udara yang berhembus saat

sepeda motor melaju normal. Dengan penggunaan *heatsink* pada sisi dingin modul generator termoelektrik, maka proses perpindahan panas pada modul termoelektrik akan besar, sehingga berpotensi memperbesar perbedaan suhu antara sisi panas dan sisi dingin modul generator termoelektrik. Selain menggunakan *heatsink* pada sisi dingin generator termoelektrik juga dapat dilakukan percobaan dengan menggunakan material pendingin lain seperti *heatpipe* dan jenis material pendingin lainnya sehingga dapat diketahui material yang paling cocok digunakan untuk mendinginkan sisi dingin generator termoelektrik agar hasil yang didapatkan dapat lebih maksimal. Selain itu tujuan dari penelitian ini juga diharapkan dapat menurunkan panas pada knalpot sepeda motor sehingga panas yang dibuang ke-lingkungan semakin berkurang[12]. Kemudian setelah hasil didapatkan bisa dilanjutkan dengan pembuatan desain produk yang bagus dan sesuai yang bisa dikembangkan menjadi sebuah produk yang dapat dipasarkan.

Dengan berbagai penelitian yang sudah dilakukan dengan generator termoelektrik, peneliti merasa optimalisasi kerja dari generator termoelektrik dan aplikasi penggunaan generator termoelektrik masih dapat dikembangkan. Hal ini dapat dilakukan dengan mencoba melakukan penelitian dengan menggunakan atau memanfaatkan sumber panas dari knalpot sepeda motor sport 150 cc yang akan dibahas pada penelitian ini dengan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memanfaatkan energi panas knalpot pada sepeda motor?
2. Bagaimana cara membuat alat pembangkit listrik menggunakan energi energi panas knalpot sepeda motor?
3. Bagaimana cara mengembangkan prototipe yang telah dibuat?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diinginkan adalah untuk:

1. Membuat dan mengembangkan prototipe yang mengaplikasikan generator thermoelektrik pada knalpot sepeda motor.
2. Mengubah panas knalpot sepeda motor menjadi energi listrik.
3. Membuat desain produk pengisi daya *handphone* terbaru.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diinginkan adalah untuk :

1. Energi panas knalpot sepeda motor dapat dimanfaatkan.
2. Mengetahui besaran voltase listrik Dc yang dapat dihasilkan dari modul generator thermoelektrik.
3. Arus listrik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai pengisi daya *handphone*.
4. Mengurangi panas knalpot sepeda motor.
5. Meningkatkan efisiensi BBM, melalui pemanfaatan panas yang dapat membantu kinerja aki sepeda motor.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang ditentukan untuk menghindari kesalahpahaman dan mengarahkan pembahasan adalah:

1. Generator termoelektrik yang digunakan adalah tipe *TEC – 12706*.
2. Sepeda motor yang digunakan pada penelitian ini adalah motor *Vixion 150 cc* tahun 2014.
3. Pengujian Prototipe dilakukan pada kondisi Sepeda Motor diam dan pada kondisi lalu lintas normal.
4. Alat ukur yang digunakan dalam pengujian adalah *Thermochopel* tipe-k dan Sensor *voltage DC* yang dihubungkan ke *arduino* dan Laptop.