

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan listrik semakin banyak akan tetapi energi non renewable semakin menipis dikarenakan jumlah pemakaian pada bahan bakar tersebut bertambah banyak. Oleh sebab itu, diperlukan sumber energi renewable untuk mengatasi hal tersebut. Energi renewable dapat digunakan dengan baik karena mengandalkan energi alam seperti energi matahari dengan memanfaatkan energi panasnya dapat digunakan untuk membangkitkan listrik. Maka dari itu, dengan memanfaatkan panas matahari prinsip termoelektrik dapat digunakan generator listrik, termoelektrik adalah sebuah penerima panas dibutuhkan sebagai penangkap panas matahari dan pendingin di sisi lain supaya terjadi perbedaan suhu antara kedua sisi termoelektrik. Penggunaan termoelektrik generaor diperlukan sebuah penyimpan energi yang telah dibangkitkan oleh termoelektrik (Azmi et al., 2019).

Dengan sumber energi alami seperti bahan bakar fosil yang semakin menipis, menjadi tren untuk menemukan sumber energi baru tanpa batas. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi tak terbatas seperti matahari, air, angin, dan banyak lagi. Salah satu sumber terbarukan yang baru dikembangkan memanfaatkan limbah panas yang dihasilkan oleh masing-masing mesin karena mesin pembangkit listrik yang menggunakan mesin pembakaran menghasilkan sejumlah besar energi panas dari gas buang. Pembangkit listrik *thermoelectric* didasarkan pada fenomena yang disebut efek Seebeck. Ketika perbedaan suhu dibuat antara persimpangan panas dan dingin dari dua bahan yang berbeda, tegangan dapat dihasilkan (Fabracuer et al., 2020). Teknologi generator termoelektrik merupakan sumber alternatif dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Generator termoelektrik adalah alat yang mengubah energi panas menjadi energi listrik. Di samping relatif ramah lingkungan, teknologi ini sangat efisien dan mampu menghasilkan energi dalam skala besar maupun kecil. Termoelektrik

generator dapat diimplementasikan pada rumah-rumah dipedesaan, yang belum terpasok listrik khususnya pada daerah yang beriklim tropis (Sasmita et al., 2019).

*Heatsink* merupakan komponen yang terbuat dari bahan berkonduktifitas termal tinggi yang terdiri dari pelat dasar dan sirip-sirip untuk memperluas kontak permukaan. Pada saat dipasang pada komponen elektronik, konduksi kalor terjadi dari pelat dasar ke sirip dan kemudian konveksi kalor dari sirip ke lingkungan. Untuk meningkatkan konveksi kalor, seringkali *heatsink* dilengkapi dengan kipas. Penelitian dalam pemanfaatan *heatsink* telah banyak dilakukan termasuk memanfaatkan disipasi komponen elektronik untuk sumber energi . Hambatan termal yang didefinisikan sebagai rasio antara perbedaan temperatur dengan disipasi kalor menjadi parameter penting yang menunjukkan kemampuan sebuah heat sink. Pengukuran hambatan termal untuk komponen electronic dapat dilakukan dengan mengukur perbedaan temperatur antara dua titik dan mengukur daya disipasinya (Ryuanargo et al., 2014). *Heatsink* juga dapat meningkatkan performa pada termoelektrik sebagai modul pendingin, untuk mempertahankan tegangan keluaran dari modul tersebut .

Hal ini, memicu penulis berpikir apakah luasan heatsink mempengaruhi kinerja termal dari termoelektrik generator dan mengurangi termal stress yang terjadi pada modul termoelektrik.

Heatsink termasuk penukar panas yang digunakan untuk mendinginkan perangkat elektronik karena kesederhanaannya fabrikasi, biaya rendah, dan keandalan pembuangan panas. Permukaan yang diperpanjang dari heat sink adalah baik bentuk sirip pelat datar atau bentuk sirip peniti. Dalam dekade terakhir, perhatian intensif dihabiskan untuk membuat miniatur perangkat elektronik karena perkembangan teknologi mikro dan nano yang canggih (Ahmed et al., 2018).

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan prinsip termoelektrik untuk generator listrik?
2. Bagaimana pengaruh variasi *heat sink* terhadap tegangan, arus dan efisiensi yang dihasilkan dari termoelektrik?
3. Bagaimana mengaplikasikan termoelektrik untuk menjadi generator?

### 1.2 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penulisan skripsi ini, yaitu :

1. Merancang generator termoelektrik yang mampu mensuplai tegangan listrik .
2. Menghitung efisiensi termoelektrik untuk menjadi generator dan menganalisa arus tegangan pada termoelektrik
3. Menganalisa *thermal stress* serta fluida pada pengaruh variasi luasan *heat sink*
4. Menghasilkan *prototype* generator termoelektrik

### 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan di atas tidak terlalu meluas, oleh sebab itu Penulis memberikan batasan terhadap permasalahan sebagai berikut:

1. Komponen-komponen generator termoelektrik.
2. Rancang bangun generator termoelektrik.
3. Pembahasan detail elektrikal generator termoelektrik.
4. Bahan material pada heatsink.
5. Hanya menghitung *heat transfer coefficient*, efek seebeck dan daya output yang dihasilkan dari modul termoelektrik untuk mencari nilai efisiensinya.
6. Perkiraan biaya yang digunakan untuk membuat generator termoelektrik.

#### 1.4 State Of The Art Bidang Penelitian

Teknologi termoelektrik merupakan sumber alternatif utama pada perancangan sistem pendingin . Penelitian ini bertujuan untuk mengkondisikan udara dalam kabin mobil disamping lebih ramah lingkungan, teknologi ini sangat efisien, tahan lama, dan juga mampu menghasilkan energi dalam skala besar maupun kecil (Tuapetel et al., 2019).

Perangkat termoelektrik dapat diandalkan, tidak memiliki bagian yang bergerak, dan tidak melepaskan gas berbahaya ke atmosfer. Terlepas dari fitur-fitur yang menarik ini, termoelektrik tetap menjadi bidang khusus karena efisiensi konversi yang rendah. Dalam hal persyaratan bahan, tantangan utama adalah dalam mengatasi kerugian dari keterkaitan antara sifat listrik dan termal dari bahan yang khas. Karena tidak adanya batasan mendasar pada angka termoelektrik, kuantitas skalar tanpa unit khusus untuk sifat material, dan bahan yang terus meningkat, bidang termoelektrik mengalami dorongan baru untuk material dengan sifat yang ditingkatkan. Perkembangan baru dalam pencarian senyawa yang bermanfaat, serta kemajuan dalam kemampuan pemodelan teoretis dan komputasi, telah mengarah pada evaluasi bahan yang lebih cepat serta desain dan penemuan sistem baru dengan menggabungkan upaya teoritis dan eksperimental (Nolas et al., 2020).

Generator termoelektrik adalah sumber alternatif energi dengan memanfaatkan panas limbah yang diperoleh dari produksi industri atau kegiatan antropogenik lainnya. Karena kurangnya bagian yang bergerak dan masa pakai. Terutama penting untuk efisiensi modul menggunakan efek *Seebeck* dalam operasinya adalah untuk mencapai perbedaan suhu tinggi antara permukaan kerja mereka. Untuk investigasi pertukaran panas biasanya proses dimodelkan untuk menyajikan metode untuk analisis rinci modul termoelektrik melalui model laboratorium tertentu, memastikan perbedaan suhu yang diperlukan untuk operasi mereka. Generator termoelektrik juga diselidiki dalam mode pendinginan / pemanasan (Ivanov & Aleksandrov, 2019).

Pemodelan suhu dan kinerja generator termoelektrik telah lama dibahas. Namun, karena tingginya nonlinearitas konduksi panas dalam bahan termoelektrik (TEG), analitis model generator termoelektrik sulit untuk dikembangkan dan tidak ada model seperti itu saat ini. Untuk perancangan model perlu mempertimbangkan diantaranya resistensi kontak antara kaki termoelektrik dan elektroda, dan bahan termoelektrik yang tergantung suhu property (Wang et al., 2019).

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, state of the art bidang penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi referensi pustaka untuk mendukung penulisan Tugas Akhir. Dianjurkan menggunakan referensi dari jurnal ilmiah nasional / internasional dari total seluruh referensi yang digunakan dan merupakan terbitan terbaru.

#### **BAB 3. METODOLOGI PERANCANGAN**

Berisi data-data pendukung untuk perancangan dan diagram alir atau fishbone diagram diikuti dengan penjelasan dibawahnya.

#### **BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi data-data penelitian yang dihasilkan dan analisa dari data-data tersebut. Data-data ditampilkan dalam bentuk diagram, grafik yang menarik, dan desain dengan software agar mudah dilakukan pembahasan dan analisa serta mudah dimengerti pembaca.

## **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian penulis yang dituangkan dalam bentuk penomoran. Tidak dalam bentuk penjelasan/serta analisa data. Saran ditambahkan jika ada beberapa hal yang perlu ditambahkan berkaitan dengan kegiatan Tugas Akhir ini misalnya kendala dalam Tugas Akhir, penelitian lanjut yang diperlukan, dan sebagainya.

## **DAFTAR REFERENSI**

## **LAMPIRAN**

