



POTENSI PEMBANGKIT DAYA TERMOELEKTRIK MEMANFAATKAN SUMBER PANAS PELEBURAN MESIN DIE CASTING

Rifo Nur Laksana Restu¹, Hery Sumardiyanto², Rahmat³, Marhaendra Natawibawa⁴, Dean Anggara Putra⁵,
Khairil Munawar⁶, Adhy Syaefudin⁷

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Sains Indonesia, Bekasi

⁷PT. Astra Honda Motor, Bekasi

Email : rifonurlaksanarestu@gmail.com

Abstrak

Masalah energi menjadi isu penting di berbagai negara dibelahan bumi ini. Dewasa ini para ilmuwan berlomba lomba mengembangkan teknologi yang berhubungan dengan konversi energi untuk mengatasi masalah energi. Tulisan ini mengungkapkan tentang pemanfaatan alat pembangkit termoelektrik untuk konversi energi panas menjadi listrik. Alat pembangkit termoelektrik mempunyai 2 sisi, sisi yang satu dihubungkan dengan mesin peleburan aluminium yang menghasilkan suhu tinggi, sedangkan sisi yang lain dihubungkan dengan Alumunium *heatsink* yaitu tempat buangan panas yang menghasilkan suhu rendah. Energi panas akan mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah dimana energi panas ini akan dikonversikan menjadi tenaga listrik oleh alat pembangkit termoelektrik. Hasil yang diperoleh yaitu tegangan listrik sebesar 4,2 Volt (DC) dan 0,32 Ampere dengan suhu panas 117°C dan suhu dingin 29°C.

Kata Kunci: konversi energi; mesin peleburan Alumunium; pembangkit termoelektrik.

Abstract

Energy challenges are becoming increasingly relevant in many countries throughout the world. Scientists are now competing to create energy conversion technologies to solve energy concerns. This study describes how thermoelectric generators transform heat energy into electricity. Thermoelectric generators have two sides: one is linked to an aluminum melting machine that creates high temperatures, and the other is connected to an aluminum heatsink, which dissipates heat and produces low temperatures. Heat energy will go from high to low temperatures, where it will be transformed into electricity by the thermoelectric generator. The acquired findings are an electric voltage of 4.2 Volts (DC) and 0.32 Ampere with a heated temperature of 117 °C and a cold temperature of 29 °C.

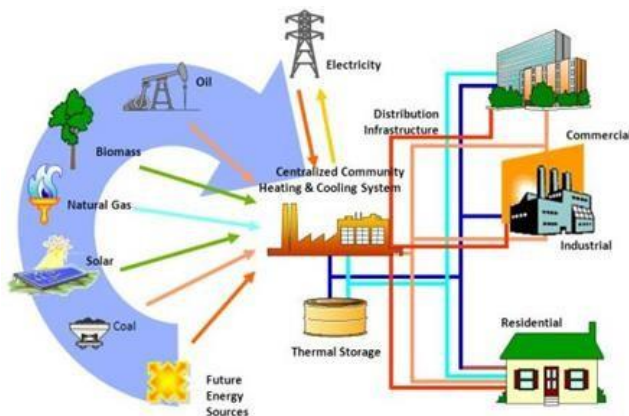
Keywords: *energy conversion; aluminum melting machine; thermoelectric generator.*

1. PENDAHULUAN

Program pengembangan energi alternatif seperti energi angin, sel matahari (solar cell), OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*),

panas bumi dan lainnya perlu mendapatkan perhatian yang serius baik dari pemerintah, industri, perguruan tinggi dan masyarakat. Selain pengembangan energi alternatif, perhatian mengenai penghematan energi atau

konservasi energi perlu juga mendapat perhatian yang sama karena dengan menghemat energi atau meningkatkan efisiensi termal suatu sistem energi dapat memperpanjang habisnya persediaan bahan bakar yang berasal dari fosil. Efisiensi pembangkit listrik tenaga gas dan uap atau sistem termal lainnya hanya sekitar 30-40% saja, walaupun sudah ada beberapa teknologi yang digunakan untuk memanfaatkan panas buang tersebut misalnya dengan system combine cycle. Namun demikian, panas yang dibuang ke lingkungan masih cukup besar. (Putra et al., 2010)



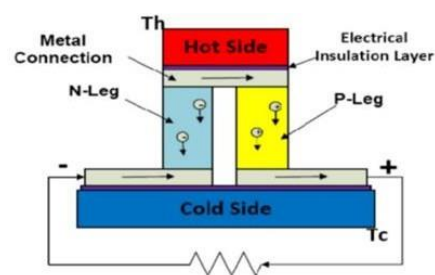
Gambar 1 Pemanfaatan Sumber Energi

Area Mesin Die Casting / Peleburan Alumunium adalah proses untuk mencetak komponen berupa alumunium yang sudah di design dan di bentuk oleh media cetak mesin Die Casting, dimana terdapat proses peleburan dari balok alumunium menjadi cair alumunium dengan menggunakan proses burner yaitu perpaduan antara Natural Gas dan Angin, Suhu burner tersebut untuk mencairkan balok alumunium berkisar 850°C supaya bisa di lakukan proses injeksi, suhu yg di jaga untuk proses injeksi sekitar 650°C selama 24 jam, selama aktivitas tersebut terdapat energi panas yg terbuang dan bisa di manfaatkan untuk menjadi energi listrik yg ramah lingkungan.



Gambar 2 Mesin Die Casting

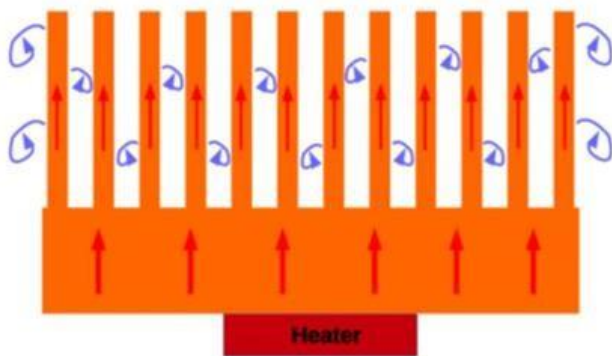
Thermoelectric generator merupakan teknologi yang dapat mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung dengan prinsip efek seebeck. Thermoelectric generator terdiri dari satu sisi panas dan satu sisi dingin. Sisi panas dengan suhu lebih tinggi akan menggerakkan elektron pada leg tipe-n menuju sisi dingin dengan suhu yang lebih rendah, yang melintasi sambungan logam dan masuk ke leg tipe-p sehingga akan menimbulkan arus melalui sirkuit. Hole pada leg tipe-p kemudian akan mengikuti arah dari arus. Arus yang dihasilkan dapat digunakan untuk power sebuah beban. (Pradana & Widyartono, 2019)



Gambar 3 Diagram Thermal Electric Generator

Kerja pendingin termoelektrik pun tidak jauh berbeda. Jika material termoelektrik dialiri listrik, panas yang ada di sekitarnya akan terserap. Dengan demikian, untuk mendinginkan udara, tidak diperlukan kompresor pendingin seperti halnya di mesin-mesin pendingin

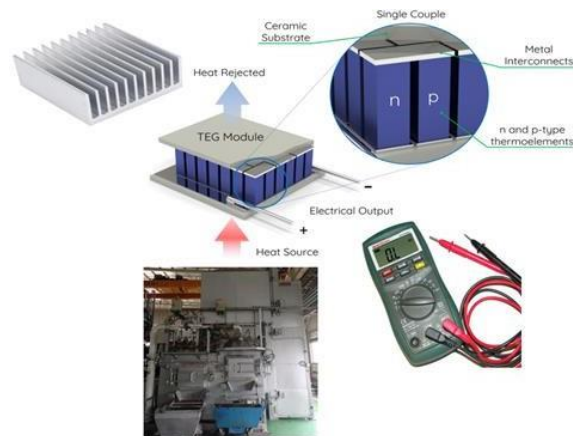
konvensional, metode cooling yg digunakan, salah satunya menggunakan heatsink, heatsink adalah merupakan pengendali panas pasif yg menyerap panas dari komponen yang menghasilkan panas kemudian di pindahkan melalui sirip yang memencar ke beberapa bagian dan dibuang suhu panas dengan perpaduan suhu sekitar. (Cooler & Peltier, n.d.)



Gambar 4 Cooling Heat Sink

Metode

Untuk mengetahui Thermo electric generator sebagai pembangkit daya listrik yang dapat di aplikasikan di Mesin Die Casting, penelitian ini di bangun pengujian pembangkit daya Thermo electric generator, Gambar 1.3 menunjukkan skema yang akan di bangun, dimana Thermal Electric Generator akan di letakan di atas body Holding Furnace dengan suhu kisaran 130°C serta pendingin dengan menggunakan Heatsink dilanjutkan dengan pengecekan output dari Thermal Electric Generator menggunakan Avometer untuk mengetahui voltase dan ampere yg di keluarkan oleh Thermal Electrical Generator. (APJII 2016, 2013)



Gambar 5 Skema Rangkaian Instalasi

Unit Thermal Electric Generator akan diletakan pada area panas unit mesin Die Casting yaitu pada area Head Burner dan Pintu Holding, dimana area tersebut sudah di Analisa untuk di taruh instalasi unit Thermal Electric Genator tidak akan mengganggu proses berjalannya produksi, dan area tersebut bukan area gerak mesin. (Sugiyanto et al., 2015)



Gambar 6 Area Peletakan TEG

Hasil dan Pembahasan


Berikut Hasil dan Pembahasan berdasarkan penelitian dimulai dari Spesifikasi

Thermal Electric Generator yang digunakan dalam penelitian, Suhu panas body Holding Furnace dan Hasil dari skema instalasi yang dibuat.

Spesifikasi Thermal Electric Generator

Temperature kerja di antara 90°C sampai 135°C Thermal Electric Generator tersebut dapat bekerja dan mengeluarkan voltase serta ampere.(Marlow Industries, 2004)

Thermoelectric Cooler		SP1848
Performance Values		
Hot Side Temperature (°C)	27°C	50°C
Δ Tmax (°C-dry N ₂)	62.0	70.6
Qmax (watts)	21.3	23.6
I _{max} (amps)	9.36	9.24
V _{max} (vdc)	3.48	3.88
AC Resistance (ohms)	0.323	—



Gambar 7 Spesifikasi Thermoelectric

Suhu Area Body Holding Furnace

Menggunakan Thermal Gun untuk mengetahui temperature yg berada di area body Holding Furnace, spesifikasi untuk deteksi temperature di butuhkan kemampuan alat untuk mengidentifikasi sekitar suhu 500°C - 1000°C



Gambar 8 Thermal Gun

Hasil dari skema instalasi

Berikut hasil dari penelitian yang dilakukan:

Tabel 1 Hasil pengukuran suhu pada instalasi

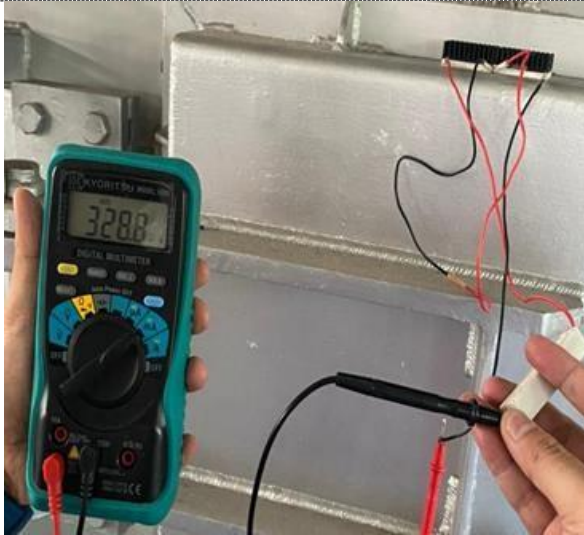
No	Suhu Panas	Suhu Dingin	Voltase	Ampere
1	117°C	35°C	4,2	0,3

Voltase yang di dapat 4,23 VDC



Gambar 9 Pengukuran Voltase

Ampere yang didapat 0,3 A



Gambar 10 Pengukuran Ampere

Suhu panas yang di dapat 117°C



Gambar 11 Pengukuran Suhu Panas

Simpulan

Berikut kesimpulan dari hasil di atas:

1. Thermal Electric Generator dapat di pastikan berfungsi pada area suhu panas Head Furnace Holding dan Pintu Holding
2. Suhu di area Head Furnace Holding dan Pintu Holding dapat membuat Thermal Electric Generator mengeluarkan output voltase dan ampere yaitu pada 117°C
3. Media pendingin menggunakan heatsink serta di bantu temperature area sekitar yaitu 32°C - 35 °C, maka heatsink dapat

bekerja secara optimal dan memberikan suhu dingin 29 °C

4. Hasil yang diperoleh untuk 1pcs Termoelektrik yaitu tegangan listrik sebesar 4,2 Volt (DC) dan 0,32 Ampere

Saran

Penelitian ini merupakan bagian dari energi alternatif yang dapat dimanfaatkan dengan sebaik baik nya, maka dari itu perhitungkan mulai dari perpindahan panas, performance Termoelektri, perencanaan instalasi, pemilihan komponen instalasi yang tahan terhadap lingkungan panas, keamanan terhadap lingkungan kerja, dan potensi luas area yang dapat di dimanfaatkan serta potensi energi yang dapat dihasilkan.

Daftar Pustaka

- APJII 2016.(2013). Studi eksperimental thermoelectric generator dengan variasi fluida pendingin air dan udara pada SUPRA X 125 CC. *Appj 2016*, 53(9), 1689–1699.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cooler, T., & Peltier, M. T. (n.d.). *Aplikasi peltier (thermoelectric cooler)*.
- Kusumo, P., Setyaningrum, R., & Tjahyono, R. (2022). Design of an Ergonomic Crackers Dryer to Increase Production Productivity at Rahayu Krupuk SME. *Proceedings of the 4th Asia Pacific Conference on Research in Industrial and Systems Engineering*, 31–34.
- Kusumo, P., Setyaningrum, R., & Tjahyono, R. (2021). Perancangan Pengering Kerupuk “Smart Fuse Water Dryer” Yang Ergonomis Untuk Meningkatkan Produktivitas Produksi Di Ukm Rahayu Kerupuk. *Jurnal Simetris*, 12 (2).
- Marlow Industries, I. ® 10451. (2004). *Thermoelectric Genertor SP1848*. 1–2.



- Pradana, M. A., & Widyartono, M. (2019). Pototipe pembangkit listrik termoelektrik generator menggunakan penghantar panas aluminium, kuningan dan seng. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 251–258.
- Putra, N., Koestoer, R. A., Adhitya, M., Roekettino, A., & Trianto, B. (2010). Potensi pembangkit daya termoelektrik untuk kendaraan hibrid. *MAKARA of Technology Series*, 13(2), 53–58.
<https://doi.org/10.7454/mst.v13i2.466>
- Sugiyanto, Umam, M. T. N., & Suciawan, E. (2015). Rancang bangun konstruksi TEG pada knalpot sepeda motor untuk pembangkit listrik mandiri . In *Jurnal Forum Teknik* (Vol.36, Issue 1, pp 56-6).