STUDI EKSPERIMENTAL PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS GENERATOR TERMOELEKTRIK DENGAN PEMANFAATAN SAMPAH SEBAGAI SUMBER PANAS

Skripsi

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

DEO PASKALIS

NIM D1021211084

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Studi Eksperimental Pembangkit Listrik Berbasis Generator Termoelektrik dengan Pemanfaatan Sampah sebagai Sumber Panas"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Deo Paskalis

NIM : D1021211084

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 05 Juni 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM.	Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T.
NIP. 196911011997021001	NIP. 196503181991031011

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deo Paskalis

NIM : D1021211084

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI ini yang berjudul " Studi Eksperimental Pembangkit Listrik Berbasis Generator Termoelektrik dengan Pemanfaatan Sampah sebagai Sumber Panas" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 05 Juni 2026



Deo Paskalis
NIM D1021211084

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS GENERATOR TERMOELEKTRIK DENGAN PEMANFAATAN SAMPAH SEBAGAI SUMBER PANAS

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Deo Paskalis
NIM D1021211084

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 05 Juni 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM NIP. 196911011997021001
Dosen Pembimbing Kedua	: Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T NIP. 196503181991031011
Dosen Penguji Utama	: Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM NIP. 196903291999031001
Dosen Penguji Kedua	: Yandri, S.T., M.T NIP. 196903291999031001

Pontianak, 05 Juni 2026

Dekan

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM
NIP. 196503181991031011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"STUDI EKSPERIMENTAL PEMBANGKIT LISTRIK BERBASIS GENERATOR TERMOELEKTRIK DENGAN PEMANFAATAN SAMPAH SEBAGAI SUMBER PANAS "** ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Tanjungpura.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T., IPM. , selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T. , selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro, yang telah mendukung dalam proses akademik.
3. Bapak Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM dan Prof. Dr. Eng. Ir. Ismail Yusuf , M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM dan Bapak Yandri,S.T.,M.T.,selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
5. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi yang tiada henti.
6. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam berbagai bentuk, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini

dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Akhir kata, semoga segala usaha dan kerja keras yang telah dilakukan mendapat ridha dari Tuhan YME dan membawa manfaat bagi semua pihak.

Pontianak, 05 Febuari 2026

Penulis,



DEO PASKALIS

D1021211084

ABSTRAK

Termoelektrik Generator (TEG) merupakan teknologi konversi energi yang mampu mengubah perbedaan suhu secara langsung menjadi energi listrik, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai solusi pemanenan energi dari panas terbuang. Di sisi lain, peningkatan jumlah sampah yang terus terjadi membuka peluang pemanfaatan panas hasil pembakaran sampah sebagai sumber energi yang lebih bernilai guna. Penelitian ini bertujuan merancang dan menganalisis sistem pembangkit listrik termoelektrik skala kecil dengan memanfaatkan panas dari pembakaran sampah sebagai sumber energi. Sistem menggunakan 8 modul *Thermoelectric Generator* (TEG) tipe SP1848-27145 SA yang disusun dalam konfigurasi 4 seri 2 paralel (4S2P) untuk mengoptimalkan tegangan dan arus. Sistem dilengkapi *boost converter* XL6009 dan modul *charging* TP4056 untuk pengisian baterai *lithium-ion* 18650 berkapasitas 2500 mAh. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi pendinginan sisi dingin, yaitu tanpa pendingin, pendingin air suhu ruang, dan pendingin es. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan perbedaan suhu (ΔT) berpengaruh signifikan terhadap daya keluaran sistem. Pada kondisi tanpa pendingin diperoleh ΔT maksimal sebesar 212°C dengan daya maksimal 0,42 W. Penggunaan pendingin air meningkatkan ΔT maksimal menjadi 230°C dengan daya maksimal 2,36 W. Performa terbaik dicapai pada kondisi pendingin es dengan ΔT maksimal sebesar 255°C dan daya maksimum 4,78 W. Efisiensi konversi termoelektrik tercatat sebesar 0,7%, sedangkan efisiensi total sistem sebesar 0,56%. Sistem mampu mengisi baterai hingga penuh dalam waktu 240 menit (4 jam). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi pendinginan efektif meningkatkan performa sistem hingga 1038%, sehingga berpotensi diterapkan sebagai solusi energi alternatif skala kecil melalui pemanfaatan panas dari pembakaran sampah.

Kata Kunci: Pembangkit listrik, generator termoelektrik, efek Seebeck, konfigurasi 4S2P, sistem pendinginan, efisiensi konversi energi.

ABSTRACT

Thermoelectric Generator (TEG) is an energy conversion technology that can convert temperature differences directly into electrical energy, thus potentially being used as a solution for harvesting energy from waste heat. On the other hand, the continuous increase in the amount of waste opens up opportunities to utilize heat from waste combustion as a more valuable energy source. This study aims to design and analyze a small-scale thermoelectric power generation system by utilizing heat from waste combustion as an energy source. The system uses 8 Thermoelectric Generator (TEG) modules type SP1848-27145 SA arranged in a 4 series 2 parallel (4S2P) configuration to optimize voltage and current. The system is equipped with an XL6009 boost converter and a TP4056 charging module for charging a 2500 mAh 18650 lithium-ion battery. Tests were conducted with three variations of cold-side cooling, namely without cooling, room temperature water cooling, and ice cooling. The results showed that increasing the temperature difference (ΔT) had a significant effect on the system's output power. In uncooled conditions, the maximum ΔT was obtained at 212°C with a maximum power of 0.42 W. The use of water cooling increased the maximum ΔT to 230°C with a maximum power of 2.36 W. The best performance was achieved in ice cooling conditions with a maximum ΔT of 255°C and a maximum power of 4.78 W. The thermoelectric conversion efficiency was recorded at 0.7%, while the total system efficiency was 0.56%. The system was able to fully charge the battery in 240 minutes (4 hours). Overall, the results of the study showed that cooling optimization effectively increased system performance by up to 1038%, so it has the potential to be applied as a small-scale alternative energy solution through the utilization of heat from waste combustion.

Keywords: *Power generation, thermoelectric generator, Seebeck effect, 4S2P configuration, cooling system, energy conversion efficiency.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ii
ABSTRAK iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Percobaan 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kajian Terdahulu 5
2.2 Pembangkit Listrik Berbasis TEG Menggunakan Sampah Sebagai Sumber Panas 6
2.3 Sampah Sebagai Sumber Panas 8
2.4 Termoelektrik Generator 9
2.5 Efek Seebeck 12
2.6 Step Up DC 13
2.7 Heatsink 14
2.8 *Charging Controller* 15
2.9 Baterai 16
2.10 Plat Besi 17
2.11 Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Kinerja Pembangkit Listrik Berbasis TEG 18
2.11.1 Suhu Sumber Panas dan Jenis Sampah 18
2.11.2 Perbedaan Suhu (ΔT) pada *Hot side* dan *Cold side* 19
2.11.3 Spesifikasi Modul Termoelektrik 20
2.11.4 Desain Pendinginan dan Manajemen ΔT 21
2.12 Sistem Pembangkit Listrik Berbasis TEG 22

BAB III METODE PENELITIAN 24
3.1 Lokasi Penelitian.....24
3.2 Alat Penelitian.....24
3.3 Bahan Penelitian 24
3.4 Metode Penelitian 27
3.5 Langkah-Langkah Penelitian 28
3.5.1 Studi Literatur 28
3.5.2 Observasi Tempat Penelitian 28
3.5.3 Perancangan Sistem TEG.....29
3.5.4 Perancangan Rangka Alat 29
3.6 Perancangan Tungku.....30
3.7 Perancangan Sistem Pendingin 31
3.8 Perancangan *Charging System*.....32
3.8.1 *Auto Buck Boost* XL6009.....33
3.8.2 TP4056 USB Type-C 18650 Battery Charging Controller.....34
3.8.3 Baterai 18650 2500 mAh 35
3.9 Prosedur Pengujian 35
3.9.1 Persiapan Sistem 35
3.9.2 Variasi Pengujian 36
3.9.3 Parameter yang Diukur 36
3.9.4 Pelaksanaan Pengujian.....36
3.9.5 Pengambilan Data 37
3.10 Rangkaian 4 Seri 2 Paralel pada TEG.....37
3.11 Estimasi Pengisian Baterai.....38
3.12 Diagram Alir 40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 41
4.1 Suhu Sistem Pembangkit TEG.....41
4.1.1 Suhu Tanpa Pendingin 41
4.1.2 Suhu Dengan Pendingin Air 42
4.1.3 Suhu Dengan Pendingin Air Es 44
4.2 Tegangan, Arus dan Daya Keluaran TEG 46
4.2.1 Tegangan, Arus, dan Daya tanpa pendingin 47

4.2.2 Tegangan, Arus, dan Daya dengan pendingin air 48
4.2.3 Tegangan, Arus, dan Daya dengan pendingin air es.....49
4.3 Variasi Tegangan, Arus, Dan Daya Terhadap Waktu.....50
4.3.1 Variasi Tegangan Terhadap Waktu.....50
4.3.2 Variasi Arus Terhadap Waktu.....52
4.3.3 Variasi Daya Terhadap Waktu.....53
4.4 Pengisian Baterai 18650.....54
4.4.1 Evaluasi Sistem Pembangkit TEG Dengan Pemanfaatan Sampah 60
BAB V PENUTUP.....63
5.1 Kesimpulan 63
5.2 Saran.....64
DAFTAR PUSTAKA 65
LAMPIRAN.....68

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul TEG Yang Digunakan.....25
Tabel 3. 2 Data Spesifikasi Tegangan dan Arus yang dihasilkan per modul.....25
Tabel 3. 3 Spesifikasi Step up Yang Digunakan.....26
Tabel 3. 4 Spesifikasi Baterai Yang Digunakan.....27
Tabel 3. 5 Spesifikasi Charger Controler Yang Digunakan.....27
Tabel 4. 1 Suhu Tanpa Pendingin 41
Tabel 4. 2 Suhu dengan pendingin air.....42
Tabel 4. 3 Suhu dengan pendingin air es.....44
Tabel 4. 4 Tegangan, Arus, dan Daya tanpa pendingin 47
Tabel 4. 5 Tegangan, Arus, dan Daya dengan pendingin air 48
Tabel 4. 6 Tegangan, Arus, dan Daya dengan pendingin air es.....49
Tabel 4. 7 Pengisian Batrai 18650.....55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Pembangkit Listrik TEG Menggunakan Sampah.....6
Gambar 2. 2 Blok Diagram Proses Kerja Sistem Pembangkit Listrik TEG Menggunakan Sampah.....7
Gambar 2. 3 Tumpukan Sampah di TPA 9
Gambar 2. 4 Modul TEG.....10
Gambar 2. 5 Efek seebeck.....13
Gambar 2. 6 Step Up DC.....14
Gambar 2. 7 Heatsink.....14
Gambar 2. 8 Charging Controller.....16
Gambar 2. 9 Baterai 18650.....17
Gambar 2. 10 Plat Besi.....17
Gambar 3. 1 Modul TEG.....25
Gambar 3. 2 Step Up DC.....26
Gambar 3. 3 Baterai 18650.....26
Gambar 3. 4 *Charging Controller*.....27
Gambar 3. 5 Perancangan Tungku 31
Gambar 3. 6 *Charging System*.....32
Gambar 3. 7 Rangkaian TEG 38
Gambar 3. 8 Diagram Alir.....40
Gambar 4. 1 Suhu TEG Tanpa Pendingin.....42
Gambar 4. 2 Suhu TEG Dengan Pendingin Air 43
Gambar 4. 3 Suhu TEG Dengan Pendingin Air Es 46
Gambar 4. 4 Variasi Tegangan Terhadap Waktu 50
Gambar 4. 5 Variasi Arus Terhadap Waktu 52
Gambar 4. 6 Variasi Daya Terhadap Waktu 53

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan sosial manusia. Saat ini, kebutuhan akan energi listrik terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu, sementara sumber daya untuk menghasilkan energi tersebut semakin terbatas. Oleh karena itu, penggunaan listrik perlu dilakukan secara bijak dan efisien. Sampah adalah material yang sudah tidak digunakan, tidak diinginkan, atau dibuang sebagai hasil dari aktivitas manusia dan tidak terbentuk secara alami. Secara umum, sampah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik merupakan limbah yang berasal dari proses industri dan memerlukan waktu yang sangat lama untuk terurai secara alami. Karena sulit terurai, sampah jenis ini cenderung terus menumpuk dan berpotensi mengganggu keseimbangan lingkungan serta kehidupan makhluk hidup [1].Di era modern ini, masalah sampah menjadi salah satu isu lingkungan yang mendesak dan membutuhkan solusi yang inovatif. Dalam upaya untuk mengatasi persoalan tersebut, konsep pengolahan sampah menjadi energi telah menjadi solusi yang menjanjikan. Sampah adalah sesuatu yang tidak berguna bagi kebanyakan orang dan selalu menghantui masa depan tata kelola lingkungan, khususnya tatanan sosial dan kualitas kesehatan masyarakat, tetapi di balik itu tersimpan banyak manfaat sampah jika dikelola dengan baik. Salah satu manfaat yang dihasilkan oleh sampah adalah sumber energi listrik yang dapat memenuhi kebutuhan hidup banyak orang.

Fenomena termoelektrik pertama kali ditemukan pada tahun 1821 oleh ilmuwan asal Jerman, Thomas Johann Seebeck. Dalam penelitiannya, Seebeck menghubungkan dua jenis logam, yaitu tembaga dan besi, dalam sebuah rangkaian. Ketika salah satu sisi rangkaian dipanaskan, jarum kompas yang berada di dekatnya mengalami penyimpangan. Hal ini menunjukkan adanya medan listrik yang muncul akibat perbedaan suhu pada kedua logam tersebut. Fenomena inilah yang kemudian dikenal sebagai efek Seebeck. Aliran pembawa muatan antara daerah panas dan dingin pada gilirannya menimbulkan perbedaan tegangan [2]. Generator

termoelektrik (TEG), juga disebut generator Seebeck, adalah perangkat keadaan padat yang mengubah panas (didorong oleh perbedaan suhu) langsung menjadi energi listrik melalui fenomena yang disebut efek Seebeck (suatu bentuk efek termoelektrik). Generator termoelektrik berfungsi seperti mesin panas, tetapi tidak terlalu besar dan tidak memiliki bagian yang bergerak. Generator termoelektrik dapat digunakan di pembangkit listrik dan pabrik untuk mengubah limbah panas menjadi tenaga listrik tambahan [3]. Energi yang dihasilkan dari memanfaatkan api pembakaran sampah ini digunakan untuk pengisian daya pada baterai. Dengan demikian limbah sampah dapat digunakan sebagai energi terbarukan [1], [4]. Salah satu metode yang efektif untuk memanfaatkan panas buang adalah dengan mengubahnya menjadi energi listrik. Konversi langsung energi panas menjadi energi listrik dapat dilakukan menggunakan Termoelektrik Generator (TEG). Perangkat ini bekerja berdasarkan Efek Seebeck, yaitu fenomena di mana tegangan listrik dihasilkan akibat adanya perbedaan suhu antara dua konduktor atau semikonduktor yang berbeda [5].

Kota Pontianak, sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Barat, menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan sampah seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang meningkat. Data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) menunjukkan bahwa pada semester I tahun 2024, Kota Pontianak menghasilkan sekitar 411,96 ton sampah per hari, komposisi sampah di Kota Pontianak didominasi oleh sampah organik, yang mencapai 66% atau sekitar 265 ton per hari, sementara sisanya adalah sampah anorganik sebesar 34% atau sekitar 135 ton per hari [6]. Namun, pada periode tertentu, seperti menjelang hari raya, volume sampah dapat meningkat hingga mencapai 575 ton per hari [7]. Peningkatan volume sampah ini menimbulkan tantangan dalam pengelolaannya, terutama dalam hal kapasitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan infrastruktur pendukung lainnya.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan inovasi dalam pengelolaan sampah yang tidak hanya mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA, tetapi juga memanfaatkan sampah sebagai sumber energi alternatif. Salah satu solusi yang potensial adalah pengembangan pembangkit listrik termoelektrik berbasis modul TEG yang memanfaatkan panas dari proses pengolahan sampah. Teknologi ini

memungkinkan konversi energi panas menjadi listrik tanpa memerlukan komponen bergerak, sehingga lebih tahan lama dan minim perawatan dibandingkan teknologi pembangkit listrik konvensional. Selain itu, pembangkit listrik termoelektrik dapat diimplementasikan dalam skala kecil maupun besar, menjadikannya solusi yang fleksibel dan ramah lingkungan. Dengan memanfaatkan energi dari limbah sampah, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem pembangkit listrik termoelektrik. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengelolaan sampah serta menjadi langkah awal dalam menciptakan sistem energi yang lebih berkelanjutan di Kota Pontianak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana prinsip kerja pembangkit listrik Termoelektrik Generator berbasis modul TEG dalam mengubah panas dari sampah menjadi energi listrik?
2. Bagaimana cara mengelola sampah menjadi energi terbarukan?
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu panas terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh sistem generator termoelektrik?

1.3 Tujuan Percobaan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sistem pembangkit listrik termoelektrik Generator berbasis modul (TEG) yang memanfaatkan panas dari sampah sebagai sumber energi.
2. Menganalisis energi yang dihasilkan oleh TEG untuk pengisian Baterai.
3. Menentukan pengaruh variasi suhu terhadap daya listrik yang dihasilkan oleh modul (TEG) dengan menggunakan air es, air biasa, dan tanpa air.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka dilakukan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pemanfaatan panas dari sampah sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik termoelektrik generator (TEG).
2. Sistem yang dirancang hanya dikaji dalam skala rumahan dan belum diaplikasikan secara langsung dalam skala industri atau komersial.

3. Pengujian efisiensi energi dilakukan dengan variasi suhu tertentu yang disimulasikan dalam kondisi terkontrol.
4. Studi ini tidak mencakup aspek ekonomi secara mendalam, seperti analisis biaya produksi dan kelayakan bisnis dari sistem pembangkit listrik termoelektrik ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan skripsi dari penelitian Studi Eksperimental Pembangkit Listrik Berbasis Generator Termoelektrik Dengan Pemanfaatan Sampah Sebagai Sumber Panas.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan Latar Belakang, Permasalahan, Pembatasan Masalah, Tujuan Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan penjelasan teori – teori yang terkait tentang sistem lampu lalu lintas, android, dan teori – teori lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan Perancangan Pembangkit Listrik Berbasis Generator Termoelektrik dengan sampah sebagai sumber panas. Bab ini juga menyajikan bahan penelitian, alat yang digunakan, metode penelitian, analisis hasil, serta diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL PENELETIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengujian terhadap keberhasilan dari kondisi yang telah disebutkan sebelumnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran – saran yang diambil oleh penulis yang bertujuan untuk perbaikan hasil skripsi ini kedepannya.