



**YAYASAN ADI UPAYA
UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA
(UNSURYA)**

Jl. Protokol Halim Perdanakusuma - Komplek Bandara Halim PK - Jakarta 13610
Telp. : (021) 8093475 - 8009246 - 8009249 Faks. : (021) 8009246
e-mail : sekretariat@universitassuryadarma.ac.id



**SURAT PERJANJIAN PENUGASAN
DALAM RANGKA PELAKSANAAN PROGRAM PENELITIAN
TAHUN ANGGARAN 2022**

Nomor : 01/LPPM-UNSU/2021

Pada hari ini SELASA tanggal 28 bulan 09 tahun 2021, kami yang bertanda tangan di bawah ini

YOHANNES DEWANTO : Ketua LPPM Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, bertindak atas nama Rektor Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma yang selanjutnya dalam Surat Perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;

MUNNIK HARYANTI : Dosen Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2022 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama bersepakat mengikatkan diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Internal Tahun 2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagaimana diatur dalam pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 1

1. **PIHAK PERTAMA** memberi tugas kepada **PIHAK KEDUA**, dan Internal Perguruan Tinggi **PIHAK KEDUA** menerima tugas tersebut untuk melaksanakan penelitian tahun

2021 dengan judul **PEMANFAATAN SAMPAH HODI AREA PENUNDAKIAN SEBAGAI PENGENCIL LISTRIK WATT**

2. **PIHAK KEDUA** bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan Administrasi dan keuangan atas pekerjaan sebagai mana dimaksud pada ayat 1 dan berkewajiban menyerahkan semua bukti-bukti pengeluaran serta dokumen pelaksanaan lainnya dalam bendel laporan yang tersusun secara sistematis kepada **PIHAK PERTAMA**.

3. Pelaksanaan Penugasan Penelitian Internal Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma sebagaimana dimaksud judul penelitian di atas didanai dari kas LPPM.

Pihak pertama

Pihak kedua

Pasal 2

(1) **PIHAK PERTAMA** menyerahkan dana penelitian sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 sebesar Rp

1	2	.	0	0	0	.	0	0	0	,	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (

D	U	A	B	E	L	A	S	J	U	T	A	R	U	P	I	A	H
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

)

angka

huruf

tanggal

2	8
---	---

 /

0	9
---	---

 /

2	0	2	1
---	---	---	---

(2) Dana Penugasan Pelaksanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:

a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total bantuan dana kegiatan yaitu 70% X

Rp

8	.	4	0	0	.	0	0	0	,	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (

D	E	L	A	P	A	N	J	U	T	A	E	M	P	A	T	R	A	T	U	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

) **PAJUH RUPIAH**

angka

huruf

b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana yaitu 30% dari jumlah dana yang disepakati dibayarkan setelah **PIHAK KEDUA** menyerahkan *hardcopy* Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penugasan Penelitian dan Laporan Penggunaan Anggaran 70% yang telah dilaksanakan kepada **PIHAK PERTAMA** dan mengunggah *soft copy*nya ke Early Warning System (EWS)

c. **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab mutlak dalam pembelanjaan dana tersebut pada ayat (1) sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban untuk menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 3

Dana Penugasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat 1 dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** melalui rekening yang diajukan dan atas nama **PIHAK KEDUA**.

diajukan dan atas nama **PIHAK KEDUA**.

Pasal 4

(1) Selama Pelaksanaan Penelitian **PIHAK PERTAMA** akan mengadakan monitor dan evaluasi; adapun monitor dan evaluasi diadakan oleh **PIHAK PERTAMA**

(2) Untuk kegiatan monitor dan evaluasi, dana diambil sebesar 4% dari total kontrak telah di sepakati yang ada dalam pasal 2

Pasal 5

(1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menindaklanjuti dan mengupayakan hasil Program Penelitian berupa hak kekayaan intelektual dan atau publikasi ilmiah sesuai dengan luaran yang dijanjikan.

(2) Perolehan hasil sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dimanfaatkan sebesar besarnya untuk pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

(3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan perolehan hasil sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA** selambat-lambatnya pada tanggal

2	8
---	---

 /

0	5
---	---

 /

2	0	2	2
---	---	---	---

Pihak pertama

Pihak kedua

Pasal 6

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah laporan kemajuan pelaksanaan kegiatan ke Early Warning System (EWS) paling lambat tanggal 05 / 06 / 2022 sesuai ketentuan pada Buku Panduan.
- (2) **PIHAK PERTAMA** melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian.

Pasal 7

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Ketua LPPM

Pasal 8

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 tidak dapat melaksanakan Program Penelitian, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 9

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian telah berakhir, **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya dan atau terlambat mengirim laporan Kemajuan dan atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi denda sebesar 1% (satu persen) setiap hari keterlambatan sampai dengan setinggi-tingginya 5% (lima persen), terhitung dari tanggal jatuh tempo sebagaimana tersebut pada pasal 1 ayat (1), (2) dan ayat (3), yang terdapat dalam Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian;
- (2) Denda sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disetorkan ke Kas copy bukti setor denda yang telah divalidasi oleh LPPM diserahkan kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 10

- (1) Apabila dikemudian hari judul Penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran/itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan Penelitian tersebut dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana Penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 11

Hal-hal dan atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggungjawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan ke kantor pelayanan pajak setempat sebagai berikut:

Pihak pertama

Pihak kedua

1. Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%;
2. Belanja honorarium dikenai PPh Pasal 21 dengan ketentuan:
 - a. 5% bagi yang memiliki NPWP untuk golongan III, serta 6% bagi yang tidak memiliki NPWP.
 - b. Untuk golongan IV sebesar 15%; dan
3. Pajak-pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 11

- (1) Hak atas kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan Program Penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.
- (2) Hasil Program Penelitian berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari kegiatan ini adalah milik institusi/lembaga/masyarakat melalui Surat Keterangan.

Pasal 13

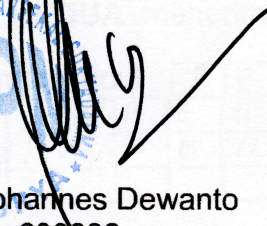
- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.
- (2) Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini diatur kemudian oleh kedua belah pihak.

Pasal 14

Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Hibah Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

PIHAK PERTAMA

Ka LPPM



Dr. Yohannes Dewanto
NIP. 680832

PIHAK KEDUA

Pemohon



MUNNIK HARYANTI, ST. MT
NIDN. 0330098105

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 451/Teknik Elektro

Bidang Fokus : Energi Terbarukan

**PROPOSAL PENELITIAN
DOSEN**



**PEMANFAATAN SAMPAH DI AREA PENDAKIAN SEBAGAI PENGHASIL
LISTRIK 10 WATT**

**PENGUSUL
MUNNIK HARYANTI (NIDN: 0330098105)**

**UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Riset : Pemanfaatan Sampah di Area Pendakian Sebagai Pembangkit Listrik 10 Watt

Rumpun Ilmu : Teknik Elektro

Peneliti Utama :

- 1 Nama Lengkap : Munnik Haryanti, ST, MT
- 2 NIDN : 0330098105
- 3 Jabatan Fungsional : Lektor
- 4 Fakultas : Teknologi Industri
- 5 Program Studi : Teknik Elektro
- 6 Nomor HP : 0818342913
- 7 Alamat Surel (e-mail) : munnik.haryanti@gmail.com

Anggota Peneliti 1:

- 1 Nama Lengkap : Wahyu Saputro
- 2 NPM : 17020069
- 3 Fakultas : Teknologi Industri

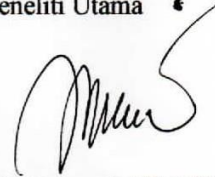
Biaya yang diusulkan : Rp. 12.000.000,00

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Elektro



Bekti Yulianti, ST.MT
NIK : 75.10.21

Jakarta, September 2021
Peneliti Utama



Munnik Haryanti, ST, MT
NIDN : 0330098105

Menyetujui,
Ketua LPPM




Dr. Yohannes Dewanto, MT
NIK : 66.00.32

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	2
DAFTAR ISI.....	3
1. Latar Belakang.....	4
2. Teori Dasar.....	4
3. Tujuan Penelitian.....	6
4. Keterbaruan.....	6
6. Metodologi.....	6
8 Luaran Publikasi.....	8
9. Tempat Penelitian dan Jadwal Pelaksanaan.....	9
10. Rencana Anggaran Belanja (RAB).....	10
11. Daftar Pustaka.....	10

1. Latar Belakang

Pegunungan atau disebut juga Barisan dan Banjaran merupakan suatu area geografis berupa rentetan dari beberapa gunung-gunung atau bukit yang terkait secara geologis yang membentuk suatu deret atau bentangan. Pegunungan biasanya dibatasi oleh dataran tinggi atau terpisah dari pegunungan lain dengan melewati punggung gunung atau lembah. Pegunungan mempunyai daya tarik tersendiri terutama bagi para pendaki. Para pendaki dapat menikmati pemandangan disekitar selama pendakian dan dapat memberikan ketenangan jiwa serta memberikan energi baru dalam beraktifitas. Para pendaki biasanya membawa peralatan dan bekal makanan selama pendakian. Para pendaki yang baik tentunya akan membawa kantong sampah untuk membuang sisa-sisa makanan dan bungkus makanan. Namun tidak sedikit para pendaki yang lalai dan tidak memperhatikan kebersihan area pegunungan, mereka membuang sisa-sisa makanan dan bungkus makanan dimana saja di area pegunungan, sehingga banyak sampah di area tersebut. Kondisi sampah yang ditinggalkan di area taman nasional dan gunung di Indonesia berada di tahap yang mengkhawatirkan. Jika berkunjung ke gunung-gunung yang ramai didatangi pendaki, sampah hampir menjadi pemandangan buruk yang semakin umum. Terutama di lokasi camping atau tempat mendirikan tenda. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2017, jenis sampah organik mencapai 60%, sampah plastik yang mencapai 16%. Satu ton lebih sampah diangkut dari dua jalur pendakian Gunung Gede Pangrango di wilayah Kabupaten Cianjur, Jawa Barat, dalam kegiatan pembersihan yang dilakukan oleh sukarelawan selama dua hari. Humas Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (2021) menjelaskan, sejumlah 142 sukarelawan mengumpulkan 828 kilogram sampah di jalur pendakian Ciputri dan 295,5 kilogram sampah di jalur pendakian Cibodas.

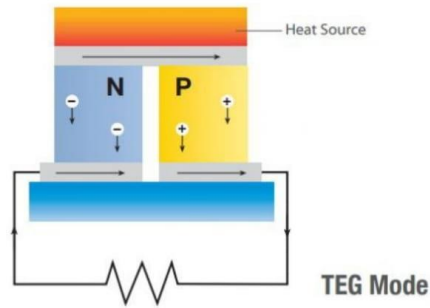
Pada masa kini di jaman sosial media dan internet, kebutuhan para pendaki bukan hanya makanan saja, akan tetapi peralatan elektronik seperti handphone, kamera, dan juga lampu *emergency* yang harus mereka bawa sebagai sarana dan prasarana pendukung. Peralatan-peralatan tersebut memerlukan energi listrik untuk mengoperasikannya. Biasanya mereka membawa powerbank atau baterai cadangan sebagai backup energi listrik untuk menghidupkan peralatan tersebut. Tentunya powerbank atau baterai cadangan tersebut terbatas kapasitasnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut dengan banyaknya sampah di area pendakian dan para pendakipun membutuhkan energi listrik untuk menghidupkan peralatan yang dibawa, maka memberikan ide kepada kami untuk memanfaatkan sampah di area pendakian untuk dikonversi menjadi listrik. Proses pengkonversian sampah menjadi listrik adalah dengan memanfaatkan salah satu komponen elektronik yang bernama termoelektrik. Jika terdapat perbedaan temperatur pada kedua sisi termoelektrik tersebut maka akan timbul aliran listrik. Salah satu sisi termoelektrik tersebut akan dipanaskan menggunakan pembakaran sampah, kemudian sisi lainnya didinginkan dengan lingkungan sekitar sehingga akan terjadi perbedaan temperatur pada kedua sisi. Dari perbedaan temperatur ini akan dihasilkan aliran listrik untuk mensuplai peralatan yang dibawa oleh para pendaki.

2. Teori Dasar

2.1 Prinsip Kerja Termoelektrik

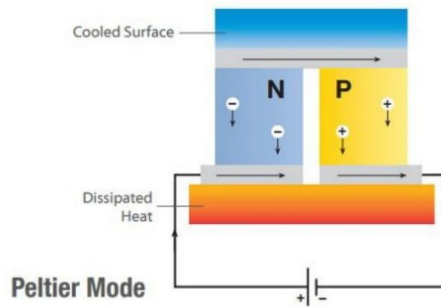
Termoelektrik merupakan suatu alat pembangkit listrik yang didasarkan pada efek seebeck. Efek seebeck ini pertama kali ditemukan pada tahun 1821 oleh Thomas Johan Seebeck. Thomas menghubungkan tembaga dan besi dalam sebuah rangkaian diantara kedua logam tersebut lalu diletakan jarum kompas. Ketika sisi logam tersebut dipanaskan dan menghasilkan sebuah gerakan pada jarum kompas. Hal ini terjadi karena adanya aliran listrik yang terjadi pada logam yang menimbulkan medan magnet. Medan magnet inilah yang menggerakkan jarum kompas tersebut. Fenomena tersebut disebut dengan efek seebeck.



Gambar 1. Prinsip Kerja Thermoelektrik (efek seebeck)

Efek seebeck menjelaskan bahwa gerakan gelombang listrik akan timbul dalam rangkaian dari dua buah material yang berbeda dalam sebuah rangkaian dan masing-masing setiap ujungnya diletakkan pada suhu yang berbeda, maka akan terjadi arus listrik pada rangkaian tersebut. Arus listrik tersebut akan tetap mengalir selama dua ujung tersebut berada pada suhu yang berbeda.

Efek Peltier pertama kali ditemukan oleh seorang fisikawan bernama Jean Charle Athanase Peltier, yang menyelidiki dan melakukan eksperimen kembali dari efek seebeck. Peltier menemukan kebalikan dari fenomena seebeck yaitu ketika arus listrik mengalir pada suatu rangkaian dari material logam yang berbeda terjadi penyerapan panas pada sambungan kedua logam tersebut dan pelepasan panas pada sambungan yang lainnya. Pelepasan panas bersesuaian dengan arah arus listrik pada logam. Fenomena ini disebut dengan efek peltier.

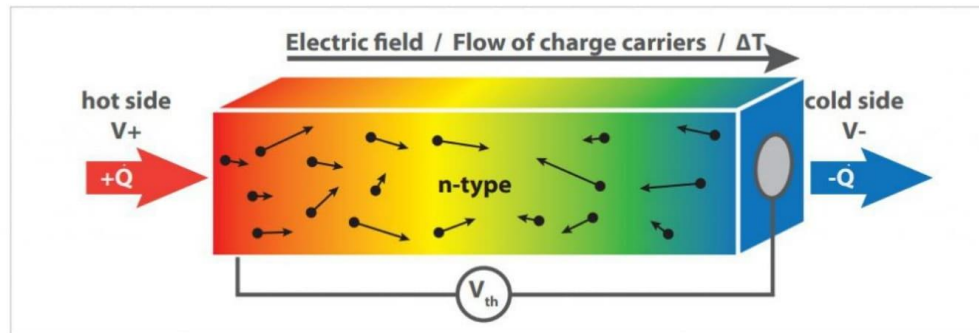


Gambar 2. Prinsip Kerja Thermoelektrik (Efek Peltier)

2.2 Thermoelektrik Generator

Termoelektrik generator merupakan modul termoelektrik yang bekerja berdasarkan efek seebeck yang dapat mengubah energi panas menjadi energi listrik secara langsung. Thermoelektrik generator terdiri dari termokopel tipe-n (bahan dengan kelebihan electron) dan tipe-p (bahan yang kekurangan elektron) dimana keduanya merupakan bahan semikonduktor. Termoelektrik generator juga terdiri dari dua sisi yang berbeda yaitu adanya sisi panas dan sisi dingin. Pada sisi panas memiliki temperature yang tinggi akan menggerakkan electron termokopel semikonduktor tipe-n

menuju sisi dingin yang temperaturnya lebih rendah dan masuk ke termokopel tipe-p melalui metal action sehingga menimbulkan arus listrik.



Gambar 3. Prinsip Kerja Thermoelektrik Generator

3. Tujuan Penelitian

Desain dan rancang bangun sistem pembangkit listrik berbahan bakar sampah berdasarkan prinsip kerja thermoelektrik generator dalam skala kecil untuk penerangan dan kebutuhan lainnya dalam pendakian di gunung.

4. Keterbaruan

Rancangan generator thermoelektrik berbahan bakar sampah.

6. Metodologi

Metode penelitian sistem pemanfaatan sampah sebagai penghasil listrik skala kecil untuk keperluan pendakian adalah sebagai berikut:

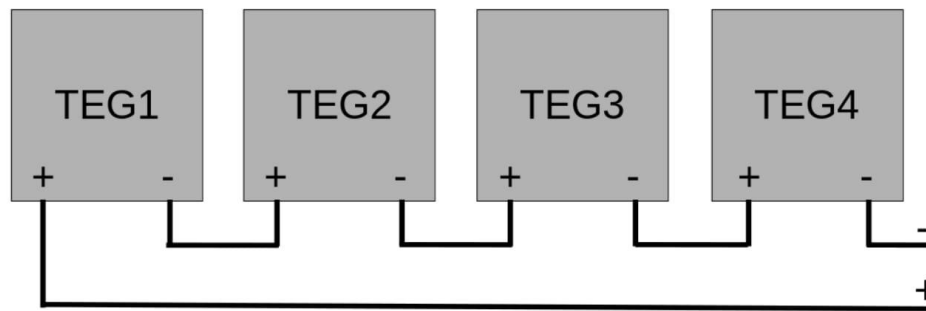
- Menentukan konsep alat, menentukan pokok pembahasan yang akan dibuat, mulai dari indentifikasi alat dan komponen apa saja yang dibutuhkan.
- Studi literatur, mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang teori-teori mengenai efek seback yang dihasilkan dari pembakaran sampah yang menghasilkan panas sehingga mampu menjadi listrik dengan daya rendah.
- Mendesain dan merancang sistem yang terdiri dari desain tata letak komponen thermoelektrik generator dan pembakaran sampah sehingga bisa dihasilkan listrik.
- Mendesain sistem kelistrikan, controller, akumulator, inverter dan beban.
- Pengujian alat terhadap efek pembakaran sampah hingga didapatkan listrik.
- Penyempurnaan dan optimalisasi desain pada alat yang dibuat supaya dapat bekerja lebih optimal.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa thermoelektrik akan menghasilkan tegangan jika ada perbedaan temperatur diantara dua sisi. Tabel 1 berikut menjelaskan hubungan antara perbedaan temperatur terhadap tegangan keluaran yang dihasilkan. Untuk mensuplai peralatan elektronik atau untuk mencharger baterai maupun power bank diperlukan tegangan di atas 5 volt. Untuk itu konfigurasi thermoelektrik disusun secara seri sebanyak 4 buah seperti dijelaskan dalam Gambar 4. diasumsikan bahwa perbedaan temperatur thermoelektrik pada saat pemakaian adalah 30 – 60°, maka total tegangan yang dihasilkan adalah sekitar 5.4 – 9.6 volt sehingga cukup untuk mensuplai

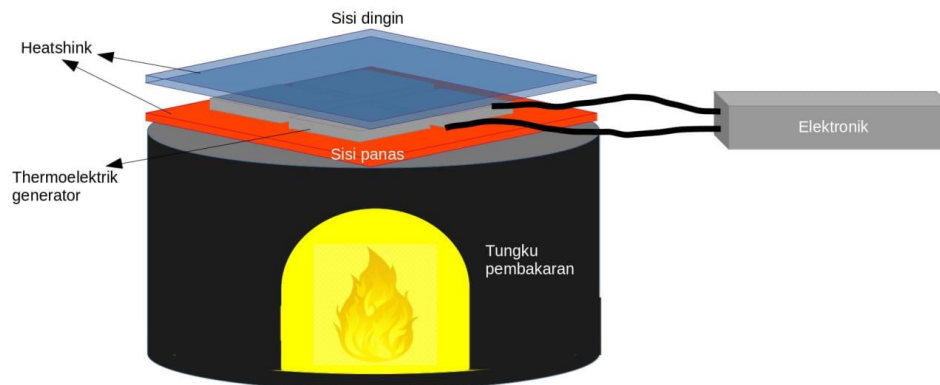
peralatan tersebut. Semakin besar perbedaan temperatur di kedua sisi thermoelektrik, maka akan semakin besar pula tegangan dan arus yang dihasilkan.

Tabel 1. Spesifikasi thermoelektrik generator

Perbedaan Temperatur	Tegangan Keluaran (Volt)	Arus Yang Dihasilkan (mA)
20°C	0,97	225
40°C	1,8	368
60°C	2,4	469
80°C	3,6	558
100°C	4,8	669



Gambar 4. Konfigurasi thermoelektrik generator disusun seri



Gambar 5. Model desain generator thermoelektrik berbahan bakar sampah

Terdapat tiga bagian utama dalam sistem ini yaitu thermoelektrik, heatshink, dan tungku pembakaran. Thermoelektrik disusun seri sebanyak empat buah dan dikopel oleh heatshink diantara

kedua sisinya. Heatshink tersebut bermanfaat untuk menyalurkan panas dari tungku ke thermoelektrik dan membuang panas dari sisi lain thermoelektrik ke udara bebas. Tungku pembakaran digunakan sebagai alat pembakaran sampah yang terbuat dari pelat seng atau besi yang dapat dibawa kemana-mana terutama saat pendakian. Volume kapasitas pembakaran ini sampah dibuat skala kecil supaya mudah dibawa saat pendakian gunung. Hasil pembakaran akan mengeluarkan panas pada bagias atas tungku, yang mana akan memanaskan heatshink pada thermoelektrik sehingga arus listrik dapat dihasilkan.

8 Luaran Publikasi

Jurnal nasional tidak terakreditasi atau prosiding internasional

	Jenis Luaran		Wajib	Tambahan	Indikator	TS+1	TS+2	
	Kategori	Sub Kategori			Capaian			
					TS			
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi				Tidak ada		
		Nasional Terakreditasi				Submitted		
		Nasional tidak terakreditasi			Submitted	Accepted/ Published		
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional terindeks				Tidak ada		
		Nasional						
		Internasional						
3	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional						
		Nasional						
4	Visiting lecturer	Internasional						
		Nasional						
5	Hak kekayaan intelektual (HKI)	Paten						
		Paten sederhana						
		Hak cipta						
		Merek dagang						
		Rahasia dagang						
		Desain Produk Industri						
		Indikasi Geografis						

		Perlindungan Varietas						
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu						
6	Teknologi Tepat Guna							
7	Model/ Purwarupa/ Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial							
8	Buku Ajar (ISBN)							
9	Tingkat Kesiapan Teknologi							

9. Tempat Penelitian dan Jadwal Pelaksanaan

Riset akan dilaksanakan di laboratorium teknik elektro universitas dirgantara marsekal suryadarma.

Uraian Kegiatan	Bulan							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Studi literatur mengenai konsep perpindahan panas pada termoelektrik	■	■						
Studi tentang prinsip kerja termoelektrik	■	■						
Mendesain dan merancang sistem yang terdiri dari desain tata letak komponen termoelektrik generator dan tungku pembakaran sampah			■	■				
Mendesain tungku pembakaran sampah				■	■			
Mendesain sistem kelistrikan, konverter, dan sistem charging baterai				■	■			
Merakit semua sistem					■	■		
Pengujian alat terhadap efek pembakaran sampah hingga didapatkan listrik					■	■	■	
Penyempurnaan dan optimalisasi desain pada alat yang dibuat supaya dapat bekerja lebih optimal						■	■	■
Penulisan laporan penelitian				■	■	■	■	■

10. Rencana Anggaran Belanja (RAB)

No	Deskripsi	Prosentase (%)	Jumlah (Rp)
1	Bahan habis pakai		
	Kebutuhan :	Kuantitas :	
	Thermoelektrik generator	8	1.000.000,00
	Heatsink	4	480.000,00
	Thermal Paste	5	375.000,00
	DC-DC Converter	2	300.000,00
	Multimeter Digital	1	300.000,00
	Thermometer Digital	2	220.000,00
	Rangka Besi	1	320.000,00
	Tungku Pembakaran Sampah	1	550.000,00
	Kabel awg 22 – 28	1	150.000,00
	Load / beban	4	920.000,00
	Perlengkapan solder	1	665.000,00
	LCD	4	700.000,00
	Kabel USB	4	340.000,00
	USB Charger	2	180.000,00
	Mosfet Switch	4	500.000,00
	Total Bahan Habis Pakai	58 (%)	7.000.000,00
2	Biaya publikasi	25 (%)	3.000.000,00
3	Biaya operasional lainnya	17 (%)	2.000.000,00
	Total	100 (%)	12.000.000,00

11. Daftar Pustaka

- [1] He, W., Zhang, G., Zhang, X., Ji, J., Li, G., & Zhao, X. (2015). Recent development and application of thermoelectric generator and cooler. *Applied Energy*, 143, 1-25.
- [2] Niu, X., Yu, J., & Wang, S. (2009). Experimental study on low-temperature waste heat thermoelectric generator. *Journal of Power Sources*, 188(2), 621-626.
- [3] Amatya, R., & Ram, R. J. (2010). Solar thermoelectric generator for micropower applications. *Journal of electronic materials*, 39(9), 1735-1740.
- [4] Garud, K. S., Seo, J. H., Patil, M. S., Bang, Y. M., Pyo, Y. D., Cho, C. P., & Lee, M. Y. (2021). Thermal–electrical–structural performances of hot heat exchanger with different internal fins of thermoelectric generator for low power generation application. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 143(1), 387-419.
- [5] Jouhara, H., Żabnieńska-Góra, A., Khordehgah, N., Doraghi, Q., Ahmad, L., Norman, L., ... & Dai, S. (2021). Thermoelectric generator (TEG) technologies and applications. *International Journal of Thermofluids*, 100063.