



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten	: SENTRA KI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA Jl. Raya Bogor KM. 23 No. 99 Jakarta Timur
Untuk Invensi dengan Judul	: ALAT PEMBANGKIT LISTRIK GENERATOR TERMOELEKTRIK (TEG) UNTUK PANEL ATAP
Inventor	: Dan Mugisidi Rifky Liszulfah Roza Oktarina Heriyani
Tanggal Penerimaan	: 27 Januari 2021
Nomor Paten	: IDS000006370
Tanggal Pemberian	: 07 Agustus 2023

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.  
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL  
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDS000006370 B

(45) 07 Agustus 2023

(51) Klasifikasi IPO<sup>8</sup> : E 04D 13/18(202101), F 24S 20/67(202101)

(21) No. Permohonan Paten : S00202100609

(22) Tanggal Penerimaan: 27 Januari 2021

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 03 Mei 2021

(56) Dokumen Pembanding:

ID P000060906 22-09-2017

US 8201382 B1 19-06-2012

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :  
SENTRA KI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PROF. DR. HAMKA  
Jl. Raya Bogor KM. 23 No. 99  
Jakarta Timur

(72) Nama Inventor :

Dan Mugisidi, ID  
Rifky, ID  
Liszulfah Roza, ID  
Oktarina Heriyani, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

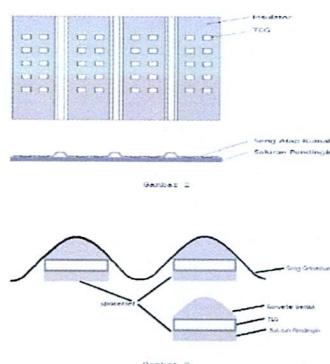
Pemeriksa Paten : Orpa Lintin, ST.

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : ALAT PEMBANGKIT LISTRIK GENERATOR TERMOELEKTRIK (TEG) UNTUK PANEL ATAP

(57) Abstrak :

Atap penutup bangunan yang difungsikan juga untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan teknologi generator termoelektrik. Atap bangunan menggunakan material konduktor mengalirkan energi termal matahari ke sisi panas termoelektrik, sedangkan sisi dingin termoelektrik dikondisikan oleh sistem pendingin yang menggunakan udara dari dalam rumah. Tujuan invenasi ini adalah membuat atap bangunan yang bermaterial seng bergelombang sebagai panel atap untuk alat pembangkit listrik generator termoelektrik (TEG) penghasil energi listrik untuk mengurangi konsumsi listrik di dalam bangunan. Atap bangunan penghasil listrik terdiri dari 2 bagian, yaitu atap yang diberi generator termoelektrik dan *ducting* untuk mengalirkan udara yang berfungsi sebagai pendingin. Penyusunan panel atap sebagai alat pembangkit listrik generator termoelektrik (TEG) disesuaikan dengan standar pemasangan atap. Material atap menerima kalor dari radiasi matahari diteruskan ke sisi panas termolektrik dengan sistem pendingin yang mengkondisikan sisi dingin termoelektrik akan menghasilkan perbedaan temperatur terbesar 15,3 °C, sehingga luaran dari generator ini adalah tegangan dan arus listrik. Dalam rentang waktu sepanjang hari selama 9 jam diperoleh daya hingga 0,4 W/m<sup>2</sup>.





## Deskripsi

### ALAT PEMBANGKIT LISTRIK GENERATOR TERMOELEKTRIK (TEG) UNTUK PANEL ATAP

5

#### **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan pembangkit listrik tenaga matahari menggunakan generator termoelektrik (TEG) yang secara khusus dirangkai menjadi satu kesatuan dengan atap sehingga berbentuk panel. Alat ini secara mudah dipasangkan seperti memasang atap pada umumnya.

#### **Latar Belakang Invensi**

15 Rumah penduduk di luar Jakarta dan terutama di luar pulau Jawa banyak menggunakan seng gelombang sebagai atap. Atap seng akan menyalurkan panas matahari ke dalam rumah pada saat cuaca terik sedangkan pada saat cuaca hujan akan mengeluarkan suara yang sangat keras yang timbulkan oleh jatuhnya hujan pada permukaan atap seng.  
 20 Suara keras saat cuaca hujan dan panas saat cuaca terik dapat ditanggulangi dengan memasang insulator pada sisi dalam seng yang biasa dilakukan saat ini.

Indonesia merupakan salah satu negara yang melewati garis khatulistiwa, di mana berlimpahnya energi panas matahari masih belum banyak dimanfaatkan. Untuk memanfaatkan energi matahari dan mengatasi masalah penggunaan seng sebagai atap rumah yang menyebabkan panas di dalam rumah saat terik dan suara keras saat hujan maka di sisi dalam seng dipasang generator termoelektrik (TEG).

TEG dapat menghasilkan listrik karena adanya perbedaan temperatur di kedua sisinya. Panas diperoleh dari energi matahari yang diterima oleh atap seng, kemudian mengalir ke sisi TEG. Atap seng bagian bawah dan di sekeliling TEG akan dilapisi isolator sehingga panas tidak berpindah ke ruangan di bawah atap. Untuk menghasilkan energi listrik yang besar, di bawah isolator dan pada sisi dingin TEG dipasang saluran udara/air untuk menambah perbedaan temperatur pada sisi panas dan sisi dingin TEG. Kemudian, listrik disimpan dalam baterai. Meskipun listrik yang dihasilkan tidak dapat



memenuhi kebutuhan rumah tangga, tetapi dapat mengurangi biaya pemakaian listrik. Akan tetapi, atap rumah generator termoelektrik (TEG) sangat dipengaruhi oleh cuaca, yaitu mendung, hujan, dan angin yang terlalu kencang.

5        Beberapa invensi telah menggunakan peltier, seperti Paten no IDP000060906; jendela dan pintu berpanel yang memiliki beberapa sel peltier dan digunakan untuk membuang panas menggunakan pintu dan jendela. Permohonan Paten no SID201900881 memanfaatkan panas buang dari *air conditioner* menggunakan termoelektrik generator. Modul TEG 10 terdiri dari sepasang *liquid plate heat exchanger* yang memanaskan TEG dari *refrigerant* yang keluar dari kompresor dan mendinginkan TEG menggunakan *refrigerant* yang keluar dari evaporator. Perbedaan temperatur dari kedua sisi aliran *refrigerant* tersebut akan menimbulkan perbedaan temperatur diantara kedua sisi TEG dan 15 menghasilkan aliran listrik dari kedua ujung TEG. Paten No US8201382B1 sebuah bangunan sistem atap hibrida listrik termal yang terintegrasi. Sistem ini terdiri dari sejumlah reng logam yang memiliki saluran memanjang yang dipasang secara horizontal ke sejumlah reng kayu, tabung termal berisi cairan yang dipasang pada 20 saluran longitudinal, sejumlah ubin atap listrik tenaga surya yang dipasang pada sejumlah reng logam dan dihubungkan secara seri. Banyaknya reng logam mengumpulkan energi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas dengan mengalirkan cairan yang diekstraksi ke penukar panas sehingga menghasilkan air panas rumah tangga.

25       Dari beberapa paten yang telah ada dengan menggunakan peltier dan TEG, namun belum ada yang menggunakan atap seng sebagai panel atap generator termoelektrik untuk alat pembangkit lisrik yang dapat dengan mudah dipasang sebagai atap rumah. Invensi yang ada sebelumnya ditujukan pada dinding dan kaca serta satu jenis atap seng rata yang 30 baru akan dipasang di mana tidak bisa untuk atap yang sudah terpasang. Sedangkan invensi ini bertujuan untuk dapat digunakan pada atap yang akan dipasang maupun yang sudah terpasang, baik atap seng rata maupun bergelombang.



### **Uraian Singkat Invensi**

Invensi yang diusulkan adalah membuat atap seng rumah yang sekaligus untuk memanfaatkan energi panas matahari yang diubah menjadi energi listrik. Atap seng dibuat dalam berbentuk panel yang mudah untuk dipasang bahkan oleh tukang bangunan yang memiliki keahlian memasang atap biasa.

Panel atap rumah generator termoeletrik akan menerima kalor dari radiasi matahari, kemudian diteruskan ke sisi panas bagian termolektrik. Selanjutnya, sistem pendingin mengkondisikan sisi dingin termoelektrik yang akan menghasilkan perbedaan temperatur terbesar  $15,3^{\circ}\text{C}$ . Luaran dari generator termoelektrik ini adalah tegangan dan arus listrik. Daya yang diperoleh dalam rentang waktu sepanjang hari selama 9 jam mencapai hingga  $0,4 \text{ W/m}^2$ .

### **15 Uraian Singkat Gambar**

Gambar 1 menunjukkan gambar skema panel atap rumah generator termoelektrik.

Gambar 2 menunjukkan gambar generator termoelektrik (TEG).

Gambar 3 menunjukkan gambar seperangkat alat yang diberi nama *spacerset* sebagai dudukan generator termoelektrik yang akan dipasangkan di bawah seng bergelombang pada atap rumah.

### **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar yang menyertainya.

Mengacu pada gambar 1 yang menunjukkan gambar skema panel atap rumah generator termoelektrik yang terdiri dari atap seng, TEG, insulator, saluran udara, dan kipas udara. Gambar 1 memperlihatkan prinsip kerja panel atap rumah generator termoeletrik yang dipasang pada atap rumah berdasarkan perbedaan temperatur. Bagian sisi panas termoelektrik yang dilekatkan pada atap seng akan menerima panas dari sinar matahari, sedangkan sisi dingin diperoleh dari fluida pendingin yang menggunakan air atau udara.

Mengacu pada gambar 2, menunjukkan *heat sink* yang diletakkan pada bagian sisi dingin yang terhubung dengan saluran yang mengalirkan udara/fluida air dengan mengacu pada skema gambar 1.



Selanjutnya, *heat sink* menyerap kalor dari pendingin. Adanya perbedaan temperatur antara sisi panas dan sisi dingin akan menghasilkan tenaga listrik. Luaran yang terukur berupa tegangan listrik dan arus listrik. Tenaga listrik yang dihasilkan akan 5 tersimpan di dalam baterai.

Pada rumah baru dapat menggunakan atap seng 1,05 m dengan panjang 4 m dilapisi dengan insulator setebal 4 mm dilengkapai TEG dan pendingin dengan mengacu pada gambar 2 yang dipasang menyesuaikan dengan dudukan atap sebagai panel atap generator termoelektrik.

- 10 Mengacu gambar 3, menunjukkan *spacerset* yang merupakan rangkaian dari komponen converter, TEG, dan saluran pendingin. Pada rumah yang sudah terpasang atap seng bergelombang dapat menggunakan *spacerset* untuk menjadikan atap seng bergelombang sebagai panel atap generator termoelektrik. *Spacerset* ditempelkan pada atap seng, 15 kemudian TEG dipasang pada bagian bawah *spacerset* sehingga atap seng dapat berfungsi sebagai panel atap generator termoelektrik.

**Klaim**

1. Suatu alat pembangkit listrik generator termoelektrik untuk panel atap yang terdiri dari:

5 atap seng gelombang yang disatukan dengan generator termoelektrik (TEG), insulator, saluran udara, kipas udara, dan *spacerset*,

10 dimana *spacerset* sebagai dudukan antara atap seng gelombang dengan TEG yang menjadi bagian yang tidak terpisahkan sebagai alat pembangkit listrik generator termoelektrik untuk panel atap dengan menggunakan tenaga surya, sehingga insulator yang dirangkai dalam bentuk panel dengan menggunakan fluida pendingin untuk menghasilkan listrik yang akan terisikan dengan baterai.

15

20

25

30

35



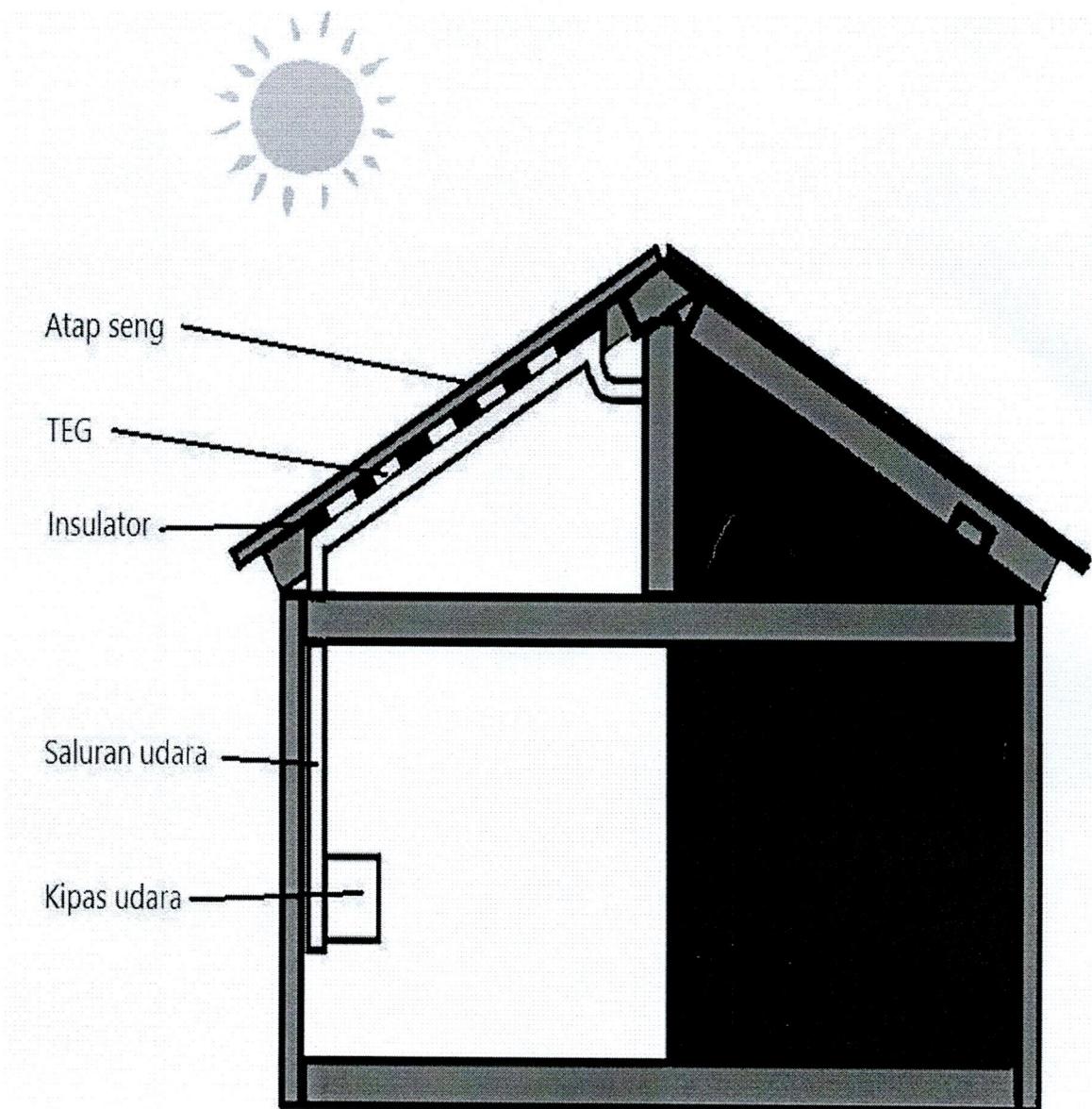
### Abstrak

#### **ALAT PEMBANGKIT LISTRIK GENERATOR TERMOELEKTRIK (TEG) UNTUK PANEL ATAP**

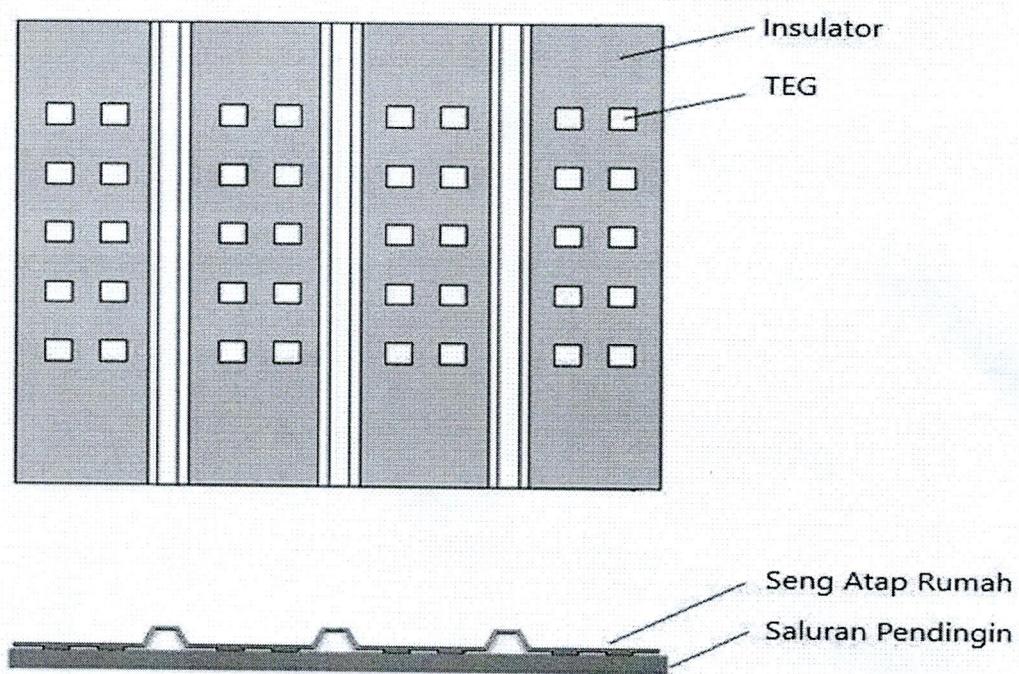
5

Atap penutup bangunan yang difungsikan juga untuk menghasilkan listrik dengan menggunakan teknologi generator termoelektrik. Atap bangunan menggunakan material konduktor mengalirkan energi termal matahari ke sisi panas termoelektrik, sedangkan sisi dingin 10 termoelektrik dikondisikan oleh sistem pendingin yang menggunakan udara dari dalam rumah. Tujuan invensi ini adalah membuat atap bangunan yang bermaterial seng bergelombang sebagai panel atap untuk alat pembangkit listrik generator termoelektrik (TEG) penghasil energi listrik untuk mengurangi konsumsi listrik di dalam bangunan. Atap 15 bangunan penghasil listrik terdiri dari 2 bagian, yaitu atap yang diberi generator termoelektrik dan ducting untuk mengalirkan udara yang berfungsi sebagai pendingin. Penyusunan panel atap sebagai alat pembangkit listrik generator termoelektrik (TEG) disesuaikan dengan standar pemasangan atap. Material atap menerima kalor dari radiasi 20 matahari diteruskan ke sisi panas termolektrik dengan sistem pendingin yang mengkondisikan sisi dingin termoelektrik akan menghasilkan perbedaan temperatur terbesar  $15,3^{\circ}\text{C}$ , sehingga luaran dari generator ini adalah tegangan dan arus listrik. Dalam rentang waktu sepanjang hari selama 9 jam diperoleh daya hingga  $0,4 \text{ W/m}^2$ .

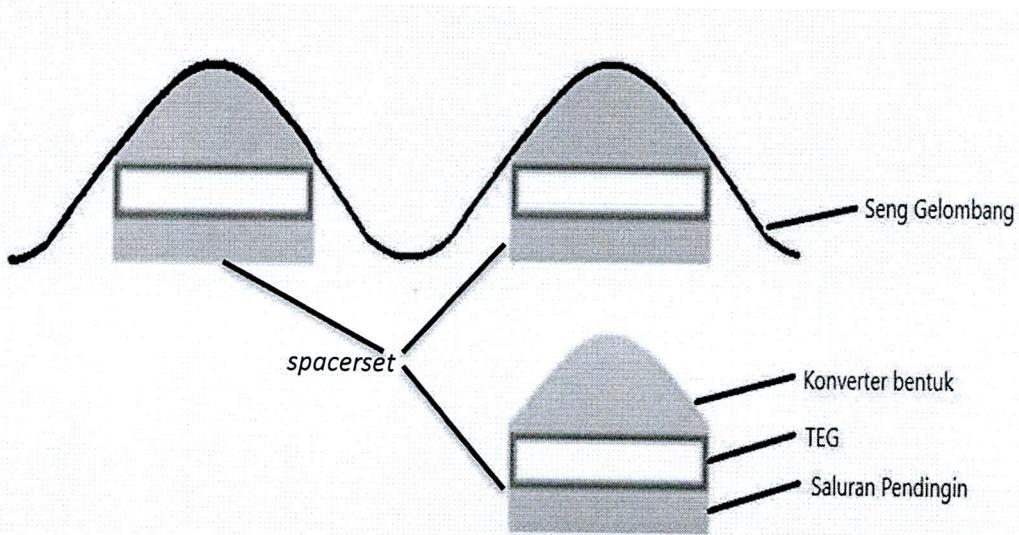
25



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3