REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

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

Nama dan Alamat Pemegang Paten	: POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar
Untuk Invensi dengan Judul	: PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER
Inventor	: Dr. Ir. Firman, MT.
Tanggal Penerimaan	: 22 Desember 2017
Nomor Paten	: IDP000064436
Tanggal Pemberian	: 07 November 2019

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten 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

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: http://www.dgip.go.id Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-HI.05.01.02.P00201709532 Jakarta, 02 Januari 2018
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi

Yth. Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:

	Tanggal Pengajuan	:	22 Desember 2017
(21)	Nomor Permohonan	:	P00201709532
(71)	Pemohon	:	Politeknik Negeri Ujung Pandang
(54)	Judul Invensi	:	PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER
(30)	Data Prioritas	:	
(74)	Konsultan HKI	:	
(22)	Tanggal Penerimaan	:	22 Desember 2017

telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan:

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera 7 (tujuh) hari setelah 3 (tiga) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 123 UU No 13 Tahun 2016).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa dan selambat-lambatnya 6 (enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten sederhana, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 45 Tahun 2016.
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali.
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@50.000) sebesar Rp. 0.
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 28 ayat 2 dan 3 PP 34 Tahun 1991).
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30).

00-2018-140

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi,

Ir. Arif Syamsudin, S.H., M.Si.
NIP. 196303021987111001

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: http://www.dgip.go.id Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-HI.05.01.03.2018/06994 Jakarta, 16 Juli 2018
Lampiran : -
Hal : Pemberitahuan Permohonan Paten Telah Diumumkan

Yth. Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:

	Tanggal Pengajuan	:	22 Desember 2017
(21)	Nomor Permohonan	:	P00201709532
(71)	Pemohon	:	Politeknik Negeri Ujung Pandang
(54)	Judul Invensi	:	PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER
(30)	Data Prioritas	:	
(74)	Konsultan HKI	:	
(22)	Tanggal Penerimaan	:	22 Desember 2017

telah diumumkan pada tanggal: **13 Juli 2018** dengan nomor publikasi: **2018/06994**.

Sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam undang-undang tentang Paten, saudara dapat mengajukan permohonan pemeriksaan substantif Paten paling lambat 3 (tiga) tahun terhitung sejak tanggal penerimaan permohonan paten sebagaimana tersebut di atas. Tidak diajukannya permohonan substantif paten dimaksud dalam waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali. Apabila telah dilakukan pembayaran maka informasi ini diabaikan.

Demikian untuk diketahui.

00-2018-169470

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi,

Dra. Sri Lastami, ST, M.IP.
NIP. 196512311991032002

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: http://www.dgip.go.id Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI-3-HI.05.02.01.P00201709532-TA
Lampiran : 1 (satu halaman)
Hal : Pemberitahuan hasil pemeriksaan substantif

19 SEP 20

Yth. Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar

Dengan ini diberitahukan, bahwa permohonan paten dengan:

Nomor Permohonan	:	P00201709532
Pemohon	:	Politeknik Negeri Ujung Pandang
Judul invensi	:	PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER

telah dilakukan pemeriksaan tahap pertama dan dijumpai kekurangan-kekurangan seperti tersebut dalam lampiran.

Perbaikan kekurangan harus sudah diterima oleh Direktorat Jenderal paling lambat 3 (tiga) bulan terhitung sejak tanggal surat pemberitahuan ini, sesuai dengan ketentuan Pasal 62 ayat (3) Undang-undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten.

Perbaikan deskripsi, klaim dan gambar disampaikan dalam rangkap tiga pada halaman yang terpisah.

Jika kekurangan-kekurangan tersebut tidak diperbaiki dalam batas waktu tersebut di atas, sesuai dengan ketentuan Pasal 62 ayat (4) maka dapat diperpanjang untuk waktu paling lama 2 (dua) bulan dan dapat diperpanjang lagi paling lama 1 (satu) bulan setelah berakhirnya jangka waktu dimaksud dengan dikenai biaya. Jika kekurangann tersebut tidak diberikan tanggapan sebagaimana tercantum dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud pada ayat (3), ayat (4), ayat (5), dan/atau ayat (8), Menteri memberitahukan secara tertulis kepada Pemohon bahwa Permohonan dianggap ditarik kembali dalam waktu paling lambat 2 (dua) bulan maka permohonan paten tersebut dianggap ditarik kembali berdasarkan ketentuan Pasal 62 Undang-undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten.

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Pemeriksaan

00-2019-290585

Dian Nurfitri, S.Si.
NIP. 197709242002122001

Tembusan:
1. Yth. Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual (sebagai Laporan)
2. Ir. Ahmad Fauzi
   NIP. 195809261994031001

Form HKI/3/007/2013
10 September 2019

4.3.7.

HASIL PEMERIKSAAN SUBSTANTIF TAHAP I
Nomor Permohonan: P00201709532

Pemeriksaan substantif telah dilakukan terhadap dokumen permohonan (deskripsi, klaim, gambar) dengan nomor permohonan di atas :

[X]	dokumen permohonan, asli seperti saat diajukan.		
[X]	deskripsi, halaman	1 – 6	asli seperti saat diajukan;
	deskripsi, halaman	-	surat saudara tanggal :
[X]	klaim, nomor	1 – 4	asli seperti saat diajukan;
	klaim, nomor	-	surat saudara tanggal :
[X]	gambar, nomor	1 – 6	asli seperti saat diajukan;
	gambar, nomor		surat saudara tanggal :

******

Hal-hal yang harus diperhatikan:

1. Setelah dilakukan Searching maka didapatlah beberapa prior art yaitu:
   - WO 2013/063590 A1 (untuk full tex bisa di search ke EPO) menjelaskan sistem pendinginan dan pemanasan cairan panas matahari yang mencakup: tangki penyimpanan cairan-panas; tangki manipol cairan-panas; tabung pendinginan dan pemanasan koaksial yang menghubungkan kearah bawah dari tangki penyimpanan cairan-panas ke tangki manipol cairan-panas; panel larik pengumpul pemanasan dan pendinginan lapisan ganda yang ditempatkan di bawah tangki manipol cairan-panas, panel tersebut mencakup, disambungkan ke tangki manipol cairan-panas; lapisan atas dari tabung pemanasan berglazur; dan lapisan bawah dari tabung pendinginan tidak berglazur; pemantul cermin rough-parabolik yang adalah ditempatkan diantara lapisan atas dan bawah dari tabung; tangki manipol cairan-dingin yang ditempatkan dibawah panel yang disambungkan ke tepi bawah keduanya dari tabung pemanasan berglazur dan dari tabung pendinginan tidak berglazur; tangki penyimpanan cairan dingin; dan tabung pendinginan dan pemanasan koaksial yang menghubungkan kearah bawah dari tangki manipol cairan-dingin ke tangki penyimpanan cairan dingin.
   - WO 2009/071977 A2 (untuk full tex bisa di search ke EPO) menjelaskan proses untuk denitrogenasi terdiri dari aliran umpan gas alam cair (LNG)."
   (a) memperluas aliran umpan LNG melalui cara yang disediakan untuk memperluas aliran umpan LNG dan mendinginkan aliran umpan LNG dalam reboiler termosifon untuk membentuk aliran LNG yang didinginkan dan diperluas, dimana ekspansi dilakukan sebelum pendinginan atau pendinginan dilakukan sebelum pengembangan;
   (b) memasukkan aliran LNG yang didinginkan dan diperluas kedalam kolom penolakan nitrogen, yang terdiri dari bagian destilasi dan bak, untuk memberikan uap overhead yang diperkaya nitrogen dan cairan dasar nitrogen yang berkurang;
   (c) menarik aliran uap overhead yang diperkaya nitrogen dari kolom;
   (d) menarik setidaknya sebagian dari cairan dasar nitrogen yang berkurang dari kolom;
   (e) sekurang-kurangnya sebagian menguapkan sebagian dari cairan dasar nitrogen yang berkurang dengan melewatkan bagian tersebut melalui reboiler termosifon dari langkah (a) untuk membentuk aliran yang diuapkan sebagian; dan
   (f) menginjeksikan aliran yang diuapkan sebagian kedalam kolom pada posisi kolom diatas yang darinya, ketika termosifon reboiler terletak diluar bah (sump) kolom, bagian cairan dasar langkah (e) ditarik atau, ketika termosifon reboiler terletak dalam bah (sump) kolom, bagian cair bawah dari langkah (e) memasuki termosifon reboiler dan dibawahnya yang menerima aliran umpan LNG dari langkah (b), untuk menyediakan pendidihan (boilup) untuk kolom.
   Dari penjelasan WO 2013/063590 A1 dan WO 2009/071977 A2 adalah klaim 1-4 invensi jelas-jelas tidak baru untuk itu Saudara diharapkan untuk menanggapinya.

2. Langkah inventif:
   Orang yang ahli dibidangnya dengan menggabungkan keduanya (WO 2013/063590 A1 dan WO 2009/071977 A2) dapat mencapai ke invensi dengan klaim 1-4 atau dengan perkataan lain klaim 1-4 invensi Saudara tidak mengandung langkah inventif karena sudah bisa diduga oleh orang yang ahli di bidangnya. Oleh karena itu Saudara diminta untuk menanggapinya.

3. Draft klaim harus diperbaiki karena tidak jelas dan belum dapat menggambarkan suatu judul invensi serta bagian-bagian mana saja yang harus dilindungi.

4. Saudara dapat mengundang kami apabila di perlukan untuk bimtek atas perbaikan drafting paten ini.

Pemeriksa,

Ir. Ahmad Fauzi
NIP. 195809261994031001

04. Percepatan Pengumuman yang Dilaksanakan Segera Setelah 6 (enam) Bulan
24/12/20***BAYUAP*** 200.000.00*** 270***21/12/2017Terkait dengan:

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
DIREKTORAT PENGELOLAAN KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta 10340 – Gedung II BPPT, Lantai 20
Telepon (021) 3102156; Faksimili (021) 3102156; *Call Center* 1500661
Laman : www.ristekdikti.go.id

Nomor : 3530 /E5.1/LL/XII/2017 14 Desember 2017
Lampiran : -
Perihal : **Permohonan Percepatan Publikasi Paten**

Yth. Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu,
dan Rahasia Dagang
Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual
Kementerian Hukum dan Hak Azasi Manusia
Jl. Rasuna Said, Kav 8-9
Kuningan, Jakarta Selatan

Sebagai tindak lanjut Pelatihan Hasil Penelitian yang berpotensi Paten Tahun 2017, Direktorat Pengelolaan Kekayaan Intelektual Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang kami daftarkan pada Ditjen Kekayaaan Intelektual Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, kami menginginkan adanya percepatan publikasi paten pada permohonan paten (seperti tersebut pada Lampiran) sebagaimana diatur dalam Pasal 46 ayat (3) UU Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten dan kami bersedia membayar biaya percepatan tersebut.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Direktur Pengelolaan Kekayaan Intelektual

Sadjuga
NIP. 195901171986111001

HKI.3.00222/2017***09. Permohonan Pemeriksaan Substantif Paten*** 22/12/2017 15:39:01***BAYUAP***
2,000,000.00*** 221***21/12/2017Terkait dengan:
P00201709532/***

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

76

Formulir Permintaan
Pemeriksaan Substantif Paten

Diisi oleh petugas
Tanggal pengajuan :

Dengan ini saya/kami [1]) :

(71) Nama : Politeknik Negeri Ujung Pandang
Alamat 2) : Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar

Warga Negara : Indonesia
Email : pnup@poliupg.ac.id
Telepon : (0411)- 585365, 585367, 585368
NPWP (jika ada) : -

yang telah mengajukan permintaan paten sendiri/melalui Konsultan Paten :
(74) Nama Konsultan Paten : - [ ]
Nomor Konsultan Paten : - [ ]
Email : -
Telepon : -

dengan :
(65) Nomor Permintaan Paten : [ ]
(45) Tanggal penerimaan permintaan paten : [ ]
(54) Judul Invensi : [ ]
PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER

mengajukan permintaan pemeriksaan substantif untuk permintaan paten tersebut di atas. [ ]

bersama ini, saya/kami sampaikan :
[ ] biaya pemeriksaan substantif paten sebesar Rp. ..... [ ]
(.....)
[ ] biaya klaim yang belum dibayar ..... buah @ Rp. ..... [ ]
sejumlah Rp. .....
(.....)
[ ] kekurangan-kekurangan lain yang rincian ringkasnya tersebut dalam lampiran formulir ini. [ ]

Yang mengajukan permintaan
UNTUK DAN ATAS NAMA PNUP
Ketua UPPM PNUP

(Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D)

32*** 22/12/2017 15:22:42***BAYUAP*** 450,000.00*** 296***21/12/2017

MENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA R.I.
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Formulir Permohonan Paten

Diisi oleh petugas
Tanggal pengajuan :
Nomor permohonan :

Dengan ini saya/kami [1] :
(71) N a m a : Politeknik Negeri Ujung Pandang
Alamat [2]) : Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10 Makassar

Warga Negara : Indonesia
Telepon : (0411)- 585365, 585367, 585368
Email : pnup@poliupg.ac.id
NPWP :

mengajukan permohonan paten/paten sederhana [ ]

yang merupakan permohonan paten
Internasional/PCT dengan nomor :

(74) melalui/tidak melalui *) Konsultan KI [ ]
Nama Badan Hukum [3]) :
Alamat Badan Hukum [2]) :

Nama Konsultan KI :
Alamat[2]) :

Nomor Konsultan KI :
Telepon/Fax :
Email :

(54) dengan judul invensi :
..... **PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER** ..... [ ]

Permohonan paten ini merupakan pecahan/ Perubahan
dari permohonan paten nomor : [ ]

(2) Nama dan kewarganegaraan para inventor : Nama: Dr. Ir. Firman, MT./firman@poliupg.ac.id warga negara Indonesia	Diisi oleh petugas [ ]
(30) Permohonan paten ini diajukan dengan/tidak dengan *) hak prioritas [4]) Negara : Tgl. Penerimaan permohonan Nomor prioritas	[ ]
Bersama ini saya lampirkan [5]) : 1 (satu) rangkap : [ ] surat kuasa [X] surat pengalihan hak atas penemuan [ ] surat pernyataan kepemilikan invensi oleh inventor [ ] bukti penunjukan negara tujuan (DO/EO) [ ] dokumen prioritas dan terjemahannya [ ] dokumen permohonan paten Internasional/PCT [ ] sertifikat penyimpanan jasad renik dan terjemahannya [ ] dokumen lain (sebutkan) : dan 1 (satu) rangkap invensi yang terdiri dari : [X] uraian 8 halaman [X] klaim 4 buah [X] abstrak [X] gambar 6 buah	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Saya/kami usulkan, gambar nomor ..... dapat menyertai abstrak pada saat dilakukan pengumuman atas permohonan paten (UU No. 13 Tahun 2016)	[ ]

emikian permohonan paten ini saya/kami ajukan
untuk dapat diproses lebih lanjut

Pemohon,

UNTUK DAN ATAS NAMA PNUP,
Ketua UPPM PNUP

(Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D) [6])

Keterangan :

1) Jika lebih dari satu orang maka cukup satu saja yang dicantumkan dalam formulir ini sedangkan lainnya harap ditulis pada lampiran tambahan.
2) Adalah alamat kedinasan/surat-menyurat.
3) Jika Konsultan Paten yang ditunjuk bekerja pada Badan Hukum tertentu yang bergerak dibidang konsultan paten maka sebutkan nama Badan Hukum yang bersangkutan.
4) Jika lebih dari ruang yang disediakan agar ditulis pada lampiran tambahan.
5) Berilah tanda silang pada jenis dokumen yang saudara lampirkan.
6) Jika permohonan paten diajukan oleh :
   - Lebih dari satu orang, maka setiap orang ditunjuk oleh kelompok/group
   - Konsultan Paten maka berhak menandatangani adalah konsultan yang terdaftar di Kantor Paten.

*) Coret yang tidak sesuai.

Deskripsi

PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan teknologi pemanas air tenaga surya sistem termosifon, khususnya inovasi untuk meningkatkan efisiensi pemanas air tenaga surya dengan penambahan pemanas sekunder.

Latar Belakang Invensi

Salah satu bentuk pemanfaatan energi matahari ialah untuk pemanasan air yang dikenal sebagai pemanas air tenaga surya. Suatu sistem pemanas air tenaga surya terdiri atas beberapa komponen, seperti : cermin transparan, kolektor, pipa absorber, dan isolator.

Pemanas air tenaga surya akan menyerap energi radiasi matahari dan mengkonversikannya menjadi kalor yang berguna untuk memanaskan air yang terdapat dalam pipa kolektor, sehingga suhu air akan meningkat. Namun kolektor yang umum di pasaran sekarang hanya menggunakan satu rangkaian pipa absorber. Proses konduksi terjadi pada plat absorber yang melepaskan kalor ke panel bawah (isolator). Terdapat energi yang terbuang atau hilang akibat adanya proses perpindahan kalor, khususnya proses konduksi. Hal ini menjadi kelemahan dari pemanas air tenaga surya yang ada sekarang. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan energi yang hilang tersebut diperlukan inovasi desain baru kolektor.

Hasil penelusuran dokumen paten nomor US20150027436A1 dengan kolektor pamanas surya bertingkat mengakibatkan emisivitas rendah dan reflektansi lebih kecil sampai 50%, sehingga dapat meningkatkan jumlah produk air panas. Kelemahan invensi pertama ini ialah membutuhkan material yang lebih banyak untuk kolektor bertingkat, sehingga biaya pembuatannya juga semakin mahal. Demikian pula dengan penelusuran paten nomor US20150040888A1 dengan pemanas air surya tipe *evacuated tube collector* dan menggunakan *heat pipe* yang diintegrasikan dengan material penyimpan kalor antara *heat pipe* dan *evacuated tube collector.* Dengan metode tersebut dapat menyimpan kalor sebesar 5-14 kali lebih besar per satuan volume. Kelemahan kedua invensi tersebut ialah adanya energi yang terbuang akibat konduksi pada isolator, sehingga efisiensi pemanas air tenaga surya belum maksimal. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi pemanas air tenaga surya, diperlukan inovasi desain baru kolektor.

Invensi yang diajukan saat ini ialah kolektor dengan menggunakan dua rangkaian pipa absorber yang tersusun dari bawah ke atas. Rangkaian pipa absorber bagian atas berfungsi sebagai pemanas utama, sedangkan pada bagian bawah berfungsi sebagai pemanas sekunder. Rangkaian pipa absorber pada pemanas utama menggunakan 8 batang pipa yang disusun secara paralel. Adapun rangkaian pipa absorber pada pemanas sekunder menggunakan 7 batang pipa tembaga yang disusun secara seri. Ujung pipa tembaga pada bagian atas dihubungkan dengan tangki penyimpanan air, sedangkan ujung bawah disambungkan dengan pipa absorber pemanas sekunder.

Pada celah rangkaian pipa absorber pemanas sekunder diisi dengan bahan penyimpan panas. Bahan penyimpan panas ini berfungsi untuk menyerap dan menyimpan panas yang terbuang akibat konduksi. Panas tersebut kemudian digunakan pada pemanas sekunder untuk meningkatkan efisiensi pemanas air tenaga surya.

Keunggulan invensi yang diajukan ini ialah mempunyai efisiensi 5,5% lebih besar dibandingkan pemanas air tenaga surya tanpa pemanas sekunder.Keunggulan lainnya ialah suhu air panas dapat dipertahankan selama 12 jam. Invensi ini mempunyai prospek yang cukup baik karena bahan yang digunakan untuk pembuatan pemanas sekunder cukup murah dan banyak tersedia di dalam negeri. Ditinjau dari aspek ekonomi juga mempunyai potensi yang cukup baik karena pengguaan pemanas air tenaga surya di kalangan masyarakat menengah ke atas semakin meningkat.

Ringkasan Invensi

Invensi yang diajukan ini ialah suatu alat pemanas air tenaga surya tipe plat datar menggunakan rangkaian pipa absorber pada dua pemanas yaitu pemanas utama dan pemanas sekunder. Pemanas sekunder menggunakan pipa absorber yang disusun secara seri di mana celah antara pipa-pipa absorber diisi dengan paraffin wax. Ujung pipa tembaga pada bagian atas dihubungkan dengan tangki air, sedangkan ujung bawah disambungkan dengan pipa absorber pemanas awal. Pada celah rangkaian pipa absorber pemanas sekunder diisi dengan paraffin wax. Bahan penyimpan panas ini berfungsi untuk menyerap dan menyimpan panas yang terbuang akibat konduksi. Panas

tersebut kemudian digunakan pada pemanas sekunder untuk meningkatkan efisiensi pemanas air tenaga surya.

Pemanas air tenaga surya tipe plat datar dengan dua rangkaian pipa absorber dengan penambahan paraffin wax pada pemanas sekunder diperoleh efisiensi sebesar 20,78%, sedangkan efisiensi kolektor tanpa pemanas sekunder hanya 15,28%. Dengan demikian, pemanas air tenaga surya dengan penambahan pemanas sekunder efisiensi 5,5% lebih besar dibandingkan pemanas air tenaga surya tanpa pemanas sekunder

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah gambar pandangan perspektif dari “PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER” sesuai dengan invensi ini.

Gambar 2, adalah gambar tampak depan kolektor sesuai dengan invensi ini.

Gambar 3, adalah gambar perspektif pemanas utama sesuai dengan invensi ini.

Gambar 4, adalah gambar perspektif pemanas sekunder sesuai dengan invensi ini.

Gambar 5, adalah gambar rangkaian pipa absorber pemanas utama sesuai dengan invensi ini.

Gambar 6, adalah gambar rangkaian pipa absorber pemanas sekunder sesuai dengan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini merupakan perbaikan efisiensi dari pemanas air tenaga surya yang sudah ada di pasaran. Pemanas air tenaga surya ini mampu meningkatkan

efisiensi lebih tinggi dari pemanas air tenaga surya yang sudah ada. Peningkatan efisiensi tersebut diperoleh melalui penambahan pemanas sekunder. Pemanas utama dan pemanas sekunder disusun dengan menempatkan pemanas utama pada bagian atas, sedangkan pemanas sekunder ditempatkan pada bagian bawah. Air mengalir dari tangki penyimpanan ke kolektor menuju pipa absorber pada pemanas sekunder sampai terisi air dengan penuh. Pada celah antara satu pipa dengan pipa absorber lainnya pada pemanas sekunder diisi dengan bahan penyimpan panas. Bahan penyimpan panas yang digunakan yaitu paraffin wax. Karakteristik bahan penyimpan panas ini yaitu mencair di atas suhu 59,1^{0}C. Pada saat suhu sekitar 50^{0}C, penyimpan panas ini akan menyerap dan menyimpan panas laten. Panas tersebut yang dimanfaatkan sebagai sumber panas dan diserap dalam pipa absorber pada pemanas sekunder. Karena air pada pipa pemanas sekunder telah memperoleh panas, sehingga berdasarkan hukum termosifon maka air yang bertemperatur lebih tinggi akan mengalir ke atas menuju pipa absorber utama. Pada pipa absorber pemanas utama ini, air memperoleh panas langsung dari matahari secara konveksi, konduksi dan radiasi. Selanjutnya air ini akan mengalir secara alamiah ke tangki penyimpanan.

Panel surya terkait dengan Gambar 1 terbuat dari aluminium dengan tebal 2 mm berukuran lebar 1 m, panjang 2 m, dan tinggi 10 cm (4). Terkait dengan Gambar 2, air dari tangki penyimpanan (1) masuk ke dalam pemanas sekunder melalui sisi masuk pipa absorber (2). Di dalam pipa absorber ini air mengalami pemanasan awal. Kemudian air keluar dari pada ujung bawah pipa

absorber dan mengalir menuju pipa absorber pemanas utama melalui sambungan elbow (10). Di dalam pemanas utama ini air kembali mengalami pemanasan dan selanjutnya keluar pada sisi yang lainnya (3) menuju tangki penyimpanan terkait dengan Gambar 3. Penutup kolektor terbuat dari kaca nanas dengan tebal 5 mm (5). Plat absorber terbuat dari plat aluminium setebal 2 mm yang dicat hitam (7). Pipa absorber pada pemanas utama menggunakan pipa tembaga dengan diameter 1/2″ dan tebal 1 mm (6)terkait dengan Gambar 3. Pipa absorber pada pemanas sekunder juga menggunakan pipa tembaga dengan diameter 1/2″ dan tebal 1 mm (8)terkait dengan Gambar 4. Pada celah antara pipa–pipa absorber pada pemanas sekunder diisi dengan paraffin wax sebagai bahan penyimpan panas (9)terkait dengan Gambar 5. Isolator yang digunakan ialah dari bahan poliuretan dengan tebal 5 cm (6) untuk mencegah terbuangnya kalor ke lingkungan. Bagian dasar kolektor terbuat dari bahan seng setebal 2 mm (11).

Pemanas air tenaga surya tipe plat datar dengan dua rangkaian pipa absorber dengan penambahan paraffin wax pada pemanas sekunder diperoleh efisiensi sebesar 20,78%, sedangkan efisiensi kolektor tanpa pemanas sekunder hanya 15,28%. Dengan demikian, pemanas air tenaga surya dengan penambahan pemanas sekunder efisiensi 5,5% lebih besar dibandingkan pemanas air tenaga surya tanpa pemanas sekunder.

Klaim

1. Suatu alat pemanas air tenaga surya tipe pelat datar menggunakan rangkaian 8 buah pipa absorber pada pemanas utama dan 7 buah pipa absorber pada pemanas sekunder.

2. Alat pemanas air tenaga surya sesuai dengan klaim 1, dimana pemanas utama yang menggunakan pipa absorber dari tembaga dengan diameter 1/2″ dan tebal 1 mm disusun secara parallel.

3. Alat pemanas air tenaga surya sesuai dengan klaim 1, dimana pemanas sekunder yang menggunakan pipa absorber disusun secara seri di mana celah antara pipa-pipa absorber diisi dengan *paraffin wax* sebagai bahan penyimpan panas.

4. Alat pemanas air tenaga surya sesuai dengan klaim 3 dapat meningkatkan efisiensi kolektor sebesar 5,5%.

Abstrak

PEMANAS AIR TENAGA SURYA SISTEM TERMOSIFON DENGAN PENAMBAHAN PEMANAS SEKUNDER

Invensi ini berhubungan dengan teknologi pemanas air tenaga surya sistem termosifon, khususnya inovasi untuk meningkatkan efisiensi pemanas air tenaga surya dengan penambahan pemanas sekunder.

Untuk meningkatkan efisiensi pemanas air surya, digunakan metode pemanfaatan panas yang terbuang akibat konduksi pada kolektor. Panas yang terbuang tersebut diserap oleh bahan penyimpan panas kemudian dimanfaatkan untuk memanaskan air pada pemanas sekunder. Air panas tersebut akan mengalir ke atas menuju pipa absorber pemanas utama berdasarkan prinsip termosifon. Air yang berada pada pipa pemanas utama memperoleh panas dari adanya proses konduksi, konveksi dan radiasi secara langsung terserap melalui kaca penutup. Dengan demikian, efisiensi pemanas air tenaga surya dapat meningkat.

Pemanas air tenaga surya tipe plat datar dengan dua rangkaian pipa absorber dengan penambahan paraffin wax pada pemanas sekunder diperoleh efsiensi sebesar 20,78%, sedangkan untuk kolektor tanpa pemanas sekunder hanya 15,28%. Dapat disimpulkan bahwa pemanas air tenaga surya dengan penambahan pemanas sekunder efisiensi 5,5% lebih besar dibandingkan pemanas air tenaga surya tanpa pemanas sekunder.