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	:	UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA Gd. G1 Lt. 1, Kampus UNESA Ketintang Surabaya 60231 INDONESIA
Untuk Invensi dengan Judul	:	TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL DUA TINGKAT DENGAN BALING-BALING HIBRID DENGAN BERPENGARAH ANGIN
Inventor	:	Indra Herlamba Siregar Aris Ansori
Tanggal Penerimaan	:	25 November 2015
Nomor Paten	:	IDP000056945
Tanggal Pemberian	:	27 Februari 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 RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN
Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten	: IDP000056945	Tanggal diberi	: 27/02/2019	Jumlah Klaim	: 7
Nomor Permohonan	: P00201507629	IPAS Filing Date	: 25/11/2015		
		Entitlement Date	: 25/11/2015		

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	25/11/2015-24/11/2016	26/08/2019	0	7	0	0	0	0	0
2	25/11/2016-24/11/2017	26/08/2019	0	7	0	0	0	0	0
3	25/11/2017-24/11/2018	26/08/2019	0	7	0	0	0	0	0
4	25/11/2018-24/11/2019	26/08/2019	0	7	0	0	0	0	0
5	25/11/2019-24/11/2020	26/08/2019	0	7	0	0	0	0	0
6	25/11/2020-24/11/2021	26/10/2020	1.500.000	7	1.050.000	2.550.000	0	0	2.550.000
7	25/11/2021-24/11/2022	26/10/2021	2.000.000	7	1.400.000	3.400.000	0	0	3.400.000
8	25/11/2022-24/11/2023	26/10/2022	2.000.000	7	1.400.000	3.400.000	0	0	3.400.000
9	25/11/2023-24/11/2024	26/10/2023	2.500.000	7	1.750.000	4.250.000	0	0	4.250.000
10	25/11/2024-24/11/2025	26/10/2024	3.500.000	7	1.750.000	5.250.000	0	0	5.250.000
11	25/11/2025-24/11/2026	26/10/2025	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
12	25/11/2026-24/11/2027	26/10/2026	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
13	25/11/2027-24/11/2028	26/10/2027	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
14	25/11/2028-24/11/2029	26/10/2028	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
15	25/11/2029-24/11/2030	26/10/2029	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
16	25/11/2030-24/11/2031	26/10/2030	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
17	25/11/2031-24/11/2032	26/10/2031	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
18	25/11/2032-24/11/2033	26/10/2032	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
19	25/11/2033-24/11/2034	26/10/2033	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000
20	25/11/2034-24/11/2035	26/10/2034	5.000.000	7	1.750.000	6.750.000	0	0	6.750.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 27/05/2019 (tahun ke-1 s.d 5) adalah sebesar 0

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode pelindungan tahun berikutnya.
- Penundaan pembayaran biaya tahunan dapat dilakukan dengan mengajukan surat permohonan untuk menggunakan mekanisme masa tenggang, diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus

(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDP000056945 B

(45) 27 Februari 2019

(51) Klasifikasi IPC[8] : F 03D 3/00, F 03D 11/00 // (F 03D 11:00, 3:00)

(21) No. Permohonan Paten : P00201507629

(22) Tanggal Penerimaan: 25 November 2015

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

Tanggal Pengumuman: 11 November 2016

Dokumen Pembanding:
P00201000077 (Institut Teknologi Bandung) (FD.03 Februari 2010)
W00200301312 (Latekols SIA) (FD. 03 Juli 2003)
S00201200233 (UP2M Politeknik Negeri Semarang) (FD. 26 November 2012)
P00200800550 (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) 20 Agustus 2008)

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
Gd. G1 Lt. 1, Kampus UNESA Ketintang
Surabaya 60231
INDONESIA

(72) Nama Inventor :
Indra Herlamba Siregar, ID
Aris Ansori, ID

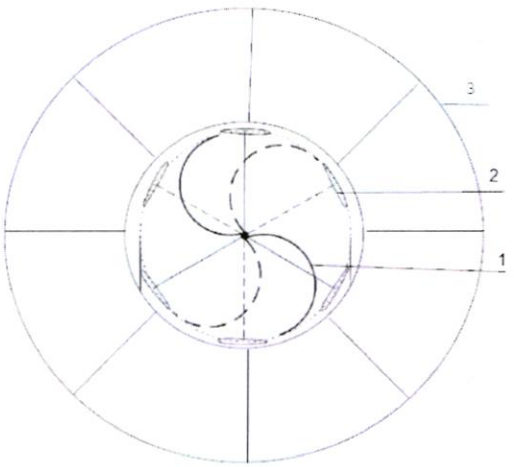
(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Aribudhi Nugroho Suyono, M.IPL.

Jumlah Klaim : 7

Judul Invensi : TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL DUA TINGKAT DENGAN BALING-BALING HIBRID DENGAN BERPENGARAH ANGIN

Abstrak :
Turbin angin sumbu vertikal dua tingkat dengan baling-baling hibrid berpengarah angin adalah turbin angin sumbu vertikal yang memiliki tingkat 2 (dua) dengan jumlah bilah Tipe-S 2.(dua)bilah, Jumlah bilah airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut 3 (tiga) bilah pertingkat yang memiliki pengarah angin.Posisi bilah airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut dengan sudut phase 60° dan bilah tipe-S masing-masing tingkat dengan sudut phase 90°.



Gambar 1.

Deskripsi

TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL DUA TINGKAT DENGAN BALING-BALING HIBRID DENGAN BERPENGARAH ANGIN

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan turbin angin sumbu vertikal dua tingkat dengan kombinasi baling-baling tipe S dan profil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan 10 penutup pada bagian atas dan bawah disertai pengarah angin, khususnya baling-baling NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut dipasang pada pemegang baling-baling pada sudut 15^0.

Latar Belakang Invensi

Indonesia yang memiliki pantai sepanjang 80.791,42 km merupakan wilayah potensial untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga angin dengan kecepatan angin rata-rata dipesisir pantai Indonesia secara umum antara 3 m/s hingga 5 m/s. Kemudian letak geografis Indonesia sebagai negara tropis menyebabkan karekteristik angin di Indonesia sangat berbeda dengan karekteristik angin di negara-negara maju yang telah memanfaatkan angin sebagai sumber energinya antara lain arah angin yang sering berubah-ubah, dimana kondisi ini menyebabkan kesinambungan produksi energi dari turbin angin sumbu horizontal terganggu karena rotor turbin harus selalu berhadapan dengan datangnya arah angin.

Oleh karena kecepatan angin di Indonesia terkategori rendah maka juga diperlukan peralatan untuk mempercepat angin sehingga pada turbin angin sumbu vertikal ini juga menggunakan alat untuk pengarah angin yang berfungsi menambah kecepatan angin alami.

Teknologi sebelumnya menurut Kentaro Takahashi et.al. (US 2004/0105754 A1)adalah turbin angin sumbu vertikal tingkat satu yang terdiri dari baling-baling dari airfoil yang bisa bergerak 90^0 dengan phase 120^0.

Kemudian teknologi sebelumnya dari Hamid R. Rahai et.al. (US 7,393,177 B2) mengoptimasikan baling-baling tipe S dengan bentuk *chamber* yang optimal pada nilai rasio X/C 1/3.

Pada teknologi ini turbin angin sumbu vertikal dengan baling-baling baling-baling hibrid yang terdiri dari tipe S (Savonius) yang berkerja berdasarkan gaya drag memiliki keunggulan bekerja pada kecepatan angin rendah, namun memiliki torsi yang rendah oleh karena itu diperlukan kombinasi dengan turbin angin yang berkerja berdasarkan gaya lift yang memiliki torsi besar yang mampu meningkatkan kemampuan *self rotation* dari sebuah turbin sumbu vertikal dengan baling-baling tipe S (Savonius)mandiri.

Uraian Singkat Invensi

Sesuai invensi ini disediakan suatu turbin angin sumbu vertikal dua tingkat dengan baling-baling hibrid dengan pengarah angin. Turbin angin sumbu vertikal sesuai invensi ini terdiri dari komponen poros, pemegang airfoil, airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah, baling-baling tipe-S dengan jumlah tingkat 2. Pada masing-masing tingkat terdiri dari 3 bilah airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut dan 2 bilah baling-baling tipe-S. Posisi pemegang bilah pada masing-masing tingkat dengan phase 90^0.

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir, dimana:

Gambar 1 adalah tampak atas dari baling-baling hibrid dengan pengarah angin;

Gambar 2 adalah gambar isometrik baling-baling hibrid tanpa pengarah angin; dan

Gambar 3 adalah gambar foto airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah dengan kaitan.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang invensi bahwa turbin angin sumbu vertikal dua tingkat dengan baling-baling hibrid dengan pengarah angin.

Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan suatu baling-baling yang terdiri dari tipe S (1) dan airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah (2) dengan pengarah angin seperti invensiyang diusulkan adalah untuk menurunkan kecepatan start awal dan meningkatkan kinerja dari turbin angin pada kecepatan angin yang sesuai dengan kecepatan angin di Indonesia yaitu 3 m/s sampai 5 m/s.

Penambahan pengarah angin (3)bertujuan untuk mengarahkan dan mempercepat aliran angin masuk menerpa baling-baling (1,2). Sehingga kinerja turbin angin dapat meningkat walaupun kecepatan angin yang nyata lebih rendah.

Invensi ini memiliki perbedaan yang sangat mencolok dibandingkan dengan turbin angin sumbu vertikal yang telah dipatenkan, yaitu pada kondisi bilah turbin angin yang dipasang dua tingkat dengan phase 60^0 antara tingkat satu dan dua serta keberadaan pengarah angin dengan jumlah 8 bilah.

Sebagaimana pula diungkapkan pada Gambar 2, yang menunjukkan gambar isometrik dari baling-baling hibrid turbin angin sumbu vertikal yang terdiri dari airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah (2)dan Baling-baling tipe S (1) sesuai dengan invensi ini. Baling-baling hibrid meliputi jumlah baling-baling(1,2), bentuk baling-baling (1,2) dan posisi/kedudukan baling-baling (1,2),dengan deskripsi sebagai berikut;

(a) Jumlah baling-baling tipe S

Jumlah baling-baling tipe S pada masing-masing tingkat adalah 2 (dua) bilah, yang dipasang pada bagian poros turbin angin sumbu vertikal (5)dan memiliki phase 90^0 antar tingkat dengan luas 80% luasan kosong antara poros turbin angin sumbu

vertikal (5)dengan baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah (2).

(b) Jumlah baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah

Jumlah baling-baling airfoil NACA 0018 pada masing-masing tingkat ada 3 (tiga) bilah, yang dipasang pada pemegang baling-baling (4) yang terinstal pada bagian poros (5).

(c) Bentuk baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut

Bentuk baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut seperti terurai pada Gambar 3, merupakan modifikasi dari NACA 0018 dengan salah satu permukaannya terbuka dengan luasan 40% berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah.

(d) Bentuk baling-baling tipe S

Rasio jari-jari kelengkungan dan panjang kelengkungan dari baling-baling tipe-S (1) bernilai 0,5.

(e) Posisi atau kedudukan baling-baling

Posisi baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi (2) tersebut pada masing-masing tingkat membentuk sudut 15^0 relatif terhadap garis singgung pemegang baling-baling serta posisi poros kaitan baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut terhadap panjang chord sebesar 38% dengan titik acuan leading edge airfoil.

Klaim

1. Suatu turbin angin sumbu vertikal dengan baling-baling hibrid berpengarah angin yang memiliki komponen sebagai berikut:
   a. Pengarah angin (3) yang ditempatkan di sisi luar baling-baling hibrid (1,2) berfungsi menaikkan kecepatan angin menerpa baling-baling;
   b. Airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi berbentuk seperti huruf J dengan penutup pada bagian atas dan bawah (2) yang ditempatkan pada sisi dalam dari pengarah angin (3) dan dipegang oleh pemegang baling-baling (4) yang terinstalasi di poros (5) berfungsi menaikkan torsi turbin angin; dan
   c. Baling-baling Tipe-S (1) ditempatkan pada sisi dalam dari Airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut yang terinstalasi di poros (5) berfungsi menggerakkan angin pada kecepatan angin rendah.

2. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana rasio jari-jari kelengkungan dan panjang kelengkungan dari baling-baling Tipe-S (1) bernilai 0,5.

3. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut dipasang pada pemegang baling-baling (4) dengan sudut 15^0 relatif terhadap garis singgung pemegang baling-baling.

4. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana pengarah angin (3)memiliki sudu berjumlah 8.

5. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana posisi dan kedudukan baling-baling antar tingkat pada turbin angin sumbu vertikal berphase 90^0.

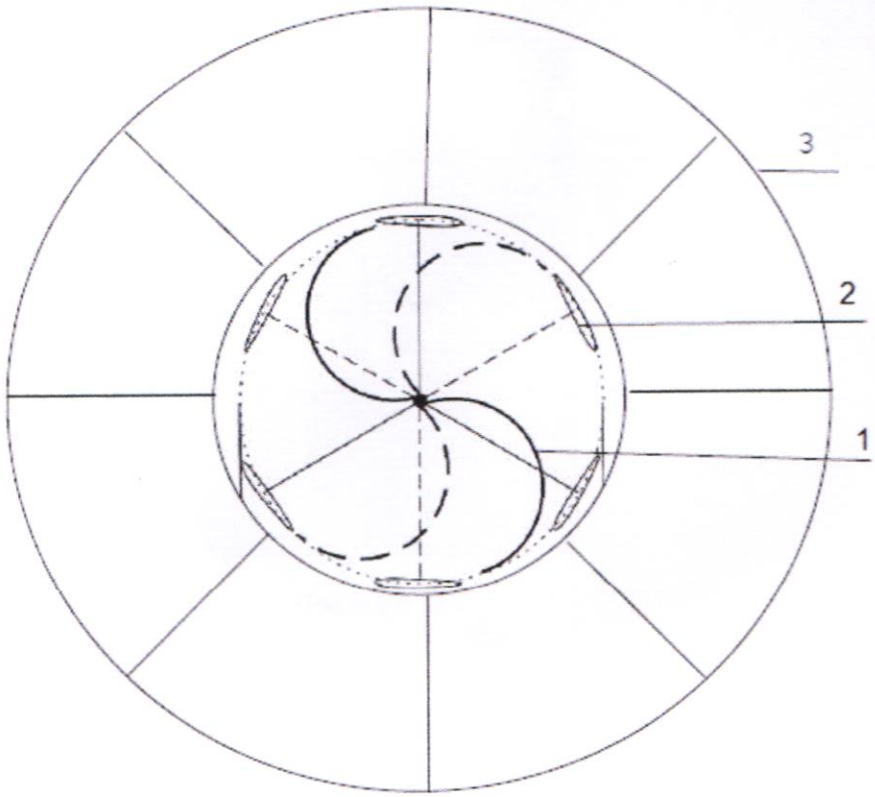
6. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana posisi poros kaitan baling-baling airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut terhadap panjang chord sebesar 38% dengan titik acuan leading edge airfoil.

7. Suatu turbin angin sumbu vertikal seperti pada klaim 1 dimana Profil airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut memiliki luasan terbuka di salah satu sisinya kurang lebih 40 %.

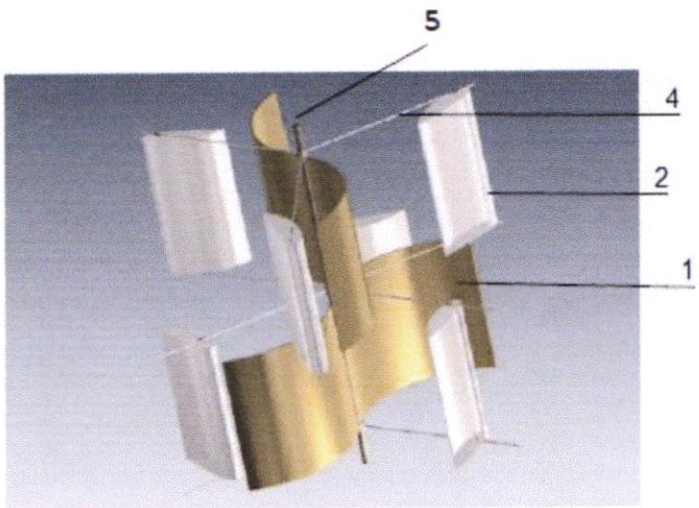
Abstrak

TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL DUA TINGKAT DENGAN BALING-BALING HIBRID BERPENGARAH ANGIN

Turbin angin sumbu vertikal dua tingkat dengan baling-baling hibrid berpengarah angin adalah turbin angin sumbu vertikal yang memiliki tingkat 2 (dua) dengan jumlah bilah Tipe-S 2.(dua)bilah, Jumlah bilah airfoil NACA 0018 yang 10 dimodifikasi tersebut 3 (tiga) bilah pertingkat serta memiliki pengarah angin.Posisi bilah airfoil NACA 0018 yang dimodifikasi tersebut dengan sudut phase 60^0 dan bilah tipe-S masing-masing tingkat dengan sudut phase 90^0.

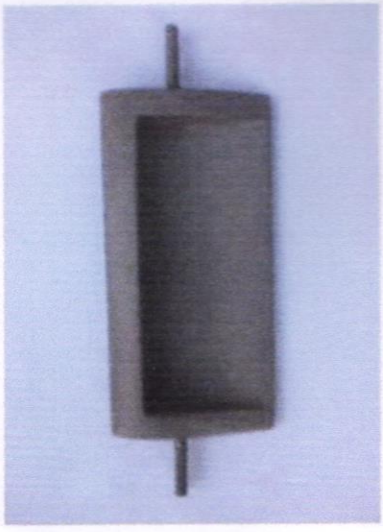


Gambar 1.



Gambar 2.

7



Gambar 3.