

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 : POLITEKNIK NEGERI MANADO
Kampus Politeknik Negeri Manado Ds. Buha
Manado

Untuk Invensi dengan Judul : TURBIN ULIR PORTABEL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKROHIDRO

Inventor : TINEKE SAROINSONG
ALFRED NOUFIE MEKEL

Tanggal Penerimaan : 16 Juli 2019

Nomor Paten : IDS000002969

Tanggal Pemberian : 13 Maret 2020

Perlindungan 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 dan sertifikat ini.



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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Freddy Harris', written over a horizontal line.

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

Deskripsi

TURBIN ULIR PORTABEL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai Turbin ulir Portabel Untuk Pembangkit Listrik, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan kinerja turbin ulir berdasarkan aliran fluida dan geometri turbin ulir tipe archimedes.

Latar Belakang Invensi

Ulir Archimedes telah dikenal sejak 2000 tahun yang lalu dan digunakan untuk pengairan, drainase air di kapal, dan pertambangan. Di Eropa ulir Archimedes juga sudah diaplikasikan sebagai pompa, melalui invensi ini diaplikasikan sebagai turbin.

Invensi teknologi yang berkaitan dengan turbin ulir juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten Publikasi PErmohonan Paten Amerika dengan nomor US 2014/0265337 A1 Tanggal Sep 18 2014, dengan judul *ARCHIMEDES SCREW TURBINE GENERATOR* dimana diungkapkan Penemuan ini menghasilkan turbin ulir dengan adanya peningkatan efisiensi. Disamping itu, turbin ulir ini memiliki sudu yang tegak lurus terhadap sumbu pipa, desain ini menggabungkan sudu berbentuk tangkup atau melengkung. Turbin ulir ini tentu saja dipasang pada bidang miring, sudunya miring ke atas sehingga membentuk sudut lancip yang menghadap ke atas.

Pada invensi tersebut, suatu sudut yang terbentuk dari sudu di bagian dasar sudu adalah sekitar 45 derajat. Sudut itu menurun sampai kira-kira 22,5 derajat mendekati ujung luar sudu. Hal ini menyebabkan tiap sudu melengkung. Sudu yang melengkung ini meningkatkan efisiensi keseluruhan turbin, serta efisiensinya di berbagai aliran fluida. Turbin ulir yang sudah ditingkatkan menghasilkan daya yang lebih efisien dari kira-kira 5 persen desain aliran sampai kira-kira 110 persen desain aliran.

Disamping itu, efisiensi desain aliran adalah 9 - 10 persen lebih baik daripada turbin alir Archimedes sebelumnya. Turbin

ulir sebelumnya bekerja dengan efisiensi yang hanya mendekati aliran rata-rata desain.

Permasalahannya adalah putaran turbin ulir tersebut, akan berhenti berputar jika aliran debit air adalah turun lebih dari
5 30 persen di bawah aliran rata-rata desain.

Melalui invensi ini, inventor merancang ulir berputar aksial yang ditempatkan didalam pipa setengah lingkaran tertutup. Sehingga diperoleh suatu efisiensi turbin ulir yang lebih optimal, untuk memperoleh kelancaran debit aliran air
10 menjadi lancar masuk ke bagian ujung atas turbin sampai dengan bagian ujung bawah turbin. Hal ini diperoleh dengan membuat saluran di bagian ujung atas dan bawah turbin, yang dibuat menyempit saat mendekati turbin, dengan ujung sempit saluran akan memiliki lebar dan kedalaman yang pas dengan bentuk masing-
15 masing bagian ujung setengah pipa. Desain ini mengurangi turbulensi di sisi masuk dan keluar turbin. Servo motor magnet permanen digunakan sebagai generator baik generator satu fasa maupun generator tiga fasa.

Lebih lanjut, melalui invensi ini diperoleh penyelesaian
20 masalah pada kejadian fenomena vortex aliran diantara sudu turbin yang berhubungan dengan posisi peletakan turbin diatas 45 derajat (kemiringan poros turbin/*slope*) yang dapat mempengaruhi kinerja turbin ulir. Dimana, vortex aliran diantara sudu turbin mengurangi momentum terhadap sudu, akibatnya energi kinetik air
25 tersedot ke pusaran vortex dan mengurangi *performance*/kinerja turbin.

Melalui invensi ini, permasalahan vortex aliran diantara sudu turbin dapat diatasi dengan membuat jarak kisar ulir sebesar maksimum $3R_o$ dan posisi kemiringan poros turbin antara 15 derajat
30 sampai 45 derajat. Kinerja turbin ulir dapat dioptimalkan dengan menggunakan generator putaran rendah. Transmisi gearbox atau puli dan sabuk dipakai untuk mentransmisikan energi mekanis turbin ke generator menjadi energi listrik.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini mengenai turbin ulir portabel Untuk Pembangkit Listrik, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan kinerja turbin ulir berdasarkan aliran fluida dan geometri turbin ulir tipe Archimedes.

Tujuan dari invensi ini adalah untuk meningkatkan efisiensi Turbin ulir Portabel untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro mengurangi turbulensi di sisi masuk dan keluar turbin.

Tujuan lain dari invensi ini adalah untuk meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan dalam hal ini aliran sungai ataupun saluran irigasi sehingga dapat mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya yaitu krisis energi listrik khususnya desa yang belum dijangkau listrik PLN. Turbin ulir portabel untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro sebagaimana perwujudan invensi, meliputi poros silinder (1), sudu ulir (2), rangka turbin ulir (8), selubung (7), danudukan poros putar (4) yang berfungsi sebagai dudukan lengan poros (3) untuk perputaran pada turbin ulir.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah tampilan pandangan perspektif dari keseluruhan turbin ulir portabel dan bagian-bagiannya untuk pembangkit listrik sebagaimana perwujudan invensi.

Gambar 2, adalah tampilan posisi peletakan turbin ulir.

Uraian Lengkap Invensi

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

Turbin ulir portabel sebagaimana invensi yang diilustrasikan pada Gambar 1, terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut:

1. poros silinder (1) yang berfungsi sebagai dudukan sudu ulir (2);
2. sudu ulir (2) yang berfungsi sebagai pergerakan fluida;
3. rangka turbin ulir (8) yang berfungsi sebagai penopang turbin ulir ;

4. selubung (7) yang berfungsi untuk menahan percikan air dari putaran sudu ulir(2), dimana selubung (7) menutupi sudu ulir (2) dalam $\frac{3}{4}$ bagian dan jarak permukaan antar bidang selubung (7) terhadap puncak sudu ulir (2) maksimal 5 mm;

5 5. dudukan poros putar (4) yang berfungsi sebagai dudukan lengan poros (3) untuk perputaran pada turbin ulir.

Pada sudu ulir (2) memiliki kemiringan 30° ketika ditempatkan pada poros silinder (1) dengan sarana penyambungan
10 melalui baut ke bodi dari poros silinder (1) dan jarak kisar (jarak puncak ke puncak) sudu ulir (2) adalah maksimal $3 R_o$ (jari-jari luar dari titik tengah poros silinder ke sudu ulir), dimana ulir (2) pada turbin ulir tersebut adalah 2 sampai 5 sudu.

Lebih lanjut, suatu poros silinder (1) pada turbin ulir
15 tersebut adalah pipa berongga dan/atau poros pejal.

Untuk bahan pada turbin ulir adalah berbahan komposit, baja, *stainless steel*, plastik dan akrilik.

Penetapan suatu rasio diameter pada poros silinder (1) terhadap diameter sudu ulir (2) adalah 0,5 sampai 0,6, dan
20 kemiringan posisi peletakan turbin ulir terhadap permukaan bidang alas adalah 15° sampai 35° .

Penetapan rasio panjang poros silinder yang berulir (2) terhadap panjang keseluruhan poros silinder (1) adalah 0,2 sampai 0,3 m, dan penempatan pada selisih rasio panjang poros
25 silinder berulir (2) terhadap panjang keseluruhan poros silinder (1) ditempatkan pada sisi jalur masuk fluida.

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi masyarakat desa yang belum dijangkau listrik PLN. Terobosan teknologi turbin ulir adalah
30 mengeksplorasi potensi energi hidrolis aliran sungai atau saluran irigasi yang memiliki *head* rendah atau potensi energi gelombang laut bisa menghasilkan energi listrik. Beberapa keunggulan dari turbin ulir dibandingkan dengan jenis turbin air lainnya adalah :

35 - Persyaratan teknik/bangunan sipil standard rendah.

- Dapat diaplikasikan pada saluran irigasi.
- Tekanan air yang terjadi pada turbin tidak merusak ekologi sungai yaitu ikan (*fish-friendly*).
- 5 - Umur turbin lebih tahan lama jika dioperasikan dengan putaran rendah.
- Mudah untuk melakukan perawatan dan inspeksi pada turbin.
- Tidak memerlukan system standar yang sangat rumit seperti turbin lainnya.
- 10 - Tidak membutuhkan *draft tube*, sehingga dapat mengurangi pengeluaran untuk penggalian pemasangan *draft tube*.
- Penggunaan unit peralatan standar dan generator standar dengan biaya yang rendah.
- Efisiensi tinggi.
- Mudah pengoperasiannya dan biaya pemeliharaan yang rendah.
- 15

KLAIM

1. Turbin ulir portabel yang terdiri dari:

- 5 - poros silinder (1) yang berfungsi sebagaiudukan sudu ulir (2);
- sudu ulir (2) yang berfungsi sebagai pergerakan fluida, dimana:
 - 10 o sudu ulir (2) memiliki kemiringan 30° ketika ditempatkan pada poros silinder (1) dengan sarana penyambungan melalui baut ke bodi poros silinder (1);
 - o jarak kisar (jarak puncak ke puncak) sudu ulir (2) adalah maksimal $3 R_o$ (jari-jari luar dari titik
 - 15 tengah poros silinder ke sudu ulir);
- rangka turbin ulir (8) yang berfungsi sebagai penopang turbin ulir;
- selubung (7) yang berfungsi untuk menahan percikan air dari putaran sudu ulir(2), dimana selubung (7) menutupi
- 20 sudu ulir (2) dalam $\frac{3}{4}$ bagian dan jarak permukaan antar bidang selubung (7) terhadap puncak sudu ulir (2) maksimal 5 mm;
- dudukan poros putar (4) yang berfungsi sebagai dudukan lengan poros (3) untuk perputaran pada turbin ulir;
- 25 **yang dicirikan bahwa**
 - rasio diameter pada poros silinder (1) terhadap diameter sudu ulir (2) adalah 0,5 sampai 0,6;
 - kemiringan posisi peletakan turbin ulir terhadap permukaan bidang alas adalah 15° sampai 35° ;
 - 30 - rasio panjang poros silinder yang berulir (2) terhadap panjang keseluruhan poros silinder (1) adalah 0,2 sampai 0,3 m;
 - penempatan pada selisih rasio panjang poros silinder berulir (2) terhadap panjang keseluruhan poros silinder (1)
 - 35 ditempatkan pada sisi jalur masuk fluida.

2. Turbin ulir portabel sebagaimana klaim 1, dimana jumlah sudu ulir (2) pada turbin ulir tersebut adalah 2 sampai 5 sudu.

3. Turbin ulir portabel sebagaimana klaim 1, dimana poros silinder (1) tersebut adalah pipa berongga dan/atau poros pejal.

4. Turbin ulir portabel sebagaimana klaim 1, dimana bahan turbin ulir adalah komposit, baja, *stainless steel*, plastik dan akrilik.

Abstrak

5

**TURBIN ULIR PORTABEL UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKROHIDRO**

Invensi ini mengenai Turbin ulir Portabel Untuk Pembangkit Listrik, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan kinerja turbin ulir berdasarkan aliran fluida dan geometri turbin ulir tipe archimedes. Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk meningkatkan efisiensi turbin ulir Portabel sebagai suatu pembangkit listrik tenaga mikrohidro. Kinerja turbin ulir dipengaruhi oleh sudut peletakan poros turbin, jarak kisar, perbandingan diameter dalam terhadap diameter luar turbin, selubung, jumlah sudu, transmisi dan generator. Permasalahan mengenai dampak vortex aliran diantara sudu turbin dapat diatasi dengan membuat jarak kisar ulir sebesar maksimum $3R_o$ dan posisi kemiringan poros turbin antara 15 derajat sampai 35 derajat, dan kinerja turbin ulir dapat dioptimalkan dengan menggunakan generator putaran rendah. lebih lanjut, invensi ini dapat memberi manfaat bagi masyarakat desa yang belum dijangkau listrik PLN, dimana terobosan pada teknologi turbin ulir adalah mengeksplorasi potensi energi hidrolis aliran sungai atau saluran irigasi yang memiliki *head* rendah atau potensi energi gelombang laut bisa menghasilkan energi listrik.