



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 : SENTRA KI LP2M UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Gedung LP2M Lt. 2,
Kampus Sekaran Gunungpati,
Semarang, 50229

Untuk Invensi dengan Judul : MESIN PRODUKSI AIR *ATMOSPHERIC WATER MAKER*
DENGAN ALIRAN UDARA DALAM PIPA

Inventor : Samsudin Anis, S.T., M.T., Ph.D.
Ahmad Mstamil Khoiron, S.Pd., M.Pd
Adhi Kusumastuti, S.T., M.T., Ph.D.
Imam Syafi'i, ST.

Tanggal Penerimaan : 27 Desember 2018

Nomor Paten : IDP000080052

Tanggal Pemberian : 30 November 2021

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
u.b.
Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang


Dra. Dede Mia Yusanti, MLS.
NIP. 196407051992032001

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

PEMBAYARAN BIAYA TAHUNAN

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.

Nomor Paten : IDP000080052 Tanggal diberi : 30/11/2021 Jumlah Klaim : 5
 Nomor Permohonan : P09201811187 IPAS Filing Date : 27/12/2018
 Entitlement Date : 27/12/2018

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
No record available					

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	27/12/2018-26/12/2019	29/05/2022	1.000.000	5	375.000	1.375.000	0	0	1.375.000
2	27/12/2019-26/12/2020	29/05/2022	1.000.000	5	375.000	1.375.000	0	0	1.375.000
3	27/12/2020-26/12/2021	29/05/2022	1.000.000	5	375.000	1.375.000	0	0	1.375.000
4	27/12/2021-26/12/2022	29/05/2022	1.250.000	5	500.000	1.750.000	0	0	1.750.000
5	27/12/2022-26/12/2023	28/11/2022	1.250.000	5	500.000	1.750.000	0	0	1.750.000
6	27/12/2023-26/12/2024	28/11/2023	1.750.000	5	875.000	2.625.000	0	0	2.625.000
7	27/12/2024-26/12/2025	28/11/2024	2.250.000	5	1.125.000	3.375.000	0	0	3.375.000
8	27/12/2025-26/12/2026	28/11/2025	2.250.000	5	1.125.000	3.375.000	0	0	3.375.000
9	27/12/2026-26/12/2027	28/11/2026	3.000.000	5	1.500.000	4.500.000	0	0	4.500.000
10	27/12/2027-26/12/2028	28/11/2027	4.000.000	5	1.500.000	5.500.000	0	0	5.500.000
11	27/12/2028-26/12/2029	28/11/2028	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
12	27/12/2029-26/12/2030	28/11/2029	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
13	27/12/2030-26/12/2031	28/11/2030	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
14	27/12/2031-26/12/2032	28/11/2031	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
15	27/12/2032-26/12/2033	28/11/2032	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
16	27/12/2033-26/12/2034	28/11/2033	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
17	27/12/2034-26/12/2035	28/11/2034	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
18	27/12/2035-26/12/2036	28/11/2035	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
19	27/12/2036-26/12/2037	28/11/2036	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000
20	27/12/2037-26/12/2038	28/11/2037	6.500.000	5	2.500.000	9.000.000	0	0	9.000.000

Biaya yang belum dibayarkan hingga tanggal 17-02-2022 (tahun ke- 5) adalah sebesar Rp. 7.625.000 *R*

- 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 perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus

Deskripsi**MESIN PRODUKSI AIR *ATMOSPHERIC WATER MAKER* DENGAN ALIRAN UDARA DALAM PIPA**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan mesin produksi air berupa *atmospheric water maker* berbasis aliran udara di dalam pipa. Ekstraksi air dari udara pada *atmospheric water maker* terjadi melalui proses kondensasi menggunakan sistem konveksi paksa yaitu mengalirkan udara ke dalam pipa kondensasi hingga mencapai temperatur jenuh udara sehingga uap air akan mengembun/berubah fasa menjadi cair (air kondensat).

15

Latar Belakang Invensi

Setiap makhluk hidup membutuhkan air untuk keberlangsungan hidup dan sebagai pelarut di dalam metabolisme tubuh. Tidak ada makhluk hidup yang dapat melangsungkan kehidupan tanpa air meskipun habitat utamanya di tempat yang gersang sekalipun.

Ekstraksi air dari udara saat ini sedang banyak diteiliti oleh para ilmuwan di dalam ataupun di luar negeri karena ekstraksi air dari udara memiliki potensi yang bagus dari segi ekonomis serta penerapan yang sangat luas di masyarakat sebagai air minum. *Atmospheric water maker* merupakan alat untuk ekstraksi air dari udara yang sudah terintegrasi dengan peralatan pendukung seperti filter udara, filter air serta dispenser air. Namun pada dasarnya komponen utama dalam proses ekstraksi air adalah *heat exchanger* yang merupakan sebuah komponen penyerap panas atau yang sering digunakan saat ini adalah *evaporator*.

Alat ekstraksi air dari udara yang ada saat ini, proses kondensasi biasanya berlangsung di luar pipa kondensasi karena cairan pendingin mengalir di dalam pipa sedangkan udara mengalir di dinding luar pipa, udara dihisap oleh sebuah

fan dan mengalir melalui dinding-dinding luar pipa evaporator/heat exchanger dan terjadilah penyerapan panas yang menyebabkan temperatur udara turun. Saat temperatur udara sudah mencapai titik dimana uap air sudah mulai jenuh (dew point) maka uap air yang terkandung di dalam udara akan berubah fasa dari gas menjadi cair. Cairan inilah yang disebut air kondensat. Proses kondensasi yang berlangsung di luar pipa memiliki kelemahan yaitu pengkondisian udara yang sulit serta penyerapan panas yang kurang efisien. Pengkondisian udara yang dimaksud adalah pembersihan udara dan penurunan temperatur awal sebelum proses kondensasi (*pre-condensation*). Hal ini dikarenakan sistem tersebut menggunakan aliran udara yang bebas dan beban pendinginan evaporator menjadi tak terbatas.

Invensi ini diajukan untuk mengatasi kekurangan tersebut di atas dengan menerapkan mesin produksi air *atmospheric water maker* berbasis aliran udara di dalam pipa.

Kutipan Paten Sebelumnya

DI US Pat. No. 2013/0047655 A1, dikeluarkan 28 februari 2013, White. mengklaim tentang peningkatan tekanan fluida gas dari proses perpindahan panas oleh udara dengan sistem pendingin/heat exchanger bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pendinginan.

DI US Pat. No. 2014/0138236 A1, dikeluarkan 22 Mei 2014, White. mengklaim bahwa Salah satu aspek untuk meningkatkan kapasitas air kondensat pada atmospheric water generator adalah dengan menaikkan tekanan gas dari proses perpindahan panas fluida dengan sistem pendingin atau evaporator secara berkelanjutan. Selain itu, alternatif cara untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan menerapkan sistem multi-zone atau menyediakan pendingin ruangan pada setiap gedung. Air conditioning adalah salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan produksi air kondensat pada atmospheric water generator. Alternatif energi yang digunakan pada AWG adalah

menggunakan solar atau turbin angin, dan di lingkungan tertentu menggunakan kompresor tanpa oli.

Di US Pat. No. 2012/0011865 A1, dikeluarkan 19 Januari 2012, Ivison. Mengklaim sistem *atmospheric water genartor* dengan cara mendinginkan udara yang terdiri dari beberapa komponen antara lain *heat transfer/heat exchanger* (evaporator). Udara yang didinginkan merupakan keluaran dari turbin gas/fan. Sistem yang digunakan adalah dengan cara menghembuskan udara ke permukaan evaporator secara langsung yang kemudian udara kering keluaran evaporator digunakan untuk sistem pendingin.

Di US Pat. No. 6.182.453, dikeluarkan 6 Februari 2001, forsberg. Mengklaim sistem kerja produksi air dengan kemurnian tinggi dengan kondensasi dari titik jenuh udara lembab. Udara yang akan di kondensasi dibersihkan dengan filter udara untuk menghilangkan partikel dan aerosol yang kemudian dilewatkan evaporator untuk terjadinya kondensasi. Kemudian air kondensat yang terbentuk di tampung ke dalam sebuah *collector* dan *reservoir*. Sistem pendukung yang digunakan adalah dengan sistem kontrol unit AWG untuk memastikan produksi air maksimal dengan cara mengatur kapasitas pendinginan sesuai kondisi udara pada saat itu.

Di US Pat. No. 2018/0209123 A1, dikeluarkan 26 Juli 2018, Bahrami dkk. Mereka mengklaim sebuah sistem *hybrid atmospheric water genrator* (HAWG) dengan kombinasi *preconditioning* dan unit kondensasi. *Preconditioning* yang digunakan adalah dengan cara menaikkan temperatur udara menggunakan *heat exchanger/heater* agar kelembaban udara meningkat. Kemudian udara tersebut di kondensasi pada sebuah *dehumidifier* yang berupa evaporator.

Berdasarkan berbagai referensi paten di atas, dapat disimpulkan bahwa tidak ada yang melaporkan tentang mesin produksi air dari udara menggunakan sistem aliran udara di dalam pipa.

5

Ringkasan Invensi

Invensi ini berhubungan dengan mesin produksi air dari proses kondensasi udara pada *atmospheric water maker* dengan menerapkan aliran udara di dalam pipa. *Atmospheric water maker* dengan sistem aliran udara dalam pipa memiliki komponen seperti: tutup atas *heat exchanger* (1); *header* udara masuk (2); pipa kondensasi *heat exchanger* (3); pipa evaporator pendingin (4); pipa refrigeran (5); kompresor (6); saluran pengumpul air (7); bak penampung air (8); saluran udara keluar (9); *electrostatic precipitator (ESP)* (10); *filter* udara (11); *header* udara keluar (12); *vacuum pump* (13); saluran udara *economizer* (14); pipa *economizer* (15); kondensor (16); dan pipa refrigeran (17).

20 Uraian Singkat Gambar

Sebagaimana yang diperlihatkan pada gambar terlampir yang terdiri dari;

Gambar 1; memperlihatkan gambar perspektif mesin *Atmospheric water maker* dengan sistem aliran udara dalam pipa sesuai dengan invensi ini

Gambar 2; memperlihatkan gambar perspektif *heat exchanger* pada *atmospheric water maker* dengan sistem aliran udara di dalam pipa dalam keadaan terlepas susunan pipa-pipa penghasil air dari udara sesuai dengan invensi ini

Gambar 3; memperlihatkan gambar perspektif sistem pendingin pada *atmospheric water maker* sesuai dengan invensi ini

Gambar 4; memperlihatkan gambar perspektif komponen pendukung pada *atmospheric water maker* sesuai dengan invensi ini

35

Uraian Lengkap Invensi

Proses penyerapan panas dari udara oleh *heat exchanger* (*dehumidifier*) yang terjadi pada *atmospheric water maker* yang menggunakan sistem aliran udara di luar pipa memiliki kecenderungan beban pendinginan tidak terbatas karena ruang udara yang tidak terkendali sehingga pendinginan kurang efisien. Selain itu udara yang akan didinginkan tidak bisa diberikan perlakuan terlebih dahulu karena aliran udara yang tidak terkontrol. Perlakuan yang dilakukan terhadap udara sebelum proses pendinginan adalah pembersihan udara seperti *electrostatic precipitator* (ESP) dan *pre-cooler* untuk mempersingkat durasi waktu pendinginan.

Proses kerja mesin produksi air *atmospheric water maker* dengan sistem aliran udara dalam pipa ini diawali dengan proses penghisapan udara oleh *vacuum pump* (13). Udara luar tersebut terhisap masuk melalui *filter* udara (11) menuju ESP (10). ESP terdiri dari dua komponen utama yaitu elektroda *discharge* dan elektroda *collector*. Elektroda *discharge* adalah komponen yang memberikan muatan ion negatif terhadap polutan dan partikel, sedangkan elektroda *collector* yang bermuatan ion positif sebagai penangkap/penampung polutan yang bermuatan ion negatif. Proses kerja ESP ini adalah dengan gaya tarik menarik magnet statis. Polutan yang berupa debu, asap serta kotoran lain akan menempel pada *collector*, sedangkan udara bersih akan masuk ke dalam *heat exchanger* (*dehumidifier*) (3) melalui saluran udara masuk (9) menuju *header* atas (2). Di dalam *header* tersebut udara akan masuk ke dalam pipa-pipa kondensasi yang tersusun secara paralel dan mengalir ke bawah dan terjadi proses penyerapan panas. Selama udara mengalir di dalam pipa kondensasi ini, air kondensat akan terbentuk karena penurunan temperatur uap air sehingga mulai terjadi tetesan air kondensat. Udara dan air kondensat akan mengalir ke bawah sampai sampai *header* bawah (12), kemudian tetesan kecil dari air kondensat pada tiap-tiap pipa kondensasi akan terkumpul di dalam saluran pengumpul (7) sehingga aliran air kondensat yang lebih banyak akan terjadi dan mengalir ke dalam bak pengumpul (8). Udara kering yang keluar bersama air kondensat akan terhisap oleh *vacuum pump* (13) dan diteruskan menuju ke *economizer* (15)

melalui pipa *economizer* (14) untuk membantu mendinginkan kondensor (16).

Sitem pendingin yang digunakan pada *atmospheric water generator* ini menggunakan sistem pendingin siklus kompresi uap menggunakan refrigeran. Komponen utama sistem pendingin ditunjukkan pada Gambar 3 yaitu:

(1) Evaporator

Evaporator merupakan komponen sistem pendingin yang berfungsi menyerap panas dari udara melalui pipa kondensasi. Evaporator dan pipa kondensasi terpasang menjadi satu kesatuan dengan menggunakan *fin* aluminium sebagai media penghantar panas.

(2) Kompresor

Kompresor berfungsi untuk mensirkulasikan refrigeran di dalam sistem pendingin. Refrigeran yang keluar dari evaporator dan masuk ke dalam kompresor kemudian tekanan refrigeran naik setelah keluar dari kompresor. Kompresor yang digunakan adalah jenis *reciprocating* dengan piston tunggal.

(3) *Economizer*

Economizer merupakan komponen yang berfungsi untuk membantu mempercepat pendinginan refrigeran pada kondensor dengan cara menghembuskan udara dingin sisa proses kondensasi yang memiliki temperatur cukup rendah ke arah kondensor. Dengan cara ini maka temperatur kondensor bisa lebih rendah karena adanya udara dingin yang dihembuskan.

(4) Kondensor

Kondensor digunakan untuk menurunkan temperatur refrigeran. Kompresor menjadikan refrigeran menjadi bertekanan untuk siklus selanjutnya, namun dengan naiknya tekanan tersebut juga menaikkan temperatur refrigeran. Sehingga refrigerant harus didinginkan kembali ke temperatur awal sebelum masuk ke katup ekspansi oleh kondensor.

Komponen pendukung *atmospheric water maker* merupakan komponen yang digunakan untuk proses pemurnian air kondensat menjadi air minum, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Komponen pendukung *atmospheric water maker* antara lain: (1) filter air RO (*reverse osmosis*), pre carbon, TCP dan carbon; (2) bak penampung air utama; (3) Lampu UV; (4) Bak penampung

air panas. Proses pemurnian air kondensat dilakukan secara bertahap. Air kondensat yang sudah terkumpul di dalam bak pengumpul selanjutnya dipompa oleh *pump booster* menuju filter *reverse osmosis*, setelah itu air kondensat akan masuk ke
5 dalam pre carbon, TCP dan carbon untuk pemurnian lebih lanjut. Setelah itu air akan masuk ke dalam bak air utama yang di dalamnya terdapat lampu UV untuk membunuh bakteri yang terkandung di dalam air serta terdapat batu mineral untuk memberikan kandungan mineral pada air.

10

15

20

25

30

35

Klaim

- 5 1. Suatu mesin produksi air dari udara berupa *atmospheric water maker* dengan aliran udara di dalam pipa kondensasi yang terintegrasi secara langsung yang terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut;
- 10 - sarana penghisap udara meliputi sistem aliran udara dalam pipa ini diawali dengan proses penghisapan udara oleh *vacuum pump* (13) untuk menghisap udara luar tersebut terhisap masuk melalui *filter* udara (11) menuju ESP (10), sedangkan udara bersih akan masuk ke dalam *heat exchanger (dehumidifier)* (3) melalui saluran udara masuk (9) menuju *header* atas (2), sampai udara dan air kondensasi akan mengalir ke bawah sampai *header* bawah (12), kemudian tetesan kecil dari air kondensat pada tiap-tiap pipa kondensasi akan terkumpul di dalam saluran pengumpul (7) sehingga aliran air kondensat yang lebih banyak akan terjadi dan mengalir ke dalam bak pengumpul (8)
- 15 - sarana pendingin meliputi, kompresor (6), kondensor (16), evaporator (3)
- 20 - sarana komponen pendukung meliputi; filter air RO (*reverse osmosis*), pre carbon, TCP dan carbon; bak penampung air utama; Lampu UV; Bak penampung air panas yang dicirikan oleh memiliki sekurang-kurangnya 4 filter air RO yang dilengkapi dengan *mineral additive* untuk menghasilkan air layak minum yang mengandung mineral.
- 25
- 30
- 35 2. Suatu mesin produksi air dari udara berupa *atmospheric water maker* dengan aliran udara di dalam pipa sebagaimana yang diklaim pada klaim 1, dimana memiliki *electrostatic precipitator* yang terdiri dari elektorda *discharge* dan elektorda *collector* yang dialiri listrik tegangan tinggi (10 sampai 13 kV) untuk menyaring

polutan, partikel dan aerosol udara sebelum masuk pipa kondensasi.

- 5 3. Suatu mesin produksi air dari udara berupa *atmospheric water maker* dengan aliran udara di dalam pipa sebagaimana yang diklaim pada klaim 1, dimana memiliki pipa kondensasi dari bahan tembaga yang berbentuk zig-zag yang dipasang pada posisi vertikal dengan jumlah 192 buah pipa dan terhubung langsung dengan evaporator
10 melalui *fin* aluminium sebagai media penghantar panas.
- 15 4. Suatu mesin produksi air dari udara berupa *atmospheric water maker* dengan aliran udara di dalam pipa sebagaimana yang diklaim pada klaim 1, dimana dilengkapi dengan lampu UV dan *filter* air yang terpasang pada bak pengumpul untuk menghilangkan organisme/bakteri yang terkandung di dalam air kondensat.
- 20 5. Suatu mesin produksi air dari udara berupa *atmospheric water maker* dengan aliran udara di dalam pipa sebagaimana yang diklaim pada klaim 1, dimana memiliki *economizer* yang digunakan untuk membantu mempercepat pendinginan refrigeran pada kondensor dengan cara mengalirkan udara dingin yang keluar dari *heat exchanger*
25 dengan bantuan *vacuum pump*.

Abstrak**Mesin Produksi Air Atmospheric Water Maker dengan Aliran Udara dalam Pipa**

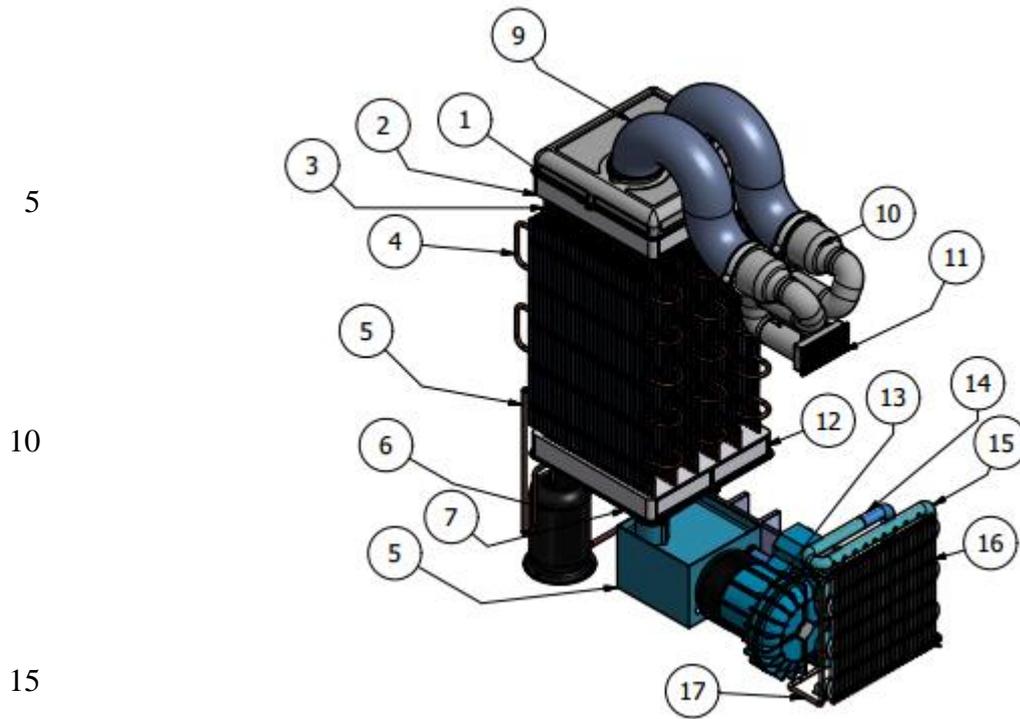
5 Peralatan dan fungsi tiap komponen yang diuraikan dalam
invensi ini merupakan mesin produksi air berupa *atmospheric*
water maker berbasis aliran udara di dalam pipa untuk proses
ekstraksi air dari udara. Sistem kondensasi air di dalam
10 pipa ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi pendinginan
dan memudahkan dalam perlakuan udara yang akan dikondensasi
serta untuk keperluan pembersihan udara tersebut. Komponen-
komponen pada alat ini terdiri dari *electrostatic*
precipitator (ESP) sebagai filter udara, *heat exchanger*
sebagai alat penukar panas atau media kondensasi, saluran
15 pengumpul dan bak pengumpul sebagai pemisah air dan udara,
vacuum pump untuk menghisap udara, serta *economizer* yang
memanfaatkan udara dingin dari *heat exchanger* untuk membantu
mendinginkan refrigeran pada kondensor.

20

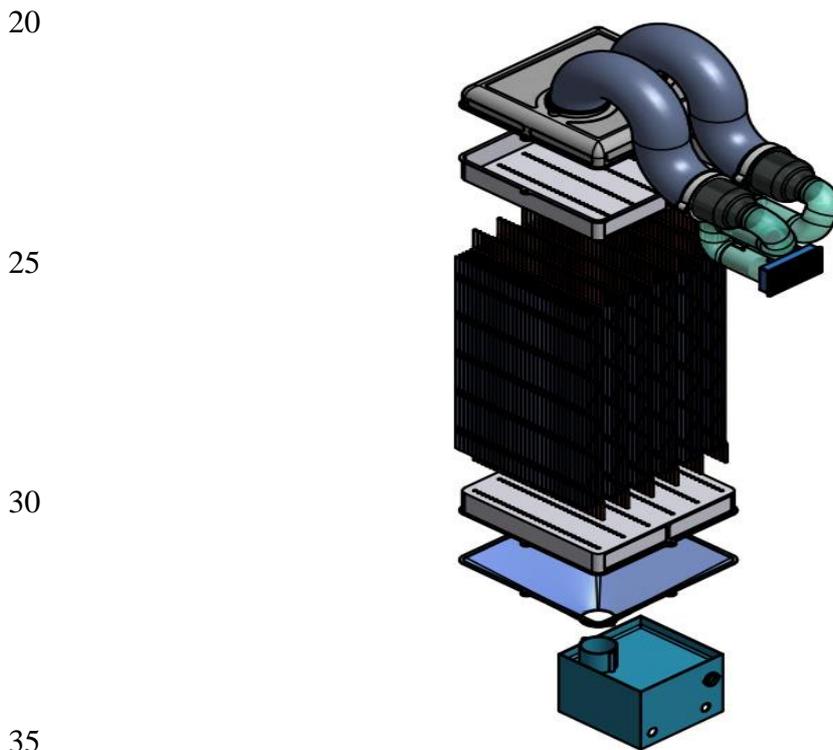
25

30

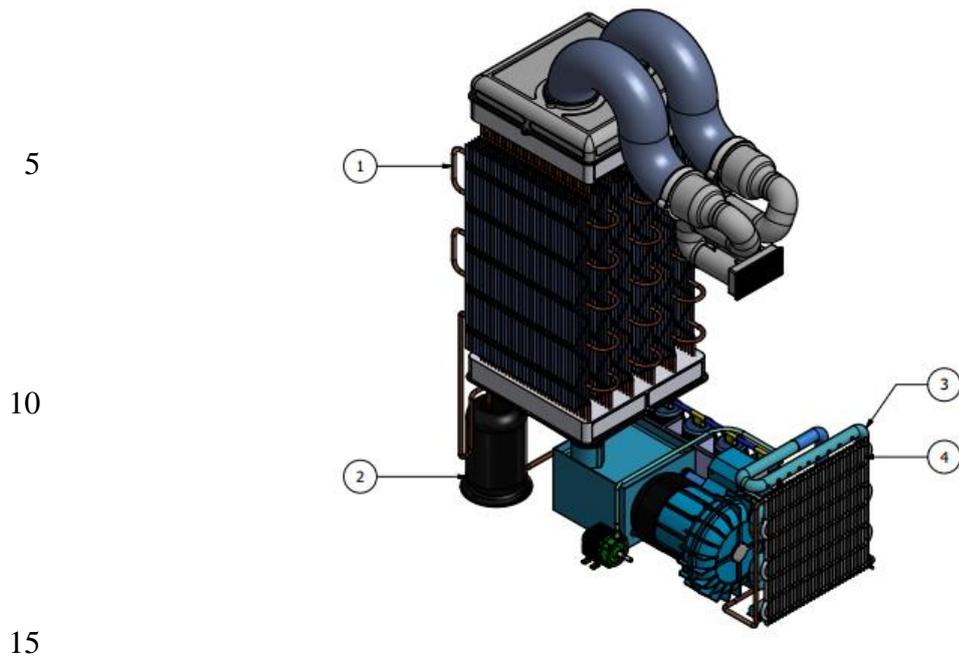
35



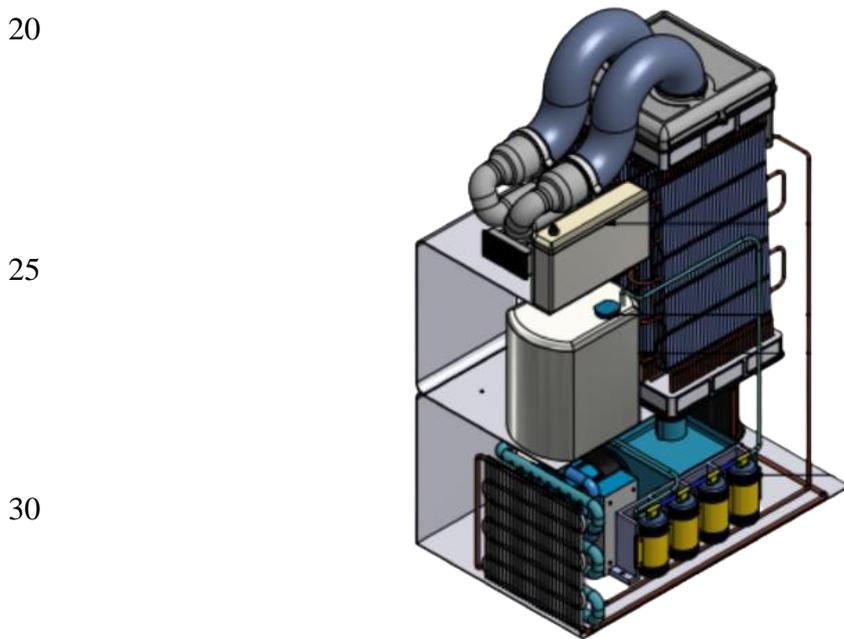
Gambar 1. *Atmpo*spheric water maker dengan sistem aliran udara di dalam pipa



Gambar 2. *Heat exchanger* pada *atmospheric water maker* dengan sistem aliran udara di dalam pipa



Gambar 3. Komponen sistem pendingin



Gambar 4. Komponen pendukung *atmospheric water maker*