

(20)	<b>RI Permohonan Paten</b>		
(19)	<b>ID</b>	(11) <b>No Pengumuman : 2022/S/03140</b>	(13) <b>A</b>
(51)	<b>I.P.C : Int.Cl./</b>		
(21)	<b>No. Permohonan Paten : S00202211407</b>	(71)	<b>Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :</b> Sentra KI Politeknik Negeri Jember Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164 Indonesia
(22)	<b>Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 15 Oktober 2022</b>	(72)	<b>Nama Inventor :</b> Azamataufiq Budiprasojo,ID Ahmad Rofi'i,ID Uyun Erma Malika,ID
(30)	<b>Data Prioritas :</b> (31) Nomor      (32) Tanggal      (33) Negara	(74)	<b>Nama dan Alamat Konsultan Paten :</b>
(43)	<b>Tanggal Pengumuman Paten : 02 November 2022</b>		
(54)	<b>Judul</b>	<b>ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT DIAFRAGMA GETAR</b>	
	<b>Invensi :</b>	<b>ULTRASONIK</b>	

(57) **Abstrak :**

Invensi ini merupakan suatu reservoir yang berisi air yang dilengkapi dengan sebuah pengatur volume air otomatis dengan jenis mekanis pada reservoir, yang mampu menghasilkan kabut air atau uap air hasil dari transpose gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang mampu ditransfer ke dalam cairan dalam hal ini adalah air melalui alat yang bernama cakram transduser ultrasonik, untuk kemudian dapat menciptakan gelombang yang mampu mengatomisasi cairan itu sehingga pecah menjadi kabut halus atau dalam bidang teknik disebut droplet atau tetesan yang berukuran mikron dan ukurannya relatif seragam. Invensi dilengkapi dengan sensor kelembaban yang terhubung dengan suatu mikrokontroler yang bekerja untuk memutuskan dan mengalirkan arus listrik pada transduser secara otomatis sesuai dengan nilai kelembaban lingkungan yang diatur.

Deskripsi**ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT  
DIAFRAGMA GETAR ULTRASONIK**

5

**Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu alat yang mampu meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembaban di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembaban telah diatas nilai yang telah diatur.

15

**Latar Belakang Invensi**

Kelembaban penting untuk diatur pada nilai yang ideal sesuai fungsinya. Kelembaban yang terlalu rendah dapat menimbulkan banyak penyakit pada manusia seperti pada kulit dan sistem pernapasan, begitu juga bila kelembaban berada pada nilai yang tinggi.

Tidak hanya untuk manusia, pada tanaman dan hewan pun kelembaban memiliki fungsi yang tidak kalah penting. Beberapa tanaman seperti anggrek dan jamur memerlukan lingkungan tumbuh dengan nilai kelembaban yang tinggi. Bahkan jamur diketahui memerlukan nilai kelembaban ruangan diatas 80% RH (Relative Humidity). Pada peternakan walet yang menghasilkan komoditas sarang walet berharga mahal, juga diketahui menyenangi lingkungan tinggal yang lembab.

Mengharapkan kelembaban bisa berubah secara alami adalah suatu hal yang hampir sulit bisa selalu dicapai, terutama bagi Indonesia yang terletak di lingkungan tropis. Satu satunya cara adalah dengan membuat suatu metode untuk mengatur kelembapan. Pengaturan kelembapan bisa dilakukan dengan metode alami dan juga metode buatan. Metode alami dilakukan dengan mengurangi jumlah

ventilasi dan cahaya matahari yang masuk. Metode alami ini biasa digunakan pada ruangan yang tertutup dan tidak terlalu bergantung pada matahari.

5 Bila ruangan yang ingin kita atur kelembabannya memerlukan cahaya matahari dan sirkulasi udara yang baik, semisal pada budidaya jamur dan peternakan walet, maka metode pengatur kelembaban secara alami ini kurang tepat digunakan. Solusi yang ada adalah dengan menggunakan metode pengatur kelembaban secara non alami atau buatan. Metode ini biasanya menggunakan penyemprot  
10 air melalui suatu jet nosel dengan harapan air mampu berubah menjadi droplet dengan ukuran kecil sehingga lebih mudah bercampur dengan udara sekitar.

Metode water nozzle jet sprayer ini terkadang menjadi kurang diminati karena diketahui lebih bisa membuat basah ruangan yang  
15 disemprot. Pada kasus budidaya, ini bisa menyebabkan pembusukan. Dengan alasan ini maka metode pengatur kelembaban dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik) dan beroperasi pada frekuensi penggerak tunggal ditawarkan karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan nosel  
20 semprot hidrolik dan pneumatik konvensional.

Nosel ultrasonik tersebut memberikan debit semprotan air yang sangat kecil, kontrol variabel yang tak terbatas terutama dari laju semprotan cairan dan secara signifikan mengurangi konsumsi daya operasi.

25 Pada jaman sekarang, otomatisasi merupakan suatu tuntutan yang tidak dapat dihindarkan, pengguna mengharapkan alat yang murah, efektif, mudah, dan mampu bekerja secara otomatis. Harapan pengguna itu merupakan latar dari invensi ini. Invensi ini mampu mengatur dan meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan  
30 menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembaban di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila

sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan telah diatas nilai yang telah diatur.

Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa  
bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang  
5 luas.

Beberapa paten yang pernah ada, terkait tentang alat pengatur kelembaban, dapat ditemukan pada beberapa paten berikut.

**Paten WO2009013951A1** mengungkapkan sebuah invensi berupa generator atau pembangkit kabut ultrasonik yang mampu menghasilkan  
10 kabut dengan menyemprotkan cairan melalui getaran ultrasonik dari vibrator ultrasonik. Sebuah tabung tabung kerucut tirus ditempatkan di bagian atas penahan untuk menahan vibrator ultrasonik. Getaran ultrasonik yang dibangkitkan oleh vibrator ultrasonik difokuskan dengan cara ditransmisikan melalui badan  
15 tabung. Klaim invensi ini untuk alat vibrator ultrasonik tanpa melibatkan suatu kontrol sistem dan serta kontrol kelembaban seperti klaim pada invensi ini.

**Paten WO1994011111A1** mengungkapkan sebuah invensi berupa alat pembuat kabut yang dilengkapi dengan suatu catu daya berupa baterai  
20 2x1.5V dengan ukuran yang kompak yang dibuat khusus untuk keperluan kosmetika yaitu melembabkan kulit. Klaim invensi ini tidak mampu digunakan untuk mengintervensi nilai kelembaban dari ruangan.

**Paten US2753013A** mengungkapkan sebuah invensi berupa alat yang mampu menghasilkan kabut menggunakan cairan berupa minyak  
25 esensial yang digunakan untuk melembabkan dan atau melumasi suatu beraing dari mesin yang berputar.

**Paten CN1286573C** mengungkapkan sebuah invensi berupa alat yang mampu menghasilkan uap air dengan cara mengalirkan air atau cairan lainnya melalui suatu nosel pada kecepatan tinggi.  
30 Kecepatan yang tinggi membuat cairan yang lewat pada nosel menjadi berubah bentuk menjadi air dengan ukuran yang lebih kecil. Partikel air dengan ukuran kecil ini disebut dengan droplet dan saat bertemu dengan udara akan memancar menjadi uap air. Pada alat ini pembuatan kabut tidak menggunakan frekuensi getaran ultrasonik.

Pada invensi ini akan dibuat Alat Pengatur Kelembaban Otomatis Dengan Sensor Dan Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik, yang memiliki pembeda dan kelebihan yang tidak ditemukan pada desain invensi sebelumnya yaitu:

- 5           1. Invensi mampu menghasilkan kabut uap air dingin yang banyak dengan daya hanya menggunakan daya listrik yang rendah karena hanya menggunakan 1 kipas sirkulator 12V DC 0,5A dan 8 (delapan) Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik yang disusun paralel yang masing-masingnya membutuhkan input  
10           12V 1A.
2. Invensi memiliki pengatur level air otomatis pada reservoir yang bekerja secara mekanis untuk membuka dan menutup aliran air melalui katup.
3. Invensi dilengkapi dengan suatu mikrokontroler yang  
15           terhubung dengan suatu sensor kelembaban ruangan dan sebuah relay pemutus arus listrik pada komponen pengabut dan sirkulator, dan dilengkapi dengan sistem pengatur nilai kelembaban digital.

## 20   **Ringkasan Invensi**

Tujuan dari invensi ini adalah menghasilkan alat yang mampu mengatur dan meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor  
25           kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan telah diatas nilai yang telah diatur.

Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa  
30           bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air, katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir, generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah, kipas elektrik

penghembus kabut uap air, kontrol perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler yang terhubung dengan sensor kelembaban.

5 Mikrokontroler mengindra nilai kelembaban lingkungan melalui sensor kelembaban, dan mampu menyalakan dan mematikan perangkat secara otomatis melalui relay menyesuaikan dengan pengaturan kelembaban ruangan yang ditentukan.

10 Sebuah nosel dibuat untuk menyemprotkan uap kabut pada invensi ini. Nosel tertanam pada cangkang yang juga sekaligus reservoir air atau Shell yang berfungsi sebagai tempat proses membuat uap kabut, dan nosel ini digabungkan menjadi satu bodi integral .

#### **Uraian Singkat Gambar**

15 Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir. Gambar dilengkapi dengan angka-angka penunjuk nama komponen. Gambar dibuat tidak berskala agar lebih jelas menunjukkan detail.

20 Gambar 1, adalah Gambar tiga dimensi (3D) bagian luar untuk invensi.

Gambar 2, adalah Gambar tiga dimensi (3D) bagian dalam untuk invensi.

Gambar 3, adalah Diagram sirkuit elektronik untuk transduser.

25 Gambar 4, adalah Diagram sirkuit elektronik untuk suplai daya.

#### **Uraian Lengkap Invensi**

30 Dalam pembuatan alat pengatur kelembaban ruangan yang menggunakan kabut atau uap yang berasal dari air, alat utama yang digunakan berupa logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik) atau terkadang juga disebut sebagai alat penyemprot ultrasonik.

Seperti yang tersaji pada gambar 1, Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa bawa, dan mudah dioperasikan,

serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air (1), Pada sisi atas reservoir terdapat sebuah nosel pengarah luaran kabut (2), dan juga kipas elektrik penghembus kabut uap air (3), pada sisi samping reservoir terdapat katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir (4), kontrol perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler (5) yang terhubung dengan sensor kelembaban (6) dan mendapatkan supply daya dari sebuah catu daya custom (7).

10 Pada gambar 2 tersaji bagian dalam reservoir yang menampilkan detail pemasangan transduser generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah (8), serta detail sistem mekanis pengatur volume air dalam reservoir (9).

15 Mikrokontroler mengindra nilai kelembaban lingkungan melalui sensor kelembaban, dan mampu menyalakan dan mematikan perangkat secara otomatis melalui relay menyesuaikan dengan pengaturan kelembaban ruangan yang ditentukan.

20 Sebuah nosel dibuat untuk menyemprotkan uap kabut pada invensi ini. Nosel tertanam pada cangkang yang juga sekaligus reservoir air atau Shell yang berfungsi sebagai tempat proses membuat uap kabut, dan nosel ini digabungkan menjadi satu bodi integral.

25 Invensi Alat ini memiliki sebuah cakram/transduser piezoelektrik (berbahan keramik) yang bekerja dengan mentranspose gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang ditransfer ke dalam cairan dalam hal invensi ini adalah air, untuk kemudian dapat menciptakan gelombang berdiri.

30 Saat cairan keluar dari permukaan atomisasi pada bagian atas cakram, cairan itu pecah menjadi kabut halus atau dalam bidang teknik disebut droplet atau tetesan yang berukuran mikron dan ukurannya relatif seragam.

Komponen kunci yang diperlukan untuk invensi ini adalah cakram/transduser ultrasonik 20-mm, 113-kHz berjumlah delapan buah yang disusun secara paralel. Transduser ultrasonik adalah sebuah

gabungan antara logam dan keramik yang memiliki frekuensi resonansi tertentu. Untuk mengoperasikan transduser pada resonansi, transduser harus digerakkan dengan sinyal AC frekuensi tinggi.

5 Cara terbaik untuk menentukan frekuensi resonansi adalah dengan memplot spektrum impedansi transduser. Ini biasanya dilakukan dengan penganalisa jaringan yang sangat mahal, tetapi dapat juga dilakukan dengan osiloskop USB sederhana dan generator frekuensi sapuan jika perangkat lunak osiloskop memiliki kemampuan yang sesuai.

10 Toleransi saat menggunakan adalah transduser tersebut memiliki frekuensi resonansi 113-kHz ( $\pm 3$  kHz). Penggunaan transduser populer lainnya yang contohnya memiliki frekuensi resonansi 1,65-MHz ( $\pm 0,05$  MHz), dalam hasil uji coba yang dilakukan kurang tepat digunakan, karena tidak menghasilkan kelembaban yang diinginkan dengan daya yang sudah inventor batasi.

15 Pada gambar 3 ditampilkan suatu diagram sirkuit dari suatu pengontrol transduser. Seperti yang ditunjukkan pada diagram sirkuit, ini adalah desain osilator yang prinsipnya berdasarkan penggunaan chip waktu dengan ukuran kecil dengan kode NE555P (IC1) yang bisa ditemukan dengan mudah di pasaran, yang bertujuan untuk menghasilkan rangkaian pulsa penggerak yang tepat untuk transduser sebagai alat penyemprot. Dalam rangkaian, trimpot multiturn 5K (RP1) dapat digunakan untuk mengatur frekuensi osilator ke 113 kHz ( $\pm 5$  kHz) (TP1).

25 Meskipun perangkat pembuat kabut ultrasonik di konfigurasi untuk berjalan pada input tunggal 5-Vdc hingga 12-Vdc, driver transduser ini memerlukan saluran catu daya 20-Vdc hingga 26-Vdc (V\_DRIVE) selain DC yang diatur 5-V pada rel pasokan kelistrikan. Jadi pada invensi ini diperlukan suatu sirkuit catu daya khusus yang disajikan pada gambar 3. Sirkuit catu daya atau suplai daya ini dibuat untuk memenuhi persyaratan penting itu.

Seperti yang sudah disampaikan pada paragraf awa; uraian lengkap invensi, invensi ini menggunakan transduser 113-kHz (20-mm) yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Diameter: 20 mm

5 Frekuensi: 113 kHz ( $\pm 3$  kHz)

Kapasitor: 3.000 pF ( $\pm 15\%$  pF)

Nilai tegangan: 70 V (maks)

Nilai daya: 2,5 W (penggunaan normal 1,5 W)

10 Invensi berupa purwarupa juga sempat diuji dengan sebuah purwarupa yang memiliki nilai frekuensi getaran 105-kHz ( $\pm 5$  kHz) dan menunjukkan hasil yang cukup baik walau tidak sebaik dengan penggunaan transduser yang pertama. Transduser 105 KHz yang digunakan memiliki spesifikasi yang berbeda sebagai berikut.

Diameter: 16 mm

15 Frekuensi operasi: 105 kHz ( $\pm 5$  kHz)

Daya maksimum: 2 W

Tegangan keluaran puncak: 65 V ( $\pm 5$  V)

Riak (pada daya maksimum): 100 mV

20 Pada gambar 4 ditampilkan suatu Diagram sirkuit dari bagian catu daya. Sirkuit catu daya adalah regulator konverter boost DC/DC yang dihubungkan dengan chip delapan pin MC34063A (IC1) yang mudah dicari. Di sini, output nominalnya dipangkas menjadi 20 Vdc oleh komponen R4 dan R5. Sirkuit ini secara ketat mengikuti contoh aplikasi yang diberikan dalam lembar data, sehingga nantinya dapat  
25 mengubahnya jika dirasa perlu.

Semua kapasitor elektrolit dalam dua rangkaian di atas memiliki nilai 40-Vdc, sedangkan induktor 180- $\mu$ H (180 H hingga 220 H) (L1) adalah tipe 1-A "drum core". Heatsink kecil diperlukan untuk daya level logika MOSFET IRLZ44 (T1). Bagian catu daya  
30 dirancang dengan sengaja untuk menyalakan seluruh pembuat kabut ultrasonik dengan aman dari catu daya standar 5V. Ini akan menerima input DC dalam kisaran 5-V hingga 12-V dari sumber daya lain, seperti baterai dan/atau adaptor yang tepat.

Saklar dorong opsional (S1) yang terkait dengan resistor 2K7 (R6) memungkinkan pengguna untuk menaikkan kerapatan kabut untuk waktu yang singkat hanya jika diinginkan. Ketika pengguna menekan dan menahan S1, tegangan keluaran akhir (V\_DRIVE) akan naik hingga 5 26 Vdc dan akan bertahan hingga dilepaskan kontakannya.

Prototipe invensi yang final telah diuji di dalam lab dan bekerja dengan baik di atas permukaan air dengan partikel yang lebih halus dan tingkat semprotan yang lebih tinggi, seperti yang diharapkan.

**Klaim**

1. Suatu alat yang mampu menghasilkan kabut uap air dingin yang banyak dengan daya hanya menggunakan daya listrik yang rendah  
5 karena hanya menggunakan 1 kipas sirkulator 12V DC 0,5A dan 8 (delapan) Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik yang disusun paralel yang masing-masingnya membutuhkan input 12V 1A.
- Suatu alat sebagaimana klaim satu, memiliki pengatur level air otomatis pada reservoir yang bekerja secara mekanis untuk  
10 membuka dan menutup aliran air melalui katup.
  - Suatu alat sebagaimana klaim satu, dilengkapi dengan suatu mikrokontroler yang terhubung dengan suatu sensor kelembaban ruangan dan sebuah relay pemutus arus listrik pada komponen pengabut dan sirkulator, dan dilengkapi dengan sistem pengatur  
15 nilai kelembaban digital.
  - Suatu alat sebagaimana klaim satu, menggunakan transduser Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik yang memiliki frekuensi resonansi 113-kHz ( $\pm 3$  kHz) dan atau 105-kHz ( $\pm 3$  kHz), dan dilengkapi dengan perangkat catu daya khusus sebagaimana  
20 rangkaiannya disajikan pada gambar 3, yang catu daya ini mampu memberikan tegangan 20-Vdc hingga 26-Vdc (V\_DRIVE) selain DC yang diatur 5-V pada rel pasokan kelistrikan.

25

30