

Deskripsi**JUDUL INVENSI****Bidang Teknik Invensi**

Berikut ini adalah contoh dari salah satu deskripsi pengajuan patent sederhana dari Politeknik Negeri Bali. Bidang Teknik Invensi menjelaskan mengenai apa yang akan dipatenkan dan bagaimana cara kerja dari peralatan/metode tersebut.

Invensi ini mengenai peralatan XXX menggunakan XXX. Proses pemurnian air ini adalah proses humidifikasi dan dehumidifikasi. dengan menggunakan vibrasi ultrasonik dalam proses humidifikasi dan kompresi tekanan parsial pada proses dehumidifikasi untuk mengurangi proses thermal dalam proses peralatan ini. Proses transfer massa uap air adalah menggunakan udara dari proses humidifikasi ke ruang dehumidifikasi. Kecepatan udara diatur untuk dapat mengoptimalkan proses penambahan uap air pada ruang humidifikasi dan juga pengembunan kembali pada ruang dehumidifikasi.

Sirkulasi udara sebagai gas pembawa menyebabkan proses berlangsung secara kontinu untuk merubah kemurnian air yang diproses dari kandungan garam dan berbagai zat terlarut lainnya. Kecepatan sirkulasi udara ini mempengaruhi tingkat kemurnian air yang dihasilkan oleh peralatan ini. Air murni dihasilkan dari hembusan gas pembawa berdasarkan perbedaan berat jenis air dengan kandungan garam dan zat terlarut lainnya. Untuk mensirkulasikan udara ini digunakan sebuah *vortex blower type 5015* dengan tegangan maksimal 24 V dan arus 0.8 A. Walaupun demikian pengaturan yang lebih detail dibutuhkan untuk mendapatkan kondisi aliran udara yang optimal untuk memindahkan massa uap air di udara pembawa menjadi maksimum sehingga meningkatkan produksi air bersih. Vibrasi Ultrasonik adalah peralatan yang digunakan untuk memecah air sehingga terbentuk partikel-partikel kecil uap air yang akan disirkulasikan dari proses humidifikasi ke proses dehumidifikasi. Peralatan ini

sudah diaplikasikan diberbagai bidang antara lain pada bidang kedokteran untuk nebulizer dalam pemberian obat ke penderita asma, pembersihan udara dari debu dan pengotor lainnya, hidroponik, pengatur kelembaban ruangan, distilasi ethanol dan banyak aplikasi-aplikasi lainnya.

Komponen utama dalam vibrasi ultrasonik adalah menggunakan piezoelektrik. Piezoelektrik adalah peralatan yang merubah sumber energi listrik dengan frekuensi ultrasonik ($>20\text{kHz}$) Piezoelektrik yang digunakan dalam peralatan atomisasi ultrasonik terdapat beberapa jenis bahan dasar piezoelektriknya antara lain, keramik, logam, dan berbagai jenis bahan sebagai pencampurnya.

Latar Belakang Invensi

Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk pengatur temperatur dan kelembaban ruangan ultrasonik. Berbagai desain telah dikembangkan oleh masing-masing vendor untuk fungsi sebagai penyejuk dan pelembab ruangan serta penambahan aromatik yang sesuai dengan kenyamanan pengguna ruangan.

Invensi teknologi yang berkaitan dengan aplikasi atomisasi ultrasonik sebagai pelembab ruangan juga telah diungkapkan pada paten desain dengan Nomor USD754832S1 tanggal 26 April 2016 dengan judul *Ultrasonic Humidifier*. Dalam invensi ini telah dibuat sebuah desain peralatan pengatur kelembaban yang dapat digunakan untuk berbagai fungsi dalam meningkatkan kelembaban udara di sebuah ruangan yang terkondisikan. Selain model desain tersebut, dipatenkan juga model desain *Ultrasonic Humidification Module* lainnya dengan Nomor USD822816S1 pada tanggal 10 Juli 2018 untuk fungsi yang sama sebagai pengatur kelembaban ruangan. Model-model desain dalam invensi ini digunakan oleh pabrikan selanjutnya diubah sesuai dengan pertimbangan seni dan bahan yang digunakan. Akan tetapi, prinsip desain modul pengatur kelembaban ruangan ultrasonik ini sangat cocok diaplikasikan pada invensi yang akan dibuat sebagai komponen peralatan pemurnian air. Dalam model desain pengatur kelembaban ruangan

telah dikenal dua jenis prinsip atomisasi ultrasonik yaitu dengan prinsip kavitasi dan kapilaritas. Atomisasi ultrasonik dengan prinsip kavitasi pada umumnya dibuat dengan menggunakan piezoelektrik dengan bahan keramik. Jenis bahan keramik ini memberikan ketahanan korosi yang lebih baik, jika dibandingkan atomisasi ultrasonik dengan prinsip kapilaritas di mana lebih banyak menggunakan bahan logam pada komponen piezoelektrik. Walaupun penggunaan energi listrik untuk piezoelektrik keramik lebih tinggi dibandingkan piezoelektrik jenis logam. Hal ini juga disebabkan oleh frekuensi untuk jenis piezoelektrik keramik (1,65 MHz) lebih tinggi dibandingkan frekuensi ultrasonik logam (113 kHz).

Invensi lainnya yang sesuai dengan prinsip pemurnian suatu cairan atau senyawa tertentu dari pelarut air adalah dikemukakan dalam sebuah paten *Alcohol Separator For An Alcohol Solution* dengan Nomor US6235088B1 pada tanggal 22 Mei 2001. Dalam proses yang dikemukakan pada paten tersebut juga menggunakan proses humidifikasi tanpa proses *thermal* untuk mengurangi konsumsi energi dalam proses tersebut. Dalam meningkatkan kualitas hasil pemisahan alkohol juga disampaikan penggunaan efek elektrostatis sehingga hal ini juga meningkatkan konsumsi energi listrik.

Paten yang sudah diidentifikasi memiliki kemiripan dengan prinsip-prinsip pemurnian air dengan menggunakan ultrasonik humidifier adalah paten dengan Nomor CN110407289B pada tanggal 15 Januari 2021. Penjelasan prinsip pemurnian air yang disampaikan pada paten tersebut adalah proses pemurnian air laut yang menggunakan 2 buah piezoelektrik dan juga sistem pendingin untuk pengembunan dalam proses tersebut. Demikian juga dengan paten Nomor IDP000031623 dengan Judul: "Pemisahan Larutan Ultrasonik Metoda Dan Peralatan Pemisahan Yang Digunakan Dalam Metoda Ini" adalah peralatan yang berbasis ultrasonik untuk memisahkan dua jenis larutan yang memiliki sifat fisik yang berbeda. Secara prinsip peralatan ini adalah sama akan tetapi dalam peralatan pemurnian air ini juga bisa difungsikan untuk pemisahan bahan solid dan gas yang terkandung dalam air

tersebut. Selain itu, pemisahan air dari zat terlarut melalui dua tahapan proses di mana proses pertama terjadi pada tahapan humidifikasi dan selanjutnya *adsorbent materials* juga digunakan untuk mengumpulkan uap air yang lebih murni pada ruang dehumidifikasi sebagai hasil akhir pemurnian air.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dalam pembuatan peralatan pemurnian air menggunakan prinsip atomisasi ultrasonik adalah untuk mengatasi permasalahan terjadinya kelangkaan sumber air bersih di beberapa wilayah Indonesia akibat pengaruh pencemaran dari limbah masyarakat dan pengaruh topografi wilayah yang memang tidak memiliki sumber air bersih. Air permukaan yang semakin hari cenderung kualitasnya menurun dan sangat tidak layak untuk diminum menyebabkan perlunya sebuah peralatan yang bisa bekerja lebih efisien dalam proses pemurnian air tersebut. Peralatan pemurnian air menggunakan atomisasi ultrasonik adalah sebuah peralatan yang menggunakan prinsip humidifikasi dan dehumidifikasi di mana menggunakan piezoelektrik sebagai komponen utama dalam proses humidifikasi. Dalam proses dehumidifikasi digunakan *adsorbent materials* yang dapat menyerap energi uap air yang terbentuk dalam proses humidifikasi. Penggunaan *adsorbent materials* ini juga menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan uap air dalam ruang dehumidifikasi sehingga dapat juga menyebabkan pengembunan air dalam ruang dehumidifikasi.

Pemilihan bahan untuk ruang ini berdasarkan faktor korosif dan pertimbangan higienisnya. Bahan-bahan bersifat non korosif digunakan untuk membuat peralatan ini, seperti bahan plastik, keramik, acrylic dan lain sebagainya. Pertimbangan proses manufaktur yang tersedia juga mempengaruhi pemilihan jenis material yang akan digunakan. Berbeda halnya dengan bahan adsorpsi adalah dipilih berdasarkan sifat-sifat bahan adsorpsi tersebut, terutama dalam proses penyerapan senyawa atau zat yang terkandung dalam air yang dimurnikan serta efek penyaringan dari bahan tersebut. Walaupun demikian secara umum berbagai bahan

porous dapat diaplikasikan pada peralatan ini, akan tetapi kualitas hasil yang dihasilkan akan memiliki perbedaan dan tergantung jenis *adsorber* tersebut. Jenis bahan adsorpsi yang umum digunakan adalah berbagai jenis zeolit, *carbon activated*, *porous ceramic*, maupun jenis bahan komposit lainnya yang sudah dikembangkan dengan metode aktivasi yang berbeda. Proses aktivasi material ini dilakukan melalui beberapa tahapan proses, baik berbasis *thermal*, kimia, *steam*, dan lain-lainnya. *Adsorbent material* juga ditentukan berdasarkan kandungan-kandungan pengotor air yang dapat diserap, serta klasifikasi porositas bahan tersebut untuk menambah efektifitasnya dalam pemurnian air.

Tujuan lain dari invensi ini adalah untuk mengembangkan peralatan pemisahan dua komponen cairan yang bercampur secara fisik dengan menggunakan energi yang lebih rendah dan efisien. Proses industri yang selama ini digunakan masih menggunakan teknologi yang menggunakan energi *thermal*. Walaupun demikian, dalam aplikasinya untuk pemurnian air sebagai air minum masih membutuhkan proses yang lain untuk dapat memenuhi standar air minum masyarakat indonesia. Dalam paten dengan Nomor IDP000031623 juga selaras dengan fungsinya dalam pemisahan dua jenis larutan akan tetapi dalam peralatan ini juga meliputi kandungan bahan solid dan gas tertentu yang dapat diserap oleh *adsorbent materials* yang digunakan pada tahapan proses humidifikasi. *Adsorbent* ini juga mengurangi kandungan senyawa yang lebih mudah menguap baik yang organik maupun non organik.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah gambar desain 3D peralatan pemurnian air dengan vibrasi ultrasonik dan *adsorbent materials*. Dalam gambar 1 telah digambarkan peralatan pemurnian air yang terdiri ruang humidifikasi, ruang dehumidifikasi, *adsorbent material 1*, *vortex blower*, *adsorbent material 2*, dan saluran untuk air bersih dari proses pemurnian air dalam peralatan ini. Gambar 2, adalah 2D desain blok proses pemurnian air dengan vibrasi ultrasonik dan

adsorbent materials. Gambar 2 menjelaskan tentang prinsip kerja peralatan pemurnian air ini melalui blok proses secara 2 dimensi dalam ruang humidifikasi dan dehumidifikasi.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini diperlihatkan dalam gambar 1 detail secara lengkap sebuah peralatan pemurnian air menggunakan vibrasi ultrasonik dan *porous materials (adsorbent)* yang terdiri dari dua ruang, yaitu; ruang humidifikasi (3) dan ruang dehumidifikasi (4). Dalam ruang-ruang tersebut *absorbent materials* (2) digunakan pada ruang humidifikasi dan *adsorbent material 1* (6) digunakan pada ruang dehumidifikasi dan sebuah unit *DC blower* (5) dipasang untuk proses pemurnian air.

Vortex blower DC memiliki spesifikasi standar *DC blower type 5015*. *Blower* ini berfungsi untuk menyirkulasikan uap yang terbentuk di ruang humidifikasi ke ruang dehumidifikasi. Sistem kontrol yang digunakan adalah kontrol kecepatan berbasis *Pulse Width Modulation* untuk *type motor DC 12 volt*. Sistem kontrol ini menyebabkan laju aliran kabut air yang terbentuk berkisar antara 0,000093 kg/s hingga 0,000558 kg/s.

Proses humidifikasi adalah proses pembentukan uap dengan menggunakan piezoelektrik keramik untuk mengurangi pengaruh korosi yang terjadi. Piezoelektrik sebagai aktuator dalam regenerasi vibrasi ultrasonik dari generator ultrasonik yang bekerja pada frekuensi 1,7 Mhz. Proses atomisasi air berdasarkan prinsip kavitasi yang terjadi di permukaan piezoelektrik (7).

Absorbent materials digunakan dalam ruang humidifikasi untuk proses kondensasi uap air yang terbentuk sehingga mampu mengurangi kadar zat terlarut dalam air sehingga mampu menambah kemurnian air yang dihasilkan. Sirkulasi gas pembawa uap air menyebabkan terjadinya kompresi pada *adsorbent materials* ini sehingga terjadinya pengembunan kembali di ruang humidifikasi.

Dalam ruang dehumidifikasi juga dipasang *adsorbent materials* untuk pengembunan seluruh kabut air yang terbentuk. Hasil pengembunan ini akan menghasilkan air bersih sebagai hasil

akhir proses pemurnian air dalam peralatan ini. Penggunaan *absorbent materials* ini adalah untuk pengkondisian aliran kabut air dari *vortex blower* yang terbentuk sehingga terkompresi dan mengembun.

Jenis *adsorbent materials* yang dapat digunakan adalah berbagai jenis *porous materials* yang melalui proses aktivasi pori-porinya. Bahan dari berbagai jenis karbon aktif, zeolit, aktivasi keramik dan komposit lainnya dan juga bahan lainnya dalam klasifikasi *absorbent materials*.