

## Destilasi Air Laut Menggunakan Sensor Peltier

Ain Sahara<sup>1)</sup>, Riza Hadi Saputra<sup>2)</sup>, Yuniarti<sup>3)</sup>, Hamriani Ryka<sup>4)</sup>, Muhammad Reza Saputra<sup>5)</sup>  
<sup>1, 3-5)</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Migas, Balikpapan  
<sup>2)</sup>Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan  
ain.sahara@gmail.com

### Abstrak

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang penting bagi kehidupan. Air digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari manusia, seperti minum, mandi, memasak, dan mencuci. Saat ini sumber air bersih sangat sulit ditemukan, dan membutuhkan penanganan yang kompleks untuk dapat menjangkaunya, sehingga terjadi kelangkaan air bersih terjadi di area yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi, dan pada saat musim kemarau. Kebutuhan air bersih menjadi hal pokok yang harus terpenuhi untuk keberlangsungan kehidupan manusia, sehingga dicari berbagai macam solusi untuk memecahkan permasalahan tersebut, salah satunya adalah dengan melakukan filtrasi air laut dengan metode destilasi air laut menggunakan sensor peltier yakni dengan mengubah air asin menjadi air tawar melalui proses pemanasan dan penguapan. Tujuan penelitian ini adalah membuat prototipe alat destilasi air laut menjadi air tawar. Alat ini bekerja dengan cara memanaskan air laut sampai titik didih tertentu. Dalam pendinginannya menggunakan peltier sebagai sumber pendingin, suhu dingin dari peltier berfungsi mendinginkan air pada kotak pendingin yang dilalui pipa destilasi yang mengalirkan uap air dengan pH air 5,46.

**Kata kunci :** air bersih, filtrasi, destilasi, sensor peltier, pH air.

### Abstract

*Water is a natural resource that is important for life. Water is used to fulfill people's daily needs, such as drinking, bathing, cooking, and washing. currently, clean water sources are very difficult to find, and require complex management to reach them, so clean water is scarce in areas with high population density, and during the dry season. The need for clean water is a basic thing that must be met for the continuation of human life, so various solutions are being sought to solve this problem, one of which is by filtering sea air using the sea air distillation method using a Peltier sensor, namely by changing salt water into fresh water through a process. heating and evaporation. This research aims to create a prototype device for distilling seawater into fresh water. This tool works by heating sea air to a certain point. In the cooler it uses a Peltier sensor as a cooling source, the cold temperature from the Peltier sensor functions to cool the air in the cooler box which is passed through a distillation pipe that flows water vapor with an air pH of 5.46.*

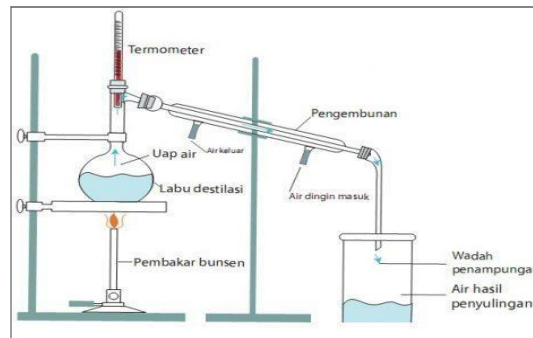
**Keywords:** clean air, filtration, distillation, peltier sensor, air

## Pendahuluan

Air merupakan sumber daya vital bagi kehidupan. Kelangkaan air merupakan hal yang dialami banyak Negara di dunia tak terkecuali Indonesia sebagai salah satu Negara kepulauan terbesar di dunia yang luas lautannya yakni 2/3 dari total luasnya. Kelangkaan air bersih terjadi di area yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini diakibatkan kurangnya sumber air dan tingginya tingkat kebutuhan dari

penduduk. Akibatnya terdapat daerah yang tidak mendapat air bersih sehingga harus mencari air sendiri dengan berbagai cara. Cara yang paling praktis dan yang paling sering digunakan adalah pemboran air tanah. Namun tidak semua air tanah sehat untuk di konsumsi, seperti misalnya air tanah disekitar area pantai yang terasa payau akibat intrusi air laut. Air payau mempunyai kadar garam yang tidak sehat bagi tubuh kita jika di konsumsi karena kadar garamnya yang melewati standar kesehatan manusia.

Berbagai macam solusi yang dapat memecahkan masalah tersebut, salah satu alternatif penyelesaian masalah yang sederhana yakni dengan mengubah air asin menjadi air tawar. Hal tersebut yang menjadi dasar pembuatan prototipe sistem destilasi air laut dengan menggunakan sensor peltier yang diprogram pada arduino.



Gambar 1. Rangkaian Destilasi Sederhana

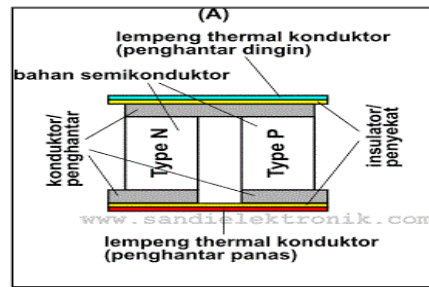
## Metode

### a. Sensor Peltier atau TEC (*Thermo Electric Cooler*)

TEC adalah singkatan dari “*Thermo-Electric Cooler*”, sebuah komponen pendingin solid-state elektrik yang bekerja sebagai “pemompa-panas” dalam melakukan proses pendinginan. TEC memindahkan panas melalui kedua sisinya. TEC mengasbsorbsi panas melalui salah-satu sisinya dan memancarkan panas melalui satu sisi lainnya. (Salim, 2018)

Efek Peltier adalah efek timbulnya panas pada satu sisi dan timbulnya dingin pada sisi lainnya manakala arus listrik DC dilewatkan kepada untai dari dua tipe material berbeda yang dipertemukan.

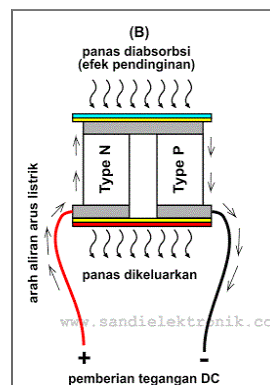
Dari bahan semikonduktor tersebut dibuatlah dua tipe yang berbeda, satu tipe N (negatif) dan satunya lagi tipe P (positif). Dua tipe material semikonduktor yang berbeda itu lalu disusun seperti pada Gambar 2 :



Gambar 2. Konstruksi Sensor Peltier

### b. Prinsip Kerja TEC atau Peltier

Apabila pada kedua konduktor yang berada di ujung-ujung untai diberikan tegangan DC (lihat gambar B), maka arus listrik akan mengalir dari sumber tegangan yang berpotensi positif, melalui semikonduktor tipe N lalu ke semikonduktor tipe P hingga berakhir di sumber tegangan yang berpotensi negatif. Arah aliran elektron akan berkebalikan dengannya, terlihat pada Gambar 3. (Suryoputro, 2019)



Gambar 3. Arah Aliran Sensor Peltier

Efeknya adalah di bagian sisi atas di mana terjadi pertemuan antara semikonduktor tipe N dan semikonduktor tipe P (melalui perantara logam konduktor) panas diabsorpsi sehingga di bagian sisi ini efeknya adalah timbulnya dingin. Sedangkan di bagian sisi bawah yang timbul adalah kebalikannya, yaitu panas. Perbedaan suhu di antara kedua sisi itu berkisar 40 - 70°C.

Fenomena ini dimanfaatkan orang untuk proses pendinginan. Salah satu contohnya adalah dengan menempelkan sisi bagian dingin TEC ke sebuah tangki air kecil untuk mendinginkan air didalam tangki tersebut. Agar panas yang timbul dari sisi sebelahnya tidak mengintervensi suhu dingin yang telah dihasilkan, bagian sisi TEC yang menghasilkan panas ditempel dengan keping pendingin (*heatsink*) lalu radiasi yang telah menjalar di *heatsink* tersebut disemburkan ke luar oleh bantuan sebuah kipas agar dapat terbuang.

### c. Sensor pH

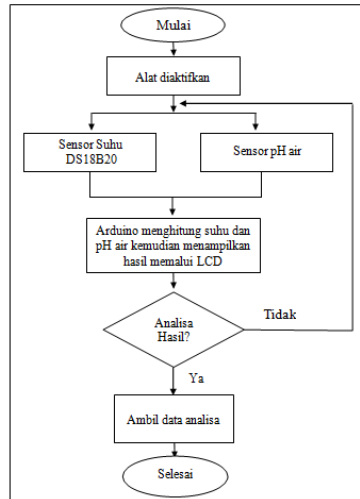
pH meter adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk mengukur pH (derajat keasaman atau kebasaan) suatu cairan (ada elektroda khusus yang berfungsi untuk mengukur pH bahanbahan semi-padat), pada gambar 4. Sebuah pH meter terdiri dari sebuah elektroda (probe pengukur) yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH. Sensor yang biasa digunakan untuk mengukur pH adalah elektroda yang sensitive terhadap ion atau disebut juga elektroda gelas. Elektroda ini tersusun dari batang elektroda (terbuat dari gelas yang terisolasi dengan baik) dan membran gelas (yang ber dinding tipis dan sensitif terhadap ion  $H^+$  ). Elemen sensor pengukur pH terdapat di tengah- tengah, dilingkupi oleh larutan perak-perak klorida. Dalam pembuatan alat ini, sensor pH yang digunakan adalah PH Electrode E201 BNC seperti ditunjukkan pada gambar 2.2.2 dimana sensor ini mampu mengukur kadar pH dengan range 0 – 14 pada suhu  $0^{\circ}C - 80^{\circ}C$ . Sensor ini juga mempunyai nilai tegangan output yang relatif besar dibandingkan elektroda atau sensor pH pada umumnya, yaitu 0,25 volt/pH. Dimana pada pH 7 elektroda ini menghasilkan tegangan output sebesar 1,75 volt, dan tegangan output berbanding terbalik terhadap nilai pH yaitu sebesar 0,25 volt/pH.4. (Ihsanto, 2018)



Gambar 4. Sensor pH

### d. Diagram Alir Rangkaian

Berikut diagram alir dari sistem kerja prototipe alat Destilasi air laut, pada gambar 5:



Gambar 5. Diagram Alir Rangkaian *Destilasi Air Laut*

Berdasarkan diagram alir diatas dijelaskan bagaimana sistem kerja dari prototipe alat destilasi menggunakan sensor peltier, sebagai berikut:

- a. Alat dinyalakan agar penelitian dapat dilakukan.
- b. Saat ruangan mengalami kenaikan suhu sensor akan mendeteksi suhu diruang tersebut dan air hasil destilasi tersebut akan di baca oleh sensor pH lalu arduino akan menampilkan hasil perhitungan suhu dan pH ke LCD.
- c. Jika hasil pengukuran ada yang mengalami error maka perlu dilakukan pengecekan terhadap sensor dan jika tidak ada hasil yang mengalami error langsung pengambilan data tersebut.
- d. Analisa dibuat dari data yang telah didapatkan.

**e. Hasil Perancangan Alat**

Setelah melakukan perancangan, analisa alat dan pengeujian alat sebagai pengajuan tugas akhir pun telah selesai dengan konsepnya. Berikut beberapapenampang hasil perancang alat, pada gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Alat *Destilasi Air Laut*

Cara pengoperasian alat tersebut sebagai berikut :

- a. Nyalakan pendingin dengan power supply yang dihubungkan ke stop kontak bertegangan 110-220 VAC.
- b. Megaktifkan atau menyalakan arduino uno dengan adapter 9 VDC ke stop kontak bertegangan 110-220 VAC.
- c. Memastikan bahasa program pada arduino uno sudah terinstall atau terupload jika belum, upload bahasa program dari laptop atau PC dan hubungkan kabel USB serial dari PC ke arduino uno, kemudian upload bahasa program nya dengan aplikasi arduino IDE.
- d. Tunggu kotak pendingin sampai suhu 16-20 Derajat Celcius atau hingga dingin.
- e. Masukkan air yang ingin di destilasikan ke gelas ukur atau Beaker, kemudian taruh diatas kompor yang dilapisi dengan kassa asbes.
- f. Tutup gelas beaker dengan aluminium foil yang sudah dihubungkan ke pipa destilasi.
- g. Siapkan dan nyalakan pemanas atau kompor.
- h. Selesai.

### Hasil dan Pembahasan

Pada proses analisa didapati beberapa hasil pengukuran suhu dan pengukuran pH air dengan sensor DS18B20 dan E201 BNC dengan perbandingan pengukuran sebelum dan sesudah proses destilasi. Berikut beberapa data hasil analisa :

Tabel 1. Hasil perbandingan pengukuran air laut sebelum dan sesudah proses destilasi

Uraian	Sebelum Proses Destilasi	Sesudah proses Destilasi
1. Suhu Pendingin	19C	26C
2. pH Air	7,88	5,46
3. Volume	120ml	100ml

Dari tabel 1 di atas dapat di simpulkan bahwa suhu pendingin mengalami perubahan karena terpengaruh suhu pada pipa dari penguapan, pH air mengalami perubahan karena saat proses destilasi kandungan garam pada air laut mengkristal saat proses pendinginan, dan volume mengalami perubahan karena proses penguapan dan pendinginan.

### Simpulan dan Saran

Dari hasil analisa yang didapat dapat disimpulkan bahwa air laut yang telah mengalami penguapan, kemudian uap air laut di alirkan melalui pipa ke kotak pendingin dan didinginkan menggunakan sensor peltier yang akan mendinginkan uap air dan mengkristalkan kandungan garama yang ada dalam air laut. Uap air yang sudah didinginkan menjadi titik air dan mengalir ke penampungan hasil destilasi. pH air laut dari hasil destilasi menggunakan alat tersebut yang semula memilik pH sebesar 7,88 menjadi 5,46, dan rasa air melalui proses destilasi berasa tawar.

Disarankan untuk pengembangan selanjutnya dapat digunakan sensor peltier yang lebih baik spesifikasinya untuk hasil yang lebih optimal.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, Z. (2019). *Destilasi* (Doctoral dissertation, AI). Huda, A. (2016). *Mesin Voting Elektronik Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, Universitas Narotama Surabaya).
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. (2014). Rancang bangun sistem pengukuran pH meter dengan menggunakan mikrokontroller arduino uno. *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(3).
- Jazi, I. E. (2014). Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android. *CV ANDI OFFSET, Yogyakarta*
- Junaidi, J. (2018). Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino.. Kustija, J. (2012). Modul Sensor dan Transduser. *Universitas Pendidikan Indonesia, Jakarta*.
- Salim, A. T. A., & Indarto, B. (2018). Studi Eksperimental Karakterisasi Elemen Termoelektrik Peltier Tipe TEC. *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, 3(1), 179-182.
- Suryoputro, R., Putrada, A. G., & Prabowo, S. (2019). Optimasi Smart Peltier Cooler Menggunakan Fuzzy C-means. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Tambunan, F. S., Edisar, M., & Juandi, M. (2015). *Destilasi Air Laut Menggunakan Pemanas Matahari Dengan Reflektor Cermin Cekung* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Triyanto, A. (2016). Media Pembelajaran Sensor Pir Parallax, Hall Effect, Dan Sensor Ds18b20 Pada Mata Pelajaran Sensor Dan Aktuator Di Smk Muhammadiyah Prambanan. *E-JPTE (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika)*, 5(5), 11-17.
- Pradana, A. (2015). *Rancang Bangun Alat Destilasi Air Laut Berbasis Plc Schneider Sr2 B121bd Dengan Menggunakan Sensor Ds1820 Sebagai Pendeteksi Suhu* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).