

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan pokok makhluk hidup yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari ialah air. Bahkan manusia, tumbuhan dan hewan tidak bisa hidup tanpa air. Laju konsumsi air bersih di dunia meningkat dua kali lipat setiap 20 tahun, melebihi dua kali laju pertumbuhan manusia. Beberapa pihak memperhitungkan bahwa pada tahun 2035, permintaan air bersih akan melebihi persediaan hingga mencapai 56% [25]. Menurut data laju pertumbuhan penduduk dari lembaga sensus penduduk di Indonesia, jumlah penduduk di Indonesia meningkat setiap tahunnya, dimana persebaran penduduk yang tidak merata terjadi di Indonesia, dengan jumlah penduduk terpadat di pulau Jawa atau hampir 50% dari jumlah total penduduk di Indonesia pada akhirnya menetap di pulau Jawa. Kita ketahui bahwa pulau Jawa mempunyai luas yang lebih kecil dibandingkan dengan pulau Papua dan Kalimantan. Pada tahun 2015, pulau Kalimantan memiliki ketersediaan air sebanyak 65698 m<sup>3</sup> per kapita per tahun dengan jumlah penduduk kurang dari 50 juta jiwa, pulau Papua dan Maluku memiliki ketersediaan air bersih sebanyak 142801 m<sup>3</sup> per kapita per tahun dengan jumlah penduduk kurang dari 25 juta jiwa, sedangkan di pulau Jawa memiliki ketersediaan air bersih sebanyak 1288 m<sup>3</sup> per kapita per tahun, dengan jumlah penduduk lebih dari 100 juta jiwa [25].

Seiring berkembangnya tahun dan jumlah penduduk, jumlah air bersih pun akan ikut berkurang dan persediaannya menipis, Indonesia pada tahun 2040 diprediksi akan mengalami dampak krisis air bersih pada tahap paling ekstrem di dunia [25]. Kekurangan air bersih dapat berpengaruh terhadap banyak hal, di antaranya dapat mengurangi pembangunan ekonomi dan menurunkan tingkat kehidupan. Hal ini menunjukkan bahwa dunia membutuhkan suatu cara untuk meningkatkan persediaan air bersih. Salah satu sumber yang berpotensi dijadikan sumber air bersih adalah air sungai. Solusi krisis air bersih ini adalah air laut dapat dijadikan air bersih dengan proses desalinasi [26]. Purifikasi merupakan proses pemisahan yang digunakan untuk mengurangi kandungan kotoran terlarut dari air tawar hingga level tertentu sehingga air dapat digunakan oleh semua makhluk hidup. Perkembangan teknologi purifikasi saat ini semakin pesat, maka proses purifikasi sudah dapat ditemukan dengan berbagai macam, diantaranya proses pemisahan dengan cara memanaskan air tawar untuk menghasilkan uap air, yang

selanjutnya dikondensasi untuk menghasilkan air bersih. Distilasi adalah metode purifikasi yang paling lama digunakan. Pada umumnya proses purifikasi menggunakan prinsip mengurangi tekanan uap dari air agar pendidihan dapat terjadi pada temperatur yang lebih rendah, tanpa menggunakan panas tambahan [25].

Metode yang dilakukan untuk memperoleh air bersih adalah dengan cara mengubah air laut menjadi air tawar, dimana dalam hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan proses *flashing*. Proses *flashing* terjadi pada tabung yang dikondisikan pada keadaan tervakum, dimana kevakuman tersebut dilakukan oleh koil pengkondensasi.

Tabung *flash* yang digunakan dalam set pengujian *flashing purification* ini sebelumnya telah dirancang sedemikian rupa oleh Cecep Nurhayat (2017) agar dapat dikondisikan dalam keadaan tervakum. Metode *flashing* adalah metode penguapan air secara cepat dalam tabung evaporasi pada tekanan rendah melalui proses *throttling* yang diikuti dengan laju kondensasi. Proses *throttling* yang digunakan pada penelitian ini adalah *nozzle* sedangkan prinsip kerja *throttling* yaitu mendesak air dengan tekanan dan temperatur tertentu masuk melewati *nozzle* agar terjadi kabut, kemudian kabut tersebut berada didalam tabung yang bertekanan vakum untuk dikondensasi sehingga air yang mengandung kotoran terlarut pada air umpan akan terpisah dengan air tawar.

Salah satu cara agar proses *flashing* memungkinkan untuk terjadinya laju kondensasi lebih banyak yaitu dengan memanfaatkan nosel berputar berupa rotor dengan bentuk piringan cakram yang dilengkapi 3 buah *nozzle* pada sisi rotor tersebut. Putaran dari rotor tersebut dimaksudkan agar keluar kabut dari *nozzle* dan mengisi ruang tabung *flash*.

Dalam hal ini pada rotor terdapat *nozzle* dengan diameter 3 mm yang berfungsi mengubah dimensi air menjadi partikel yang lebih kecil dan lebih halus. Gaya tekan fluida yang keluar melalui 3 *nozzle* rotor menghasilkan efek jet yang mengakibatkan fluida menyentuh dinding selongsong, menimbulkan efek gaya dorong terhadap rotor yang selanjutnya menimbulkan efek rotasi pada rotor dan terjadi mekanisme pemecahan fluida menjadi partikel air.

Akibat perubahan air menjadi lebih kecil dan lebih halus, air dapat dengan mudah untuk di uapkan dan di kondensasi menjadi air kondensat, dimana air kondensat merupakan air hasil dari proses *flashing purification* yang tergolong air bersih layak pakai. Tidak sampai disitu, efek putaran rotor juga dimanfaatkan sebagai penggerak mula motor listrik, dimana motor listrik tersebut difungsikan sebagai mini generator listrik yang dapat digunakan sebagai mini

pembangkit penghasil energi listrik yang ramah lingkungan. Agar dapat memudahkan dalam mendapatkan nilai tegangan listrik yang dihasilkan yang dilakukan pada pengujian rotor, maka diperlukan beberapa instrumen pengukuran yang sebelumnya telah dirancang sedemikian rupa oleh Dede Hernawan (2017).

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas. Rumusan masalah yang ingin penulis ajukan antara lain:

- a. Bagaimana karakteristik fluida ketika keluar dari *nozzle* ?
- b. Bagaimana mengubah aliran air kontinu menjadi partikel ?
- c. Bagaimana menentukan parameter-parameter dalam pengujian yang dibutuhkan ?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain :

- a. Menghasilkan desain rotor.
- b. Mendapatkan karakteristik rotor hasil desain.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, diharapkan penyelesaian masalah dapat terarah, sehingga dibuatlah batasan masalah pada karya tulis ini, yaitu :

- a. Rotor yang digunakan jenis rotor cakram (*disc*).
- b. Diameter *nozzle* sebesar 1 mm.
- c. Tekanan air umpan berasal dari pompa.
- d. Diameter rotor dibatasi oleh diameter tabung *flash*.