

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Air adalah salah satu komponen utama penunjang kehidupan seluruh makhluk hidup. Pencemaran dan penurunan kualitas air karena peningkatan aktivitas manusia akan berdampak membahayakan kelangsungan hidup berbagai jenis satwa air dan lambat laun akan mengancam kehidupan manusia.

Salah satu metode untuk memperbaiki kualitas air adalah dengan meningkatkan kadar oksigen dalam air. *Micro Bubble Generator With Spherical Body in Flowing Water Tube* adalah salah satu alat yang mampu melarutkan oksigen kedalam air melalui gelembung-gelembung udara ukuran mikro yang dihasilkannya.

*Micro Bubbles* adalah gelembung udara kecil di dalam air dengan diameter kurang dari 200 mikron. Dalam gelembung tersebut terkandung oksigen dan berbagai gas penyusun udara lainnya. Gelembung dengan ukuran mikro dapat bertahan dengan periode yang lebih lama di dalam air. Secara bertahap, udara yang terjebak dalam gelembung larut di air, bersamaan dengan hilangnya gelembung tersebut.

Prinsip kerja dari *Micro Bubble Generator* (MBG) dengan menggunakan Spherical Body (Ball) adalah menciptakan penurunan tekanan (*pressure drop*) aliran fluida secara drastis sampai dengan tekanan vakum (dibawah tekanan udara luar) sehingga udara luar secara otomatis tersedot masuk aliran fluida melalui lubang-lubang kecil disekitar dinding pipa. Pressure drop ini dapat terjadi dengan cara menempatkan bola ditengah saluran pipa. Pada saat fluida bertekanan dialirkan melalui pipa tersebut akan terjadi penyempitan penampang aliran oleh bola, hal ini akan menyebabkan kecepatan aliran air disekitar Bola, terutama di daerah puncak bola menjadi lebih cepat daripada kecepatan Air di *Inlet*, dan hal ini berakibat kepada tekanan di area *downstream* lebih rendah daripada tekanan

atmosfer, dengan begitu udara akan secara otomatis dihisap kedalam aliran fluida melalui beberapa lubang kecil pada dinding pipa di area tekanan rendah (dibagian tengah bola di *downstream*). Karena aliran yang terjadi di *downstream* adalah aliran turbulen maka udara yang terhisap akan secara otomatis terpecah menjadi ukuran kecil (*micro bubbles*) dengan jumlah yang cukup banyak.

Hal utama untuk menghasilkan gelembung kecil dalam Micro Bubble generator ini adalah terjadinya penurunan tekanan di daerah *down stream* sampai dengan lebih rendah dari pada tekanan udara luar sehingga udara terhisap masuk ke dalam pipa. Dengan dilatarbelakangi fenomena ini maka penulis tertarik untuk mengamati variabel-variabel tekanan pada sisi *inlet*, daerah *down stream* dan *outlet* serta debit aliran udara yang terhisap.

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Untuk menghasilkan bubble dalam ukuran mikro perlu diperhatikan perbandingan debit aliran fluida terhadap terhadap debit aliran udara (gas) yang terhisap masuk. Karena apabila debit gas yang masuk terlalu tinggi maka gelembung yang terjadi juga semakin besar, gelembung besar tersebut akan segera naik dan pecah dipermukaan air.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan pengaruh debit aliran gas dengan ukuran bubble, sehingga diperoleh hubungan antara  $Q_{air}$ ,  $Q_{gas}$  dan ukuran bubble.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Melengkapi alat *Micro Bubbles Generator* yang telah dibuat Martiardi Laksana<sup>(4)</sup> untuk menghasilkan diameter gelembung udara kurang dari 200  $\mu\text{m}$ .
2. Mendapatkan nilai Debit ( $Q_f$ ) fluida cair yang paling efektif dan efisien dalam menghasilkan *Micro bubbles*.

3. Mendapatkan nilai Debit ( $Q_g$ ) fluida udara yang terhisap dengan variasi debit air ( $Q_f$ ) dan bukaan hand valve pada saluran udara, yang paling efektif dan efisien dalam menghasilkan *Micro bubbles*.
4. Memvisualisasikan *Micro Bubbles* melalui metoda fotografi.

#### 1.4 BATASAN MASALAH

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah dalam beberapa point, yaitu:

- Alat yang digunakan dalam proses penelitian adalah MBG *with spherical body* dalam pipa beraliran yang telah dibuat oleh Martiardi Laksana.
- Untuk memvariasikan debit aliran air, digunakan inverter dengan frekuensi 30Hz - 46Hz. Pengambilan data dilakukan dalam rentang interval 2Hz.
- Pengamatan dari pengaruh Debit ( $Q_f$  dan  $Q_g$ ) terhadap ukuran dan jumlah *Micro Bubbles* yang dihasilkan.
- Visualisasi *Micro Bubbles* dengan menggunakan Fotografi dan diolah menggunakan processor Image J.

#### 1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, ada beberapa metodologi yang dilakukan, antara lain :

##### 1.5.1 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk memperoleh berbagai data dan informasi yang digunakan sebagai referensi dalam penulisan Tugas Akhir ini. Literatur yang digunakan antara lain : buku, materi kuliah, jurnal, artikel, skripsi, dan internet.

##### 1.5.2 Perancangan alat uji penelitian

Melakukan proses perhitungan dan perancangan alat uji untuk mengamati variasi debit udara masuk ( $Q_g$ ) dan melengkapi alat MBG yang sudah ada, sehingga dari perhitungan dan perancangan tersebut dapat menghasilkan bubble dengan ukuran mikron (200  $\mu\text{m}$ ).

##### 1.5.3 Proses Fabrikasi dan Instalasi

Langkah selanjutnya ialah proses fabrikasi. Setelah proses fabrikasi selesai, kita dapat mencoba memasang peralatan tersebut menjadi suatu kesatuan alat *MGB*.

#### **1.5.4 Proses *Trial* dan Modifikasi**

Setelah alat telah terinstalasi dengan baik, pada tahap ini dilakukan proses *trial* dengan menjalankan alat selama beberapa saat dan diamati apakah setiap komponen dari alat-alat tersebut telah berfungsi dengan baik, apabila masih terdapat kesalahan maka dilakukan proses perbaikan atau modifikasi.

#### **1.5.5 Proses Pengambilan dan Pengolahan Data**

Tahap selanjutnya adalah proses percobaan dengan melakukan pengambilan data, yang pada akhirnya data-data tersebut diolah untuk mendapatkan nilai antara lain : perbedaan tekanan pada *Test Section*, Debit ( $Q_f$  dan  $Q_g$ ) yang paling optimum, Visualisasi fenomena *Micro Bubbles* dan dimensi *Micro Bubbles* yang dihasilkan.

#### **1.5.6 Penyusunan Laporan**

Pada tahap ini, seluruh data percobaan beserta literatur-literatur pendukung dirangkum dan diformulasikan kedalam bentuk tulisan, sebagai bentuk laporan hasil penelitian.

### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Dalam Sistematika Penulisan Tugas Akhir ini, disusun berdasarkan ketentuan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Metodologi Penulisan, dan Sistematika Penulisan.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas berbagai teori mekanika fluida yang mendasari penelitian ini, teori ini dikutip dari buku, paper, dan website internet yang berhubungan dengan perancangan MBG.

### **BAB III      SET-UP ALAT UJI**

Bab ini berisi tentang rumusan perhitungan dalam MBG, penjelasan tentang rangkaian dan berbagai komponen yang digunakan, cara kerja alat, beserta prosedur pengujian.

### **BAB IV      METODE PENGAMBILAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisikan data-data hasil pengujian yang kemudian dianalisa dan di plot dalam bentuk grafik untuk mengamati karakteristik dari hasil penelitian.

### **BAB V      KESIMPULAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan saran dari penulis.

