

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Teknologi plasma dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang diantaranya bidang industri, kedokteran, biomedis dan pertanian [1]. Teknologi plasma dapat dimanfaatkan dalam menanggulangi permasalahan yang ada di Indonesia, seperti masalah sampah. Semakin tinggi tingkat perkembangan penduduk menyebabkan banyaknya penduduk yang menghasilkan sampah dari sampah organik ataupun sampah anorganik. Bila permasalahan ini tidak dilakukan penindakan yang baik akan menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan kadang dapat merugikan serta mencemari lingkungan, baik terhadap tanah, air serta udara. Guna menanggulangi permasalahan pencemaran tersebut dibutuhkan penindakan serta pengendalian terhadap sampah [2]. Maka salah satu penyelesaian dalam menanggulangi sampah yakni pembakaran dengan menggunakan alat dengan instalasi pembakar sampah ataupun limbah yang disebut dengan insinerator [3].

Teknologi insinerasi merupakan teknologi pengolahan sampah dengan metode dibakar pada tungku pembakaran. Temperatur yang didapatkan pada proses pembakaran alat insinerator bisa mencapai 500 - 1000°C sehingga sampah yang terbakar tersebut bisa menjadi abu. Teknologi ini mempunyai kelebihan dapat mengurangi sampah dalam jumlah besar dengan waktu proses yang singkat. Tetapi juga mempunyai kekurangan yakni pada proses pembakarannya yang dapat menciptakan asap. Asap ini dinilai tidak ramah lingkungan apalagi memunculkan permasalahan baru seperti polusi udara, salah satu gas hasil pembakaran dari insinerator yaitu karbon monoksida (CO) yang beresiko buat kesehatan manusia [4]. Karbon monoksida (CO) merupakan gas yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Apabila dihirup gas ini akan berkaitan sangat kuat dengan hemoglobin darah. Hemoglobin yang semestinya mengangkut dan mengedarkan oksigen keseluruh tubuh akan terganggu. Tubuh akan kekurangan O<sub>2</sub> serta mengakibatkan kematian [5]. Oleh karena itu diperlukan suatu pengolahan gas buang dari insinerator menggunakan terapan plasma sehingga gas tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.

Penelitian tentang reaktor plasma DBD untuk filter gas buang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa dari penelitian tersebut menggunakan satu buah reaktor plasma dan beberapa lainnya menggunakan 2 buah reaktor plasma. Hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya [2] menggunakan sebuah tabung reaktor berbahan pyrex berdiameter 3 cm dan panjang 28 cm dengan pembakaran sampah menggunakan sampel uji berupa limbah medis berupa lateks. Penelitian ini dilakukan

selama 10 menit dengan sumber tegangan 14 KV. Tegangan yang diberikan mempertimbangkan agar reaktor tidak mudah rusak (pecah) saat diuji. Didapatkan hasil dari reaktor plasma tersebut mampu mereduksi gas buang dengan efisiensi 22.5% dengan suhu pembakaran 363°K. Efisiensi ini dipengaruhi oleh tegangan, laju alir, konfigurasi elektroda dan konfigurasi *barrier* serta gas masukan pada reaktor [2]. Hasil penelitian [6], plasma yang dibangkitkan dengan 2 reaktor plasma yang disusun secara seri dengan sumber tegangan sebesar 15 KV pada masing – masing reaktor. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil dari reaktor plasma mampu mereduksi gas buang dengan efisiensi sebesar 86,16% dari nilai sebelum diberi terapan plasma. Penggunaan reaktor plasma ganda yang disusun seri ini mampu menghasilkan plasma yang lebih merata dan menyebar di permukaan longdrat sehingga dapat mengurangi lebih banyak gas CO karena peningkatan proses ionisasi pada kedua reaktor plasma [7].

Dari beberapa penelitian yang menggunakan reaktor plasma berbahan pyrex, percobaan dilakukan selama 180 detik. Waktu selama 180 detik tersebut belum bisa diterapkan pada insinerator yang beroperasi selama 24 jam sehari. Agar reaktor plasma dapat bekerja lebih lama diperlukan rancangan sistem *switching* untuk multi reaktor yang dapat beroperasi untuk jangka waktu yang lebih lama.

Pada penelitian Tugas Akhir ini akan rancang sistem *switching* untuk multi reaktor plasma dengan waktu operasi yang lebih lama dari reaktor plasma sebelumnya. Hal ini didapatkan dengan merancang sistem *switching* reaktor plasma ganda yang dapat digunakan secara bergantian untuk memperpanjang waktu operasi reaktor plasma.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan sistem *switching* dalam meningkatkan waktu operasi reaktor plasma dielektrik barrier discharge?
2. Bagaimana pengaturan operasi reaktor plasma menggunakan sistem *switching*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari Penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem *switching* pada reaktor plasma berpenhalang dielektrik untuk meningkatkan waktu operasi reaktor plasma sebagai filter gas buang insinerator.
2. Mengetahui pengaturan operasi reaktor plasma menggunakan sistem *switching*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan waktu operasi reaktor plasma dielektrik barrier discharge menggunakan sistem *switching* yang efisien dengan waktu operasi lebih lama dalam filter gas buang insinerator. Dengan demikian

penelitian ini dapat membantu dalam mengurangi gas buang berbahaya dari pembakaran sampah.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Metode yang digunakan untuk membangkitkan plasma yaitu berpenghalang dielektrik.
2. Metode yang digunakan dalam pengaturan operasi yaitu *switch* mekanis dan *electrical switches*.
3. Sensor yang digunakan pada penelitian yaitu MQ – 7 untuk pengukuran konsentrasi gas karbon monoksida.
4. Sampel sampah yang digunakan adalah sampah organik kering berupa kertas seberat 100 gram untuk setiap pengujian.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan Penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori pendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa metoda penelitian, flowchart (diagram alir) penelitian, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan hasil dan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.