BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang cukup banyak dihadapi di Indonesia. Hal ini dapat kita lihat dari produksi sampah pada tahun 2019 mencapai 66-67 juta ton[1]. Adapun peningkatan jumlah sampah ini dipengaruhi oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk namun tidak diiringi oleh pengolahan sampah yang baik sehingga sampah menumpuk sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan dan penurunan kualitas kesehatan masyarakat[2]. Selain itu, terbatasnya sarana dan prasarana pengolahan sampah, keterbatasan lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA), serta kurang efektif dan efisiennya fasilitas pengolahan sampah juga menjadi faktor lain penyebab menumpuknya sampah[3].

Hal ini jika terus dibiarkan akan dapat menimbulkan ketidaknyamanan masyarakat dalam beraktifitas sehari-hari. Salah satu nya ditimbulkan akibat polusi udara yang disebabkan oleh sampah organik yang mengalami pembusukan sehingga menghasilkan gas H_2S dan CH_4 yang memiliki bau menyengat. Sampah yang membusuk tersebut dapat menjadi sumber penyakit akibat kandungan berbagai macam bakteri, virus, protozoa dan cacing yang ditimbulkan sampah[4]. Dalam menyelesaikan permasalahan penumpukan sampah tersebut dapat kita atasi menggunakan teknologi insinerasi.

Insinerasi merupakan metode pengolahan sampah dengan cara mengumpulkan sampah pada suatu tungku kemudian sampah dibakar dalam tungku tersebut[3]. Kelebihan teknologi insinerasi yaitu dapat mengurangi volume sampah dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat[2]. Namun teknologi ini juga memiliki kekurangan yaitu gas buangan yang dihasilkan oleh sisa pembakaran sampah dapat menyebabkan polusi udara[3]. Gas buangan dihasilkan dari sisa pembakaran teknologi insinerasi ini seperti CO, HCL, NO_x, dan SO_2[5]. Karbon monoksida merupakan salah satu gas hasil sisa pembakaran dari insinerator yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Karbon monoksida (CO) yang dihasilkan memiliki sifat gas beracun, tidak berbau, tidak bewarna dan juga tidak berasa. Karena sifat yang dimilikinya, CO sering kali tidak sengaja terhirup oleh manusia[6]. Gas CO yang terhirup akan membentuk ikatan dengan Hemoglobin dalam darah menjadi karbonsihemoglobin (HbCO) yang menggantikan peran oksigen (O_2). Jika tubuh kekurangan O_2dalam dosis rendah akan menyebabkan sakit kepala dan dalam dosis tinggi dapat menyebabkan kematian[7].

Seiring dengan kemajuan teknologi berbasis tegangan tinggi (*high voltage*), dalam menyelesaikan permasalahan polusi udara yang diakibatkan sisa pembakaran sampah yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Gas karbon

monoksida sebagai sisa pembakaran sampah dapat kita turunkan kadarnya menggunakan ozon. Ozon tersebut dapat diproduksi menggunakan reaktor ozon pada tekanan udara atmosfer melalui metode (*dielectric barrier discharge*)[8]. Reaktor ozon tersebut dibangkitkan menggunakan transformator frekuensi tinggi serta dapat dihubungkan ke insinerator sebagai tempat pembakaran sampah sehingga gas karbon monoksida sisa pembakaran dapat tereduksi menggunakan ozon.

Pengujian penurunan kadar gas CO pada asap rokok berbasis *cuk-flyback* tegangan tinggi telah dilakukan oleh Muhammad Facta, yang mana pada penelitian tersebut di menggunakan tegangan tinggi impuls dan topologi *cuk-flyback* yang kemudian diterapkan pada elektroda sikat terpilin untuk terjadinya korona. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa kecepatan fluida berpengaruh pada proses penurunan kadar gas CO, semakin besar kecepatan aliran maka semakin besar kemungkinan CO yang lolos dan tidak mengalami benturan dengan korona[9]. Pengujian pada reaktor plasma terhadap konsentrasi gas karbon monoksida sisa pembakaran insinerator mini telah dilakukan oleh Utari Yuko Amira, dengan melakukan variasi *duty cycle solid state relay*, yang mana didapatkan bahwa Konsentrasi gas CO setelah diberikan terapan plasma lebih kecil jika diberikan *duty cycle* SSR yang besar[10]. Beberapa penelitian yang telah dipaparkan diatas kurang optimal dalam mengurangi konsentrasi gas CO.

Berdasarkan penelitian diatas masih kurang optimalnya penurunan kadar gas karbon monoksida yang dilakukan. Oleh sebab itu pada penelitian ini dalam mengoptimalkan hasil reduksi gas karbon monoksida sisa pembakaran sampah menggunakan reaktor ozon, penulis ingin memvariasikan frekuensi tinggi pada transformator terhadap gas karbon monoksida hasil pembakaran. Diharapkan dengan penelitian ini dapat dilihat bagaimana pengaruh perubahan frekuensi *switching* sumber reaktor ozon terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator. Hal inilah yang menjadi topik yang akan penulis pelajari dan teliti untuk keperluan tugas akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perubahan frekuensi *switching* sumber reaktor ozon terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator?
2. Bagaimana perbandingan konsentrasi gas karbon monoksida sebelum diberi terapan plasma dengan setelah diberi terapan plasma menggunakan reaktor ozon?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh perubahan frekuensi *switching* sumber reaktor ozon terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator.
2. Membandingkan konsentrasi gas karbon monoksida sebelum diberi terapan plasma dengan setelah diberi terapan plasma.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberi pengetahuan dan pemahaman tentang pengaruh perubahan frekuensi *switching* sumber reaktor ozon terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator.
2. Dapat menampilkan perbandingan konsentrasi gas karbon monoksida sebelum diberi terapan plasma dengan setelah diberi terapan plasma.
3. Berguna dalam mengoptimalkan penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator menggunakan reaktor ozon.
4. Berguna sebagai acuan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh perubahan frekuensi *switching* terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Transformator yang digunakan pada penelitian adalah transformator kumparan tesla.
2. Sampel sampah yang digunakan sebagai bahan pembakaran adalah kertas sebanyak 10 gram untuk setiap pengujian.
3. Elektroda yang dipasang pada reaktor ozon adalah elektroda longdrat besi berdiameter 5 mm dan panjang 20 cm, dan elektroda lilitan kawat email tembaga sebanyak 70 lilitan.
4. *Barrier* yang dipasang pada reaktor ozon berbahan kaca pyrex berbentuk silinder dengan diameter 10 mm, ketebalan 1 mm dan panjang 35 cm.
5. Sensor yang dipakai untuk mengukur konsetrasi gas CO adalah sensor MQ-7.
6. Pengamatan dan pengambilan data terfokus kepada pengaruh perubahan frekuensi *switching* sumber reaktor ozon terhadap penurunan kadar gas karbon monoksida hasil pembakaran insinerator.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa studi literatur, diagram alir penelitian, skema kerja, peralatan dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pengolahan data dan analisa dari sistem kerja alat sesuai dengan variabel yang dibahas.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil pengolahan data, serta saran yang dapat digunakan untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA