

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan salah satu bahan yang paling sering digunakan oleh masyarakat, khususnya di sektor rumah tangga. Penggunaan plastik semakin populer karena tahan lama dan tidak mudah rusak karena cuaca buruk. Di balik kelebihan plastik, banyak juga kerugian jika digunakan secara berlebihan, seperti sulitnya terurai oleh mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Jumlah sampah plastik yang terus meningkat bisa menjadi masalah besar jika tidak ditemukan solusinya. Pada tahun 2019, total sampah yang diangkut di Kota Metropolitan Jakarta berdasarkan jenis mencapai 7.702,07 per hari, dengan rincian sampah organik 3.519,14 ton per hari dan sampah anorganik 4.139,86 ton, masing-masing 7 702,07 ton per hari Zat beracun dan berbahaya.

Komposisi sampahnya adalah sampah organik 53,75%, kertas 14,92%, plastik 14,02%, kaca 2,45%, logam 1,82%, tekstil 1,11%, kayu 87%, karet 0,52%, dan lain-lain 10,54%. Perlakuan umum terhadap sampah plastik secara tradisional adalah 3R (gunakan kembali, kurangi, daur ulang). Dalam hal daur ulang, gunakan kembali berarti produk plastik digunakan lagi. Kurangi berarti mengurangi pembelian atau penggunaan produk plastik, terutama produk sekali pakai. Daur ulang adalah mendaur ulang barang-barang yang dibuat dari plastik. Masing-masing dari metode pembuangan limbah yang tercantum di atas memiliki kekurangan masing-masing.

Kelemahan dari daur ulang adalah beberapa barang plastik, kantong plastik, menjadi tidak dapat digunakan jika digunakan berulang kali. Selain itu, jenis plastik tertentu juga berbahaya bagi kesehatan jika digunakan terus menerus. Kelemahan dari *Reduce* adalah harus ada pilihan plastik yang lebih murah dan nyaman. Kerugian dari daur ulang adalah kualitas plastiknya menurun. (Saputra dkk., 2020)

Setiap negara mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap pengelolaan sampah plastik. Banyaknya sampah plastik yang digunakan sebagai wadah yang murah dan nyaman menjadikan plastik menjadi pilihan hampir semua jajanan beserta kemasannya dibungkus dengan plastik. Kemasan plastik juga mengawetkan makanan lebih baik dan membuatnya bertahan lebih lama. Hal ini menjadikan kemasan plastik lebih baik dibandingkan kemasan makanan seperti seperti kertas atau daun pisang. Karena keunggulan kemasan plastik, banyak perusahaan makanan dan usaha kecil yang memproduksi plastik dan sebagai wadah makanan. (Azharman dkk., 2019).

Indonesia sedang menghadapi krisis sampah dan pernyataan ini sering kita dengar di media, baik cetak maupun daring. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup, produksi sampah di Indonesia diperkirakan mencapai 68 juta ton per tahun pada tahun 2021 dan 51 persennya adalah sampah plastik. Salah satu penyebab terakumulasinya sampah plastik dalam jumlah besar adalah karena membutuhkan waktu yang lama untuk terurai. Bahkan ketika sampah plastik terurai, hal itu menyebabkan pencemaran tanah. Negara-negara bagian menyatakan bahwa membuang sampah plastik ke sungai sembarangan dapat menyebabkan pendangkalan sungai dan penyumbatan aliran air, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan banjir. Sampah plastik yang dibuang ke sungai mengalir ke laut sehingga menimbulkan pencemaran dan kerusakan terumbu karang. (Gunawan dkk., 2022).

Pengurangan sampah berarti mengurangi jumlah sampah, mendaur ulang, dan menggunakan lagi sampah. Saat ini pengolahan sampah terdiri dari pertama pemisahan jenis sampah, kedua pengumpulan dan pengangkutan sampah ke lokasi pembuangan sampah (TPA), ketiga pengangkutan ke tempat pengolahan akhir, dan keempat yang dimaksud dengan pengolahan sampah. Berdasarkan bentuk sampah, sifat, komposisi, dan jumlah sampah dapat berubah. Pembuangan limbah berarti mengembalikan limbah atau sisa pengolahan dengan aman ke lingkungan. (Azharman dkk vol 2., 2019).

Pirolisis adalah proses pembongkaran bahan secara termal tanpa kehadiran oksigen atau dalam kondisi kekurangan oksigen. Metode ini dapat mengurangi limbah plastik hingga 90%. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengubah limbah plastik menjadi produk cair yang bisa digunakan sebagai bahan bakar dan menunjukkan hasil yang sangat menjanjikan untuk dikembangkan. Selama pirolisis plastik, suhu dalam reaktor harus diperhatikan. Suhu terbaik untuk pirolisis plastik HDPE adalah 420 °C. Alat pirolisis plastik memiliki potensi besar sebagai perangkat konversi energi, terutama untuk limbah plastik yang sulit ditangani.(Nurulita dkk., 2021).

Unit pirolisis biasanya terdiri dari tungku pemanas, reaktor, penukar panas (kondensor), dan tangki pemulihan minyak berat. Tungku pemanas memberikan panas untuk reaktor agar dapat mencairkan limbah kantong dan menghasilkan uap. Uap yang terkumpul melewati alat penukar panas (kondensor) di mana panas dari uap tersebut dipindahkan ke permukaan air dalam kondensor sehingga terjadi perubahan dari uap menjadi cair. Tabung reaksi adalah alat yang berfungsi untuk melarutkan limbah dalam bentuk sendok yang menghasilkan uap. Distilasi uap dilakukan untuk memisahkan komponen-komponen campuran pada suhu di bawah titik didih normal. Dengan cara ini, pemisahan dapat dilakukan tanpa merusak komponen yang ingin dipisahkan. Ada dua cara untuk melakukan distilasi uap. Yang pertama adalah dengan terus-menerus meniupkan uap ke dalam campuran yang menguap. Cara kedua adalah dengan merebus senyawa yang akan dipisahkan dalam suatu pelarut. Dalam model distilasi uap, suhu bisa diturunkan dengan menguapkan komponen-komponen yang akan dipisahkan. Dalam hal ini, suhu penguapan lebih rendah dari titik didih senyawa yang perlu dipisahkan. Ini juga untuk memastikan bahwa sambungan isolasi tidak rusak karena panas.(Gunawan dkk., 2022)

Pirolisis tahap pertama yang cepat (lebih dari 300), reaksi total menghasilkan uap air, arang, gas, dan 50% sampai 70% uap minyak. Pirolisis PPO (minyak pirolisis awal) menghasilkan ratusan monomer dan oligomer. Senyawa-

senyawa ini terdiri dari selulosa dan lignin. Beberapa faktor atau keadaan yang mempengaruhi proses terjadinya minyak bumi adalah:

1. Waktu

Waktu mempengaruhi produk yang dihasilkan karena jika proses pemecahan minyak bumi berlangsung lebih lama maka produk yang dihasilkan akan semakin keras (sisa padat, tar, dan gas) akan meningkat. Peningkatannya terus berlanjut saat waktu semakin panjang. Hal ini sesuai dengan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan sisa padat, tar, dan gas hingga mencapai nilai tetap. Nilai dihitung dari titik dimana proses isothermal terjadi. Namun, jika melewati waktu ideal, karbon tersebut akan teroksidasi (terbakar) oleh oksigen menjadi karbon dioksida dan abu. Oleh karena itu, menentukan waktu ideal untuk proses sangatlah penting.

2. Suhu

Berdasarkan persamaan Arrhenius, semakin tinggi suhu dan konstanta pirolisis semakin besar laju pemecahan meningkat, sehingga suhu yang digunakan berpengaruh besar terhadap produk yang dihasilkan. Dan konversi akan naik.

3. Ukuran partikel

Semakin besar ukuran partikel, semakin mempengaruhi hasilnya. Karena luas permukaan per satuan berat lebih kecil, maka proses menjadi lebih lambat.

4. Berat partikel

Semakin banyak bahan yang ditambahkan maka hasil untuk bahan bakar cair (tar) dan arang akan semakin tinggi. (Ahmad Rafi, Dr. Ir. Priyagung Hartono, MT. 2019).

Berdasarkan uraian diatas, sampah menjadi masalah di kalangan masyarakat terutama pada sampah plastik karena sulit di uraikan oleh mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Jumlah sampah plastik yang terus meningkat akan menjadi masalah serius jika tidak ditemukan solusinya, maka

sebab itu diperlukan pembuatan alat pirolisis yang bisa mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak untuk bisa mengurangi jumlah sampah plastik.

1.2 Rumusan Masalah

Sampah merupakan permasalahan didalamnya banyak kerugian yang diakibatkan oleh sampah, sulitnya penguraian plastik oleh mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Jumlah sampah plastik yang terus meningkat akan menjadi masalah serius jika tidak ditemukan solusinya. penggunaan bahan bakar minyak yang terus menerus menyebabkan semakin menipisnya sumber bahan bakar minyak.

Pada sektor transportasi dan industri, penggunaan bahan bakar minyak merupakan sumber energi utama. Bahan bakar yang digunakan dalam transportasi dan industri masih bergantung pada bahan bakar minyak. Perancangan Alat Pirolisis Untuk Mengkonversi Sampah Plastik menjadi Bahan Bakar Minyak sangat dibutuhkan untuk mengurangi sampah plastik dan menambah penyediaan bahan bakar minyak.

1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. *Software* yang digunakan untuk membuat desain mesin alat pirolisis untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak adalah *solidworks*
2. Desain yang dibuat adalah semua komponen dari mesin konversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak metode pirolisis

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Terwujudnya hasil desain alat pirolisis untuk mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak
2. Mengetahui karakteristik minyak yang dihasilkan dan efisiensi alat pirolisis sampah plastik

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan acuan untuk pembuatan alat pirolisis agar mengetahui komposisi bahan yang akan digunakan untuk membuat alat tersebut