

# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Deskripsi Umum Masalah

#### 1.1.1 Latar Belakang Masalah

Sampah organik di Indonesia masih menjadi masalah utama hingga saat ini. Sebesar 60% sampah di Indonesia didominasi oleh sampah organik [1]. Seiring berjalannya waktu, sampah organik akan menjadi masalah yang serius jika pemanfaatannya tidak dilakukan secara optimal. Upaya yang telah dilakukan dalam menghadapi hal tersebut yaitu dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos. Namun, pengolahan pupuk kompos memerlukan waktu yang cukup lama. Salah satu cara lain untuk mengatasi masalah tersebut yaitu diolah menjadi briket atau arang. Dengan melakukan pengolahan sampah organik menjadi briket, waktu yang diperlukan lebih singkat jika dibandingkan dengan proses pengomposan. Briket atau arang adalah sumber energi yang berasal dari biomassa [2]. Biasanya terbuat dari bahan alami dan mudah ditemukan di kehidupan sehari-hari, seperti daun, batok kelapa, dan sayuran.

Selain pemanfaatannya dalam membantu pengolahan sampah organik, briket dapat digunakan sebagai opsi bahan bakar alternatif untuk kebutuhan sehari-hari. Cara yang paling efektif untuk mengolah sampah organik menjadi briket adalah dengan metode karbonisasi [3]. Karbonisasi dilakukan melalui proses pemanasan pada tempat tahan panas dan tertutup yang minim oksigen serta panas yang terkontrol [3]. Dengan tujuan agar objek yang dipanaskan masih terdapat energi sehingga dapat dijadikan karbon atau arang [4].

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, sistem pemanasan yang digunakan dinilai tidak ekonomis yaitu menggunakan *oven* dan kompor gas. *Oven* dinilai tidak ekonomis karena memerlukan sumber daya eksternal yang terbatas dan cukup besar. Sedangkan kompor gas dinilai tidak ekonomis karena gas merupakan sumber energi terbatas dan tidak terbarukan yang bisa berdampak pada fluktuasi harga gas tersebut.

Terkait dengan masalah tersebut, peneliti perlu mengembangkan lebih lanjut penelitian yang telah ada, dengan membuat sistem tungku berbasis IoT (*Internet of Things*). Dengan memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar tungku agar lebih ekonomis. Serta teknologi IoT (*Internet of Things*) berupa sensor yang dapat mendeteksi suhu dan kadar asap, agar

suhu api dapat dikontrol secara optimal. Proses tersebut dapat dipantau melalui aplikasi secara *real-time* sehingga mudah untuk mengetahui proses karbonisasi yang sedang dilakukan.

### 1.1.2 Analisis Umum

Dalam membuat sistem tungku berbasis IoT pada pengolahan sampah organik menjadi briket, penting untuk menganalisa masalah berdasarkan aspeknya. Oleh karena itu, ada beberapa aspek yang dapat dianalisa sebagai berikut.

#### 1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Dalam upaya menghindari kemunduran ekonomi sebagaimana yang dialami oleh negara Sri Lanka akibat kekurangan bahan bakar [5], penulis mengusulkan bahan bakar alternatif yaitu briket dengan memanfaatkan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan mengganti bahan bakar yang lebih ekonomis, briket berpotensi memberikan dampak positif untuk keberlangsungan ekonomi. Pembuatan briket dengan menerapkan teknologi IoT akan memberikan manfaat untuk jangka panjang dari segi biaya produksi. Biaya yang dikeluarkan akan jauh berkurang dibandingkan pembuatan briket menggunakan gas atau *oven* secara konvensional. Serta dapat meningkatkan efisiensi dalam mengolah sampah organik.

#### 1.1.2.2 Aspek Lingkungan

Peningkatan urbanisasi dan perubahan gaya hidup yang cepat di berbagai wilayah perkotaan mengakibatkan peningkatan signifikan terhadap jumlah sampah organik yang dihasilkan. Pengolahan sampah organik yang efektif dan efisien sangat penting dilakukan agar memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan. Upaya pengomposan yang telah dilakukan memerlukan waktu yang cukup lama. Salah satu cara yang lebih cepat dalam mengolah sampah tersebut yaitu diolah menjadi briket. Dengan memanfaatkan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT), proses pembuatan briket dapat dioptimalkan. Tidak hanya mendukung produksi briket yang lebih efisien tetapi juga berkontribusi pada konservasi sumber daya alam yang penting bagi lingkungan. Dengan demikian, sampah organik dapat diminimalisir sehingga mengurangi dampak pencemaran pada lingkungan.

### 1.1.3 Tujuan Capstone

Penulisan Capstone Design ini bertujuan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dengan memaksimalkan pengelolaan sampah organik menjadi briket. Serta

mengembangkan penelitian sebelumnya yang berfokus pada pengembangan tungku. Melalui proses karbonisasi dengan menggunakan alat berbasis IoT berupa sensor deteksi suhu dan asap. Sehingga memperoleh bahan bakar atau energi alternatif terbarukan berbentuk briket. Serta mengetahui cara yang efektif dan efisien dalam mengolah sampah organik menjadi briket.

## 1.2 Analisa Solusi yang Ada

Merujuk pada referensi keenam dengan metode penelitian analisis data menunjukkan bahwa proses karbonisasi dilakukan secara cepat. Hal ini disebabkan oleh kemampuan sistem untuk mengatur suhu pada proses karbonisasi dengan menggunakan *oven* [6]. Namun, ada kekurangan yang perlu diperhatikan. Penggunaan *oven* dalam proses karbonisasi dapat dinilai tidak ekonomis, karena memerlukan sumber daya eksternal yang cukup besar. Oleh karena itu, proses ini hanya dapat dilakukan jika sumber daya eksternal mencukupi, jika tidak alat tersebut tidak dapat menjalankan proses pemanasan. Selain itu, pada penelitian ini hasil data sistem *monitoring* alat dikirimkan melalui aplikasi Telegram sebagai aplikasi pihak ketiga, juga memiliki kelemahan. Pengiriman data melalui Telegram cenderung memiliki jeda pengiriman yang dapat mempengaruhi efisiensi pemantauan alat IoT.

Pada penelitian lain yang merujuk dari referensi ketujuh dengan metode penelitian pengembangan prototipe terdapat peningkatan dalam segi pengembangan alat IoT. Pada penelitian ini, alat IoT digunakan untuk mengukur suhu dan kadar asap karena proses karbonisasi daun kering dilakukan secara manual dengan menggunakan drum yang dibakar menggunakan kompor gas [7]. Proses pembakaran ini dinilai tidak ekonomis karena membutuhkan bahan bakar gas sedangkan gas sendiri merupakan sumber energi terbatas dan tidak terbarukan yang bisa berdampak pada fluktuasi harga gas tersebut.

Merujuk pada referensi ke delapan terkait penelitian untuk membantu UMKM industri krupuk ceker dalam meningkatkan kualitas produksi dengan mengembangkan Mesin *Oven* Pengereng Cerdas Berbasis IoT. Pada penelitian ini penulis membuat mesin oven yang dapat mendeteksi suhu panas pada oven yang dihubungkan pada akuator motor untuk menghidupkan dan menyalakan blower untuk mengatur suhu panas dalam oven. Menurut peneliti suhu ideal dalam membuat krupuk ceker kisaran 50°C-60°C dalam jangka waktu 2 jam sampai krupuk ceker siap diangkat dari *oven* dan *oven* akan mati secara otomatis [8]. Namun terdapat kekurangan dalam penelitian ini yaitu tidak ada data yang bisa menjadi

bukti bahwa dalam kurun waktu 2 jam *oven* telah berhasil memanggang krupuk ceker dan siap untuk diangkat.

### **1.3 Kesimpulan CD-1**

Dapat ditarik kesimpulan bahwa pengolahan sampah organik menjadi briket dapat menghindari kemunduran ekonomi akibat kekurangan bahan bakar dan memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan. Solusi dari masalah yang dihadapi adalah dengan membuat sistem tungku berbasis IoT dengan menerapkan prinsip hemat energi. Saat proses karbonisasi berlangsung, sistem akan memantau asap dan suhu agar api tetap stabil dan sampah organik terbakar secara optimal hingga menjadi karbon atau arang.