

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. merupakan *holding company*, yaitu gabungan antar perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di Indonesia yang memproduksi semen, diantaranya PT Semen Gresik, PT Semen Padang, dan PT Semen Tonasa. *Holding company* yang diresmikan pada tahun 2013 tersebut memiliki kapasitas produksi 28,4jt ton/thn pada tahun 2015, dengan kapitalisasi pasar akhir tahun Rp 56,1 trilyun yang menjadikan salah satu perusahaan penghasil semen terbesar di Indonesia dengan market share sekitar 40%. Namun pada tahun 2017, *market share* Semen Indonesia mulai menurun akibat semakin tingginya semen yang di produksi oleh kompetitor (Indonesia Investment, 2017). Maka untuk menjaga *market share*, PT Semen Indonesia harus menjaga harga jual produk Semen Indonesia sehingga masyarakat dapat terus menggunakan produknya. Hal tersebut menjadi salah satu pilihan terbaik mengingat bila menaikkan harga jual akan dapat berakibat turunnya minat pasar untuk membeli produk Semen Indonesia serta dapat memperburuk market share yang telah diraih. Untuk memenuhi harga jual yang sesuai, Semen Indonesia melakukan efisiensi dalam biaya produksi semen sebagai salah satu alternatif pilihan (Semen Indonesia, 2018).

Dalam produksi semen, biaya produksi merupakan salah satu komponen utama yang memiliki bobot yang tinggi. Maka dari itu, biaya produksi harus ditekan untuk dapat menjaga harga jual namun tidak mengorbankan kualitas. Semen Indonesia melakukan perancangan dalam beberapa hal seperti penggantian komponen mesin menjadi lebih hemat, efisiensi bahan bakar yang lebih murah dan ketersediaannya melimpah. Untuk bahan bakar, Semen Indonesia membutuhkan batubara dan IDO (*Industrial Disedel Oil*) (Kementerian Lingkungan Hidup, 2018). Sebagai salah satu contoh peranan energi menjadi komponen penting dalam produksi yakni pada PT Semen Gresik saat berproduksi di Gresik. Saat itu, masih menggunakan *wet process* dimana proses tersebut membutuhkan energi yang sangat banyak dan tidak efisien. Dalam penggunaan energi tersebut, PT Semen

Indonesia (Persero) Tbk. yang saat ini beroperasi di Tuban, memiliki kapasitas produksi 28.272 ribu ton/tahun, dan menggunakan batu bara sebagai bahan bakar primer dalam proses produksi semen. Total konsumsi batu-bara regional perseroan tahun 2016 adalah sebesar 300.769 ton, naik 6% dari 282.718 ton di tahun 2015 seiring dengan naiknya produksi klinker sebanyak 6% (Semen Indonesia, 2016).

Semen Indonesia memiliki program konservasi sumber daya yang diterapkan guna menjaga kelangsungan dan ketersediaan sumber daya melalui pengelolaan konservasi energi, limbah dan sampah, air, perlindungan keragaman hayati, serta penurunan gas rumah kaca (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Konservasi energi yang dilakukan perusahaan adalah desain pabrik yang efisien, audit energi, mengkonversi penggunaan dari *Hi-Rank Coal* menjadi *Low Rank Coal*, membangun *vertical finish mill* untuk menurunkan pemakaian listrik, penggunaan substitusi terak, pemanfaatan gas panas buang *cooler* untuk pengeringan material ke-3 di *finish mill*, pembangunan *Waste Heat Recovery Power Generator (WHRPG)* 8,5 MW di Pabrik Indarung Padang dan 28,6 MW di Tuban, serta khususnya pemanfaatan *biomass* sebagai RDF (Semen Indonesia, 2018).

Refused Derived Fuel (RDF) dapat menggantikan fungsi batu bara sebagai bahan bakar dalam produksi semen. Bahan bakar tersebut merupakan bahan bakar padat menyerupai batu bara yang berasal dari proses pengolahan sampah (Semen Indonesia, 2018). Dengan pemanfaatan sampah, maka dapat mengurangi masalah yang dihadapi oleh perkotaan, khususnya wilayah Tuban. Saat ini Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Tuban memang menghadapi permasalahan sampah yang dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah sampah tersebut diakibatkan oleh semakin bertambahnya populasi masyarakat. Dari data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2018), jumlah penduduk Kota Tuban mencapai 1.304.000 jiwa serta sampah yang dihasilkan adalah sebesar 521 ton/hari. Sampah yang digunakan untuk RDF tidak perlu melalui proses pemilahan sebelum diangkut ke TPA, karena dalam pengolahannya sampah yang tercampur masih dapat menghasilkan RDF. Untuk memproduksi RDF maka diperlukan teknologi *biodrying* yang merupakan teknologi pengeringan sampah (Rdf, 2019).

Teknologi *biodrying* menggunakan bakteri dalam pengolahannya, dan memiliki keunggulan dibandingkan dengan teknologi *hydrothermal* terkait dengan efisiensi waktu. Teknologi *hydrothermal* merupakan salah satu teknik pengolahan RDF, serta merupakan teknologi pengolahan yang sebelumnya sudah digunakan di *plant* Tuban. Akan tetapi, karena efisiensi waktu produksi yang kurang, perusahaan mulai mempertimbangkan untuk mengganti dengan teknologi *biodrying* yang memiliki efisiensi waktu yang lebih baik (Sarjana, 2017). Bahan bakar padat yang dihasilkan dapat menjadi bahan bakar boiler dan dapat mencapai *self-sustainable*. Karena hal tersebut *plant* ini tidak memerlukan energi tambahan seperti pabrik lainnya yang memerlukan energi secara kontinyu dari luar untuk tetap beroperasi. Teknologi *biodrying* ini telah diaplikasikan pada pengolahan sampah di TPA Jeruklegi Cilacap. Fasilitas pengolahan RDF di TPA tersebut mampu mengelola sampah segar sebanyak 120 TPD. Sampah-sampah tersebut didapatkan dari 5 daerah di Cilacap yaitu: Kec. Cilacap Selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Jeruk Legi dan Kesugihan. Luas lahan yang digunakan pada RDF *plant* tersebut terdiri dari 4.9 Ha TPA lama (aktif) dan 1.4 Ha TPA baru (pasif) (Paramita, 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses *biodrying* diantaranya adalah kadar air, ruang udara bebas dari sampah, penggunaan *bulking agent*, tingkat aerasi, perputaran mekanik, serta kegiatan mikroba (Yang, Hao and Jahng, 2017). Banyak penelitian yang membahas tentang teknologi *biodrying*. Salah satunya adalah penelitian untuk sampah kota Malaysia yang komposisinya *heterogen* dan sifatnya basah. *Biodrying* mampu mengurangi *moisture content* sampah tersebut, dari 66.5% menjadi 24.1%, serta kalorinya juga meningkat dari 1210 Kcal/kg menjadi 3420 Kcal/kg (Akademia Baru et al., 2015). Penelitian serupa juga diterapkan oleh Permai (2014), yang meneliti sampah dengan *high water content* menuju *zero leachate* dengan menggunakan teknologi *biodrying*. Di Eropa, *biodrying* juga banyak diadopsi sebagai *pre-treatment* sebelum penimbunan sampah atau pembakaran (Rada et al., 2006). Selain itu, dalam penelitian lain, beberapa metode dalam *biodrying* dilakukan dengan menggunakan waktu proses yang berbeda. Malinowski dan Wolny-Koładka (2017) meneliti *biodrying* dengan *fluidized bed* dan sistem aerasi, dengan laju $500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ dalam 8 hari. Hasilnya *moisture content* sampah turun dari 39% menjadi 18.7%. Dalam penelitian ini, pengeringan

biodrying menggunakan sistem aerasi seperti yang digunakan pada pengolahan RDF di TPA Jeruklegi Cilacap. Pada jurnal (Wulandari, dkk, 2017) dengan penelitian berjudul Pengaruh Variasi Massa Sampah dan Debit Aerasi pada Biodrying Sampah Organik Perkotaan, biodrying yang digunakan juga sistem aerasi. Hasil yang dicapai pada penelitian tersebut salah satunya adalah penurunan massa yang terjadi setelah melewati proses *biodrying*. Reduksi massa selama proses biodrying terjadi terutama melalui kehilangan air dan padatan dari lindi, penguapan kadar air dan solid volatilisasi. Dari mekanisme ini, kehilangan berat terbesar terjadi karena penguapan water content diikuti dengan lindi dan solid volatilisasi. Disebabkan degradasi oleh mikroba, karbohidrat dan protein matriks sampah terurai menjadi CO₂, amonia dan produk lainnya yang mudah menguap. Senyawa organik seperti asam organik, aldehyd, keton, dan beberapa senyawa aromatik juga menguap selama proses biodrying (Sen dan Annachhatre, 2015). Dengan teknologi ini, akan sangat berguna bagi Semen Indonesia untuk memberikan energi tambahan dan lebih ramah lingkungan. Bahan baku RDF berupa sampah kota akan dapat mengurangi penumpukan di TPA pada kota tersebut. Sampah kota yang dihasilkan akan tetap tersedia dan memungkinkan bertambah seiring berjalan waktu sesuai dengan pertumbuhan jumlah penduduk khususnya di wilayah Tuban. Adapun dengan mengolah sampah artinya mengurangi polusi dan menambah nilai jual sampah itu sendiri.

Oleh karena itu penulis ingin membahas mengenai “Simulasi Proses Pengolahan Sampah Kota Tuban Dengan Metode *Biodrying*”. Simulasi dalam pendirian tersebut dibutuhkan sebagai gambaran bagaimana jika teknologi tersebut dapat diterapkan untuk dapat membantu PT Semen Indonesia untuk mendapatkan bahan bakar alternatif lebih banyak dengan *input* berupa sampah. Ada beberapa *software* yang bisa digunakan untuk melakukan simulasi model, salah satunya adalah *software* Arena yang akan digunakan dalam penelitian ini. Dalam Arena, pengguna membangun model eksperimen menggunakan modul yang menyatakan proses atau logika lalu terdapat garis penghubung yang digunakan untuk menyatakan hubungan antar modul atau menyatakan aliran entitas. Contoh penelitian yang menggunakan *software* arena adalah Simulasi Model Sistem Kerja pada Departemen Injection Untuk Meminimasi Waktu *Work-In-Process* oleh

Riyanto (2016). Untuk meminimasi waktu proses produksi pada penelitian tersebut, diperlukan analisa *waiting time* pada output arena. Ratnasari (2018) juga menganalisa waktu tunggu pada penelitiannya yang berjudul Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Konsumen Gerai MCD Solo Grand Mall dengan Arena. Skenario perbaikan yang dilakukan kemudian adalah melakukan penambahan *resource* pada proses dengan waktu tunggu yang lama.

Simulasi pada penelitian ini akan fokus terhadap kejadian proses manufaktur yang ada dalam unit pengolahan sampah *biodrying* di TPA Jeruklegi Cilacap, yang nantinya akan diterapkan pada studi kasus Kota Tuban. Dengan hal tersebut maka kapasitas suplai sampah berupa RDF dapat diketahui untuk kebutuhan pabrik Semen Indonesia di Tuban.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah simulasi proses *biodrying*: Studi Kasus Kota Tuban, untuk mengetahui kelayakan dalam pertimbangan kajian teknis proyek tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah menganalisa unit pengolahan sampah kota dengan menggunakan metode *biodrying* dilihat dari simulasi berupa *flow process* berbentuk kejadian di dalam pabrik, berapa besar kapasitas, serta luas area produksi unit teknologi *biodrying* yang optimal untuk pengolahan sampah Kota Tuban.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa pembatasan yang digunakan, yaitu :

1. Membahas mengenai *input* sampah ke dalam proses *biodrying* sampai dengan *output* yang dihasilkan dari proses tersebut.

2. Teknologi *biodrying* dirancang mirip dengan yang sudah dilakukan di TPA Jeruklegi Cilacap.
3. *Input* data proses simulasi fokus pada Kota Tuban.
4. Tidak ada pembahasan pemilihan alternatif peralatan yang digunakan dan kualitas produk serta kehandalan dari peralatan yang akan digunakan.
5. Simulasi hanya dapat menjawab tiga analisa teknik yaitu meliputi objektif, besar pabrik, serta teknologi.

