

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek pengolahan sampah kota yang telah dilakukan oleh PT. Semen Indonesia dengan tujuan untuk merealisasi upaya peningkatan kualitas lingkungan untuk mengurangi permasalahan sampah kota dan mengurangi emisi gas CO₂ dikenal dengan WTZP (*Waste to Zero Project*). WTZP memproduksi RDF (*Refuse Derived Fuel*) yang dapat menjadi *alternative fuel* sebagai pengganti batubara. Proyek produksi RDF difokuskan pada pengelolaan sampah kota di TPA Ngipik, Kabupaten Gresik dengan luas area 6 Ha dengan jumlah sampah yang masuk sebesar 217 ton/hari. RDF digolongkan sebagai energi baru yang sangat berpotensi menjadi *alternative fuel* dengan kisaran kalori 3.500-5.000 kcal/kg (Soetjipto 2014).

Mesin pemilah dan pencacah sampah diinstalasi di Plant WTZP. Untuk mesin pemilah mesin yang digunakan adalah *Ballistic Separator* dan untuk mesin pencacah pada WTZP menggunakan *Fine Shredder*. Mesin tersebut mampu memilah sampah plastik, kayu dan kain dari campuran sampah yang kemudian dilanjutkan pencacahan. Berdasarkan kapasitas mesin yang digunakan, pihak pengelola menargetkan WTZP dapat memproduksi RDF sebanyak 6,6 ton/hari.

Proyek pengolahan sampah kota WTZP telah dioperasikan sejak tahun 2015. Selama proyek tersebut beroperasi terdapat beberapa kendala sehingga menyebabkan produksi tidak dapat memenuhi kualitas dan kapasitas yang telah ditargetkan. Bahkan pada akhir tahun 2016, mesin tersebut sudah tidak dapat beroperasi (K. Ummatin 2018).

Selama tahun 2016-2018 dilakukan perbaikan terhadap mesin *shredder*. Pada awal tahun 2019 mulai dilakukan uji coba terhadap mesin *shredder*. Selain itu juga dilakukan riset-riset untuk mengetahui penyebab kegagalan-kegagalan yang menyebabkan produksi RDF tidak sesuai yang ditargetkan.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pihak pengelola, yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi salah satunya dikarenakan oleh material *input* (sampah kota yang telah ditimbun) yang membuat mesin mengalami penyumbatan dan terjadi arus pendek listrik sehingga membuat mesin tersebut berhenti. Selama mesin mati dilakukan perbaikan dan pembersihan mesin.

Material yang menjadi inputan pada mesin di WTZP adalah sampah lama (yang sudah ditimbun) dari sistem *landfill* sehingga sampah yang datang di TPA diurug dan ditimbun secara sistematis dengan tujuan agar tidak menimbulkan permasalahan seperti bau, kontaminasi air tanah, hingga ceceran sampah. Penimbunan tersebut menyebabkan sampah mengandung pengotor seperti tanah, batu dan kerikil serta masih mengandung kadar air, selain karena penerapan sistem *landfill* juga karena sampah yang ditimbun menggunakan sistem *open storage* sehingga material masukan yang ditimbun terpapar embun dan hujan. Material inputan mesin pengolah sampah yang mengandung air dapat menyumbat mesin karena tekstur sampah lembek. Ketika mesin tersumbat, maka produksi harus dihentikan.

Selain material inputan dan mesin, yang menyebabkan kendala adalah kualitas dari RDF itu sendiri rendah. Hal tersebut disebabkan oleh 2 hal, yang pertama standar bahan bakar yang digunakan oleh PT. Semen Indonesia adalah batubara dengan kalori antara 2500-4800 kcal/kg. Berdasarkan hasil uji laboratorium yang dilakukan terhadap sampah yang telah dibersihkan terlebih dahulu sebelum diproses mendapatkan hasil RDF dengan kalori sebesar 5178 kcal/kg hanya saja karena adanya pengotor yang terkandung pada kondisi sampah sebenarnya, sehingga hasil yang dihasilkan memiliki kalori <4800 kcal/kg. Selain itu, yang kedua adalah kadar air yang seharusnya terkandung pada RDF kurang dari 20%. Namun, pada kenyataannya kadar air yang terkandung mencapai 30-40%. (Abidin, et al. 2018)

Tidak hanya kualitas RDF yang dihasilkan tidak sesuai dengan target, tapi kapasitas dari produksi RDF juga tidak pernah memenuhi target yang telah ditentukan. Berdasarkan kapasitas mesin WTZP, seharusnya mesin

tersebut mampu menghasilkan 6,6 ton/hari. Namun, pada kondisi *existing* mesin WTZP hanya mampu memproduksi 3 ton/hari.

Aktifitas lain yang menyebabkan berkurangnya jam produksi adalah aktifitas pembersihan. Pembersihan limbah dari RDF masih dengan cara yang konvensional yaitu menggunakan sekop dan gerobak yang mana untuk memindahkan limbahnya perlu menempuh sekitar 200 meter dari lokasi *output* limbah RDF. Waktu yang diperlukan untuk membersihkan limbah relative lama dikarenakan banyaknya limbah yang dihasilkan. Tidak hanya pembersihan limbah RDF, alat dan mesin yang digunakan untuk produksi RDF harus dibersihkan. Waktu yang digunakan untuk pembersihan alat saja memakan waktu sekitar 2-2,5 jam dan akan lebih lama jika harus melakukan pembersihan mesin produksi. Berdasarkan kondisi dan permasalahan yang terdapat pada mesin WTZP, maka diperlukan analisa untuk melakukan perbaikan terhadap teknologi yang telah ada.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang membahas tentang rancang bangun *solar dryer* untuk meningkatkan kualitas RDF mendapatkan hasil penelitian dengan kadar air 17% untuk variasi tanpa *fan*, dan 16,25% untuk variasi 1 *fan* dan pengeringan secara konvensional mendapatkan hasil kadar air sebesar 21,58%, sehingga didapatkan kesimpulan desai pengering yang cocok diterapkan adalah dengan *solar dryer* berupa *greenhouse* yang berbentuk terowongan dengan penggunaan 1 *fan*. Namun, dengan hasil tersebut, masih belum dapat memenuhi target kualitas RDF dengan kadar air <10%. (Abidin, et al. 2018)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi RDF dan melakukan evaluasi kualitas dan kuantitas berdasarkan target yang telah ditetapkan. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan dengan melakukan identifikasi pada proses yang terjadi dengan pendekatan *Six Sigma* yang menerapkan Proses DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan *tools* dalam *six sigma* yang diawali dengan IPO (*Input, Process, Output*) yang digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang relevan dari proyek perbaikan yang akan dikerjakan, lalu *Flowchart* untuk mengidentifikasi proses

produksi dalam setiap tahapan, dilanjutkan dengan menggunakan *pareto chart* untuk mengetahui permasalahan yang mana yang lebih signifikan terjadi lalu, mencari akar yang menyebabkan permasalahan menggunakan *fishbone diagram* pada setiap *Critical To Quality (CTQ)* setelah itu untuk menganalisa prioritas perbaikan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.

Metode *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja proses produksi sebuah produk. Selain itu metode ini jauh lebih rinci daripada metode analisis berdasarkan statistik, dapat diterapkan dibidang usaha apa saja mulai dari perencanaan strategi sampai operasional hingga pelayanan pelanggan. Salah satu manfaatnya yang dapat membantu penyelesaian penelitian ini adalah pengurangan *defect*. Berdasarkan salah satu unsur utama *Six Sigma* Fokus pada proses, manajemen dan perbaikan, pendekatan *Six Sigma* berfokus untuk mempelajari proses yang dijalani, melihat kemungkinan *defect*, dan melakukan proses perbaikan dan manajemen terhadap hal tersebut. (Pande and Holpp 2002)

Berdasarkan penelitian M. Yusuf Taufiq et al. mengenai metode *Six Sigma* yang diterapkan untuk memperbaiki kualitas produk kain *Grey* di PT. Prosper Biotech Indonesia. Penelitian tersebut menggunakan metode *Six Sigma* untuk mengatasi permasalahan kualitas kain *Grey*. Didapatkan nilai sigma sebesar 4,32 dan nilai DPMO 2.425,13 untuk kain *Grey*. Setelah dianalisis menggunakan urutan DMAIC, didapatkan kesimpulan bahwa diketahui stasiun kerja kritis berpengaruh menimbulkan kecacatan produk kain *Grey*. Setelah dilakukan program peningkatan kualitas diharapkan dalam kurun waktu 1 tahun dengan target kenaikan kinerja setiap bulan sebesar 1,68 *sigma*. Nilai RPN yang didapat berdasarkan analisis FMEA yang digunakan untuk menyusun *recommended action*, berupa solusi untuk mengurangi dampak kecacatan pada kain *Grey*. (Taufiq, Shofi and Nana R 2018)

Berdasarkan penelitian Fariogo Kusuma, terkait pengendalian kualitas sepatu menggunakan metode *seven tools* di PT. Halim Jaya Sakti di Pasuruan, analisis yang dilakukan menggunakan pendekatan *defect prevention* yang kemudian ditarik tujuh penyebab *defect* mulai dari *check*

sheet hingga *control chart*. Sehingga menghasilkan lima rekomendasi yang disarankan untuk melakukan pengendalian kualitas sepatu di PT. Halim Jaya Sakti Pasuruan. Namun, pada metode *seven tools* hanya mengetahui penyebab *defect*, apabila ingin mengetahui prioritas penyebab *defect* perlu menambahkan metode tambahan seperti FTA, FMEA untuk mengetahui proses mana yang menjadi prioritas untuk melakukan perbaikan. (Kusuma 2017)

Penelitian sebelumnya juga telah didapatkan solusi-solusi perbaikan pada plant WTZP, namun belum secara komprehensif. Oleh karena itu, penulis ingin membahas mengenai evaluasi pengolahan sampah kota untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dari RDF yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, ingin diteliti permasalahan yang menyebabkan *defect* pada produksi RDF menggunakan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) *Six Sigma*. Sehingga, dengan dilakukannya penelitian ini, dapat mengidentifikasi permasalahan pada proses produksi RDF mulai dari Input-Proses-Output, dapat juga mengetahui tingkatan *defect* melalui level *sigma* dan dapat melakukan penyusunan SOP (Standar Operasional Prosedur) dengan pihak pengelola.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang penelitian yang telah dipaparkan diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa saja akar dari permasalahan proses produksi RDF pada WTZ sehingga menyebabkan tidak beroperasinya *plant* WTZ ?
2. Solusi prioritas apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang menyebabkan tidak beroperasinya *plant* WTZ dengan metode *Six Sigma* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui akar dari permasalahan proses produksi RDF pada WTZP yang menyebabkan tidak beroperasinya *plant* WTZ.

2. Untuk mengetahui solusi prioritas yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tidak beroperasinya *plant* WTZ.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini bagi perusahaan adalah:

1. Pihak pengelola RDF dapat mengetahui yang menjadi akar permasalahan proses produksi yang menyebabkan tidak beroperasinya *plant* WTZ.
2. Pihak pengelola dapat melakukan perbaikan atas solusi proritas yang didapatkan dari penelitian ini.

1.5 Batasan

Batasan pada penelitian ini adalah data produksi yang digunakan merupakan data pada tahun 2016 (pada saat dilakukan magang mahasiswa dan produksi masih berjalan). *Record* data produksi RDF yang dilakukan hanya dalam 1 bulan.

1.6 Asumsi

Di asumsikan, pola data produksi RDF sama hingga mencapai kapasitas pengiriman ke pabrik Tuban sebesar 50 ton. *Defect* pada proses produksi RDF di TPA Ngipik selama mesin beroperasi sebesar 70-75%.