

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen dan eksportir minyak sawit terbesar di dunia. Residu yang selama ini dianggap sebagai pencemar lingkungan yaitu limbah cair kelapa sawit. Namun, sebenarnya jika diproses manfaatkan sebaik-baiknya, limbah cair dapat memberikan nilai tambah yang signifikan pada industri dan masyarakat sekitar pabrik (Wiharja et al, 2021).

Kebutuhan energi listrik saat ini menjadi kebutuhan dasar dari masyarakat, tetapi kondisi kelistrikan di berbagai daerah dikatakan cukup kritis, di daerah sekitar perkebunan kelapa sawit. Mengurangi ketergantungan perusahaan akan energi listrik tenaga uap mengembangkan potensi energi baru dan terbarukan sebagai solusi penyediaan tenaga listrik dan alternatif bagi pembangunan energi baru dan terbarukan dari potensi limbah cair kelapa sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) (Erhaneli et al, 2019).

Penggunaan cangkang sebagai bahan bakar boiler sangat besar, boiler sebagai penghasil steam untuk menggerakkan turbin. Turbin uap merupakan suatu penggerak mula yang mengubah energi potensial uap menjadi energikinetik dan selanjutnya diubah menjadi energi mekanis dalam bentuk putaran poros turbin yang akan menggerakkan generator listrik, penggunaan cangkang sebagai bahan bakar *boiler* sangat besar. Cangkang dapat menjadi profitabilitas dari perusahaan dengan menjual cangkang.

Dalam pemanfaatan limbah cair salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu energi terbarukan biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari air limbah salah satunya yaitu pabrik kelapa sawit dan sebagainya. Namun, kapasitas terpasang pemanfaatan biogas adalah kurang dari satu persen dari potensi biogas yang ada. Selain potensi yang besar, pemanfaatan energi biogas dengan reaktor biogas memiliki banyak keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, menghasilkan panas dan daya (mekanis/listrik) serta hasil samping berupa pupuk padat dan cair.

Pemanfaatan limbah dengan cara seperti ini secara ekonomi akan sangat kompetitif seiring naiknya harga cangkang kelapa sawit. Prinsip limbah (*zero waste*) merupakan praktik pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Limbah cair adalah sumber pengembangan listrik bagi perusahaan, limbah cair ini selain harus diolah supaya memenuhi baku mutu lingkungan sebelum dibuang ke sungai, juga mengeluarkan gas methana yang berkontribusi pada pemanasan global. *Methana* sebagai bagian dari gas rumah kaca (Anonim, 2011).

Penelitian sebelumnya limbah cair kelapa sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dapat dikonversi menjadi biogas yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energy listrik. Pemanfaatan limbah cair kelapa sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) baik telah terbukti dapat menghasilkan energi listrik mandiri dan dapat menurunkan bahan bakar cangkang (Parinduri, 2018).

Pembangkit listrik tenaga biogas mengambil manfaat dari proses penguraian alami untuk membangkitkan listrik. Mengubah limbah cair kelapa

sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) menjadi biogas untuk dibakar dapat menghasilkan energi sekaligus mengurangi dampak perubahan iklim dari proses produksi minyak kelapa sawit. Pemanfaatan limbah cair dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Pembangunan pembangkit listrik biomassa air limbah kelapa sawit merupakan hal yang strategis dan mendesak dalam rangka tujuan penyediaan listrik pabrik kelapa sawit (Zulkifli, 2016).

Gas engine termasuk mesin pembakaran dalam yang bekerja dengan bahan bakar gas seperti gas alam atau biogas. Setelah kandungan pengotor pada biogas diturunkan hingga kadar tertentu, biogas kemudian dialirkan ke *gas engine* untuk menghasilkan listrik. Bergantung pada spesifikasi *gas engine* yang digunakan, *gas engine* yang berbahan bakar biogas umumnya memerlukan biogas dengan kadar air di bawah 20% dan konsentrasi H₂S kurang dari 200 ppm. *Gas engine* mengubah energi yang terkandung dalam biogas menjadi energy mekanik untuk menggerakkan generator yang menghasilkan listrik (PT Austindo Aufwind New Energy).

Hasil penelitian ini berguna dalam memanfaatan limbah cair kelapa sawit sebagai sumber energi listrik pada pabrik kelapa sawit, konversi limbah cair kelapa sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) menjadi biogas digunakan sebagai bahan bakar *gas engine* dan pabrik kelapa sawit yang telah memanfaatkan limbah cair kelapa sawit akan memperoleh nilai tambah dari berkurangnya biaya energi sekaligus meningkatkan profitabilitas. Dengan demikian agar dampak dari keberadaan limbah kelapa sawit tidak meluas atau lebih parah maka harus dilakukan penanganan yang tepat terhadap limbah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Keuntungan pada pengurangan konsumsi cangkang setelah adanya *gas engine* yang menghasilkan energi listrik untuk kebutuhan pabrik kelapa sawit.
2. Kebutuhan penggunaan cangkang pada *boiler* yang menggerakan turbin penghasil energi listrik untuk kebutuhan pabrik kelapa sawit.
3. Hubungan antara penggunaan *gas engine* dengan konsumsi bahan bakar *boiler*.
4. Besar penurunan penggunaan bahan bakar, akibat adanya *gas engine*.
5. Dampak dari keberadaan limbah kelapa sawit

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung nilai energi listrik untuk keperluan pabrik.
2. Menghitung nilai energi listrik yang dihasilkan *gas engine*.
3. Menghitung nilai energi listrik yang dihasilkan turbin.
4. Menghitung efisiensi *gas engine*.
5. Menghitung profitabilitas bahan bakar cangkang *boiler* sebelum dan sesudah adanya *Gas Engine*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Perusahaan

Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui nilai energi listrik dari *turbin* dan *gas engine* serta profitabilitas dari penggunaan bahan bakar cangkang pada *boiler*. Sehingga penelitian ini berguna sebagai acuan dalam melakukan kinerja *gas engine* yang baik dalam kebutuhan listrik pabrik kelapa sawit.

2. Bagi Peneliti

Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang konversi biogas dari limbah cair menjadi listrik serta memberi solusi untuk mengatasi beban pencemaran lingkungan yang dapat diubah sebagai sumber energi listrik dan memperoleh nilai tambah dari berkurangnya biaya energi sekaligus meningkatkan profitabilitas.

1.5 Hipotesis

1. Diduga bahwa penggunaan bahan bakar cangkang menjadi hemat setelah adanya penggunaan *gas engine*.
2. Diduga bahwa gas metana dapat menjadi bahan bakar generator *gas engine* yang menghasilkan listrik untuk pabrik kelapa sawit.