

KOMPETISI ESSAY MESIN UDAYANA 2020
Pengkonversian Limbah Masker Menggunakan Teknologi
Thermal Converter Dengan Penerapan Sistem *Spray Drying*
Absorption (SDA)



Oleh:

Anandha Binawangsa/1805531041/Teknik Mesin/2018

Universitas Udayana

Bali

2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KOMPETISI ESSAY MAHASISWA 2020

Nama : Anandha Binawangsa
Judul Essay : Pengkonversian Limbah Masker Menggunakan Teknologi
Thermal Converter Dengan Penerapan Sistem *Spray Drying*
Absorption (SDA)

Dengan ini saya menyatakan bahwa essay dengan judul seperti yang tertulis di atas adalah karya orisinal dan belum pernah diikutsertakan dalam perlombaan manapun serta belum pernah dipublikasikan.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan di atas, maka saya bersedia didiskualifikasi dari kompetisi ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan dan sebenar-benarnya.

Badung, 19 Oktober 2020



Anandha Binawangsa
NIM. 1805531041

CURRICULUM VITAE

1. Nama : Anandha Binawangsa
2. Tempat/Tgl Lahir : Jakarta/21 Januari 2000
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Nomor Telepon/Hp : 081904182706
5. Email : abinawangsa@gmail.com
6. Program Studi : Teknik Mesin
7. Kegiatan yang Sedang/Pernah Diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Panitia Seminar Nasional	Anggota Sie. Acara	2020, UNUD
2	Himpunan Mahasiswa Lingkungan, Kimia, dan Ekowisata (LIKISTA) Diploma IPB	Departemen Humas	2017, Sekolah Vokasi IPB
3	Konservasi Mangrove LIKISTA Diploma IPB	Koordinator PDD/Pubdok.	2018, Sekolah Vokasi IPB
4	Panitia Musyarah Anggota Teknik Mesin 2019	Sie. <i>Food and Beverage</i>	2019, UNUD

8. Penghargaan yang Pernah Diraih

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
-	-	-	-

PENINGKONVERSIAN LIMBAH MASKER MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *THERMAL CONVERTER* DENGAN PENERAPAN SISTEM *SPRAY DRYING ABSORPTION* (SDA)

Anandha Binawangsa

Pemakaian masker saat ini sangatlah penting untuk digunakan. Hal tersebut merupakan akibat dari pandemi *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) atau biasa kita kenal dengan COVID-19 yang telah menjalar ke seluruh dunia. Berlakunya era *new normal* telah menjadi gaya hidup baru bagi setiap individu untuk berpergian keluar rumah dengan menggunakan masker dengan harapan dapat meminimalisir terpapar COVID-19 dan juga dapat mengurangi angka kenaikan jumlah kasus positif yang ada. Akan tetapi, siapa yang menyangka bahwa penggunaan masker juga memiliki ancaman yang serius bagi lingkungan. Penggunaan masker sekali pakai yang kemudian dibuang akan menimbulkan sampah yang baru lagi (Saputra, 2020).

Meningkatnya jumlah sampah yang berasal dari penggunaan masker membuat jumlah polusi di lingkungan juga kian bertambah setiap harinya. Hal ini tak luput dari peran masyarakat yang seakan tidak memperdulikan keadaan lingkungan hidup mereka saat ini. Tentunya harus ada suatu gerakan, upaya, atau inovasi yang segera dilakukan agar kejadian tersebut tidak bertambah parah di kemudian hari dan kesehatan lingkungan hidup tetap terjaga.

Salah satu cara untuk menanggulangi limbah masker tersebut adalah dengan menggunakan teknologi *thermal converter*. Teknologi ini merupakan pengolahan pembakaran limbah yang dilakukan dengan menggunakan sedikit bahan bakar pada pembakaran awal, dimana teknologi tersebut akan memusnahkan segala jenis limbah yang dibakar dalam waktu cepat (Partha, 2010). Akan tetapi, polutan hasil pembakaran ini juga mengeluarkan komposisi komponen yang tidak diinginkan seperti HCl, SO₂, NO_x, HF, Hg, Cd dan Dioksin yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap kesehatan udara (Prasetyadi dan Wahyono, 2018).

Pada teknologi *thermal converter*, metode yang dilakukan adalah metode pembakaran langsung (insinerasi). Insinerasi mengacu pada pembakaran materi limbah dan meninggalkan residu abu dan menimbulkan emisi udara (Narayana,

2009). Untuk mengurangi emisi udara akibat insinerasi, maka pembakaran diterapkan dengan sistem *spray drying absorption* (SDA). *Spray drying absorption* merupakan suatu sistem yang dapat beradaptasi terhadap perubahan laju alir, suhu, dan komposisi gas buang, dan juga dapat digunakan semua jenis dan ukuran insinerator.

Konsep dari sistem *spray drying absorption* mengacu pada saat proses *exhaust* atau pembuangan emisi gas. Gas yang keluar dari *boiler* akan mengalami penurunan suhu dengan cepat menggunakan alat bernama *quencher* untuk menekan laju pembentukan kembali dioksin dan furan yang dilakukan dengan penyemprotan air yang dilakukan secara berkala. Akan tetapi, *flue gas* yang keluar dari *quencher* masih mengandung beberapa gas beracun. Karenanya, *slaked lime* dan karbon aktif dimasukkan untuk menangkap dan mengikat racun tersebut di dalam aliran *flue gas* berbentuk partikel / butiran halus yang terbawa. Partikel ini dipisahkan dengan menggunakan *bag filter* yang digunakan sebagai alat pengumpul debu (Prasetyadi dan Wahyono, 2018).

Hal tersebut tentu sangatlah cocok dengan proses *Waste to Energy* (WTE). Proses *Waste to Energy* (WTE) adalah proses pengembalian energi dari limbah melalui metode pembakaran langsung (insinerasi, pirolisis, dan gasifikasi) atau dengan produksi bahan bakar dalam bentuk metana, hidrogen, dan bahan bakar sintetik lainnya (*anaerobic digestion, mechanical biological treatment, refused-derived fuel*) (Hefa dan Hu, 2010). Beberapa prinsip kerja yang diterapkan dalam pengelolaan sampah untuk menjadi energi sebenarnya sangat sederhana (Pratama, 2015), yakni: (1) sampah yang sudah dikumpulkan dibakar terlebih dahulu sehingga menghasilkan energi panas (proses konversi *thermal*); (2) panas dari hasil pembakaran tersebut dimanfaatkan untuk mengubah air menjadi uap yang bertekanan tinggi dengan bantuan *boiler*; (3) uap yang bertekanan tinggi tersebut digunakan untuk memutar bilah turbin; (4) turbin kemudian dihubungkan ke generator dengan bantuan poros; (5) generator tersebut akan menghasilkan energi listrik.

Adapun beberapa perhitungan yang perlu dilakukan untuk mengetahui besar daya listrik yang dihasilkan seperti yang pernah diteliti oleh Monice dan Perinov

(2016) terkait analisis potensi sampah sebagai bahan baku pembangkit listrik, antara lain:

1. Perhitungan Jumlah Kalor.

Dari hasil uji kalor sampah yang dilakukan, maka akan dihitung total jumlah kalor yang dihasilkan yang akan berguna untuk tahapan selanjutnya.

2. Perhitungan Kapasitas *Boiler*.

Perhitungan total kalor yang didapat akan dapat digunakan untuk menentukan kapasitas *boiler* dan jumlah air yang akan dipanaskan untuk dijadikan *superheated steam*.

3. Perhitungan Kapasitas Turbin.

Perhitungan kapasitas turbin akan digunakan untuk memutar generator setelah perhitungan kapasitas *boiler* sudah diperoleh.

4. Perhitungan Kapasitas Generator.

Dari data turbin yang diperoleh dapat ditentukan jenis dan kapasitas generator sesuai dengan apa yang akan digunakan seperti beberapa unit kecil atau satu unit besar.

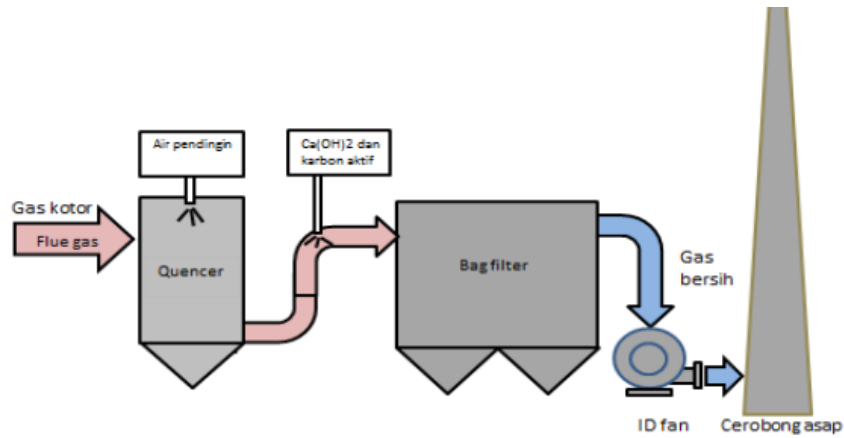
Dengan melakukan tahapan-tahapan diatas, maka akan dapat diketahui seberapa besar daya listrik yang dihasilkan terkait pengkonversian limbah masker untuk menjadi energi listrik dengan teknologi *thermal converter*.

Teknologi *thermal converter* yang diterapkan dengan sistem *spray drying absorption* (SDA) akan mengurangi resiko polusi lingkungan akibat limbah masker yang menumpuk karena adanya virus corona di era *new normal*. Selain itu, solusi terkait polusi udara yang disebabkan oleh proses pembakaran tertangani dengan baik dengan adanya sistem tersebut. Panas dari gas buang (*flue gas*) juga dapat dimanfaatkan untuk beberapa hal, diantaranya: (1) Menghasilkan listrik. (2) Menghasilkan uap untuk industri proses. (3) Keperluan rumah tangga, seperti pemanas air atau pemanas ruangan.

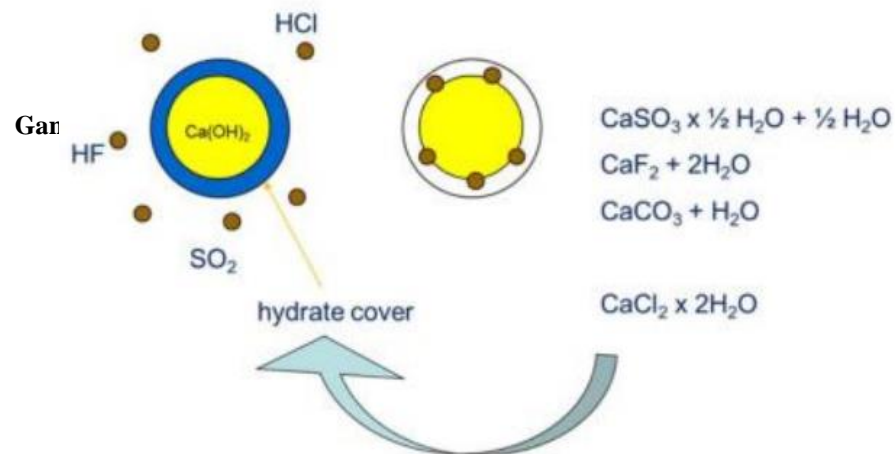
DAFTAR PUSTAKA

- Hefa, C. dan Hu, U. 2010. Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China. *Bioresource Technology*. 101(11): 1824 - 3816.
- Monice dan Perinov. 2020. Analisis Potensi Sampah Sebagai Bahan Baku Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Pekanbaru. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*. 1(1): 9-16.
- Narayana, T. 2009. Municipal solid waste management in India : From waste disposal to recovery of resources. *Waste Management*. 29(3): 1163-1166.
- Partha, C.G.I. 2010, Penggunaan Sampah Organik Sebagai Pembangkit Listrik di TPA Suwung Denpasar, *Jurnal Teknologi Elektro Universitas Udayana Bali*. 9(2): 192-196.
- Prasetyadi, W. dan Wahyono, P. 2018 Teknologi Penanganan Emisi Gas Dari Insinerator Sampah Kota, *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 11(2): 85 – 93.
- Pratama, Y. 2015. “Cara Mengubah Sampah Menjadi Energi Listrik”, <https://environment-indonesia.com/articles/cara-mengubah-sampah-menjadi-energi-listrik>, diakses pada 18 Oktober pukul 11.50.
- Saputra, A. 2020. “Masalah Baru Indonesia Limbah Medis Semakin Memprihatinkan, Stop Masker Sekali Pakai”, <https://health.grid.id/read/352247487/masalah-baru-indonesia-limbah-medis-semakin-memprihatinkan-stop-masker-sekali-pakai>, diakses pada 16 Oktober 2020 pukul 10.42.

LAMPIRAN

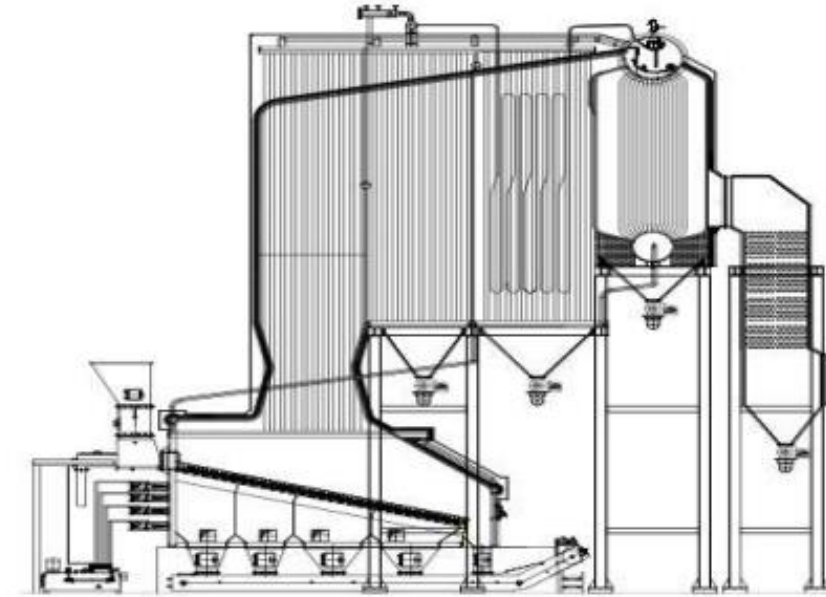


Gambar 1. Alur pembersihan polutan sistem SDA.



Gambar 2. Mekanisme eliminasi polutan dengan spray drying absorption (SDA).

LAMPIRAN



Gambar 3. Sistem insinerasi dan Boiler.