



PEMBUATAN ALAT INSINERATOR RAMAH LINGKUNGAN PENGHASIL ARANG DAN ASAP CAIR

Rezky Amirrianda¹ Beny Setiawan² Yesi Yusmita³, Emon Azriadi⁴ Aris Fiatno⁵

Jurusan Teknik Industri, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai^(1,3,4)

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai⁽²⁾

DOI: [10.31004/jutin.v6i1.11980](https://doi.org/10.262066/jutin.v6i1.11980)

✉ Corresponding author:
[rezkyamirrianda03@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Pembuatan,
Insinerator,
Sampah

Sampah atau limbah merupakan masalah utama saat ini yang terjadi, permasalahan ini sudah menjadi persoalan serius terutama di kota-kota besar, tidak hanya di Indonesia saja, tapi di seluruh dunia. Banyak negara maju yang telah melakukan berbagai usaha untuk mengatasi masalah tersebut, akan tetapi belum memberi dampak yang signifikan. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk : 1. Membuat alat insinerator ramah lingkungan penghasil arang dan asap cair. 2. Diharapkan hasil pembakaran sesuai dengan yang direncanakan. Pengumpulan data menggunakan 2 cara yaitu : 1. Observasi langsung, meninjau serta mengetahui apa yang dibutuhkan dalam proses pembuatan insinerator. 2. Studi pustaka, mengumpulkan data yang relevan dan sesuai, dengan cara melihat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembuatan insinerator sebagai alat pembakar sampah. Kesimpulan dari penelitian ialah : 1. hasil pembuatan alat insinerator menggunakan drum kapasitas 200 liter dengan spesifikasi tinggi 0,98 meter dan lebar 0,58 meter. 2. hasil pengujian fisik alat insinerator ini mampu menghasilkan arang dan asap cair. 3. Pengujian ketahanan alat insinerator dari panas yang ditimbulkan oleh proses pembakaran sangat bagus karna drum tersebut dilapisi oleh tanah liat, sedangkan kebocoran ditempat penutup atas ruang bakar terjadi karan paking tersebut tidak tahan panas.

Abstract

Garbage or waste is a major problem currently happening, this problem has become a serious problem, especially in big cities, not only in Indonesia, but throughout the world. Many developed countries have made various efforts to overcome these problems, but have not had a significant impact. The purpose of this research is to: 1. Make an environmentally friendly incinerator that produces charcoal and liquid smoke. 2. Expected combustion results as planned. Data collection uses 2 ways, namely: 1. Direct observation, review and find out what is needed in the process of making incinerators. 2. Literature study, collecting relevant and appropriate data, by looking at previous research related to the manufacture of incinerators as waste burning devices. The conclusions of the study are: 1. The results of the manufacture of an incinerator using a drum capacity of 200 liters with a height specification of 0.98 meters and a width of 0.58 meters. 2. The results of physical testing of this incinerator are capable of producing charcoal and liquid smoke. 3. Testing the resistance of the incinerator from the heat generated by the combustion process is very good because the drum is coated with clay, while leakage at the top cover of the combustion chamber occurs because the gasket is not heat resistant.

Keywords:
Manufacture,
Incinerator,
Garbage

1. LATAR BELAKANG

Sampah atau limbah merupakan masalah utama saat ini yang terjadi. Proses pembakaran sampah di lingkungan terbuka dapat mengakibatkan pembakaran yang tidak terkendali dan menimbulkan gangguan pada lingkungan sekitar (Lasmana et al, 2021). Permasalahan ini sudah menjadi persoalan serius terutama di kota-kota besar, tidak hanya di Indonesia saja, tapi di seluruh dunia. Banyak negara maju yang telah melakukan berbagai usaha untuk mengatasi masalah tersebut, akan tetapi belum memberi dampak yang signifikan (Addahlawi et al., 2020).

Menurut data Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Provinsi Riau tahun 2019 jumlah sampah yang dihasilkan masyarakat sebanyak 513,11 ton/hari, sedangkan pada tahun 2020 jumlah sampah yang dihasilkan masyarakat sebanyak 597,11 ton/hari. Hal yang perlu diwaspadai adalah proyeksi jumlah penduduk Kota Pekanbaru tahun 2020 diperkirakan meningkat mencapai 1.334.980 jiwa (Syamsuadi, 2017). Bila rata-rata produksi sampah perorang/hari tetap 0,4 kg/orang/hari maka timbunan sampah diperkirakan meningkat menjadi 533,9 ton/hari (Ayu et al., 2021).

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Jumlah Sampah Tertinggi Pada 10 Kecamatan Dikabupaten Kampar Tahun 2020

No	Kecamatan	Frekuensi	Persentase(%)
1.	Siak Hulu	43,3148	18,21%
2.	Bangkinang	45,0572	17,29%
3.	Bangkinang Kota	41,0884	14,20%
4.	Tapung	36,3253	10,39%
5.	Kampar	27,09	10,24%
6.	Tambang	19,66	8,60%
7.	Kampar Kiri Tengah	14,4964	6,18%
8.	Kampar Kiri	14,352	5,22%
9.	Tapung Hilir	13,7204	5,18%
10.	Tapung Hulu	12,4608	4,49%
	Jumlah	271,5653	100%

Sumber: (Ayu et al., 2021)

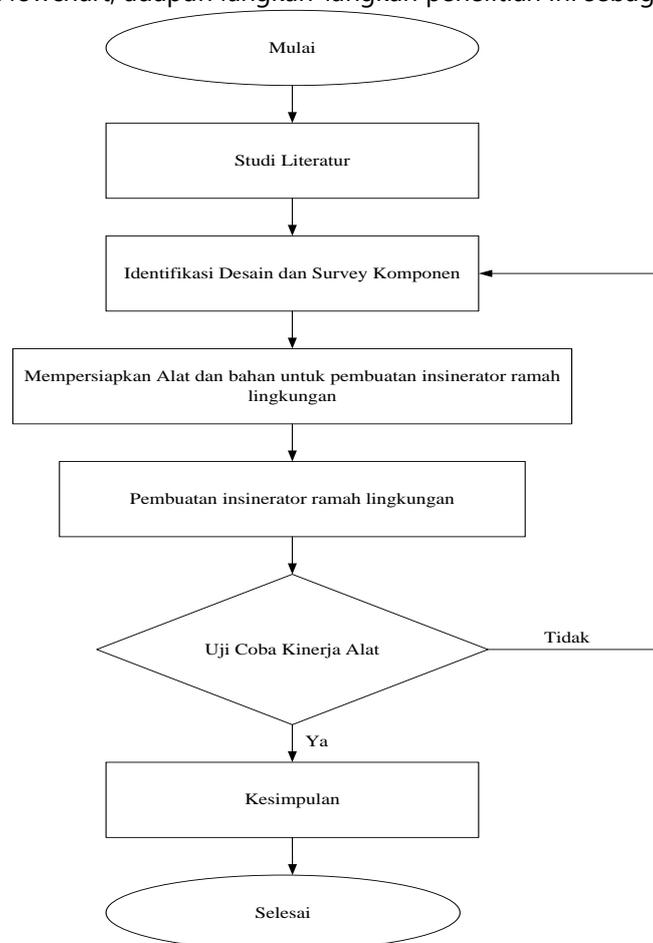
Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa penambahan jumlah penduduk juga dapat mempengaruhi TPA, dari 10 kecamatan di Kabupaten Kampar, jumlah sampah yang berada di Kecamatan Bangkinang kota sebanyak 41,0884 ton setiap tahunnya 14,20% (Ayu et al., 2021).

Salah satu teknik pengolahan sampah yang bermanfaat bagi masyarakat yaitu dengan cara melakukan pembakaran dengan sebuah alat yang disebut dengan insinerator. Menurut Abdullah et al (2019) Insinerator adalah tungku pembakaran untuk mengolah limbah padat, yang mengkonversi materi padat (sampah) menjadi materi gas, dan abu, (bottom ash dan fly ash).

penelitian ini dimaksudkan untuk membuat alat insinerator yang ramah lingkungan dimana incinerator ini bisa menghasilkan arang dan asap cair. Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung senyawa dengan pemanasan pada suhu tinggi Jamilatun et al (2016). Sedangkan asap cair merupakan salah hasil kondensasi dan pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. Secara umum liquid smoke (asap cair) merupakan pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon dan senyawa-senyawa lain (Mentari, 2017).

2. METODE

Pada metode penelitian menguraikan seluruh proses kegiatan yang dilaksanakan selama penelitian berlangsung, dari awal hingga akhir penelitian. Setiap tahapan dalam metodologi penelitian merupakan bagian yang menentukan tahapan berikutnya sehingga harus dilakukan secara tepat dan benar. Metodologi penelitian ini disajikan dalam bentuk Flowchart, adapun langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1 Flowchart Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini terdapat 2 cara yaitu :

- a. Observasi langsung : meninjau serta mengetahui apa yang dibutuhkan dalam proses pembuatan insinerator.

- b. Studi pustaka : mengumpulkan data yang relevan dan sesuai, dengan cara melihat penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembuatan insinerator sebagai alat pembakar sampah.

Pengolahan Data Perancangan

Pada pengumpulan data ini terdapat beberapa cara, yaitu:

Tahap1. Studi literatur

Langkah ini bertujuan untuk mengumpulkan materi-materi tentang insinerator yang akan digunakan sebagai acuan untuk mendesain insinerator yang akan dibuat.

Tahap 2. Identifikasi desain dan survey komponen

Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi desain dari insinerator yang akan dibuat, dan survey komponen dilakukan untuk mencari komponen apa-apa aja yang akan digunakan dalam proses pembuatan insinerator.

Tahap 3. Mempersiapkan alat dan bahan

Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan alat dan bahan sebelum dilakukannya proses pembuatan insinerator ini dilakukan agar tidak terjadi waktu menunggu pada proses pembuatan.

Tahap 4. Pembuatan insinerator

Langkah ini dilakukan apabila semua proses diawal sudah dilakukan, pembuatan insinerator mengikuti berdasarkan desain yang sudah dibuat sebelumnya agar tidak terjadi kesalahan pada proses pembuatan insinerator.

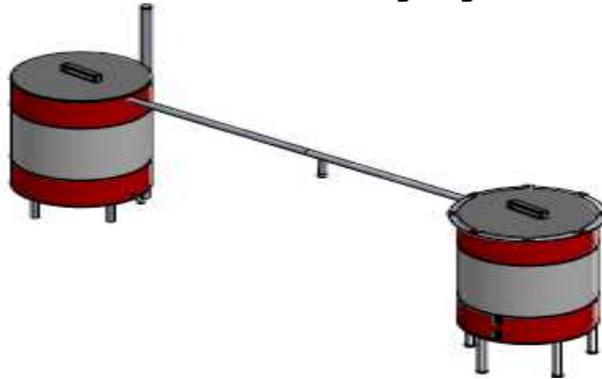
Tahap 5. Uji coba kinerja alat

Tahap ini dilakukan ketika produk sudah selesai dibuat, uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah produk sudah sesuai dengan desain yang dibuat, dan produk bisa bekerja dengan seharusnya.

Tahap 6. Kesimpulan

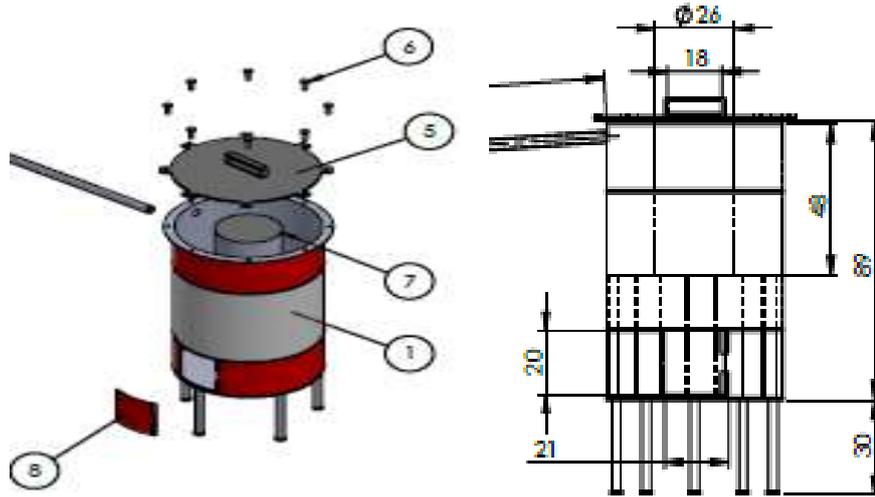
Kesimpulan berisi ringkasan dari awal hingga akhir dalam pembuatan insinerator ramah lingkungan.

Bagian-Bagian komponen gambar alat insinerator ramah lingkungan



Gambar 1 insinerator ramah lingkungan penghasil arang dan asap cair

- a. Ruang tungku pembakaran

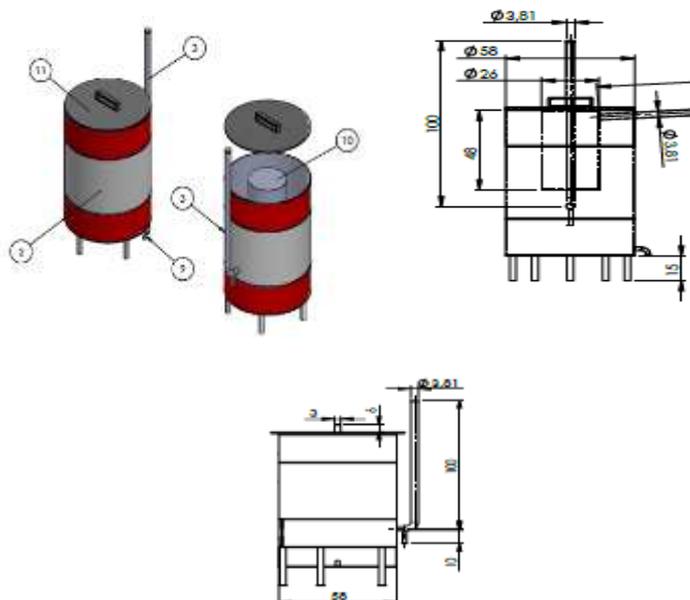


Gambar 2 bagian ruang tungku pembakaran

Keterangan :

- No 1 : Drum kapasitas 200 liter
- No 5 : Tutup plat besi
- No 6 : Baut M10
- No 7 : Drum kapasitas 30 liter
- No 8 : Pintu tungku pembakaran

b. Ruang kondensasi



Gambar 3 bagian ruang kondensasi

Keterangan :

- No 2 : Drum besi kapasitas 200 liter
- No 3 : Pipa pengeluaran asap
- No 9 : Saluran pembuangan air
- No 10 : Drum kapasitas 30 liter
- No 11 : Pintu atas plat besi

c. Pipa penyambung asap

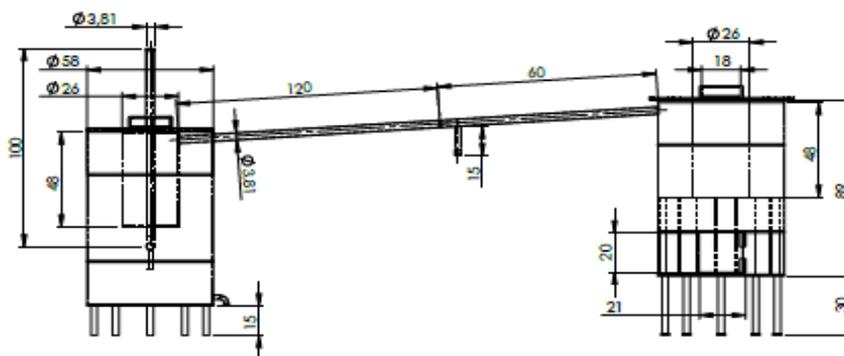


Gambar 4 bagian pipa penyambung asap

Keterangan :

Menggunakan pipa besi ukuran 4 inchi, 2 inchi dan 0,5 inchi.

Langkah – langkah pembuatan alat incinerator ramah lingkungan



Gambar 5 Rancangan alat insinerator

- a. Mempersiapkan alat dan bahan.
- b. Mengukur tinggi drum untuk tempat pembakaran dan pembuatan arang.



Gambar 6 proses pengukuran ruang pembakaran

- c. Menggerinda bagian atas drum untuk tempat masuk drum kecil tempat pembuatan arang.
- d. Mempersiapkan drum kecil diameter 0.26 M tinggi 0.48 M yang berkapasitas 30 liter untuk tempat pembuatan arang kemudian membuat lubang 5 titik untuk tempat masuk nya uap panas.



Gambar 7 proses pengelasan drum tempat pembuatan arang

- e. Membuat tempat pembakaran dengan tinggi 40cm.
- f. Membuat tempat pembuatan arang dengan tinggi 50cm.
- g. Membuat lantai tempat drum kecil dengan besi angker.



Gambar 8 proses pembuatan tempat pembakaran dan tempat pembakaran arang

- h. Membuat pintu tempat memasukkan sampah dan pengambilan sisa pembakaran dengan ukuran tinggi 20cm dan lebar 20cm.
- i. Langkah selanjutnya membuat tempat saluran asap dari drum pembakaran ke drum tempat kondensasi dengan ukuran pipa besi 4 inchi dan panjang pipa 1 meter.
- j. Membuat pipa ukuran 0,5 inchi dengan panjang 50cm untuk saluran pembuangan pertikel sisa pembakaran di saluran asap dari drum pembakaran ke drum kondensasi.



Gambar 9 proses pembuatan pipa penyambung asap



Gambar 10 hasil pipa penyambungan asap

- k. Selanjutnya membuat drum tempat pembuatan asap cair.
- l. Menggerinda bagian atas ukuran tinggi 90 cm untuk tempat masuk drum kecil ukuran tinggi 33cm tempat asap.
- m. Kemudian membuat pipa ukuran 4 inchi tempat keluar asap setelah terjadinya proses pembuatan asap cair atau kondensasi.

- n. Setelah itu membuat pipa ukuran 0,5 inci untuk keluar cairan asap di bagian pipa ukuran 4 inci.



Gambar 11 proses pembuatan ruang kondensasi

- o. Alat incinerator siap digunakan

Langkah-langkah pengujian alat insinerator ramah lingkungan

- a. Memasukkan sampah didalam ruang pembakaran.
- b. Setelah itu memasukkan tempurung ke dalam drum kecil di atas tempat pembakaran.
- c. Kemudian memasukkan air di drum tempat proses pembuatan asap cair atau kondensasi.
- d. Setelah itu bakar sampah yang telah di masukkan tadi.
- e. Tunggu proses terjadinya pembuatan arang dan asap cair

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan alat insinerator

Dari seluruh rangkaian pembuatan insinerator ramah lingkungan penghasil arang dan asap cair menggunakan drum kapasitas 200 liter dengan spesifikasi tinggi 0,98 meter dan berdiameter 0,58 meter adalah sebagai berikut :



Gambar 5. 1 hasil pembuatan Insinerator ramah lingkungan

Manfaat alat insinerator

Pembuatan insinerator ramah lingkungan ini memiliki manfaat sebagai berikut :

- a. Membersihkan atau menurunkan kandungan bakteri pada pembakaran sampah yang menyebabkan pencemaran lingkungan.
- b. Panas pembakaran sampah yang bisa digunakan untuk pembuatan arang atau briket.
- c. Asap cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan.
- d. Mengurangi masalah pencemaran asap yang dihasilkan dari pembakaran sampah.

Pengujian alat insinerator

Setelah produk selesai dibuat, tahap selanjutnya ialah tahap pengujian. Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui produk alat insinerator tersebut layak atau tidak untuk difungsikan. Maka perlu dilakukan proses pengujian, adapun beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya yaitu :

- a. Pengujian produk fisik

Pengujian alat insinerator dilakukan dengan cara mengfungsikan alat tersebut memasukkan sampah diruang pembakaran, memasukkan tempurung didalam drum kecil diatas tempat pembakaran, kemudian memasukkan air diruang kondensasi, setelah itu bakar sampah di ruang pembakaran, tunggu proses pembuatan arang dan asap cair. Berdasarkan pengujian fisik alat insinerator maka dilihat dari ketahanan alat, kebocoran alat.

Tabel 2 Pengujian Fisik Alat Insinerator

No	Alat insinerator	Bagus	Kurang bagus	Tidak bagus	keterangan
1.	Ketahanan	√			Berdasarkan pengujian dengan cara meng-fungsikan alat insinerator dengan cara melakukan pembakaran maka dilihat dari tingkat ketahanan alat tersebut saat terjadi pembakaran diruang pembakaran bagus karna menggunakan drum alumunium dan dilapisi tanah liat, dan pipa tempat saluran asap bagus, ruang kondensasi bagus.
2.	kebocoran		√		Berdasarkan pengujian alat insinerator tersebut diruang pembakaran terjadinya kebocoran di tempat penutup atas ruang bakar dikarenakan paking penutup tersebut tidak tahan panas, di pipa saluran asap tidak ada kebocoran, di ruang kondensasi ada beberapa titik kebocoran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil pembuatan dan pengujian alat insinerator ramah lingkungan penghasil arang dan asap cair, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- hasil pembuatan alat insinerator menggunakan drum kapasitas 200 liter dengan spesifikasi tinggi 0,98 meter dan lebar 0,58 meter.
- hasil pengujian fisik alat insinerator ini mampu menghasilkan arang dan asap cair.
- Pengujian ketahanan alat insinerator dari panas yang ditimbulkan oleh proses pembakaran sangat bagus karna drum tersebut dilapisi oleh tanah liat, sedangkan kebocoran ditempat penutup atas ruang bakar terjadi karan paking tersebut tidak tahan panas.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diharapkan penelitian ini mampu menjadi referensi untuk perbandingan penelitian yang serupa dan bisa meminimalisir dampak dari sampah yang ditimbulkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I., Manik, Y. N., Barita, Jufrizal, Supriatno, Zainuddin, & Eswanto. (2019). Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU. 2(1), 34–43.
- Achmad, S. N., Nugroho, R. A., Mardiyah, I., & Oktavia, N. (2017). Rancang Bangun Insinerator Limbah Medis Berteknologi Plasma sebagai Filter Udara Hasil Pembakaran Limbah Medis. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, Vol 8, 575–579.
- Addahlawi, H. A., Mustaghfiroh, U., Ni'mah, L. K., Sundusiyah, A., & Hidayatullah, A. F. (2020). Implementasi Prinsip Good Environmental Governance Dalam Pengelolaan Sampah Di Indonesia. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 8(2), 106–118. <https://doi.org/10.21009/jgg.082.04>
- Ayu, R., Puteri, A. D., & Yusmardiansah. (2021). Pengaruh Penyuluhan Tentang Sampah Rumah Tangga Terhadap Tingkat Pengetahuan, Sikap Dan Tindakan Masyarakat Di Desa Pulau Lawas Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(September), 204–212.

- Dewi, R., Hadinata, F., Sriwijaya, U., Palembang, K., & Selatan, S. (2020). Sistem pengolahan sampah domestik dengan menggunakan incinerator drum bekas. November, 891–896.
- Dinyanti, S. (2021). Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. Digital Repository Universitas Jember, September 2019, 2019–2022.
- Fatimah, S. (2018). Pembuatan arang aktif dari batok biji kluwak sebagai adsorben air sumur yang tercemar.
- Hermansyah. (2017). (Solusi Mengatasi Polusi Udara Pada Pembakaran Sampah).
- Jamilatun, S., Salamah, S., & Isparulita, I. D. (2016). Karakteristik Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa Dengan Pengaktivasi H₂So₄ Variasi Suhu Dan Waktu. S. Jamilatun, S. Salman, I. Isparulita., 2(1), 13. <https://doi.org/10.26555/chemica.v2i1.4562>
- Lasmana, A., Junaidi, Kurniawan, Eddy, Program, Mesin, S. T., Tanjungpura, U., Prof, J., & Nawawi, H. H. (2021). Rancang Bangun Alat Pembakar Sampah (Incinerator) Dengan Burner Oli Bekas (1). 2(1), 35–40.
- Mentari, E. P. (2017). Pembuatan dan Pengujian Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Pengawet Ikan (Vol. 4, Issue 1).
- Mtsweni, E. S., Hörne, T., Poll, J. A. van der, Rosli, M., Tempero, E., Luxton-reilly, A., Sukhoo, A., Barnard, A., M. Eloff, M., A. Van Der Poll, J., Motah, M., Boyatzis, R. E., Kusumasari, T. F., Trilaksono, B. R., Nur Aisha, A., Fitria, -, Moustroufas, E., Stamelos, I., Angelis, L., ... Khan, A. I. (2020). Tempat Pembakaran Sampah Organik Ramah Lingkungan. Engineering, Construction and Architectural Management, 25(1), 1–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2014.12.010>
- Rhohman, F., & Ilham, M. M. (2019). Analisa dan evaluasi rancang bangun insinerator sederhana dalam mengelola sampah rumah tangga. Jurnal Mesin Nusantara, 2(1), 52–60. <https://doi.org/10.29407/jmn.v2i1.13442>
- Sukamta, Wiranata, A., & Thoharuddin. (2017). Pembuatan Alat Incinerator Limbah Padat Medis Skala Kecil. Semesta Teknika, 20(2), 147–153.
- Supriyanto, E. (2013). "Manufaktur "Dalam Dunia Teknik Industri. Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan, 3(3), 1. <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/118>
- Susastrio, H., Ginting, D., Sinuraya, E. W., & Pasaribu, G. M. (2020). Kajian Incinerator Sebagai Salah Satu Metode Gasifikasi Dalam Upaya Untuk Mengurangi Limbah Sampah Perkotaan. Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan, 1(1), 26–31. <https://doi.org/10.14710/jebt.2020.8137>