

SOLUSI PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK DAN LIMBAH OLI BEKAS MELALUI TEKNOLOGI PIROLISIS TERINTEGRASI

Dody Prayitno ^{1)*}, Engelin Shintadewi Julian ²⁾, Suryanto ³⁾

^{1,3)} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Trisakti

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Trisakti

*Corresponding Author : dodyprayitno@trisakti.ac.id

Diterima: 21 Desember 2025	Revisi: 24 Desember 2025	Disetujui: 24 Desember 2025	Terbit: Desember 2025
-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------

ABSTRAK.

Permasalahan sampah plastik dan limbah oli bekas menjadi isu lingkungan yang semakin meningkat serta memerlukan solusi penanganan yang efektif dan berkelanjutan. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah mesin pirolisis yang mampu mengonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair, namun masih bergantung pada bahan bakar konvensional seperti LPG. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan dan mengembangkan burner berbahan bakar oli bekas sebagai alternatif sumber energi pada proses pirolisis. Metode yang digunakan meliputi studi pustaka, perancangan dan pembuatan burner, serta penyusunan prosedur pengoperasian. Hasil menunjukkan bahwa burner oli bekas mampu menghasilkan pembakaran yang stabil melalui mekanisme atomisasi yang baik, serta memiliki potensi sebagai pengganti kompor gas pada mesin pirolisis dengan keunggulan biaya lebih rendah dan pemanfaatan limbah. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya mendukung efisiensi energi, tetapi juga berkontribusi dalam pengurangan pencemaran lingkungan.

Kata kunci : *Pirolisis Plastic, Burner Oli Bekas, Energi Alternatif, Atomisasi Pembakaran, Pengelolaan Limbah*

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat , Fakultas Teknologi industri, Universitas Trisakti bersilahtuhrahi ke Pondok Pesantren Pondok Pesantren Al Misykat Al Islami Jonggol (Gambar 1). Pada kesempatan tersebut ada kesepakatan untuk Kerjasama dalam memberikan solusi terhadap permasalahan

sampah sekitar pesantren. Permasalahan sampah merupakan isu yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, serta penurunan kualitas hidup masyarakat.

Salah satu metode penanganan sampah plastik yang dapat diterapkan adalah penggunaan mesin pirolisis. Pada proses ini, sampah plastik diubah menjadi bahan bakar minyak, seperti solar atau bensin, melalui proses dekomposisi termal. Sampah dipanaskan pada suhu tinggi dalam kondisi minim oksigen sehingga mengalami pelelehan dan berubah menjadi uap. Uap tersebut kemudian dikondensasikan menjadi bahan bakar cair. Namun demikian, mesin pirolisis umumnya masih menggunakan bahan bakar konvensional, seperti LPG, yang sering menimbulkan kendala dari segi biaya dan efisiensi.

Sebagai alternatif, dapat dimanfaatkan burner berbahan bakar oli bekas. Oli bekas merupakan limbah yang cukup melimpah dan memiliki nilai kalor tinggi sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan bakar alternatif.



Gambar 1. Tim PKM Beserta Pimpinan Pesantren (a), Jenis Jenis Sampah Plastik

1.2 Tujuan PKM

Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah memberikan pemahaman tentang pengolahan sampah plastik dengan metode pirolisis agar dapat diubah menjadi bahan bakar, mengenalkan pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan, serta menunjukkan penggunaan burner berbahan bakar oli bekas sebagai sumber panas pada mesin pirolisis yang lebih hemat dan efisien.

2 STUDI PUSTAKA.

Sampah plastik merupakan limbah anorganik yang sulit terurai dan menjadi masalah lingkungan global (Gambar 1) (Tanilink 2026). Di Indonesia, jumlahnya terus meningkat akibat tingginya konsumsi plastik. Limbah ini dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Karena sulit terdegradasi, diperlukan teknologi pengolahan yang efektif. Salah satu solusinya adalah mengonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair. Metode ini mampu mengurangi volume limbah sekaligus menghasilkan energi alternatif. (la'ali 2025)

Jenis plastik yang tidak digunakan sebagai bahan baku pada proses pirolisis adalah plastik tipe 1 (PET/PETE – polyethylene terephthalate) dan tipe 3 (PVC – polyvinyl chloride). PET umumnya lebih sesuai untuk didaur ulang secara mekanis, sedangkan PVC dihindari karena mengandung klorin yang dapat menghasilkan senyawa berbahaya saat proses termal (Al-Salem et al., 2017; Bisrul Hapis Tambunan et al 2024).

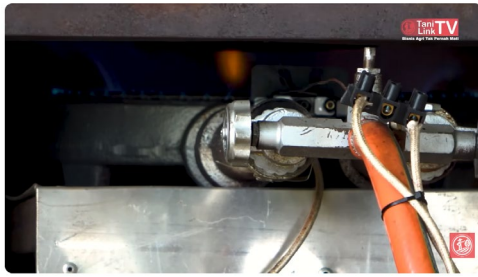
Sebaliknya, bahan baku yang digunakan adalah plastik bernilai rendah (low value plastics), meliputi tipe 4 (LDPE) seperti tas kresek, tipe 5 (PP) seperti sedotan dan kemasan mi instan, tipe 6 (PS) seperti styrofoam, serta tipe 7 (other) seperti kemasan sachet multilayer. Jenis-jenis plastik ini lebih sulit didaur ulang secara konvensional sehingga lebih sesuai diolah melalui proses pirolisis (Syamsiro et al., 2014).

2.1 Pirolisis

Pirolisis merupakan proses dekomposisi termal material organik pada suhu tinggi dengan sedikit atau tanpa oksigen. Dalam proses ini, rantai polimer plastik diuraikan menjadi produk yang lebih sederhana berupa gas, minyak (pyrolysis oil), dan residu padat (char). Proses pirolisis plastik umumnya berlangsung pada suhu 300–500°C (Gambar 2), tergantung jenis plastik dan kondisi operasi. Minyak hasil pirolisis berpotensi digunakan sebagai bahan bakar cair setara solar, sementara gas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar proses dan char sebagai material karbon. Pada umumnya mesin pirolisis menggunakan bahan gas (Gambar 3). Teknologi ini dinilai efektif karena mampu mengubah limbah plastik menjadi energi alternatif sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Mesin Pirolisis (a), Kompor (b), Bahan Bakar gas (c)
(Tanilink TV, 2025)

2.2 Oli Bekas

Oli bekas adalah pelumas yang kualitasnya menurun akibat oksidasi, kontaminasi, dan degradasi termal selama penggunaan. Perubahan ini menyebabkan sifat fisik dan kimia oli memburuk, seperti meningkatnya viskositas, menurunnya daya pelumasan, serta adanya akumulasi partikel logam, karbon, dan residu pembakaran

Menurut beberapa penelitian, oli bekas umumnya mengandung hidrokarbon rantai panjang yang masih memiliki nilai kalor cukup tinggi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif.

Beberapa sifat utama oli bekas sebagai bahan bakar adalah memiliki nilai kalor tinggi setara solar, viskositas tinggi yang mempengaruhi proses pembakaran, serta kandungan karbon tinggi yang meningkatkan energi namun juga berpotensi menambah emisi. Karena sifat tersebut, oli bekas tidak dapat langsung digunakan tanpa perlakuan. Umumnya diperlukan proses seperti penyaringan (*filtrasi*), pemanasan awal (*preheating*), atau pencampuran dengan bahan bakar lain untuk meningkatkan performa pembakaran.

Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar telah dikembangkan dalam beberapa bentuk teknologi, antara lain pembakaran langsung (*direct combustion*) dimana oli bekas digunakan sebagai bahan bakar pada burner atau tungku dengan sistem atomisasi tertentu. Sistem ini biasanya dilengkapi dengan pemanas awal untuk menurunkan viskositas oli. Selain dari pada itu oli bekas dapat dimanfaatkan dengan cara dicampur dengan bahan bakar lain untuk meningkatkan pembakaran dan menekan emisi, diolah melalui pirolisis menjadi bahan bakar yang lebih ringan, serta didaur ulang kembali menjadi pelumas. Dari berbagai metode tersebut, pembakaran langsung menggunakan burner merupakan metode yang paling sederhana dan ekonomis untuk skala kecil hingga menengah.

Penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar memiliki kelebihan karena dapat mengurangi limbah, biaya lebih murah, dan memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Namun, penggunaannya juga memiliki kekurangan, yaitu mengandung zat berbahaya yang menghasilkan emisi beracun, memerlukan sistem pembakaran khusus, serta berisiko menimbulkan deposit dan fouling pada peralatan.

2.3 Burner Berbahan Bakar Oli Bekas

Burner merupakan perangkat yang digunakan untuk mencampurkan bahan bakar dengan udara dan menghasilkan proses pembakaran yang stabil guna menghasilkan energi panas. Dalam sistem pembakaran, performa burner sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan bakar, sistem atomisasi, serta rasio udara–bahan bakar yang digunakan (Turns, 2012). Pada umumnya, burner menggunakan bahan bakar konvensional seperti gas LPG atau solar, namun pemanfaatan bahan bakar alternatif mulai dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional.

Salah satu bahan bakar alternatif yang berpotensi digunakan adalah oli bekas. Oli bekas merupakan limbah hasil penggunaan pelumas mesin yang masih memiliki kandungan hidrokarbon serta nilai kalor yang relatif tinggi, sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar. Nilai kalor oli bekas dilaporkan berkisar antara 35–40 MJ/kg, mendekati nilai kalor bahan bakar diesel, sehingga cukup layak digunakan dalam sistem pembakaran sederhana (Demirbas, 2009).

Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar pada burner memerlukan proses atomisasi yang baik agar pembakaran dapat berlangsung secara optimal. Atomisasi bertujuan untuk mengubah bahan bakar cair menjadi butiran halus sehingga memperbesar luas permukaan kontak dengan udara, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi (Lefebvre & McDonell, 2017). Pada burner berbahan bakar oli bekas, sistem atomisasi dapat dilakukan melalui metode tekanan, gravitasi, maupun bantuan udara (air-assisted atomization), tergantung pada desain burner yang digunakan.

Selain aspek teknis, penggunaan oli bekas sebagai bahan bakar juga memberikan manfaat dari sisi lingkungan. Limbah oli bekas yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari tanah dan air karena mengandung logam berat serta senyawa berbahaya (United States Environmental Protection Agency, 2020). Dengan memanfaatkannya sebagai bahan bakar, jumlah limbah yang terbuang dapat dikurangi sekaligus memberikan nilai tambah secara ekonomi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa burner berbahan bakar oli bekas dapat diaplikasikan pada berbagai kebutuhan, seperti tungku pemanas,

boiler skala kecil, hingga sistem pirolisis. Penggunaan burner ini dinilai lebih ekonomis dibandingkan bahan bakar LPG, terutama pada skala rumah tangga atau industri kecil (Kenny et al., 2025). Namun demikian, diperlukan pengolahan awal seperti penyaringan untuk menghilangkan kotoran serta pengendalian emisi agar pembakaran tetap ramah lingkungan.

Dengan demikian, burner berbahan bakar oli bekas merupakan salah satu solusi alternatif yang potensial dalam pemanfaatan limbah sekaligus penyediaan energi panas yang lebih ekonomis. Pengembangan desain burner yang efisien dan aman menjadi aspek penting untuk mendukung implementasinya secara luas

2.4 Desain Burner Berbahan Bakar Oli

Desain burner berbahan bakar oli bekas merupakan aspek krusial yang menentukan keberhasilan proses pembakaran. Burner harus mampu menghasilkan pencampuran yang baik antara bahan bakar dan udara sehingga tercapai pembakaran yang stabil, efisien, dan minim emisi. Secara umum, komponen utama burner meliputi tangki bahan bakar, sistem suplai bahan bakar, ruang pencampur (mixing chamber), sistem atomisasi, serta nozzle sebagai pengabut bahan bakar (Turns, 2012).

Salah satu tantangan utama dalam desain burner oli bekas adalah viskositas bahan bakar yang relatif tinggi dibandingkan bahan bakar konvensional seperti LPG atau solar. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemanasan awal (preheating) atau teknik atomisasi yang tepat agar oli bekas dapat terurai menjadi butiran halus saat proses pembakaran (Lefebvre & McDonell, 2017). Pemanasan awal ini bertujuan untuk menurunkan viskositas sehingga aliran bahan bakar menjadi lebih lancar dan mudah terbakar.

Metode atomisasi pada burner oli bekas umumnya dibagi menjadi tiga jenis, yaitu atomisasi tekanan (pressure atomization), atomisasi berbantuan udara (air-assisted atomization), dan atomisasi gravitasi. Atomisasi tekanan memanfaatkan tekanan tinggi untuk memecah cairan menjadi droplet kecil, sedangkan atomisasi berbantuan udara menggunakan aliran udara berkecepatan tinggi untuk membantu proses pengabutan. Di sisi lain, atomisasi gravitasi lebih sederhana namun biasanya menghasilkan ukuran droplet yang lebih besar sehingga efisiensi pembakaran cenderung lebih rendah (Lefebvre & McDonell, 2017).

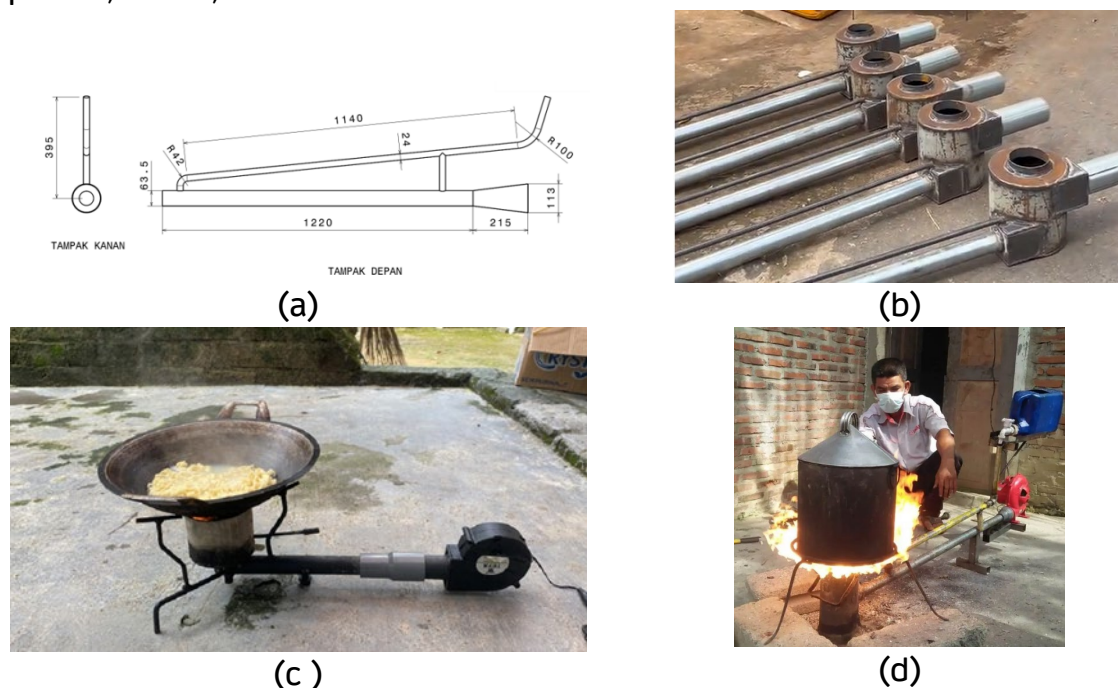
Desain nozzle juga memiliki peran penting dalam menentukan pola semprotan (spray pattern) dan ukuran droplet bahan bakar. Nozzle yang baik harus mampu menghasilkan distribusi bahan bakar yang merata agar pencampuran dengan udara berlangsung optimal. Selain itu, pengaturan rasio udara–bahan bakar (air-fuel ratio) perlu diperhatikan untuk memastikan

pembakaran berlangsung sempurna dan menghindari terbentuknya asap hitam atau emisi berbahaya (Turns, 2012).

Dari sisi keselamatan dan operasional, burner oli bekas perlu dilengkapi dengan sistem filtrasi untuk menyaring partikel padat yang terkandung dalam oli bekas. Partikel tersebut dapat menyebabkan penyumbatan pada nozzle dan mengganggu proses pembakaran. Selain itu, sistem kontrol sederhana seperti katup pengatur aliran dan ventilasi udara juga diperlukan untuk menjaga kestabilan nyala api serta mencegah terjadinya backfire atau pembakaran tidak sempurna (Saidur et al., 2011).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa desain burner oli bekas yang sederhana namun tepat guna dapat diaplikasikan pada skala rumah tangga maupun industri kecil. Parameter desain seperti ukuran nozzle, tekanan udara, dan temperatur preheating memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi termal dan kualitas pembakaran (Kenny 2025 et al). Oleh karena itu, perancangan burner perlu mempertimbangkan keseimbangan antara kompleksitas sistem, biaya pembuatan, dan kinerja yang dihasilkan.

Desain burner berbahan bakar oli bekas (Gambar 5) harus mengintegrasikan aspek mekanika fluida, perpindahan panas, serta karakteristik bahan bakar untuk menghasilkan sistem pembakaran yang optimal, aman, dan ekonomis.



Gambar 5 Desain Burner oil

3 METODE

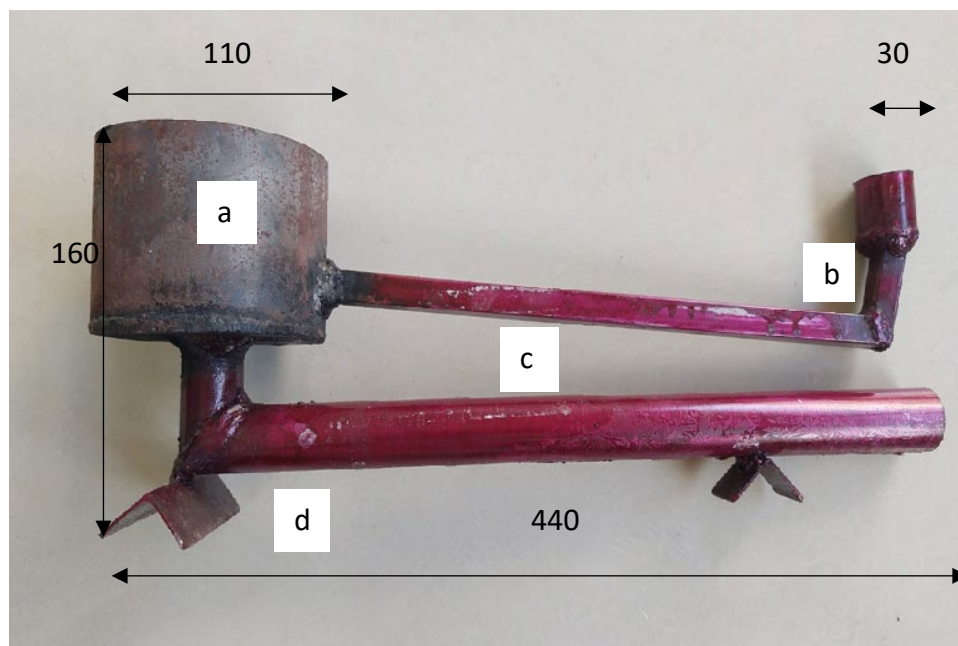
Metode kegiatan meliputi studi pustaka yang dilanjutkan dengan perencanaan serta pembuatan burner berbahan bakar oli bekas. Selanjutnya, disusun prosedur pengoperasian burner.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

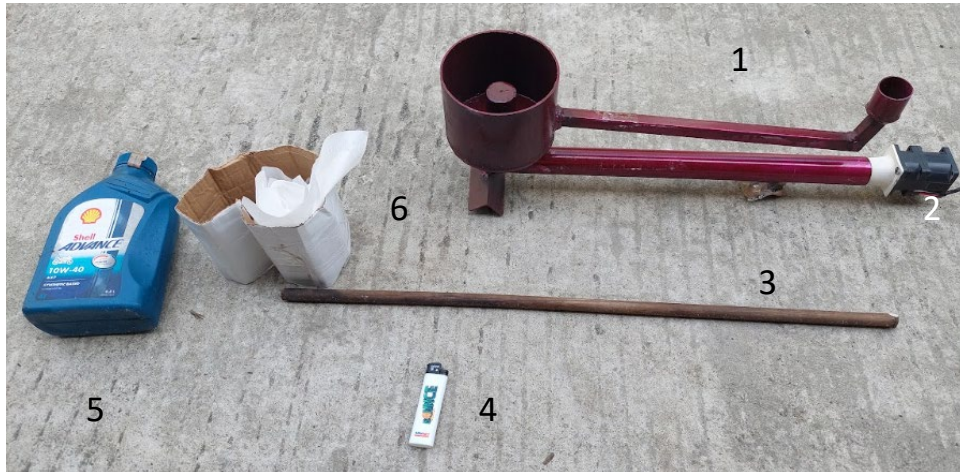
4.1 Burner Berbahan Bakar Oli Dan Kelengkapannya

Burner berbahan bakar oli ini terbuat dari baja, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 6. Ruang bakar berbentuk silinder dengan diameter 110 mm. Wadah oli memiliki diameter 30 mm, sedangkan saluran oli menggunakan pipa hollow dengan tinggi dan lebar masing-masing 10 mm. Saluran udara berdiameter 30 mm. Kaki-kaki burner terbuat dari baja siku. Adapun tinggi dan panjang burner masing-masing adalah 160 mm dan 440 mm.

Burner berbahan bakar oli memiliki beberapa keunggulan, antara lain biaya operasional yang rendah, kemampuan memanfaatkan limbah, serta nilai kalor yang tinggi. Namun demikian, terdapat beberapa hal yang tetap perlu diperhatikan dalam penggunaannya.



Gambar 6 Komponen Burner Berbahan Bakar Oli. Ruang Bakar (A), Saluran Oli (B), Saluran Udara (C), Kaki-Kaki (d)



Gambar 7. Burner Berbahan Bakar Oli Dengan Kelengkapannya.
Burner (1), Blower (2), Tongkat Kayu (3), Korek Api (4), Oli Bekas (5) Kertas (6)

4.2 Prosedur Pengoperasian.

Burner oli adalah alat pembakar yang menggunakan oli bekas sebagai bahan bakar utama. Prinsip kerjanya adalah mengatomisasi oli menjadi partikel halus sehingga mudah terbakar.

Berikut uraian prosedur pengoperasian burner oli yang dikaitkan dengan mekanisme atomisasi. Atomisasi pada burner berbahan bakar oli merupakan proses pemecahan cairan oli menjadi butiran-butiran halus (droplet) sehingga luas permukaan kontak dengan udara meningkat. Peningkatan luas permukaan ini sangat penting karena dapat mempercepat proses penguapan dan pencampuran bahan bakar dengan oksigen, sehingga pembakaran menjadi lebih efisien dan stabil.

Dalam konteks pengoperasian, proses atomisasi pada burner oli sederhana umumnya terjadi akibat kombinasi pengaruh panas dan aliran udara. Pada tahap awal, burner dipanaskan terlebih dahulu menggunakan bahan bakar awal seperti kertas atau sedikit solar hingga suhu ruang bakar meningkat (Gambar 7a). Pemanasan ini bertujuan untuk menurunkan viskositas oli sehingga lebih mudah mengalir dan terpecah. Setelah itu, oli dialirkan melalui saluran menuju area bersuhu tinggi. Ketika mencapai zona panas, oli akan mengalami pemecahan menjadi butiran halus akibat pengaruh gaya geser (shear force) dari aliran udara yang masuk (Gambar 7b), sekaligus sebagian akan menguap dan bercampur dengan udara membentuk campuran mudah terbakar.

Selanjutnya, prosedur pengoperasian dilanjutkan dengan membuka aliran oli secara bertahap untuk menghindari pembakaran tidak sempurna akibat kelebihan bahan bakar. Pada saat yang sama, suplai udara perlu diatur

agar jumlah oksigen mencukupi untuk mendukung proses atomisasi dan pembakaran. Jika aliran udara terlalu kecil, proses atomisasi menjadi tidak optimal sehingga menghasilkan nyala api berasap. Sebaliknya, jika aliran udara terlalu besar, nyala api dapat menjadi tidak stabil.

Dengan demikian, keberhasilan pengoperasian burner oli sangat ditentukan oleh tahapan pemanasan awal, pengaturan laju aliran oli, dan pengendalian suplai udara. Ketiga faktor tersebut saling berkaitan dan secara langsung mempengaruhi kualitas atomisasi serta efisiensi proses pembakaran.



Gambar 7. Burner dipanaskan (a), Udara masuk untuk menyempurnakan pembakaran.
Api berwarna biru (b)

4.3 Potensi Burner Berbahan Bakar Oli Digunakan Sebagai Kompor Pemanas Pada Mesin Pirolisis.

Burner berbahan bakar oli bekas memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai kompor pemanas pada mesin pirolisis, sebagai alternatif pengganti kompor berbahan bakar gas. Selama ini, penggunaan gas sebagai sumber panas utama cenderung memiliki keterbatasan dari sisi biaya operasional dan ketersediaan, terutama pada skala kecil dan menengah. Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar tidak hanya memberikan nilai tambah terhadap limbah, tetapi juga mampu menghasilkan energi panas yang cukup tinggi dan stabil apabila proses atomisasi dan pencampuran udara berlangsung dengan baik. Dalam aplikasi pada mesin pirolisis, burner oli bekas dapat menyediakan temperatur operasi yang dibutuhkan (sekitar 300–500°C) secara berkelanjutan, sehingga mendukung proses dekomposisi termal material seperti plastik secara optimal. Selain itu, penggunaan burner ini juga berkontribusi pada pengurangan limbah oli bekas yang berpotensi mencemari lingkungan. Dengan desain dan pengoperasian yang tepat, burner berbahan bakar oli bekas dapat menjadi solusi yang lebih ekonomis dan berkelanjutan dibandingkan kompor gas konvensional.

5 KESIMPULAN.

Burner berbahan bakar oli bekas yang dirancang dari baja dengan dimensi tertentu mampu menjadi alat pembakar yang efektif dan ekonomis. Kinerja burner sangat dipengaruhi oleh proses atomisasi, yang meningkatkan efisiensi pembakaran melalui pemecahan oli menjadi partikel halus dan pencampuran optimal dengan udara. Keberhasilan pengoperasian ditentukan oleh pemanasan awal, pengaturan aliran oli, dan suplai udara yang seimbang. Selain itu, burner ini memiliki potensi besar sebagai sumber panas alternatif pada mesin pirolisis karena mampu menghasilkan temperatur tinggi secara stabil, sekaligus memanfaatkan limbah oli menjadi energi yang lebih bernilai dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti yang telah mendanai pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini. Terima kasih juga pada Pondok Pesantren Pondok Pesantren Al Misykat Al Islami Jonggol atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- La'ali, Anisah & Sudiarno, Adithya. (2025). Kajian Pemanfaatan Produk Pirolisis Sampah Plastik Sebagai Bahan Bakar Alternatif PLTU 8 Suralaya. COMSERVA : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. 5. 1182-1191. 10.59141/comserva.v5i2.3298.)
- Tani linkTV (Mar 14, 2025) , "Sulap Sampah Plastik Jadi Bensin RON 92 & Solar. Solusi Cerdas Atasi Limbah". <https://www.youtube.com/watch?v=QSNQwWcv8vM>
- Slamet, S., Soegiarto, D., & Kuncoro, M. T. (2026). Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah Anorganik Plastik dengan Metode Pirolisis di TPA Desa Ngemplak Kecamatan Undaan - Kudus. Jurnal Muria Pengabdian Masyarakat, 3(1). Diambil dari <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/JMPM/article/view/16207>
- Setiawan, T. (2026). 4. Pirolisis Sampah Plastik Menjadibahan Bakar Biosolar Dengan Kapasitas 3 Kilo Gram Di Desa Sukamukti Kabupaten Tasikmalaya, Jurnal Mesin Galuh , Vol. 5 No. 1 (2026): hal 27-26, <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg/article/view/5923/3674>, diunduh 13 april 2026
- Nisah, K., & Hilman, M. Z. (2024). Pemanfaatan oli bekas sebagai bahan bakar alternatif pada industri. *Jurnal Amina*. Vol 6 no 1

- Kusnadi, A., et al. Pemanfaatan limbah oli sebagai bahan bakar kompor alternatif ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*.
<https://doi.org/10.30869/jtpg.v5i2.681>
- Nasution, P. A. L., et al. (2024). Potensi oli bekas sebagai bahan bakar dengan pretreatment. *Jurnal Redoks*.
<https://doi.org/10.31851/redoks.v10i1.16637>
- Alif Rivan Hidayat, Basyirun Basyirun, 2020, "Pengaruh Jenis Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar Kompor Pengecoran Logam Terhadap Waktu Konsumsi dan Suhu Maksimal pada Pembakaran",
<https://doi.org/10.21831/dinamika.v5i2.34802>
- Lutfi, M. 2021, Pemanfaatan oli bekas menjadi bahan bakar HSD. *Jurnal Sains Terapan*, vo 7 no 1.
<https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/jst/article/view/1121>
- Demirbas, A. (2009). *Progress and recent trends in biofuels*. Energy Conversion and Management. Volume 50, Issue 1, January 2009, Pages 14-34,
- Lefebvre, A. H., & McDonell, V. G. (2017). *Atomization and Sprays*. CRC Press.
- Turns, S. R. (2012). *An Introduction to Combustion: Concepts and Applications*. McGraw-Hill.
- United States Environmental Protection Agency (2020). *Used Oil Management Program*.
- Kenny, Taufiqurrahman & Lubis, Rancang Bangun Tungku Crucible Untuk Peleburan Aluminium Dengan Memanfaatkan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar, *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin (JTRAIN)* e-ISSN: 2798-0421, Vol. 6, No. 2, 2025: 51-62.
- M Sukma Budi Harto, Pembuatan Dapur Pelebur Aluminium Menggunakan Bahan Bakar Oli Bekas, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Dody Prayitno, Joko Riyono, Eni Pujiastuti, "Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar (Waste Oil as A Fuel)", *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*, Vol 3 No 2 (2021):
<https://www.tiktok.com/@karya.mandiri669/video/7621785516295425288>
https://newslampungterkini.com/news/122924/mahasiswa-kkn-unila-inovasi-kompor-rakitan-berbahan-bakar-oli-bekas-dan-minyak-jelantah.html#google_vignette
<https://durasi.co/news/kisah-pemuda-aceh-utara-sulap-oli-bekas-jadi-bahan-bakar-kompor/>
- Al-Salem, S. M., et al. (2017). *Thermal pyrolysis of plastic solid waste*.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.084>.
- Bisrul Hapis Tambunan et al 2024 J. Phys.: Conf. Ser. 2866 012097
- Syamsiro, M., et al. (2014). *Fuel oil production from municipal plastic wastes*. DOI: [10.1016/j.egypro.2014.01.212](https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.01.212)