

Demonstrasi Alat Pirolisis Sampah Plastik Sebagai Upaya Peningkatan Kesadaran Lingkungan Siswa SMPN 13 Balikpapan

Besse Namira Putri^{1*}, Maulidi Rahmawati², Asyer Yostian Sambara³, Durrotun Nurin Nasiqah⁴, Nur Annisa Herliyani⁵, Rizky Zulfian Istiansyah⁶, Muhammad Ikmal Hakimi⁷, Darwin Fahreza⁸, Isnan Rab Berutu⁹, Ghifari Laitsi Alfatin¹⁰, Muhammad Rivaldy¹¹, Abdul Gafar Karim¹², Aprilino Alfa Kurmasela¹³

¹⁻¹³Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan, Balikpapan, Indonesia

Email: ^{1*}bessenamiraputri@gmail.com, ²maulidrhwh@gmail.com, ³asyeryostiansambara@gmail.com, ⁴durrotunurin@gmail.com, ⁵annisahy19@gmail.com, ⁶zulfianrizki35@gmail.com, ⁷ikmalhakimi475@gmail.com, ⁸drwnfh95@gmail.com, ⁹isnanrab98@gmail.com, ¹⁰ghifari.laitsi2003@gmail.com, ¹¹rivaldy260@gmail.com, ¹²abdulgafar.karim@sttmigas.ac.id, ¹³Aprilinoalfakurmasela@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak – Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan salah satu bentuk pengabdian mahasiswa kepada masyarakat sebagai wujud implementasi tri dharma perguruan tinggi. Kegiatan KKN Kelompok 2 STT Migas Balikpapan dilaksanakan di Kelurahan Teritip, Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur pada periode 08 September hingga 18 Oktober 2025. Fokus utama program kerja adalah penerapan teknologi pirolisis sebagai solusi inovatif pengelolaan sampah plastik menjadi bahan bakar alternatif. Masalah sampah di Kelurahan Teritip menjadi perhatian serius mengingat belum optimalnya sistem pengelolaan sampah di lingkungan RT.30. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, demonstrasi alat pirolisis di SMPN 13 Balikpapan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah secara berkelanjutan, serta antusiasme tinggi dari siswa dan warga dalam menerima teknologi pirolisis. Program ini memberikan manfaat ganda: mengurangi volume sampah sekaligus menghasilkan energi alternatif. Kegiatan KKN ini diharapkan dapat menjadi langkah awal menuju Kelurahan Teritip yang bersih, produktif, dan berwawasan lingkungan.

Kata Kunci: KKN, Pirolisis, Pengelolaan Sampah, Pengabdian Masyarakat, Kelurahan Teritip

Abstract – Community Service (KKN) is one of the forms of student service to the community as a manifestation of the implementation of higher education's tri dharma. KKN Group 2 of STT Migas Balikpapan was carried out in Teritip Village, East Balikpapan District, Balikpapan City, East Kalimantan during the period of September 8 to October 18, 2025. The main focus of the work program was the application of pyrolysis technology as an innovative solution for managing plastic waste into alternative fuel. The waste problem in Teritip Village is a serious concern given the sub-optimal waste management system in RT.30. Implementation methods included socialization, demonstration of pyrolysis equipment at SMPN 13 Balikpapan. The results of the activity showed an increase in community awareness towards sustainable waste management, as well as high enthusiasm from students and residents in accepting pyrolysis technology. This program provides dual benefits: reducing the volume of waste while producing alternative energy. This KKN activity is expected to be the first step towards a clean, productive, and environmentally conscious Teritip Village.

Keywords: KKN, Pyrolysis, Waste Management, Community Service, Teritip Village

1. PENDAHULUAN

Kuliah Kerja Nyata (KKN) merupakan salah satu program unggulan dalam kerangka Kampus Merdeka yang diikuti oleh Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Migas Balikpapan sebagai wujud nyata kepedulian dan pengabdian mahasiswa kepada masyarakat. Program ini memadukan antara pengetahuan akademis dan kemampuan soft-skills yang dimiliki mahasiswa, sehingga mereka dapat turut serta dalam membantu memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi masyarakat di wilayah pelaksanaan KKN.

Kelurahan Teritip yang terletak di Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, dipilih sebagai lokasi pelaksanaan KKN oleh Kelompok 2 STT Migas Balikpapan. Wilayah ini merupakan kawasan yang terus berkembang namun masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah, khususnya sampah plastik yang volume dan dampak

lingkungannya terus meningkat. Berdasarkan data observasi awal, sistem pengelolaan sampah di RT.30 Kelurahan Teritip belum berjalan secara optimal, sehingga perlu solusi inovatif berbasis teknologi.

Pirolisis merupakan proses dekomposisi termal bahan organik, termasuk sampah plastik, tanpa kehadiran oksigen yang menghasilkan produk berupa bahan bakar cair (minyak pirolisis), gas, dan arang (char). Teknologi ini dinilai tepat guna karena mampu mengolah sampah plastik menjadi energi alternatif sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Penerapan teknologi sederhana ini di masyarakat pedesaan dan perkotaan pinggiran telah banyak dilaporkan berhasil meningkatkan kesadaran dan kemandirian energi warga.

2. METODE PELAKSANAAN

2.1 Perancangan dan Pembuatan Alat Pirolisis

Tahap pertama pelaksanaan program adalah perancangan dan pembuatan alat pirolisis skala rumah tangga. Tim KKN merancang alat menggunakan material yang mudah ditemukan dan terjangkau agar dapat direplikasi oleh masyarakat. Alat ini dirancang untuk mengolah sampah plastik melalui proses pemanasan tertutup tanpa oksigen sehingga menghasilkan uap yang kemudian dikondensasi menjadi bahan bakar cair.



Heater
(pemanas plastik)



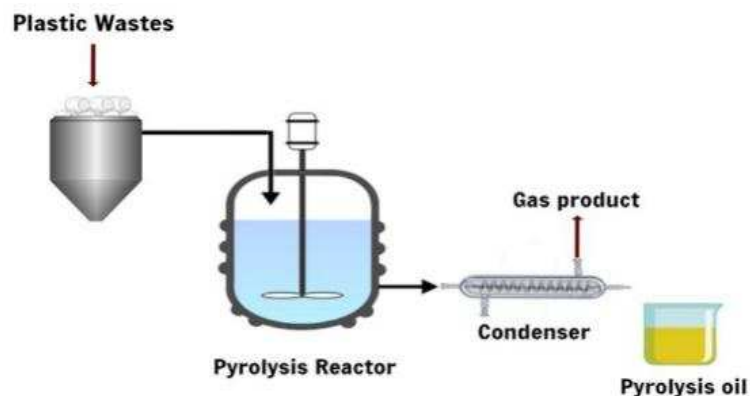
Pipa baja dan Reaktor
(tangki penampung
oil/BBM)



Kondensor
(pendingin uap)



Alat pirolisis
sederhana



Berikut penjelasan bagaimana alur alat pirolisis sederhana bekerja:

Pirolisis adalah proses dekomposisi termal bahan organik (seperti plastik, biomassa, atau ban bekas) pada suhu tinggi tanpa oksigen. Karena tidak ada oksigen, bahan tidak terbakar, melainkan terurai menjadi produk-produk yang lebih bernilai.

1. Persiapan Bahan Baku Bahan organik (plastik, kayu, ban, limbah pertanian) dicacah atau dikeringkan agar proses lebih efisien.
2. Pengumpulan ke Reaktor Bahan dimasukkan ke dalam reaktor kedap udara untuk memastikan tidak ada oksigen masuk.

3. Pemanasan (Zona Pirolisis) Reaktor dipanaskan hingga 300–700°C. Tanpa oksigen, bahan terurai secara termal menjadi:
 - a. Gas pirolisis, campuran hidrokarbon ringan
 - b. Uap minyak, yang nantinya dikondensasikan
 - c. Arang (char), residu padat kaya karbon

Kondensasi Uap dan gas panas dialirkan ke kondensor. Uap yang bisa dicairkan berubah menjadi minyak pirolisis (bio-oil), sedangkan gas yang tidak terkondensasi tetap dalam bentuk gas.

Tabel 1. Hasil Produk Akhir

Produk	bentuk	Kegunaan
Bio-oil	Cair	Bahan bakar, bahan kimia
Syngas	Gas	Pembangkit listrik, pemanas reaktor
Char	Padat	Bahan bakar padat, pupuk, karbon aktif

2.2. Pelaksanaan Sosialisasi dan Peserta Kegiatan

Sosialisasi dilaksanakan pada 22 September 2025 di SMPN 13 Balikpapan. Kegiatan ini melibatkan 40 Siswa/i. Rincian Kegiatan dilaksanakan sebagai berikut:

2.2.1 Presentasi Konsep Dasar Pirolisis

Kegiatan dimulai dengan penyampaian materi mengenai dasar-dasar Pirolisis sebagai alat daur ulang sampah plastik HDPE, dengan adanya kegiatan ini Mahasiswa KKN STT MIGAS Berharap Siswa/i, Guru, Masyarakat mengetahui bahwa sampah bisa di buat menjadi bahan bakar alternatif, gas syntetis, bricket (Arang) yang ramah lingkungan dan alatnya mudah di buat.



2.2.2 Demonstrasi Alat

Setelah melakukan presentasi materi dasar Mahasiswa mengajak Siswa/i SMPN 13 Balikpapan berkontribusi untuk demo alat secara langsung agar Siswa/i memahami alur nyata daur ulang sampah ini sangat bermanfaat untuk jangka waktu berkelanjutan.



2.2.3 Sesi Diskusi dan Kuis

Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan sesi tanya jawab terbuka. Siswa diberikan kesempatan untuk mengajukan berbagai pertanyaan terkait materi pirolisis yang telah dipelajari, mulai dari proses pemanasan tanpa oksigen, jenis bahan yang dapat digunakan, hingga produk yang dihasilkan seperti bio-oil, gas, arang. Selain itu, siswa juga tertarik membahas alasan penggunaan alat tertentu serta potensi penerapan pirolisis dalam pengolahan limbah di lingkungan sekolah. Setelah sesi diskusi, kegiatan dilanjutkan dengan kuis interaktif untuk menguji pemahaman siswa. Siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan tepat diberikan hadiah sebagai bentuk apresiasi. Metode pembelajaran ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa serta menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan.



2.2.4 Kuesioner Pra-Pasca

Untuk mengukur keberhasilan sosialisasi, tim menyebarkan kuesioner pra-pasca kepada 40 siswa/i. Kuesioner ini digunakan untuk menilai tingkat pemahaman siswa/i sebelum dan sesudah materi diberikan, serta mengetahui seberapa besar minat mereka untuk mempelajari Pirolisis lebih lanjut. Hasil kuesioner kemudian dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas metode penyampaian yang digunakan serta menentukan aspek apa saja yang perlu ditingkatkan pada kegiatan serupa di masa mendatang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Efektivitas Kuesioner Pemahaman Materi Pirolisis

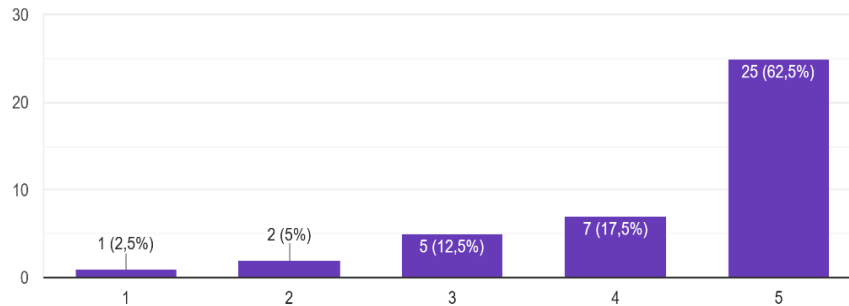
Dari 40 responden, kuesioner ini menghasilkan rata-rata rating 4,33/5, yang secara keseluruhan menunjukkan tingkat efektivitas penyampaian materi yang tinggi. Mayoritas peserta yakni sebanyak 80% memberikan rating 4 atau 5 bintang, dengan 62,5% di antaranya memilih rating tertinggi (5 bintang). Ini mencerminkan bahwa metode dan konten yang disampaikan berhasil dipahami dengan baik oleh sebagian besar audiens.

Di sisi lain, sekitar 20% responden (8 orang) memberikan rating 1 hingga 3, yang menandakan masih ada sebagian peserta yang merasa kurang atau cukup memahami materi. Kelompok ini perlu mendapat perhatian lebih, misalnya melalui sesi pendalaman, materi tambahan, atau pendekatan penyampaian yang lebih variatif agar pemahaman dapat lebih merata.

Secara keseluruhan, penyampaian materi pirolisis dapat dikatakan efektif, namun masih terdapat ruang untuk peningkatan agar peserta yang berada di kelompok rating rendah dapat terfasilitasi dengan lebih baik.

Rating seberapa paham Anda terhadap materi yang disampaikan tentang pirolisis?

40 jawaban



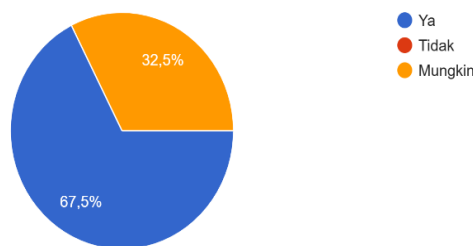
3.2 Analisis Tingkat Minat Terhadap Pirolisis

Dari 40 responden, hasil kuesioner menunjukkan bahwa tidak ada satupun peserta yang menjawab "Tidak", yang berarti seluruh audiens memiliki setidaknya ketertarikan terhadap topik pirolisis. Sebanyak 67,5% (27 orang) menyatakan "Ya" tertarik untuk mengetahui lebih lanjut tentang cara membuat atau menggunakan pirolisis, sementara 32,5% sisanya (13 orang) menjawab "Mungkin", menandakan ketertarikan yang masih bersifat kondisional atau belum sepenuhnya yakin.

Secara keseluruhan, tingkat minat peserta terhadap pirolisis dapat dikategorikan tinggi dan positif. Tidak adanya responden yang menolak, dikombinasikan dengan mayoritas yang antusias, mengindikasikan bahwa materi ini relevan dan menarik bagi audiens. Kelompok "Mungkin" berpotensi untuk didorong menjadi minat yang lebih konkret apabila diberikan informasi lanjutan, demonstrasi praktis, atau gambaran manfaat nyata dari teknologi pirolisis.

Apakah Anda tertarik untuk mengetahui lebih banyak tentang cara membuat atau menggunakan Pirolisis?

40 jawaban



4. KESIMPULAN

Kegiatan KKN Kelompok 2 STT Migas Balikpapan di Kelurahan Teritip, Kota Balikpapan, pada periode 08 September hingga 18 Oktober 2025 telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Program kerja unggulan berupa demonstrasi teknologi pirolisis memberikan dampak positif yang nyata bagi masyarakat, khususnya dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan memperkenalkan solusi inovatif pengelolaan sampah plastik.

Demonstrasi alat pirolisis di SMPN 13 Balikpapan berhasil membuka wawasan siswa dan guru tentang potensi teknologi ramah lingkungan dalam mengelola sampah plastik menjadi energi alternatif yang bermanfaat.

Secara keseluruhan, kegiatan KKN ini membuktikan bahwa kolaborasi sinergis antara mahasiswa perguruan tinggi dan masyarakat lokal mampu menciptakan solusi inovatif terhadap permasalahan lingkungan di tingkat kelurahan. Diharapkan program ini dapat menjadi model pelaksanaan KKN berbasis teknologi terapan yang dapat direplikasi di wilayah lain dan memberikan kontribusi nyata menuju tercapainya pembangunan berkelanjutan di Kota Balikpapan.

Untuk kegiatan KKN selanjutnya, disarankan agar teknologi pirolisis dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melibatkan mitra industri lokal, sehingga hasil olahan sampah plastik dapat dipasarkan dan memberikan manfaat ekonomi langsung bagi warga Kelurahan Teritip.

REFERENCES

- Syamsiro, M. (2014). Pirolisis Sampah Plastik sebagai Solusi Pengelolaan Sampah di Indonesia. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 1(1), 22–28.
- Wahyudi, A., Suryanto, & Purnomo, H. (2020). Implementasi Teknologi Pirolisis Plastik Skala Komunitas untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 3(1), 41–50.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Statistik Sampah Nasional 2023*. Jakarta: KLHK.