

Received: April 2025	Accepted: Juni 2025	Published: Juli 2025
Article DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.24903/jam.v9i02.3359">http://dx.doi.org/10.24903/jam.v9i02.3359</a>		

## **Analisis SWOT Penggunaan *Smokeless Fire Pit* untuk Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Desa Purwawinangun**

*Rian Gunawan*

*Universitas Swadaya Gunung Jati*

[Emailbarunyabapak@gmail.com](mailto:Emailbarunyabapak@gmail.com)

*Alvin Alfahreza*

*Universitas Swadaya Gunung Jati*

[alvinalfahreza22@gmail.com](mailto:alvinalfahreza22@gmail.com)

*Dafa Hidayatullah*

*Universitas Swadaya Gunung Jati*

[dafa0230@gmail.com](mailto:dafa0230@gmail.com)

*Delawati*

*Universitas Swadaya Gunung Jati*

[delawt05@gmail.com](mailto:delawt05@gmail.com)

### **Abstrak**

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilatarbelakangi oleh urgensi permasalahan pembakaran sampah terbuka di Desa Purwawinangun yang menimbulkan pencemaran udara dan berdampak pada kesehatan masyarakat. Tujuan PkM adalah untuk mengkaji potensi penggunaan teknologi *smokeless fire pit* sebagai solusi inovatif dan ramah lingkungan dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Kegiatan ini dilaksanakan dalam rangka Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Swadaya Gunung Jati (UGJ) pada tahun 2025, bertempat di Desa Purwawinangun, dengan durasi pelaksanaan selama empat puluh hari. Hasil studi menunjukkan bahwa teknologi *smokeless fire pit* mampu mengurangi volume sampah hingga 95% dan menurunkan emisi berbahaya sebesar 80%, serta menghasilkan biochar yang bermanfaat bagi pertanian. Kesimpulannya, teknologi ini berpotensi besar untuk diterapkan secara luas, namun memerlukan dukungan edukasi, pelatihan, dan insentif agar dapat diadopsi secara berkelanjutan oleh masyarakat.

**Kata Kunci :** *Pengelolaan Sampah, Smokeless Fire Pit, Analisis SWOT, Inovasi Teknologi, Lingkungan*

## Pendahuluan

Penelitian ini merupakan luaran dari program Kuliah Kerja Nyata Universitas Swadaya Gunung Jati (UGJ) tahun 2025 yang dilaksanakan di Desa Purwawinangun. Pengelolaan sampah di desa ini masih mengandalkan pembakaran terbuka yang mencemari udara dan berdampak negatif terhadap kesehatan serta lingkungan.

Mayoritas warga bekerja di sektor pertanian, perikanan (termasuk usaha ikan asap), dan UMKM skala rumah tangga. Proses pengasapan ikan masih menggunakan pembakaran terbuka yang menghasilkan asap pekat. Rendahnya tingkat pendidikan dan minimnya pelatihan menyebabkan masyarakat enggan mencoba teknologi baru tanpa bimbingan langsung.

Upaya sebelumnya, seperti pengadaan bak sampah (Anggraeni et al., 2003) dan penggunaan drum bekas (Sari et al., 2023), belum efektif karena tetap menghasilkan polusi udara. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada potensi dan efektivitas smokeless fire pit dalam pengelolaan sampah rumah tangga.

Peluang terbuka dengan meningkatnya kesadaran kesehatan dan lingkungan melalui program penyuluhan. Smokeless fire pit dapat menjadi solusi untuk mengurangi polusi dan melindungi kesehatan masyarakat. Alat ini memiliki emisi asap minimal dan mampu membakar sampah organik maupun anorganik secara lebih bersih dan efisien (Nayak & Roul, 2022; Imleesha, 2021; Urbanski et al., 2023).

Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Metode ini membantu menggambarkan faktor internal dan eksternal yang memengaruhi efektivitas teknologi (Yin, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan beberapa keunggulan smokeless fire pit, antara lain efisiensi pembakaran tinggi, penurunan emisi gas berbahaya, serta produksi biochar yang berguna bagi pertanian (Novais et al., 2017; Agegnehu et al., 2016; Ogawa & Okimori, 2010). Teknologi ini juga dapat mendukung program daur ulang dan ekonomi sirkular untuk mengurangi sampah yang dibuang ke TPA (Kumar & Agrawal, 2020).

Namun, tantangan yang muncul meliputi biaya awal yang cukup tinggi, kurangnya kesadaran masyarakat, serta regulasi yang belum mendukung penuh penerapan teknologi ramah lingkungan (Huang et al., 2022; Zhang et al., 2024). Untuk mengatasi hambatan tersebut, edukasi dapat dilakukan melalui pelatihan langsung dan demonstrasi alat dalam kegiatan warga seperti gotong royong atau pertemuan PKK. Tokoh masyarakat dapat berperan sebagai agen perubahan. Insentif seperti subsidi alat dari pemerintah serta kerja sama CSR dengan perusahaan lokal dapat mendorong adopsi teknologi ini.



Gambar 1.1 *Smokeless Fire Pit*  
(Sumber: *The Solo Stove*)

Smokeless fire pit bekerja dengan sistem aliran udara ganda. Udara masuk dari bawah, dipanaskan di sela dinding ganda, lalu keluar dari lubang atas untuk membakar sisa asap. Proses ini disebut pembakaran sekunder, yang membuat api lebih panas dan bersih. Dibandingkan metode pembakaran konvensional, alat ini lebih efisien, menghasilkan lebih sedikit asap, dan nyaman digunakan karena tidak menimbulkan bau menyengat atau rasa perih di mata. Emisi polusi juga lebih rendah, sehingga lebih ramah lingkungan.

Smokeless fire pit memiliki potensi besar sebagai solusi pengelolaan sampah rumah tangga. Peluang ini sejalan dengan meningkatnya kesadaran lingkungan dan dukungan kebijakan pemerintah dalam penanganan sampah (Kementrian PPN/Bappenas, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan upaya edukasi dan insentif ekonomi untuk mendorong adopsi teknologi ini secara lebih luas (UNEP, 2025). Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi pengelolaan sampah rumah tangga yang efektif, adaptif terhadap kondisi masyarakat, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Purwawinangun pada tanggal 11 Februari hingga 19 Maret 2025 sebagai bagian dari program KKN UGJ 2025. Kegiatan penelitian meliputi beberapa tahap utama, yang masing-masing dirancang untuk mendukung pengembangan dan penerapan teknologi *smokeless fire pit* sebagai solusi pengelolaan sampah rumah tangga. Tahapan tersebut mencakup: observasi awal, pengajuan dan persetujuan program kerja bersama mitra PKM, pengadaan bahan baku, perakitan teknologi, pendampingan masyarakat dalam penggunaannya, serta evaluasi dan pelaporan hasil kegiatan.

### 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan utama sebagai berikut:

#### a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan pada minggu pertama dan kedua pelaksanaan KKN. Kegiatan ini melibatkan telaah berbagai sumber ilmiah mengenai teknologi *smokeless fire pit* dan praktik pengelolaan sampah rumah tangga, untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangannya (Nayak & Roul, 2022; Rabeea Mohammed Mansour Imleesha, 2021; Urbanski et al., 2023).

Tabel 2.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan KKN

No	Nama Kegiatan	Minggu			
		1	2	3	4
1	Observasi pada Mitra PKM	■			
2	Persetujuan Mitra PKM		■		
3	Pengajuan proposal Program Kerja		■		
4	Pengadaan bahan baku teknologi			■	
5	Pembuatan teknologi			■	
6	Pendampingan penggunaan teknologi			■	
7	Monitoring			■	
8	Evaluasi			■	
9	Membuat rencana tindak lanjut			■	
10	Penyusunan laporan			■	
11	Submit/Publikasi hasil kegiatan				■

**b. Observasi Lapangan**

Observasi dilaksanakan pada minggu pertama dan kedua, mencakup persiapan teknis dan administratif seperti persetujuan dari mitra PkM serta pengajuan proposal program kerja. Observasi difokuskan pada praktik pengelolaan sampah yang telah diterapkan oleh masyarakat Desa Purwawinangun, sekaligus mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi.

**c. Pelaksanaan kegiatan**

Kegiatan utama dilaksanakan pada minggu ketiga, yang mencakup sosialisasi, pelatihan penggunaan teknologi, pendampingan lapangan, dan monitoring. Selain itu, dilakukan wawancara dengan tokoh masyarakat dan pihak pemerintah desa untuk mengetahui persepsi dan pemahaman mereka terhadap penggunaan teknologi ini.

**d. Analisis SWOT**

- 1) *Strengths* (Kekuatan), menganalisis keunggulan teknologi *smokeless fire pit* dalam mengurangi pencemaran dan meningkatkan efisiensi pembakaran.
- 2) *Weaknesses* (Kelemahan), mengidentifikasi hambatan utama, seperti biaya awal dan keterbatasan informasi di masyarakat.
- 3) *Opportunities* (Peluang), mengevaluasi potensi dukungan regulasi dan peningkatan kesadaran lingkungan.
- 4) *Threats* (Ancaman), meninjau regulasi ketat serta persaingan dengan metode pengelolaan sampah lainnya, seperti kompos dan daur ulang (Zhang et al., 2024).

**e. Penyusunan Rekomendasi**


Hasil analisis menjadi dasar dalam merumuskan strategi peningkatan adopsi teknologi. Rekomendasi mencakup upaya edukasi, pemberian insentif, dan integrasi dengan program-program lingkungan pemerintah (UNEP, 2025).

**2. Analisis Data**

Data yang diperoleh dari wawancara dan observasi dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis tematik. Hal ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola respons dan persepsi masyarakat terhadap penerapan teknologi

**3. Diagram Alur Penelitian**

Berikut diagram alur tahapan penelitian:



```
graph LR; A[Studi Literatur] --> B[Observasi Lapangan]; B --> C[Wawancara]; C --> D[Analisis SWOT];
```

Gambar 2.1 Diagram Alur penelitian

Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas *smokeless fire pit* sebagai solusi pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan.

**Hasil dan Pembahasan**

Hasil penelitian ini dianalisis menggunakan pendekatan SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *smokeless fire pit* dalam pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Purwawinangun.

**a. *Strengths* (Kekuatan)**

1. Efisiensi Pembakaran yang Tinggi.

Hasil observasi menunjukkan bahwa *smokeless fire pit* mampu membakar sampah dengan efisiensi lebih tinggi dibandingkan metode pembakaran terbuka. Dalam uji coba, alat ini dapat mengurangi volume sampah hingga 95%, sementara metode konvensional hanya mencapai 70%.

Tabel 3.1 Komparasi Pembakaran Terbuka dan *Smokeless fire pit*

Parameter	Pembakaran Terbuka	<i>Smokeless fire pit</i>
Efisiensi Pembakaran (%)	70	95
Emisi Asap (ppm CO)	1500	300

(Sumber: Hasil Observasi Lapangan, 2024)

Dari tabel 3.1, terlihat bahwa penggunaan *smokeless fire pit* mampu menekan emisi karbon monoksida (CO) hingga 80%, sehingga lebih ramah lingkungan.

## 2. Produksi Biochar yang Bermanfaat.

Salah satu keunggulan lain adalah hasil samping berupa biochar yang dapat digunakan sebagai pupuk organik yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah.

## b. *Weaknesses* (Kelemahan)

### 1. Biaya Awal yang Relatif Tinggi

Harga alat ini relatif mahal (Rp750.000 – Rp1.500.000 per unit). Hal ini menjadi kendala utama dalam adopsi teknologi ini di tingkat rumah tangga. Meskipun demikian alternatif nya adalah dengan membuat sendiri alat ini menggunakan tong bekas yang hanya mengeluarkan Rp.40.000 - Rp.100.000 per unit.



Gambar 3.1 *Smokeless Fire Pit* (2025)

(Sumber: Google Drive - Luaran KKN Purwawinangun, 2025)

## 2. Kurangnya Sosialisasi dan Edukasi

Hasil wawancara dengan Bapak Bilal Kepala Dusun RW 6 dan Agus Kepala Dusun RW 5 dan beberapa perwakilan Masyarakat mengungkapkan bahwa tidak banyak masyarakat yang mengetahui tentang teknologi *smokeless fire pit*, dan dari jumlah tersebut, hanya beberapa masyarakat saja yang memahami cara penggunaannya secara optimal.

## c. *Opportunities* (Peluang)

1. Dukungan Kebijakan Pemerintah  
Pemerintah mulai menerapkan regulasi untuk mengurangi pembakaran terbuka dan mendorong penggunaan teknologi ramah lingkungan. Program seperti Bantuan Teknologi Lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dapat menjadi peluang untuk mendorong implementasi alat ini di desa-desa.
  2. Kesadaran Lingkungan yang Meningkat  
masyarakat mulai sadar akan dampak negatif pembakaran sampah terbuka. Hal ini membuka peluang besar untuk edukasi dan kampanye penggunaan teknologi yang lebih ramah lingkungan.
- d. *Threats* (Ancaman)
1. Regulasi yang Masih Bervariasi  
Meskipun ada kebijakan pemerintah yang mendukung, beberapa daerah masih memiliki regulasi ketat yang membatasi penggunaan teknologi berbasis pembakaran, termasuk *smokeless fire pit* (World Health Organization (WHO), 2021).
  2. Persaingan dengan Teknologi Alternatif  
Teknologi lain seperti pengomposan dan program daur ulang juga semakin berkembang. Beberapa masyarakat lebih memilih metode ini karena biaya yang lebih rendah, sehingga adopsi *smokeless fire pit* mungkin terbatas pada segmen masyarakat tertentu (Giroto, Alibardi, & Cossu, 2015).

### **Simpulan dan rekomendasi**

Penggunaan *smokeless fire pit* dalam pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Purwawinangun menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi pembakaran serta mengurangi emisi gas berbahaya. Teknologi ini juga menghasilkan biochar yang dapat dimanfaatkan dalam sektor pertanian. Meskipun demikian, implementasinya masih menghadapi kendala, seperti biaya awal yang relatif tinggi, keterbatasan informasi di masyarakat, serta regulasi yang belum sepenuhnya mendukung penerapannya secara luas.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi ini berpotensi besar untuk diadopsi dalam pengelolaan sampah rumah tangga secara mandiri di Desa Purwawinangun, terutama jika disertai edukasi berkelanjutan dan pelatihan penggunaan. Agar adopsi *smokeless fire pit* dapat lebih optimal, diperlukan langkah-langkah strategis yang mencakup edukasi berkelanjutan kepada masyarakat mengenai manfaat dan cara penggunaan teknologi ini. Selain itu, insentif ekonomi, seperti subsidi atau bantuan alat, dapat menjadi faktor pendorong dalam meningkatkan partisipasi masyarakat. Kolaborasi dengan pemangku kepentingan serta integrasi teknologi ini dalam program lingkungan yang didukung kebijakan pemerintah diharapkan dapat mempercepat implementasi *smokeless fire pit* sebagai solusi berkelanjutan dalam pengelolaan sampah rumah tangga.



**Daftar Pustaka**

- Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., & Bird, M. I. (2016). Benefits of biochar, compost and biochar-compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 543, 295–306. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2015.11.054>
- Anita Anggraeni, Encep Imam Maulana, & Sindi Nabila. (2003). Pengadaan Bak Sampah Bakar di Desa Cibulakan Kabupaten Cianjur Melalui Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN). *Ejcs.Eastasouth-Institute.Com*. Retrieved from <https://ejcs.eastasouth-institute.com/index.php/ejpcs/article/view/147>
- Giroto, F., Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). Food waste generation and industrial uses: A review. *Waste Management*, 45, 32–41. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2015.06.008>
- Huang, Y. F., Chen, A. P. S., Do, M. H., & Chung, J. C. (2022). Assessing the Barriers of Green Innovation Implementation: Evidence from the Vietnamese Manufacturing Sector. *Sustainability* 2022, Vol. 14, Page 4662, 14(8), 4662. <https://doi.org/10.3390/SU14084662>
- Kementrian Lingkungan Hidup Kehutanan RI. (2022). *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022*. Retrieved from [https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/SLHI\\_2022\\_upload\\_final\\_77f9948571.pdf](https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/SLHI_2022_upload_final_77f9948571.pdf)
- Kementrian PPN/Bappenas. (2024). *NATIONAL NATIONAL WASTE WASTE MANAGEMENT MANAGEMENT REFORM REFORM EMISSION REDUCTION IN CITIES THROUGH IMPROVED WASTE MANAGEMENT PROJECT (ERiC-DKTI)*.
- Kumar, A., & Agrawal, A. (2020). Recent trends in solid waste management status, challenges, and potential for the future Indian cities – A review. *Current Research in Environmental Sustainability*, 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/J.CRSUST.2020.100011>
- Nayak, R. C., & Roul, M. K. (2022). Technology to Develop a Smokeless Stove for Sustainable Future of Rural Women and also to Develop a Green Environment. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 103(1), 97–104. <https://doi.org/10.1007/S40030-021-00595-0/METRICS>
- Novais, S. V., Zenero, M. D. O., Junior, E. F. F., Lima, R. P. de, Cerri, C. E. P., Novais, S. V., ... Cerri, C. E. P. (2017). Mitigation of Greenhouse Gas Emissions from Tropical Soils Amended with Poultry Manure and Sugar Cane Straw Biochars. *Agricultural Sciences*, 8(9), 887–903. <https://doi.org/10.4236/AS.2017.89065>
- Ogawa, M., & Okimori, Y. (2010). Pioneering works in biochar research, Japan. *Australian Journal of Soil Research*, 48(6–7), 489–500. <https://doi.org/10.1071/SR10006>

- Rabeea Mohammed Mansour Imleesha, W. R. E. H. M. A. H. H. (2021). View of Design Model Environmentally Friendly Smokeless Household Waste Burning Stoves: Reality And Perceptions. Retrieved March 23, 2025, from <https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/1004/795>
- Sari, A., Iswati, S. R., Amirah, S. N., Cahyani, D. A., Nurrikzika, Y. A., Fourlina, H., ... Murniati, M. (2023). PEMANFAATAN DRUM BEKAS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN TEMPAT SAMPAH BAKAR DI DESA WAJAGESENG. *Jurnal Warta Desa (JWD)*, 5(2), 120–125. <https://doi.org/10.29303/jwd.v5i2.260>
- Smokeless Fire pit - Google Drive. (n.d.). Retrieved April 7, 2025, from <https://drive.google.com/drive/folders/1Qoq-l--r2itshnav6JS7tm7l0-wcf8ps>
- The Solo Stove. (n.d.). Smokeless Fire Pit. Retrieved March 23, 2025, from <https://aviatormercantilepost.com/the-solo-stove-smokeless-fire-pit>
- UNEP. (2025). Solid waste management | UNEP - UN Environment Programme. Retrieved March 23, 2025, from <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>
- Urbanski, S., Lincoln, E., Baker, S., Nordgren, B., & Jackson, A. (2023). *Recreational Fire Pit Emissions Testing*.
- World Health Organization (WHO). (2021). WHO global air quality guidelines. *Particulate Matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*, 1–360.
- Yin, R. K. (2023). Case Study Research and Applications Design and Methods Sixth Edition. *Japan Marketing Journal*, 43(2), 3–5.
- Zhang, Z., Chen, Z., Zhang, J., Liu, Y., Chen, L., Yang, M., ... Yap, P. S. (2024). Municipal solid waste management challenges in developing regions: A comprehensive review and future perspectives for Asia and Africa. *Science of The Total Environment*, 930, 172794. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2024.172794>