

Study Awal Pengolahan Limbah B3 Slag Aluminium

Oleh:

Moh Reza Nasrulloh
Prantasi Harmi Tjahjanti
Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
September, 2026



Pendahuluan

Konteks Limbah B3 Slag Aluminium

- Limbah B3 berpotensi membahayakan lingkungan dan kesehatan apabila tidak dikelola dengan tepat.
- Slag aluminium dapat mengandung aluminium aktif, oksida logam, dan senyawa reaktif.
- Kontak dengan air/kelembapan dapat memicu pelepasan gas sehingga kondisi internal perlu dipantau.

Fokus penelitian

- Mengevaluasi respons awal prototipe melalui parameter suhu dan level gas.



Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana pembuatan kotak penyimpanan prototipe slag aluminium?
2. Bagaimana reaksi pencampuran slag aluminium?
3. Bagaimana menguji level gas dan suhu di dalam kotak penyimpanan slag aluminium?

Metode

Pendekatan penelitian

Research and Development (R&D) digunakan untuk mengembangkan dan mengevaluasi prototipe sistem pengolahan limbah B3 slag aluminium.

Parameter pengujian

- Suhu dan level gas dari sensor MQ-2.
- Pengujian utama: blower OFF; pendinginan: blower ON.
- Tiga sesi, masing-masing 5 menit.

Sampel

- 5 kg slag aluminium tanpa larutan.
- 5 kg slag aluminium + 5 kg H_2SO_4 10%.



Hasil

Hasil Pengujian Utama

Sampel 1 – 5 kg slag aluminium tanpa larutan

- Suhu: 30,1 → 30,8 °C ($\Delta +0,7$ °C)
- Level gas: 26 → 28; seluruh sesi berstatus aman.

Sampel 2 – 5 kg slag aluminium + 5 kg H₂SO₄ 10%

- Suhu: 44,8 → 72,12 °C ($\Delta +27,32$ °C)
- Level gas: 72 → 500; sesi 2–3 melewati ambang program 400.

Pembahasan

Pembahasan utama

- Sampel 2 menunjukkan respons termal dan pembacaan MQ-2 yang jauh lebih besar dibandingkan sampel 1.
- Kondisi setelah penambahan H_2SO_4 10% berpengaruh terhadap perubahan suhu dan respons gas yang terbaca sensor.
- MQ-2 masih berupa level relatif, sehingga belum dapat menentukan jenis maupun konsentrasi gas tanpa kalibrasi.
- Hasil penelitian dipahami sebagai evaluasi respons awal prototipe, bukan validasi akhir stabilisasi limbah B3.

Catatan

- Data pendinginan pada artikel merupakan rekonstruksi/estimasi, bukan hasil pengukuran aktual.

Temuan Penting Penelitian

Perbandingan Temuan

- Suhu akhir: Sampel 1 = 30,8 °C; Sampel 2 = 72,12 °C.
- Kenaikan suhu: Sampel 1 = +0,7 °C; Sampel 2 = +27,32 °C.
- Level gas akhir: Sampel 1 = 28; Sampel 2 = 500.
- Kenaikan level gas: Sampel 1 = +2; Sampel 2 = +428.

Inti temuan

Prototipe mampu mendeteksi perubahan kondisi internal secara jelas; sampel 2 menunjukkan respons paling kritis.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang ditunjukkan dalam penelitian

- Menjadi media pemantauan awal kondisi internal slag aluminium melalui suhu dan level gas.
- Membantu penanganan dan penyimpanan slag aluminium secara lebih terstruktur dengan wadah, ventilasi, sensor, LCD, dan blower.
- Menjadi dasar pengembangan sistem pengelolaan yang lebih aman serta pengembangan alur proses menggunakan kerangka logis dan BPMN.
- Memberikan data awal untuk pengujian lanjutan, kalibrasi sensor, dan karakterisasi material.

Referensi

- [1] Nurlina. Toxic and Hazardous Waste (B3) Management at PT. PAL Indonesia, 2021.
- [10] K. A. P. Saraswati & M. Razif. Potensi Pemanfaatan Slag Aluminium sebagai Substitusi Semen, 2020.
- [11] I. Padilla, M. Romero & A. López-Delgado. Sustainable Management of Salt Slag, Sustainability, 2022.
- [13] M. Lukita et al. Utilization of Hazardous Waste of Black Dross Aluminum: Processing and Application, 2022.
- [23] Literatur terkait reaktivitas aluminium dross dan potensi pelepasan gas.
- [29]–[31] Literatur pemanfaatan slag aluminium pada material semen dan geopolimer.

TERIMA KASIH

UMSIDA

Seminar Hasil Karya Tulis Ilmiah

DARI SINI PENCERAHAN BERSEMI

