UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS VARIASI JARAK DAN JENIS ELEKTRODA PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI SLUDGE SETTLING POND TAMBANG
BATU BARA TERHADAP KEKERUHAN, KECEPATAN FILTRASI, DAN KONSUMSI ENERGI
Farah Nabila Azahra, Ir. Johan Syafri Mahathir Ahmad, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
INTISARI xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.1.1 Penanganan *Sludge Settling Pond* Tambang Batu Bara 5
2.1.2 Elektrokoagulasi untuk Pengolahan Air Limbah Tambang Batu Bara 5
2.2 Keaslian Penelitian 6
BAB 3 LANDASAN TEORI 10
3.1 Karakteristik Sludge Settling Pond Tambang Batu Bara 10
3.2 Elektrokoagulasi 10
3.2.1 Prinsip Elektrokoagulasi 11
3.2.2 Proses Elektrokoagulasi 11
3.2.3 Reaksi pada Elektroda 12
3.2.4 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Elektrokoagulasi 14
3.2.4.1 Kerapatan Arus 14
3.2.4.2 Konduktivitas Listrik 15
3.2.4.3 Waktu Proses 15
3.2.4.4 Jarak antar Elektroda 15
3.2.4.5 Jenis Elektroda 17
3.3 Parameter Tinjauan 18

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS VARIASI JARAK DAN JENIS ELEKTRODA PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI SLUDGE SETTLING POND TAMBANG
BATU BARA TERHADAP KEKERUHAN, KECEPATAN FILTRASI, DAN KONSUMSI ENERGI
Farah Nabila Azahra, Ir. Johan Syafri Mahathir Ahmad, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.1 Kekeruhan *(Turbidity)* 18
3.3.2 Kecepatan Filtrasi 19
3.3.3 Konsumsi Energi 19
BAB 4 METODE PENELITIAN 20
4.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 20
4.2 Prosedur Penelitian 20
4.2.1 Persiapan Sampel Awal 21
4.2.2 Karakterisasi Sampel Awal 21
4.2.3 Pengenceran Sampel dengan Rekayasa TSS dan EC 21
4.2.4 Proses Elektrokoagulasi 22
4.2.5 Proses Filtrasi 23
4.2.6 Pengujian Parameter Kekeruhan dan Kecepatan Filtrasi 24
4.3 Metode Pengukuran 24
4.4 Perhitungan dan Analisis Data 25
4.4.1 Kecepatan Filtrasi 25
4.4.2 Peningkatan Kecepatan Filtrasi 25
4.4.3 Konsumsi Energi Spesifik Kekeruhan 25
4.4.4 Konsumsi Energi Spesifik Peningkatan Kecepatan Filtrasi 25
4.4.5 Koefisien Variasi (CoV) 26
4.4.6 Analisis Varians (ANOVA) 26
4.4.7 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) 27
4.4.7.1 Skor Kekeruhan 28
4.4.7.2 Skor Peningkatan Kecepatan Filtrasi 28
4.4.7.3 Skor Konsumsi Energi Spesifik Kekeruhan 28
4.4.7.4 Skor Konsumsi Energi Spesifik Peningkatan Kecepatan Filtrasi 28
4.4.7.5 Skor Total 29
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 30
5.1 Karakteristik Sampel *Sludge Settling Pond* 30
5.2 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Kondisi Operasional 31
5.3 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Kekeruhan 33
5.4 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Kecepatan Filtrasi 37
5.5 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Konsumsi Energi 39

ANALISIS VARIASI JARAK DAN JENIS ELEKTRODA PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI SLUDGE SETTLING POND TAMBANG
BATU BARA TERHADAP KEKERUHAN, KECEPATAN FILTRASI, DAN KONSUMSI ENERGI
Farah Nabila Azahra, Ir. Johan Syafri Mahathir Ahmad, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.6 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Konsumsi Energi Spesifik Kekeruhan 40
5.7 Pengaruh Variasi Jarak dan Jenis Elektroda terhadap Konsumsi Energi Spesifik Peningkatan Kecepatan Filtrasi 41
5.8 Penentuan Variasi Jarak dan Jenis Optimum 42
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 44
6.1 Kesimpulan 44
6.2 Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 51