

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. (2019). *Pengelolaan Sampah Medis Rumah Sakit atau Limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) di Sumatera Barat*. *Jurnal Education and Development*. 7 (1), 13-24. Institut Pendidikan Tapanuli Selatan.
- Girsang, V.E (2013). Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr Soetomo Surabaya. *Jurnal Teknik POMITS*. 2 (2), 46-50. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Surabaya
- Hikmah, F. N. (2014). Rancang Bangun Alat Incinerator Tipe Batch (Menghitung Panas Pembakaran di *Primary* dan *Secondary Chamber* pada Proses Pembakaran Limbah Infeksius di Incinerator). Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Himayati, N. (2018). Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit TK. II 04.05.01 dr. Soedjono Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6 (4), 485-495. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ihsani, D.P. (2017). Uji Kinerja Pembakaran (*Trial Burning Test*) Insinerator Limbah Medis pada Berbagai Kapasitas Ruang Bakar. Skripsi. Universitas Pakuan. Bogor.
- Latief, A.S. (2012). Manfaat Dan Dampak Penggunaan Insinerator Terhadap Lingkungan. *Jurnal Teknis*. 5 (1), 20-22. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang. Semarang.
- Nurhayati, I., & Triastuti, S.A. (2011). *Pengolahan Sampah Medis Jarum RS. DR. Sutomo Surabaya dengan Incenerator Modifikasi*. *Jurnal WAKTU*. 9 (1), 24-32, ISSN: 1412-1867. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas PGRI Adi Buana. Surabaya.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- Pertiwi, V., Joko, T., Dangiran, H. L. (2017). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 5 (3), 420-430. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Pradipta A. N. G. (2011). Desain dan Uji Kinerja Alat Pembakar Sampah (*Incinerator*) Tipe Batch untuk Perkotaan Dilengkapi dengan Pemanas Air. Skripsi. Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwohandoyo, A. (2016), *Analisis Perbandingan Biaya Pengolaan Limbah Medis Padat Antara Sistem Swakelola dengan Sistem Outsourcing di Rumah Sakit Kanker 'Dharmais'*. *Jurnal ARSI*. 2 (3), 183-192. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.
- Rahayu, D.U., Okayadnya, D.G., Mirwan, M. 2015. Meningkatkan Kinerja Insinerator Pada Pemusnahan Limbah Medi RSUD. Dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 7 (2), 115-123. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional (UPN). Surabaya.
- Rizal, A. M., & Nurhayati, I. (2017). Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) dengan Insinerator Tipe *Reciprocating Grate Incinerator*. *Jurnal Teknik Waktu*. Volume 15 (2), 21-27, ISSN:1412-1867. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas PGRI Adi Buana. Surabaya.
- Saragih J. L., Welli H. 2013. Evaluasi Fungsi Insinerator dalam Memusnahkan Limbah B3 di Rumah Sakit TNI Dr. Ramelan Surabaya. *Jurnal Teknik Pomits*. 2 (2), 138-143. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- Sutardi, T. 2011. *Combustion Technique & Gaseous Emission Monitoring*. Bogor.
- Suyana, D. (2012). Kadar CO, CO₂, Pb dan Partikulat Pada Pemusnahan Limbah B3 Secara Insinerasi dari Industri dan Rumah Sakit. Skripsi. Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Nusa Bangsa, Bogor.
- Widyasariar, F. (2018). Implementasi Enviromental Accounting Terhadap Pengelolaan Limbah Pada Rumah Sakit Umum Lavalette. Sripsi. Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Wulandari, P. (2012). *Upaya Minimasi dan Pengelolaan Limbah Medi di Rumah Sakit Haji Jakarta Tahun 2011*. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.

LAMPIRAN 1
HASIL PERHITUNGAN KADAR CO, CO₂ dan O₂

Tabel. 1 Perhitungan Kadar CO dikoreksi O₂ 10%

Berat Limbah	Hasil Rata-Rata Kadar CO Terukur (mg/Nm³)	Hasil Rata-Rata Kadar O₂ Terukur (%)	Kadar O₂ bm (%)	Hasil (mg/Nm³)
150	11,82	14,9	21	21,33
300	14,59	12,1	21	17,92
450	98,82	9,7	21	96,21

➤ **Kadar CO Terkoreksi O₂ 10% # 150 kg**

$$\begin{aligned} \text{CO Terkoreksi} &= \text{CO Terukur} \times \frac{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ bm} - \text{O}_2 \text{ Terukur})}{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ diudara} - \text{O}_2 \text{ Terukur})} \\ &= \frac{11,82 \text{ mg/Nm}^3 \times (21\% - 14,9\%)}{(21\% - 14,9\%)} \\ &= 21,33 \text{ mg/Nm}^3 \end{aligned}$$

➤ **Kadar CO Terkoreksi O₂ 10% # 300 kg**

$$\begin{aligned} \text{CO Terkoreksi} &= \text{CO Terukur} \times \frac{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ bm} - \text{O}_2 \text{ Terukur})}{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ diudara} - \text{O}_2 \text{ Terukur})} \\ &= \frac{14,59 \text{ mg/Nm}^3 \times (21\% - 12,1\%)}{(21\% - 12,1\%)} \\ &= 17,92 \text{ mg/Nm}^3 \end{aligned}$$

➤ **Kadar CO Terkoreksi O₂ 10% # 450 kg**

$$\begin{aligned} \text{CO Terkoreksi} &= \text{CO Terukur} \times \frac{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ bm} - \text{O}_2 \text{ Terukur})}{(\text{Konsentrasi O}_2 \text{ diudara} - \text{O}_2 \text{ Terukur})} \\ &= \frac{98,82 \text{ mg/Nm}^3 \times (21\% - 9,7\%)}{(21\% - 9,7\%)} \\ &= 96,21 \text{ mg/Nm}^3 \end{aligned}$$

LAMPIRAN II
HASIL PERHITUNGAN EFISIENSI PEMBAKARAN INSINERATOR

Tabel 2. Perhitungan Efisiensi pembakaran Insenerator # 150 kg

No	Parameter							Unit	Result	Corr O ₂ (10%)	Final Result	Unit
		I	II	III	IV	V	Average					
1	incinerator 150 kg											
	O ₂	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	%	14.9	-	14.9	%
	CO ₂	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	%	4,7	-	4,7	%
	CO	10.30	10.31	10.32	10.34	10.35	10.32	ppm	11.83	11,83	21.33	mg/Nm ³
	Pressure	754.6	754.6	754.7	754.6	754.7	754.6	mmHg	755	-	755	mmHg
	Temp. Stack	672	672	672	672	672	672	°C	672	-	672	°C
	Temp. Air	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	°C	43	-	43	°C

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 &= \frac{\% \text{CO}_2 \times \text{Correction factor} \times 10000 \times \text{Molekular Weight CO}_2 \times 1000}{24500} \\
 &= \frac{4,70 \times ((21-10)/(21-14,9)) \times 10000 \times 44 \times 1000}{24500} \\
 &= 151337,03 \text{ mg/Nm}^3 \\
 \text{EP} &= \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}_2 + \text{CO}} \times 100 \% \\
 &= \frac{151337,03}{151337,03 + 21,33} \times 100 \% \\
 &= 99.99 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Perhitungan Efisiensi pembakaran Insenerator # 300 kg

No	Parameter							Unit	Result	Corr O ₂ (10%)	Final Result	Unit
		I	II	III	IV	V	Average					
1	incinerator 150 kg											
	O ₂	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	%	12,1	-	12,1	%
	CO ₂	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	%	7,2	-	7,2	%
	CO	12,63	12,65	12,66	12,67	12,68	12,63	ppm	14,50	17,92	18	mg/Nm ³
	Pressure	754,6	754,6	754,7	754,6	754,7	754,6	mmHg	754,6	-	754,6	mmHg
	Temp. Stack	872,0	872,0	872,0	872,0	872,0	872,0	°C	872	-	872	°C
	Temp. Air	43,50	43,50	43,50	43,50	43,50	43,50	°C	43,5	-	43	°C

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 &= \frac{\% \text{CO}_2 \times \text{Correction factor} \times 10000 \times \text{Molekular Weight CO}_2 \times 1000}{24500} \\
 &= \frac{7,20 \times ((21-10)/(21-12,1)) \times 10000 \times 44 \times 1000}{24500} \\
 &= 159638,98 \text{ mg/Nm}^3 \\
 \text{EP} &= \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}_2 + \text{CO}} \times 100 \% \\
 &= \frac{159638,98}{159638,98 + 17,92} \times 100 \% \\
 &= 99,99 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Perhitungan Efisiensi pembakaran Insenerator # 450 kg

No	Parameter							Unit	Result	Corr O ₂ (10%)	Final Result	Unit
		I	II	III	IV	V	Average					
1	incinerator 150 kg											
	O ₂	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	%	9,7	-	9,7	%
	CO ₂	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	%	8,4	-	8,4	%
	CO	86,26	86,26	86,27	86,27	86,27	86,26	ppm	86,26	98,83	96	mg/Nm ³
	Pressure	754,6	754,6	754,7	754,6	754,7	754,6	mmHg	754,6	-	754,6	mmHg
	Temp. Stack	492,0	492,0	492,0	492,0	492,0	492	°C	492	-	492	°C
	Temp. Air	40,21	40,21	40,21	40,21	40,21	40,21	°C	40,2	-	40	°C

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 &= \frac{\% \text{CO}_2 \times \text{Correction factor} \times 10000 \times \text{Molekular Weight CO}_2 \times 1000}{24500} \\
 &= \frac{8,40 \times ((21-10)/(21-9,7)) \times 10000 \times 44 \times 1000}{24500} \\
 &= 146901,03 \text{ mg/Nm}^3 \\
 \text{EP} &= \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}_2 + \text{CO}} \times 100 \% \\
 &= \frac{146901,03}{146901,03 + 18,52} \times 100 \% \\
 &= 99.93 \%
 \end{aligned}$$

LAMPIRAN 3
DOKUMENTASI DAN GAMBAR INSINERATOR TIPE *ROTARY KLIN*
INCINERATOR



Limbah Medis A,B,C



Penimbangan Berat Limbah Medis



Insinerator Rotary Klin



Pengumpanan Limbah Medis

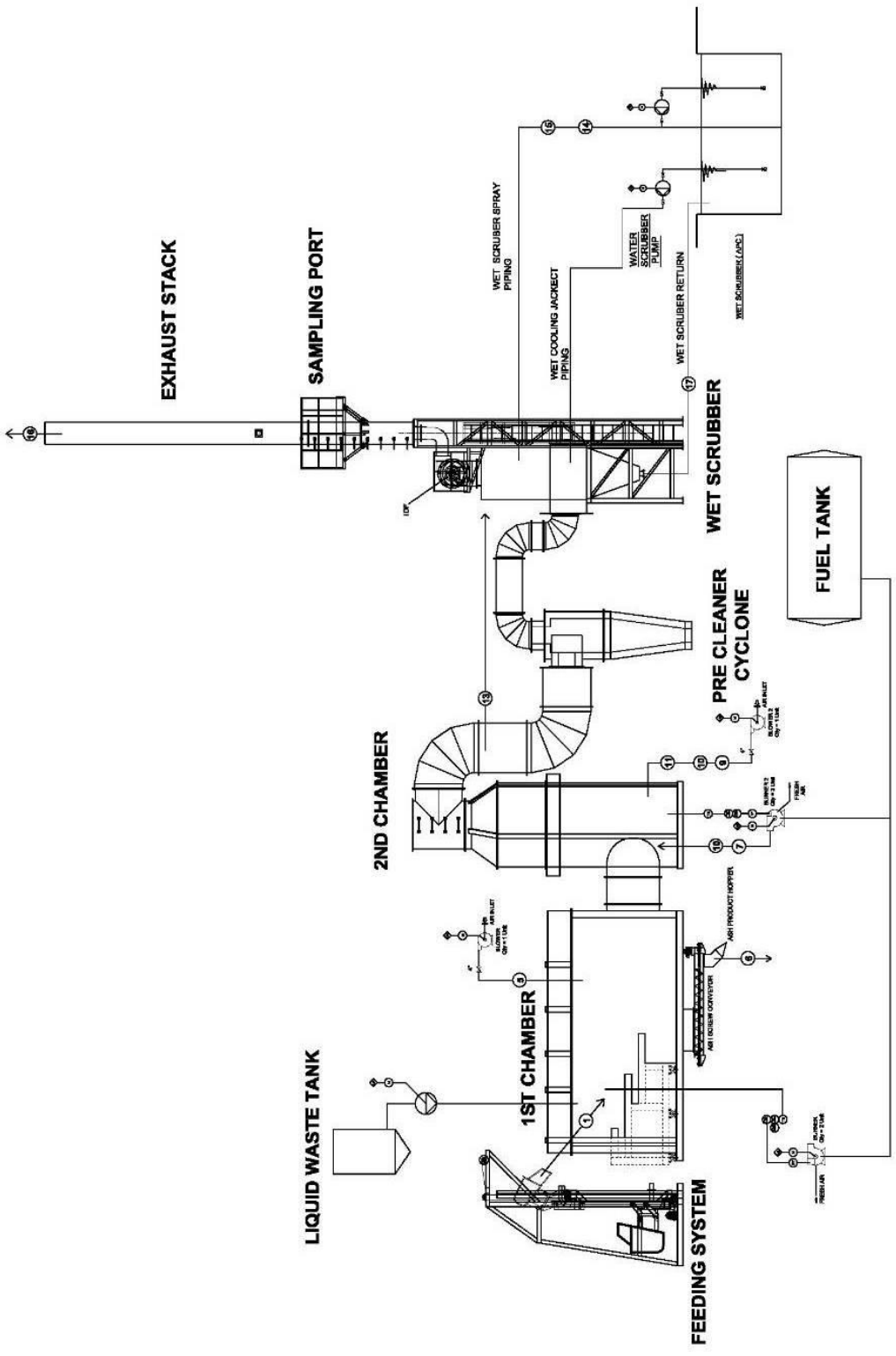


Gas Analyzer (CO, CO₂ dan CO₂)



Pengambilan Sampel Gas (CO, CO₂ dan CO₂)







Unipa Surabaya

UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA FAKULTAS TEKNIK


Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro - PVKK

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234

Website : www.ft.unipasby.ac.id E-mail : ft@unipasby.ac.id

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

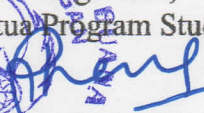
Form TA-03

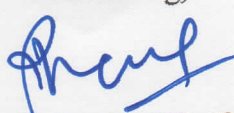
Nama	: DWI FEBRIKO	
NIM	: 1638 00028	
Program Studi	: TEKNIK LINGKUNGAN	
Pembimbing	: DR. RHENNY RATNAWATI, ST., MT.	
Periode Bimbingan	: Gasal/Genap*) Tahun 20... / 20....	
Judul Tugas Akhir	PENGARUH BERAT LIMBAH MEDIS PADA PROSES PEMBAKARAN MENGGUNAKAN INSINERATOR TERHADAP KADAR CO, CO ₂ DAN O ₂	

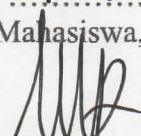
KEGIATAN KONSULTASI / BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi pembimbingan	Keterangan	Paraf
1	16-07-2020	ABSTRAK	Rev	RP
2	18-07-2020	RUMUSAN MASALAH	Rev	RP
3	19-07-2020	BAB III & BAB IV	Rev	RP
4	20-07-2020	BAB II	Rev	RP
5	21-07-2020	KATA PENGANTAR DAN BAB V	Rev	RP
6	22-07-2020	BAB IV	Rev	RP
7	23-07-2020	BAB IV	Rev	RP
8	24-07-2020	BIMBINGAN POWER POINT TA	Rev	RP
9	24-7-2020	Keseluruhan laporan TA	Acc	RP

Dinyatakan selesai tanggal : 24 JULI 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

DR. RHENNY RATNAWATI ST., MT.

Pembimbing,

DR. RHENNY RATNAWATI ST., MT.

Surabaya, 24 JULI 2020
Mahasiswa,

DWI FEBRIKO



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro - PVKK

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234
Website : www.ft.unipasby.ac.id E-mail : ft@unipasby.ac.id

FORM REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : DWI FEBRIKO
NIM : 163800028
Fakultas / Progdil : FAKULTAS TEKNIK / TEKNIK LINGKUNGAN
Judul Skripsi : PERGARUH BERAT LIMBAH MEDIS PADA
PROSES PEMBARAKAN MENGGUNAKAN INSINERATOR
TERHADAP KADAR CO, CO₂ DAN O₂.

Ujian Tanggal :

No Bab.	Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Catatan	Tanda Tangan Penguji
I	07 AGUST 2020	BAB II KAJIAN PUSTAKA	all	
II	07 AGUST 2020	BAB I RUMSAH MASALAH	all	
III	07 AGUST 2020	BAB IV & V PEMBAHASAN	all	
IV	5/8/2020	Pembahasan	all	
V	10/8/2020	Pembahasan	all	

Disetujui Dosen Penguji
Pada Tanggal.....

Penguji I,

Penguji II,

- a. Penyelesaian Revisi paling lambat 2 minggu dari pelaksanaan Ujian Skripsi.
b. Pengetikan, penjilidan, penandatanganan Skripsi dan mengumpulkan Skripsi paling lambat 2 minggu dari revisi.
- Apabila sampai batas waktu tersebut (point 1, a dan b) mahasiswa belum menyelesaikan revisi dan tanda tangan, maka **Ujian dinyatakan Gugur.**
- a. Foto copy Form Revisi diserahkan ke Program Studi.
b. Skripsi yang sudah direvisi diserahkan ke Fakultas tiga eksemplar untuk dijilid.