

**PERBANDINGAN PENGUKURAN KADAR PARTIKULAT
SECARA ISOKINETIK PADA EMISI SUMBER TIDAK
BERGERAK ANTARA MENGGUNAKAN METODE
SNI 7117.17:2009 DAN SNI 19-7117.12-2005**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNIK

Program Studi TEKNIK LINGKUNGAN



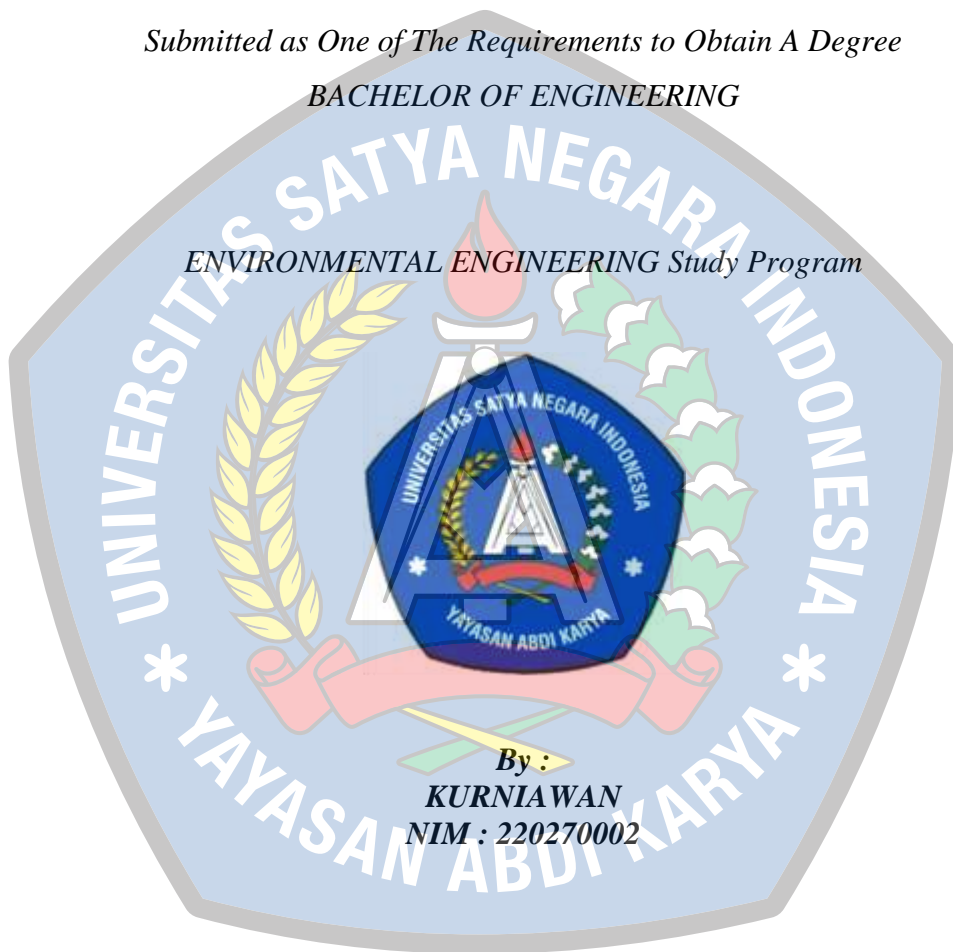
**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA
2023**

**COMPARISON OF MEASUREMENTS OF ISOKINETIC
PARTICULATE LEVELS IN EMISSION OF STANDARD
SOURCES USING METHODS SNI 7117.17:2009
AND SNI 19-7117.12-2005**

THESIS

*Submitted as One of The Requirements to Obtain A Degree
BACHELOR OF ENGINEERING*

ENVIRONMENTAL ENGINEERING Study Program



By :
KURNIAWAN
NIM : 220270002

**FACULTY OF ENGINEERING
SATYA NEGARA UNIVERSITY OF INDONESIA
JAKARTA
2023**

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Kurniawan
NIM : 220270002
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Perbandingan Pengukuran Kadar Partikulat Secara Isokinetik Pada Emisi Sumber Tidak Bergerak Antara Menggunakan Metode SNI 7117.17:2009 Dan SNI 19-7117.12-2005 adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi skripsi menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan skripsi ini apabila terbukti melakukan tindakan plagiat (penjiplakan). Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Agustus 2023



KURNIAWAN

220270002


LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Kurniawan
NIM : 220270002
Jurusan : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi /Tugas Akhir : Perbandingan Pengukuran Kadar Partikulat Secara Isokinetik Pada Emisi Sumber Tidak Bergerak Antara Menggunakan Metode SNI 7117.17:2009 dan SNI 19-7117.12-2005.
Tanggal Sidang Skripsi : 11 Agustus 2023

Jakarta, 29 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

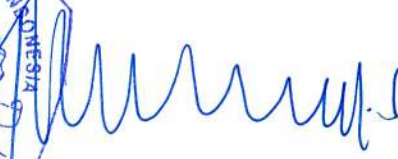

(Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si)


(Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si)

Dekan

Ketua Program Studi




(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom)



(Ir. Nurhayati, M.Si)

**PERBANDINGAN PENGUKURAN KADAR
PARTIKULAT SECARA ISOKINETIK PADA EMISI
SUMBER TIDAK BERGERAK ANTARA
MENGUNAKAN METODE SNI 7117.17:2009 DAN SNI
19-7117.12-2005**

OLEH:

NAMA : KURNIAWAN
NIM : 220270002

Telah dipertahankan didepan Penguji pada tanggal 11 Agustus 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua Penguji


Penguji I / Pembimbing I


(Ir. Nurhayati, M.Si)


(Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si)

Penguji II / Pembimbing II

Penguji III


(Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si)


(Sri Rachmawati Hidayah Siregar, MT.)

ABSTRAK

Partikulat adalah partikel padatan atau bukan padatan yang terbawa dalam gas buang dan dapat mencemari udara. Terdapat dua metode standar yang dikeluarkan oleh standar nasional Indonesia untuk melakukan pengukuran kadar partikulat pada emisi sumber tidak bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengukuran kadar partikulat secara isokinetik pada emisi sumber tidak bergerak antara menggunakan metode SNI 7117.17:2009 dan SNI 19-7117.12-2005. Waktu penelitian pada bulan April sampai Agustus 2023. Pelaksanaan lokasi penelitian pada PLTU Merak Energi Indonesia terletak di Jalan Raya Pulo Ampel, Kampung Pengoreng, Desa Mangunreja, Kecamatan Pulo Ampel, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan observasi laboratorium. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, dokumentasi dan triangulasi. Teknik analisis data menggunakan uji laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan pengukuran laboratorium metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA) dan metode SNI 19-7117.12-2005 mengenai parameter Sulfur Dioksida (SO_2), Nitrogen Oksida (NO_x), Partikulat (PM), dan Merkuri (Hg) pada PT Merak Energi Indonesia masih dibawah batas maksimum yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 (Lampiran I.A), Baku Mutu Emisi Pembangkit Listrik Tenaga UAP (PLTU) (Bahan Bakar Batubara). Hasil pengukuran laboratorium metode SNI 7117.17:2009 lebih rendah dibanding metode SNI 19-7117.12-2005.

Kata kunci: Partikulat, isokinetik, emisi sumber tidak bergerak, metode SNI 7117.17:2009, metode SNI 19-7117.12-2005.

ABSTRACT

Particulates are solid or non-solid particles that are carried in the exhaust gas and can pollute the air. There are two standard methods issued by the Indonesian national standard for measuring particulate levels in emissions from immovable sources. This study aims to determine differences in the measurement of particulate content isokinetically in emissions from immovable sources between using SNI 7117.17:2009 and SNI 19-7117.12-2005 methods. The research time is from April to August 2023. The research location for the Merak Energi Indonesia PLTU is located on Jalan Raya Pulo Ampel, Pengoreng Village, Mangunreja Village, Pulo Ampel District, Serang Regency, Banten Province. This study used a qualitative descriptive method with laboratory observations. Data collection techniques using observation, documentation and triangulation. Data analysis techniques using laboratory tests. The results showed laboratory measurements using the SNI 7117.17:2009 method (adapted by US-EPA) and the SNI 19-7117.12-2005 method regarding the parameters of Sulfur Dioxide (SO₂), Nitrogen Oxides (NO_x), Particulates (PM), and Mercury (Hg) at PT. Merak Energi Indonesia is still below the maximum limit referring to the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia Number: P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 (Appendix I.A), Emission Quality Standard for Steam Power Plants (PLTU) (Coal Fuel). The results of laboratory measurements using the SNI 7117.17:2009 method were lower than those of the SNI 19-7117.12-2005 method.

Keywords: *Particulates, isokinetics, emissions from immovable sources, SNI 7117.17:2009 method, SNI 19-7117.12-2005 method.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbandingan Pengukuran Kadar Partikulat Secara Isokinetik Pada Emisi Sumber Tidak Bergerak Antara Menggunakan Metode SNI 7117.17:2009 dan SNI 19-7117.12-2005” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Satya Negara Indonesia (USNI) Jakarta.

Penyusunan skripsi ini mengalami hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupu material. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Johnner Sitompul, M. Sc. Ph.D., selaku Rektor Universitas Satya Negara Indonesia.
2. Bapak Hernalom Sitorus, ST., M. Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia.
3. Ibu Ir. Nurhayati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia.
4. Bapak Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dr. Yusriani Saptadewi, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Wafa Alisa Kurniyawan dan Wafa Anisa Kurniyawan selaku anak yang menjadi motivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Ibu Rohani selaku ibu kandung yang telah membesarkan dan mendidik serta mengiringi setiap langkah penulis dengan doa dan kasih sayangnya yang tulus.
8. Mustopa dan Suryani selaku kakak yang selalu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan – rekan kerja di laboratorium lingkungan PT Karsa Buana Lestari.
10. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia yang telah banyak membimbing penulis dalam menempuh pembelajaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran. Semoga skripsi yang ditulis penulis ini akan memberikan banyak manfaat bagi semua pihak yang bersangkutan serta masyarakat sekitar.

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian penelitian selanjutnya.

Jakarta, 29 Agustus 2023



Kurniawan

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL JUDUL	i
COVER	ii
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Sistematika Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pencemaran Udara	8
2.1.1 Pengertian Pencemaran Udara	8
2.1.2 Sumber Pencemaran Udara	10
2.1.3 Jenis Bahan Pencemar Udara	11
2.1.4 Pengendalian Pencemaran Udara Ambien	12
2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi Polutan Udara ...	13
2.2 Pengukuran Kadar Partikulat secara Isokinetik	15
2.2.1 Pengertian Partikulat	15
2.2.2 Metode Sampling Isokinetik	21
2.2.3 Peralatan Sampling Isokinetik	22

2.2.4 Teknik Sampling Isokinetik	24
2.3 Emisi Sumber tidak Bergerak	26
2.4 Metode SNI 7117.17:2009 (US-EPA)	29
2.5 Metode SNI 19-7117.12-2005 (JIS)	39
2.5 Kerangka Pemikiran Penelitian	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	46
3.1.1 Waktu Penelitian	46
3.1.2 Tempat Penelitian	46
3.2 Gambaran Umum PLTU Merak Energi Indonesia	47
3.3 Jenis Penelitian	48
3.4 Data dan Sumber Data	48
3.5 Teknik Pengumpulan Data	49
3.6 Alur Penelitian	51
3.7 Teknik Analisis Data	54
3.8 Pengujian Validitas dan Reliabilitas Penelitian Kualitatif	55

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil PLTU Merak Energi Indonesia	57
4.2 Tahap Operasional	58
4.3 Hasil Perhitungan Data Penelitian	71
4.3.1 Data hasil pengukuran laboratorium sebelum (trend) metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	71
4.3.2 Data hasil pengukuran laboratorium metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	75
4.3.3 Data hasil pengukuran laboratorium metode SNI 19-7117.12-2005 (adaptasi JIS)	78
4.3.4 Perbedaan pengukuran kadar partikulat secara isokinetik pada emisi sumber tidak bergerak antara menggunakan metode SNI 7117.17:2009 dan SNI 19-7117.12-2005	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 84

5.2 Saran 84

DAFTAR PUSTAKA 86

LAMPIRAN 91



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Ilustrasi Laju Partikulat pada Sampling Isokinetik 19
Gambar 2.2	<i>Probe Sampling</i> Isokinetik 20
Gambar 2.3	Alat Sampling Isokinetik 22
Gambar 2.4	<i>Probe Sampling</i> 22
Gambar 2.5	<i>Modular Console Box</i> 23
Gambar 2.6	<i>Source Sample Console</i> 23
Gambar 2.7	Posisi Penempatan Alat Sampling 24
Gambar 2.8	Posisi Penempatan Lubang Sampling 25
Gambar 2.9	Rangkaian Peralatan Metode SNI 7117.17:2009 (US-EPA) ... 34
Gambar 2.10	Rangkaian alat pengambil contoh total partikel metode SNI 19-7117.12-2005 (JIS) 42
Gambar 2.11	Kerangka Pemikiran Penelitian 45
Gambar 3.1	Lokasi PLTU Merak Energi Indonesia 46
Gambar 3.2	Alur Penelitian 53
Gambar 4.1	Depan Kantor Kegiatan 57
Gambar 4.2	Lokasi Parkir 57
Gambar 4.3	<i>Belt Conveyor</i> 57
Gambar 4.4	Batu Bara 57
Gambar 4.5	Struktur Organisasi PLTU Merak Energi Indonesia 58
Gambar 4.6	<i>Jetty</i> PLTU Merak Energi Indonesia dilengkapi <i>Belt Conveyor</i> 59
Gambar 4.7	Sistem Penanganan Batu bara (<i>Conveyor</i>) 61
Gambar 4.8	Penimbunan Batu bara (<i>coal yard/Coal Storage</i> dan <i>Extra coal yard</i>) 62
Gambar 4.9	Proses Produksi PLTU Merak Energi Indonesia 64
Gambar 4.10	Bengkel/ <i>Workshop</i> 67
Gambar 4.11	Dokumentasi Pembersihan Batu bara di <i>Jetty Basin</i> PLTU Merak Energi Indonesia 69
Gambar 4.12	Perkembangan Lingkungan Sekitar 70

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Metode Sampling Isokinetik	21
Tabel 2.2	Metode <i>Pre Eliminari Sampling</i> Isokinetik	25
Tabel 2.3	Baku Mutu Kualitas Udara Ambien	28
Tabel 2.4	Baku Mutu Emisi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	28
Tabel 3.1	Penggunaan Lahan PLTU Merak Energi Indonesia	47
Tabel 4.1	Spesifikasi Batu bara Yang Digunakan PLTU Merak Energi Indonesia	60
Tabel 4.2	Hasil Pembersihan Batu bara di PLTU Merak Energi Indonesia	68
Tabel 4.3	Data hasil pengukuran laboratorium sebelum (trend) metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	71
Tabel 4.4	Rekap hasil pengukuran partikulat (mg/Nm^3) dan isokinetik (%) sebelum (trend) metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	74
Tabel 4.5	Data hasil pengukuran laboratorium metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	75
Tabel 4.6	Rekap hasil pengukuran metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	77
Tabel 4.7	Data hasil pengukuran laboratorium metode SNI 19-7117.12-2005 (adaptasi JIS)	78
Tabel 4.8	Rekap hasil pengukuran metode SNI 19-7117.12-2005 (adaptasi JIS)	80
Tabel 4.9	Rekap perbandingan hasil pengukuran kadar partikulat secara isokinetik pada emisi sumber tidak bergerak antara menggunakan metode SNI 7117.17:2009 dan SNI 19-7117.12-2005	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil pengukuran sebelumnya (trend) metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	91
Lampiran 2 Data primer metode SNI 7117.17:2009 (adaptasi US-EPA)	104
Lampiran 3 Data primer hasil pengukuran metode SNI 19-7117.12-2005 ...	111
Lampiran 4 Dokumentasi penelitian	118

