

**PENGUKURAN KONSENTRASI PARTIKEL ULTRAFINE
PADA RUANG PERKULIAHAN DI JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Fisika

Oleh :

INGGITA ILLUHLENTARI HENSYAH PUTRI

0810933024-93



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGUKURAN KONSENTRASI PARTIKEL ULTRAFINE
PADA RUANG PERKULIAHAN DI JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

oleh:

**INGGITA ILLUHLENTARI HENSYAH PUTRI
0810933024-93**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Fisika**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Drs. Arinto Yudi P.W., Ph.D
NIP. 196407021989031001**

**Ir. D.J. Djoko H.S., Ph.D
NIP. 196601311990021001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Adi Susilo, Ph.D
NIP. 196312271991031002**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Inggita Illuhlentari Hesnyah Putri

NIM : 0810933024

Penulis skripsi yang berjudul :

**PENGUKURAN KONSENTRASI PARTIKEL ULTRAFINE
PADA RUANG PERKULIAHAN DI JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukun dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

Malang,.....

Yang Menyatakan,

(Inggita Illuhlentari Hensyah Putri)
NIM. 0810933024

PENGUKURAN KONSENTRASI PARTIKEL ULTRAFINE PADA RUANG PERKULIAHAN DI JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

ABSTRAK

Partikel ultrafine adalah partikel halus yang memiliki ukuran kurang dari $0,1 \mu\text{m}$. Salah satu sumber penghasil partikel ultrafine adalah aktivitas manusia. Pengukuran konsentrasi partikel ultrafine dilakukan di ruang perkuliahan yang berada di Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan alat ukur yang bernama *P-Trak ultrafine particle counter* model 8525. Penelitian dilakukan di dua ruangan berAC dan Tanpa AC. Data yang diambil pada masing-masing ruangan seperti jumlah orang yang bervariasi, saat AC tidak dinyalakan (tanpa AC) dan saat AC dinyalakan (berAC), serta di luar ruangan. Tujuannya untuk mengetahui seberapa besar konsentrasi partikel ultrafine yang berada di dalam ruang perkuliahan di jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang dan mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi konsentrasi partikel ultrafine di dalam ruangan perkuliahan jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi partikel ultrafine yang berada di dalam ruangan perkuliahan jurusan Fisika pada saat menggunakan AC memiliki nilai konsentrasi yang lebih rendah daripada Non AC. Jumlah orang dan aktivitas yang dilakukan juga berperan dalam hasil pengukuran yang berada di RF 1 dan RF 2

Kata kunci: partikel ultrafine, jumlah orang dan aktivitas, konsentrasi, RF1 dan RF 2, P-Track.

ULTRAFINE PARTICLE CONCENTRATION MEASUREMENT IN PHYSIC FACULTY COLLEGE ROOM ON MALANG BRAWIJAYA UNIVERSITY

ABSTRACT

Ultrafine particle is a thin particle which its size is less than $0,1\text{ }\mu\text{m}$. One of sources that create ultrafine particles is human's activities. Ultrafine particle concentration measurement is done in Physic Faculty of Brawijaya University by using measuring tool which is called as Model 8525 P-Track ultrafine particle counter. Research is attempted in two rooms with and without air conditioner. Data are taken from each room like the number of various students, when air conditioner is not turned on (without AC) and when air conditioner is turned on (with AC), as well as outside of the room. The purpose of the research is to determine how large the number of ultrafine particle concentration which is contained within college room of in Physic Faculty of Brawijaya University and to identify what factors which influences ultrafine particle concentration within the college room.

The research result determines that ultrafine particle concentration contained within Psychic faculty college room with air conditioner has low concentration number than the room without air conditioner. Additionally, the number of students and any performed activities may affect the result of measurement on RF 1 and RF 2.

Keywords: ultrafine particle, number of students and activities, concentration, RF 1 and RF 2, P-Track

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-NYA, sehingga saya dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul **“PENGUKURAN KONSENTRASI PARTIKEL ULTRAFINE PADA RUANG PERKULIAHAN DI JURUSAN FISIKA FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Fisika di Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang.

Dalam kesempatan ini, dengan penuh kerendahan hati saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing saya baik berupa pengarahan, informasi, bimbingan dan tenaga selama pelaksanaan penelitian serta dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak, Ibu, dan segenap keluarga atas semua yang telah diberikan baik secara materiil maupun secara spiritual yang berupa do'a, semangat, motivasi, dan dukungannya selama ini.
3. Adi Susilo, Ph.D selaku Ketua Jurusan Fisika yang banyak memberikan teladan baik bagi semua penduduk di jurusan FISIKA.
4. Drs. Arinto Yudi W,M.Sc,Ph.D selaku pembimbing I atas semua bimbingan dan pengarahan yang beliau berikan selama proses pelaksanaan dan penyusunan Skripsi ini.
5. Ir. D.J. Djoko H.S., Ph.D selaku pembimbing II atas segala bentuk bimbingan yang telah diberikan.
6. DR. rer.nat M. Nurhuda, Achmad Hidayat, S.Si., M.Si, Drs. Hari Arief Dharmawan, M.Eng. selaku tim penguji yang memberikan bimbingan dan pengarahan.

7. Bapak dan Ibu dosen, laboran, serta karyawan tata usaha jurusan Fisika Universitas Brawijaya atas segala bantuan dan pelajaran yang telah diberikan.
8. Moch. Riduwan H.P., Ridwan Awaln yang selalu menemaniku dan bantuannya.
9. Seluruh rekan-rekan di HIMAFIS (Himpunan Mahasiswa Fisika) yang telah banyak mengenalkan tentang pentingnya berorganisasi dan bersosialisasi.
10. Seluruh teman-teman penghuni LABKOM (Laboratorium Komputer) yang selalu menemaniku saatku begadang.
11. Teman-teman terdekatku Rafika Saqinah Putri, Hanisyah Putri Karnia Mardika, dan Nathania Nanasari terima kasih atas kesabaran, bantuan, dan do'anya. Semoga mendapatkan yang terbaik, amin
12. Teman-teman seperjuangan (angkatan 2008) terima kasih atas perhatian, bantuan, dan dukungannya.
13. Semua pihak yang terlibat dalam pengerjaan skripsi ini baik secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya mohon maaf atas semua bentuk kekurangan dalam segala hal, khususnya dalam penyusunan skripsi ini. Saran dan kritik yang sifatnya membangun dan menyempurnakan penulis harapkan agar nanti akan lebih baik dalam kedepannya.

17 September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH/LAMBANG.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Udara	5
2.2 Kualitas Udara dalam Ruangan	7
2.3 Konsentrasi Udara	8
2.4 Suhu dan Kelembaban Udara	10
2.5 <i>Particulate Matter (PM)</i>	10
2.6 Distribusi Ukuran Partikel.....	12
2.7 Partikel Ultrafine	14
2.8 Dampak Yang di Timbulkan Oleh Partikulat.....	15
2.9 Dampak Terhadap Kesehatan Manusia.....	16
2.10 Cara Kerja Pengukuran Partikel Ultrafine	17

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian.....	19
3.2.1 Peralatan	19
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Proses Penelitian	22
3.4 Tahap Penelitian	23
3.4.1 Melakukan Penentuan Range Waktu dan Ruang Perkuliahan.....	23
3.4.2 Proses Persiapan Pengukuran Partikel Ultrafine ...	23
3.4.3 Pengambilan Data Pengukuran	23
3.4.4 Pengolahan Data	24
3.4.5 Analisa Data.....	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Partikel Ultrafine.....	27
4.1.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Partikel Ultrafine di Daerah Penelitian Per 1 Minggu.....	27
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Partikel Ultrafine Outdoor Terhadap Konsentrasi Partikel Indoor	31
4.1.3 Pengaruh AC Terhadap Jumlah Konsentrasi Partikel Ultrafine	42
4.1.4 Pengaruh Jumlah Orang Terhadap Konsentrasi Partikel Ultrafine.....	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jalur Partikel Keluar-masuknya dalam Ruangan ..	8
Gambar 2.2 Pembentukan <i>Fine Particle</i> di Udara	11
Gambar 2.3 Ukuran Partikel di Udara.....	12
Gambar 2.4 Prinsip Kerja Pengukuran Partikel Ultrafine.....	17
Gambar 3.1 <i>P-Trak Ultrafine Particle Counter Model</i> 8525 TSI.....	19
Gambar 3.2 Anemometer kanomax A031	20
Gambar 3.3 Hygrometer Analog.....	20
Gambar 3.4 <i>Isopropyl Alcohol</i>	21
Gambar 3.5 Katrid Alkohol.....	24
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Rata-rata Konsentrasi Partikel Ultrafine RF1 Selama 1 minggu... ..	28
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Rata-rata Konsentrasi Partikel Ultrafine RF2 Selama 1 minggu.....	30
Gambar 4.3 Hubungan Konsentrasi Partikel Ultrafine Terhadap Waktu, RF1 Tanpa AC	32
Gambar 4.4 Korelasi Konsentrasi Partikel Ultrafine Outdoor Terhadap Indoor, RF1 Tanpa AC	34
Gambar 4.5 Hubungan Konsentrasi Partikel Ultrafine Terhadap Waktu, RF2 Tanpa AC.....	35
Gambar 4.6 Korelasi Konsentrasi Partikel Ultrafine Outdoor Terhadap Indoor, RF2 Tanpa AC.....	36
Gambar 4.7 Hubungan Konsentrasi Partikel Ultrafine Terhadap Waktu, RF1 AC.....	38
Gambar 4.8 Korelasi Konsentrasi Partikel Ultrafine Outdoor Terhadap Indoor, RF1 AC.....	39
Gambar 4.9 Hubungan Konsentrasi Partikel Ultrafine Terhadap Waktu, RF2 AC.....	40
Gambar 4.10 Korelasi Konsentrasi Partikel Ultrafine Outdoor Terhadap Indoor, RF2 AC	41

Gambar 4.11	Pengaruh AC Terhadap Jumlah Konsentrasi Partikel Ultrafine	42
Gambar 4.12	Korelasi Jumlah Orang Terhadap Konsentrasi Partikel Ultrafine RF1 Non AC.....	44
Gambar 4.13	Korelasi Jumlah Orang Terhadap Konsentrasi Partikel Ultrafine RF2 Non AC.....	45
Gambar 4.14	Korelasi Jumlah Orang Terhadap Konsentrasi Partikel Ultrafine RF1 AC.....	46
Gambar 4.15	Korelasi Jumlah Orang Terhadap Konsentrasi Partikel Ultrafine RF2 AC.....	47



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar Kualitas Udara di Indonesia.....	5
Tabel 2.2 Standar Kualitas di Beberapa Negara Lain ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	6
Tabel 2.3 Komposisi Udara Kering dan Basah.....	9
Tabel 2.4 Macam Particulate Matter Beserta Ukurannya.....	12
Tabel 3.1 Deskripsi Ruang Perkuliahan Ber AC dan Non AC..	21
Tabel 4.1 Rata-rata Konsentrasi Partikel Ultrafine per 1 Minggu RF1.....	28
Tabel 4.2 Rata-rata Konsentrasi Partikel Ultrafine per 1 Minggu RF2.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Ruangan RF1	55
Lampiran 2. Denah Ruangan RF2	56
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Tanggal 14 Juni 2012, Tanpa AC (sepi)	57
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Tanggal 18 Juni 2012, Dengan AC (ada manusia).....	59
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Tanggal 20 Juni 2012, Dengan AC (sepi).....	60
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Tanggal 21 Juni 2012, Tanpa AC (ada manusia)	62
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Tanggal 26 Juni 2012, Tanpa AC (ada manusia)	64
Lampiran 8. Hasil Pengukuran Kelembaban dan Suhu Selama Tiap 1 Minggu	65
Lampiran 9. Tabel Pengukuran Konsentrasi Partikel Ultrafine RF 1.....	66
Lampiran 10. Tabel Pengukuran Konsentrasi Partikel Ultrafine RF 2.....	68

DAFTAR ISTILAH/LAMBANG

<u>Simbol/singkatan</u>	<u>Keterangan</u>
AC	<i>Air Conditioning</i>
mg	mili (10^{-3}) gram
m ³	meter kubik
cm ³	centimeter kubik
OHP	<i>Over Head Projector</i>
PM	<i>Particulate Matter</i>
UPF	<i>Ultrafine Particle</i>
UPC	<i>Ultrafine Particle Counter</i>
SD	Standar Deviasi
μm	mikro (10^{-6}) meter
μg	mikro (10^{-6}) gram
pt/cc	partikel/cm ³

