

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH FAKTOR FISIKA DAN KIMIA UDARA TERHADAP
ANGKA KUMAN UDARA *INDOOR* DI SDN 02 SUNGAI BESAR
BANJARBARU**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Aurellia Fitri

NIM. 2010815120013

Pembimbing

Nova Annisa, S.Si., M.S

NIP. 198911282024212032



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

**ANALISIS PENGARUH FAKTOR FISIKA DAN KIMIA UDARA TERHADAP
ANGKA KUMAN UDARA *INDOOR* DI SDN 02 SUNGAI BESAR BANJARBARU**

Oleh
Aurellia Fitri (2010815120013)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 02 Oktober 2024 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
NIP. 198708282012122001

Anggota 1 : Dr. Ir. Rony Riduan S.T., M.T.
NIP. 197610171999031003

Pembimbing : Nova Annisa, S.Si., M.S.

Utama NIP. 198911282024212032

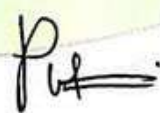
03 OCT 2024
Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,


Dr. Mahmud. S.T. M.T.
NIP. 197401071998021001


Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
NIP. 19780828 201212 2 001

ABSTRAK

Udara merupakan salah satu faktor penting di kehidupan sehari-hari karena manusia menghabiskan sebagian besar waktunya di dalam ruangan. Ruangan kelas di sekolah memiliki tingkat kepadatan empat kali lebih besar dibandingkan dengan ruangan kerja lainnya berpotensi menurunkan kualitas udara *Indoor* dan mempengaruhi kesehatan siswa dan guru. Penelitian ini bertujuan menganalisis sebaran udara menggunakan *Software* Quantum GIS & pengaruh faktor fisika (suhu, kelembaban, kecepatan angin, cahaya) faktor kimia (Formaldehida, TVOC, dan PM₁₀) terhadap faktor biologi (angka kuman) di SDN 02 Sungai Besar Banjarbaru. Hasil dari penelitian ini berupa peta pola sebaran udara sebagai acuan untuk meningkatkan kualitas udara *Indoor* di SDN 02 Sungai Besar. Pengukuran faktor fisika dan kimia dilakukan secara *direct reading* menggunakan alat *Index Air Quality 8 in 1*. Sedangkan faktor biologi parameter angka kuman dan bakteri *Staphylococcus aureus* diukur menggunakan metode *settle plate* dengan waktu papar 15 menit sesuai dengan ISO 14644-1: 2015 (E): SETTLE PLATE. Pengambilan sampel dilakukan pada 12 titik, dan pada setiap titik dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Sampel bakteri *Staphylococcus aureus* hanya diambil pada dua ruangan yang memiliki suhu dan kelembaban ruangan yang paling tinggi dan paling rendah sebagai perwakilan kondisi dari seluruh ruangan. Penelitian dilakukan pada hari kerja dan pada saat jam aktivitas puncak. Hasil analisis dari penelitian ini menunjukkan bahwa hampir seluruh ruangan di sekolah ini belum memenuhi standar baku mutu udara *Indoor* menurut Permenkes No 48 Tahun 2016 faktor fisika (suhu, kelembaban, kecepatan angin, cahaya) dan beberapa ruangan termasuk ruang guru, ruang kepala sekolah, kelas VB, kelas II, dan kelas VIA tidak memenuhi standar kualitas udara *Indoor* faktor kimia (formaldehida). Setiap parameter fisika dan kimia udara mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap nilai angka kuman udara.

Kata Kunci: Pola Sebaran Udara, Kualitas Udara *Indoor*, Faktor Fisika, Faktor Kimia, Faktor Biologi.

ABSTRACT

Air quality is a crucial factor in daily life, as people spend most of their time *Indoors*. Classrooms in school have an occupancy density four times higher compare to other workspaces, which give negatively impact *Indoor* air quality and the health of students and teachers. This study aims to analyze air distribution using Quantum GIS software and evaluate the relationship between physical factors (temperature, humidity, wind speed, light), chemical factors (formaldehyde, TVOC, and PM₁₀), and biological factors (microbial counts) at SDN 02 Sungai Besar Banjarbaru. The outcome of this research includes a map of air distribution patterns that can be used as a reference to improve *Indoor* air quality at SDN 02 Sungai Besar. Physical and chemical factors were measured directly using an Air Quality Index 8 in 1 tool, while biological factors, such as microbial and *Staphylococcus aureus* counts, were measured using the settle plate method with a 15-minute exposure time according to ISO 14644-1: 2015 (E): SETTLE PLATE. Sampling was conducted at 12 points, with each point tested twice. Samples of *Staphylococcus aureus* were taken only from two rooms with the highest and lowest temperature and humidity, representing the overall conditions of all rooms. The study was conducted on working days during peak activity hours. The analysis results indicate that almost all rooms in this school do not meet the *Indoor* air quality standards according to Permenkes No 48 Tahun 2016 for physical factors (temperature, humidity, wind speed, light), and several rooms, including the teachers' room, the principal's office, VB classroom, II classroom, and VI A classroom, also fail to meet the chemical air quality standards (formaldehyde). Each physical and chemical air parameter affects the microbial counts in the air in different ways.

Keywords: Air Distribution Pattern, *Indoor* Air Quality, Physical Factors, Chemical Factors, Biological Factors.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Faktor Fisika Dan Kimia Udara Terhadap Angka Kuman Udara *Indoor* di SDN 02 Sungai Besar Banjarbaru” ini, dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberikan petunjuk serta kelancaran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan saudara yang tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan semangat penuh kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
3. Nova Annisa, S.Si., M.S., selaku dosen pembimbing I, atas bimbingan, saran, dan kritik yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S., selaku dosen penguji I, dan Dr. Ir. Rony Riduan, S.T., M.T., selaku dosen penguji II atas segala petunjuk, arahan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
5. Kepala sekolah, seluruh guru dan staff SDN 02 Sungai Besar Banjarbaru yang telah memberikan izin penelitian dan banyak membantu penulis dalam mengumpulkan data penelitian skripsi.
6. Sahabat-sahabat penulis (Uca, Feby, Mema, Syra, Agafhe, Tea dan Amey) yang selalu siaga menemani dan memberikan bantuan disaat penulis membutuhkan.

7. Teman-teman Teknik lingkungan Angkatan 2020, terutama Lili, Nabila, Ayumi, dan Lista yang telah meluangkan waktu dan membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang Teknik lingkungan. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.

Banjarbaru, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Kualitas Udara.....	6
2.1.2 Polusi Udara di Dalam Ruangan	7
2.1.3 Sumber Polusi Udara <i>Indoor</i>	8
2.1.4 Sekolah	10
2.1.5 Metode <i>Settle Plate</i>	10
2.1.6 Regressi Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO)	11
2.1.7 Parameter Pencemar Udara Ruangan Sekolah.....	11
2.1.7 Pengaruh dari Polusi Udara <i>Indoor</i>	13
2.1.8 Standar Baku Mutu Udara	14
2.1.9 Faktor Yang Mempengaruhi Sebaran Mikrobiologi Udara	16
2.1.10 <i>Software Qgis</i>	20
2.2 Studi Pustaka	21
2.3 Hipotesis	23
III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Rancangan Penelitian	26
3.1.1 Variabel Penelitian	28
3.1.2 Diagram Alir Operasional	29

3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2.1	Waktu Penelitian	30
3.2.2	Lokasi Penelitian	30
3.3	Bahan dan Peralatan Penelitian	31
3.3.1	Alat Penelitian	31
3.3.2	Bahan Penelitian	31
3.4	Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	31
3.4.1	Prosedur Penelitian.....	31
3.4.2	Teknik Pengumpulan Data	37
3.5	Analisis Hasil	38
3.5.1	Analisis Deskriptif.....	38
3.5.2	Analisis Korelasi Faktor Fisika dan Kimia Udara <i>Indoor</i> terhadap Angka Kuman	38
3.5.3	Pemetaan Pola Sebaran Mikrobiologi Udara dalam Ruangannya Menggunakan Software Qgis	39
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Hasil Analisis Pengaruh Faktor Fisika dan Kimia Udara Terhadap Angka Kuman	41
4.2	Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Fisika, Kimia, dan Biologi	48
4.2.1	Suhu	48
4.2.2	Kelembaban	51
4.2.3	Kecepatan Angin	55
4.2.4	Cahaya	58
4.2.5	TVOC.....	62
4.2.6	Formaldehida	64
4.2.7	PM ₁₀	67
4.2.8	Angka Kuman.....	70
4.2.9	Staphylococcus aureus.....	73
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
	DAFTAR RUJUKAN	77
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku mutu kualitas udara dalam ruangan.	15
Tabel 2. 2 Studi Pustaka.....	22
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Uji Multikolinieritas.....	41
Tabel 4. 2 Ringkasan Pemrosesan sampel	42
Tabel 4. 3 Ringkasan Kinerja Model.....	42
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Regresi Lasso.	43
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran parameter suhu	48
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran parameter kelembaban.	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Faktor Kecepatan Angin	56
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Faktor Cahaya	58
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Faktor TVOC.....	62
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Faktor Formaldehida	64
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Faktor PM ₁₀	68
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Faktor Angka Kuman.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 SDN 02 Sungai Besar Banjarbaru	3
Gambar 3.2.1 Kondisi ruangan belajar.....	30
Gambar 3.4.1 Exposure Plate.....	32
Gambar 3.4.2 Koloni Staphylococcus aureus.....	34
Gambar 4.1 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Suhu.....	50
Gambar 4.2 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Kelembaban.	54
Gambar 4.3 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Kecepatan Angin	57
Gambar 4.4 Peta Pola Sebaran Cahaya pada Ruangan <i>Indoor</i>	60
Gambar 4.5 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor TVOC.....	63
Gambar 4.6 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Formaldehida.....	66
Gambar 4.7 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor PM ₁₀	69
Gambar 4.8 Peta Pola Sebaran Udara <i>Indoor</i> Faktor Angka Kuman	72
Gambar 4.9 Bakteri Staphylococcus aureus	73