

**ANALISIS DESAIN VENTILASI UDARA TERHADAP KELAYAKAN
KENYAMANAN PADA RUANG PRODUKSI PT.AAA**

TUGAS AKHIR

**Disusun guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik Universitas Gresik**



Oleh :

SITI AMINAH

NIM. 2020050002

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2024**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DESAIN VENTILASI UDARA TERHADAP KELAYAKAN
KENYAMANAN PADA RUANG PRODUKSI PT.AAA**



Oleh :

SITI AMINAH

NIM. 2020050002

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2024**

**ANALISIS DESAIN VENTILASI UDARA TERHADAP KELAYAKAN
KENYAMANAN PADA RUANG PRODUKSI PT.AAA**

TUGAS AKHIR

**Disusun guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik Universitas Gresik**



Oleh :

SITI AMINAH

NIM 2020050002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

2024

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

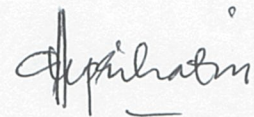
Judul Tugas Akhir : Analisis Desain Ventilasi Udara Terhadap Kelayakan
Kenyamanan Pada Ruang Produksi PT.AAA
Nama Mahasiswa : Siti Aminah
N.I.M : 2020050002

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk diuji pada tim Penguji Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gresik

Gresik, 19 Juni 2024

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Eddy Priyanto, ST., MT.

NIPY. 107102020120069

Hasti Suprihatin, ST., MT.

NIPY. 10710202221180

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dandy Nugroho, ST., MT.




NIPY. 107102020150099

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : Analisis Desain Ventilasi Udara Terhadap Kelayakan
Kenyamanan Pada Ruang Produksi PT.AAA
Nama Mahasiswa : Siti Aminah
N.I.M : 2020050002
Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji
Pada tanggal : Juni 2024

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GRESIK
2024

TIM PENGUJI:

1. Akhmad Andi Saputra, ST., MT. 1. 
NIPY. 107102020160127
Ketua Penguji
2. Hasti Suprihatin, ST., MT. 2. 
NIPY. 10710202221180
Anggota Penguji I
3. Dandy Nugroho, ST., MT 3. 
NIPY. 107102020150099
Anggota Penguji II

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Akhmad Andi Saputra, ST., MT.
NIPY. 107102020160127

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Aminah

NIM : 2020050002

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang : S-1

Judul Tugas Akhir : Analisis Desain Ventilasi Udara Terhadap Kelayakan
Kenyamanan Pada Ruang Produksi PT.AAA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali secara tertulis secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 19 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Siti Aminah)

NIM. 2020050002

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Aminah
NIM : 2020050002
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Gresik Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty fee right*) atas tugas akhir saya yang berjudul: Analisis Desain Ventilasi Udara Terhadap Kelayakan Kenyamanan Pada Ruang Produksi PT. AAA.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti tersebut Nama Fakultas berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Gresik, 19 Juni 2024

Yang menyatakan,



(Siti Aminah)

NIM. 2020050002

**ANALISIS DESAIN VENTILASI UDARA TERHADAP
KELAYAKAN KENYAMANAN PADA RUANG PRODUKSI
PT.AAA**

Penulis : Siti Aminah
Pembimbing I : Eddy Priyanto, ST., MT.
Pembimbing II : Hasti Suprihatin, ST., MT.

ABSTRAK

Ventilasi sebagai sistem tata udara suatu bangunan mempunyai peranan penting dalam mengendalikan suhu, kelembaban udara, kualitas udara dan pergerakan udara. Fungsi ventilasi selain untuk menghasilkan udara bersih juga berfungsi untuk menghilangkan gas pencemaran (kontaminan). Penelitian ini dengan judul “**ANALISIS DESAIN VENTILASI UDARA TERHADAP KELAYAKAN KENYAMANAN PADA RUANG PRODUKSI PT.AAA**” yang bertujuan untuk memberikan kenyamanan, meningkatkan *hygine industry* dan mengurangi penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada karyawan yang di timbulkan dari salah satu zat kimia berupa *Volatile Organic Compound* (VOC). Metode yang digunakan penelitian ini yakni metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Dengan menggunakan perhitungan GVR sesuai dengan standart SNI tentang tata cara perancangan sistem ventilasi (SNI 03-6572(2001)). Penelitian ini di lakukan menggunakan alat anemometer dan juga *air quality detector* untuk mencari nilai kecepatan angin, temperature dan juga nilai kualitas udara. Hasil penelitian dari luas ruangan 22 m² dengan jumlah karyawan 5 orang dan 1 *exhaust fan* serta 1 AC sertas tanpa ada ventilasi alami berupa jendela memiliki temperature ruangan sebesar 30°C dan kelembaban 54% menunjukkan bahwa keadaan ruangan kurang nyaman . Dengan ventilasi yang ada di ruangan seluas 22m² menunjukkan bahwa ventilasi udara pada ruang produksi kurang memenuhi standar yang ada , yang seharusnya memiliki total luas ventilasi 10% dari luasan lantai yaitu 2,2 m². Sehingga dalam hal ini memerlukan penambahan berupa ventilasi alami berupa jendela casement dengan ukuran 0,6x1,5 jumlah 2 buah dan juga mengganti *exhaust fan* dengan ukuran 0,7x0,7 m jumlah 1 buah.

Kata kunci : *Hygine industry*, Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA), , SNI 6572-2001, Ventilasi

ANALYSIS OF AIR VENTILATION DESIGN ON COMFORT FEASIBILITY IN PT.AAA

Writer : Siti Aminah
Mentor I : Eddy Priyanto, ST., MT.
Mentor II : Hasti Suprihatin, ST., MT.

ABSTRACT

Ventilation as a building's air conditioning system has an important role in controlling temperature, air humidity, air quality and air movement. The function of ventilation, apart from producing clean air, also functions to remove polluting gases (contaminants). This research is entitled "ANALYSIS OF AIR VENTILATION DESIGN ON COMFORT FEASIBILITY IN PT. Organic Compounds (VOC). The method used in this research is a quantitative method with a descriptive approach. By using GVR calculations in accordance with SNI standards regarding procedures for designing ventilation systems (SNI 03-6572 (2001)). This research was carried out using an anemometer and an air quality detector to find wind speed, temperature and air quality values. The research results from a room area of 22 m² with a total of 5 employees and 1 exhaust fan and 1 AC and without natural ventilation in the form of windows had a room temperature of 30°C and humidity of 54% showed that the condition of the room was less comfortable. The existing ventilation in a room measuring 22 m² shows that the air ventilation in the production room does not meet existing standards, which should have a total ventilation area of 10% of the floor area, namely 2.2 m². So in this case it is necessary to add natural ventilation in the form of casement windows with a size of 0.6x1.5, 2 pieces and also replace the exhaust fan with a size of 0.7x0.7 m, 1 piece.

Keywords: Acute Respiratory Infection, Industrial hygiene, Production Room, SNI 6572-2001, Ventilation

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 <i>Review</i> Penelitian	7
2.3 Dasar Teori	11
2.4 Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1. Rancangan Penelitian	30
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.3. Teknik Pengumpulan Data	31
3.4. Teknik Analisis Data	33
3.5. Alur Penelitian	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Deskripsi Wilayah Studi	38
4.2. Analisis Penelitian	38
4.3. Pembahasan	39
BAB V PENUTUP	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 Indeks Standar Pencemaran Udara	14
Tabel 2.3 Nilai Konferensi ISPU	15
Tabel 2.4 Kategori Pola Pergerakan Udara	26
Tabel 3.1 Rincian Waktu dan Jenis Kegiatan	32
Tabel 3.2 Pergantian Udara Per Jam	34
Tabel 3.3 Kebutuhan Laju Udara Ventilasi	35
Tabel 3.4 Level TVOC	37
Tabel 4.1 Jumlah Karyawan PT.AAA	41
Tabel 4.2 Data Pengukuran Ventilasi	46
Tabel 4.3 Pengukuran <i>Air Quality Detector</i>	48
Tabel 4.4 Data Peletakan Ventilasi	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Exhaust Fan	18
Gambar 2.2 Posisi Inlet dan Outlet Berpengaruh terhadap arah angin di dalam ruangan	25
Gambar 2.3 Atap Monitor / Bukaan Pada Atap	25
Gambar 2.4 Perbedaan Dimensi Inlet dan Outlet Mempengaruhi Kecepatan Udara Dalam Bangunan	26
Gambar 2.5 Tipe Jendela dan Persentase Angin mengalir melaluinya	27
Gambar 2.6 Fitur Sayap Horizontal Di Atas Bukaan	28
Gambar 3.1 Lokasi PT. AAA	31
Gambar 3.2 Anemometer	34
Gambar 3.3 Air Quality Detector	37
Gambar 3.4 Diagram Alir Metode Penelitian	39
Gambar 4.1 Denah Letak Exhaust dan AC	42
Gambar 4.2 Gambar Desain Ventilasi Tampak Depan	49
Gambar 4.3 Gambar Desain Ventilasi Tampak Depan Atas	50
Gambar 4.4 Gambar Desain Ventilasi Tampak Samping	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Suhu Ruangan	48
Grafik 4.2 Temperatur Ruangan	48

DAFTAR RUMUS

Persamaan 2.1 Perhitungan ISPU	14
Persamaan 2.2 Perhitungan Laju Aliran Udara Ventilasi Gaya Angin	21
Persamaan 2.3 Perhitungan Laju Aliran Udara Ventilasi Gaya Thermal	22
Persamaan 2.4 Perhitungan Laju Aliran Udara Ventilasi Gaya Mekanik	22
Persamaan 3.1 Perhitungan Pergantian Udara Perjam	35
Persamaan 3.2 Perhitungan Waktu Setiap Pergantian Udara	35
Persamaan 3.3 Perhitungan Aliran Udara Per Unit Luas Area	35
Persamaan 3.4 Perhitungan Volume Udara Setiap Orang	35

DAFTAR ISTILAH

<i>Air Quality Control</i>	: Alat untuk mengukur kualitas udara
<i>Exhaust Fan</i>	: Kipas untuk menjaga temperature dan kualitas udara pada ruangan
Inlet	: Jalur masuknya udara dari luar ke dalam ruangan
ISPU	: Angka tanpa satuan sebagai gambaran kondisi udara di suatu lokasi
Outlet	: Jalur keluarnya udara dari dalam menuju ke luar ruangan
TVOC	: Angka yang menunjukkan jumlah VOC yang terdapat dalam sample udara
VOC	: Bahan kimia yang partiker-partikelnya dapat menguap ke udara
Xylene	: Senyawa kimia organik yang terbuat dari minyak bumi mentah

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi Pengukuran Kecepatan Angin Inlet dan Outlet Ventilasi Mekanis
- Lampiran 2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Tentang ISPU
- Lampiran 3. Perhitungan ISPU Secara Lengkap
- Lampiran 4. Tabel Kebutuhan Udara SNI 03-6572-2001