

STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

**KINERJA VENTILASI MEKANIK DALAM
PERGANTIAN UDARA RUANG
LABORATORIUM TEKNOBIO INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**



DISUSUN OLEH:

HAMMAM AZUMA

200118241

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2023/2024

**LEMBAR PENGESAHAN
STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR**

**KINERJA VENTILASI MEKANIK DALAM
PERGANTIAN UDARA RUANG
LABORATORIUM TEKNOBIO INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama: Hammam Azuma
NPM: 200118241

Telah diperiksa, dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam
Penyusunan Studio Tugas Akhir Arsitektur
Pada Program Studi Arsitektur – Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 21 April 2024

Pembimbing,



Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS. Arch.

Mengetahui,

Ketua Departemen Arsitektur



Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS. Arch.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**KINERJA VENTILASI MEKANIK DALAM PERGANTIAN UDARA
RUANG LABORATORIUM TEKNOBIO INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 22 April 2024

Yang membuat pernyataan



(Hammam Azuma)

ABSTRAK

Untuk mendukung pembelajaran mahasiswa, Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan fasilitas berupa ruang laboratorium untuk menguji ilmu pembelajaran yang sudah dipelajari dalam bentuk praktikum penelitian. Ruang laboratorium harus memiliki system ventilasi yang baik untuk memasok udara segar secara efektif dan mengeluarkan udara terkontaminasi keluar ruangan agar kualitas udara ruang terjaga dan menjaga kesehatan serta kenyamanan pengguna ruang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja ventilasi mekanik terhadap sirkulasi udara ruang dengan studi objek kasus ruang laboratorium teknobio industri universitas atma jaya Yogyakarta. Penelitian berfokus pada elemen bukaan dengan berbagai jenis bukaan, dimensi bukaan, dan jumlah bukaan. Metode pertama yang dilakukan berupa observasi pengukuran di lapangan untuk melihat kondisi dan kebutuhan ventilasi pada ruangan. Metode selanjutnya yaitu simulasi komputer dengan menggunakan software Simscale, simulasi dilakukan untuk menguji dan mengoptimalkan kebutuhan bukaan ventilasi melalui berbagai variasi desain bukaan ventilasi. Hasil eksperimen variasi bukaan menghasilkan satu rekomendasi desain dengan performa sirkulasi udara ruang lebih baik dan lebih efektif dalam membuang udara kotor keluar ruangan. Studi eksperimen membuktikan bahwa posisi dan jumlah bukaan ventilasi dapat mengoptimalkan sirkulasi udara dan meningkatkan kualitas udara ruangan.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Sasaran	4
1.3.1 Tujuan.....	4
1.3.2 Sasaran	4
1.4 Manfaat	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	6
1.6.1 Teknik Pengumpulan Data	6
1.6.2 Tahap Analisis	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
2.1 Laboratorium.....	8
2.2 Udara.....	8
2.2.1 Aliran Udara.....	9
2.3 Kualitas Udara Ruang (Indoor Air Quality).....	10
2.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Udara.....	10
2.4 Kualitas Fisik Udara.....	13
2.4.1 Kecepatan Aliran Udara	13
2.5 Pencemaran Udara Dalam Ruang	13
2.5.1 Sumber Pencemaran Udara Dalam Ruang.....	14

2.6	Polusi Udara	14
2.7	Kriteria Kenyamanan	14
2.8	Sistem Ventilasi.....	15
2.8.1	Ventilasi Mekanik (Ventilasi Buatan).....	16
2.8.2	Perancangan Sistem Ventilasi Mekanis.....	17
2.8.3	Penggunaan Sistem Ventilasi Mekanis.....	17
2.8.4	Kebutuhan dan Kapasitas Exhaust Fan	18
2.9	Air Change Per Hours (ACH).....	18
BAB III KAJIAN STUDI OBJEK.....		20
3.1	Tinjauan Objek Riset.....	20
3.2	Denah Lantai Basement Kampus 2 UAJY	20
3.3	Laboratorium Teknobia Industri	21
3.3.1	Denah Lab. Teknobia Industri.....	21
3.3.2	Ukuran Ruang Laboratorium	21
3.3.3	Eksisting Lab. Teknobia Industri	22
BAB IV METODE.....		24
4.1	Kerangka Berpikir	24
4.2	Jenis Penelitian.....	25
4.3	Variabel Penelitian	25
4.4	Sumber Data.....	25
4.4.1	Data Primer	25
4.4.2	Data Sekunder	26
4.5	Teknik Pengumpulan Data	26
4.5.1	Observasi Lapangan	26
4.5.2	Studi Literatur	26
4.6	Metode Pengambilan Data Lapangan	26
4.6.1	Posisi Pengambilan Data Primer.....	27
4.7	Alat Penelitian.....	28
4.7.1	4 in 1 (Anemometer, Humidity, Light Meter, Thermometer)	29
4.8	Teknik Pengolahan Data	30
4.8.1	Menghitung Kecepatan Aliran Udara.....	30

4.8.2	Analisis Data	30
4.8.3	Kebutuhan dan Kapasitas Exhaust Fan	30
4.8.4	Metode Esperimen Desain	30
4.8.5	Simulasi.....	31
4.8.6	Rekomendasi Desain	31
BAB V HASIL DAN ANALISIS		32
5.1	Hasil Pengukuran Sistem Ventilasi	32
5.2	Hasil Kecepatan Aliran Udara Ruang Laboratorium	32
5.2.1	Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Udara.....	33
5.3	Analisis Data Kecepatan Udara	34
5.4	Hasil Pengukuran ACH.....	35
5.5	Simulasi Data Eksisting	36
5.6	Kapasits Exhaust Fan	37
5.6.1	Kebutuhan Exhaust Fan	37
5.7	Esperimen Variasi Desain	38
5.7.1	Esperimen Variabel Desain 1	38
5.7.2	Esperimen Variabel Desain 2	40
5.8	Rekomendasi Desain.....	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		43
6.1	Kesimpulan	43
6.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Systems Hybrid Air Distribution.....	12
Gambar 2. 2: Contoh Unit Fan.....	17
Gambar 2. 3: Ducting.....	18
Gambar 3. 1: DenahBasement Kampus 2 UAJY.....	20
Gambar 3. 2: Denah Laboratorium Teknobia Industri.....	21
Gambar 3. 3: Pintu Akses Keluar Masuk Laboratorium.....	22
Gambar 3. 4: Jendela Mati Lab.Teknobia Industri.....	22
Gambar 3. 5: Indoor Unit Air Conditioner.....	22
Gambar 3. 6: Exhaust Fan.....	23
Gambar 3. 7: Meja Praktikum.....	23
Gambar 4. 1 Denah Posisi Pengambilan.....	27
Gambar 4. 2: 4 in 1 Anemometer, Humidity, Light Meter, Thermometer.....	29
Gambar 5 1. Pengukuran Exhaust.....	32
Gambar 5. 2. Pengambilan Data.....	33
Gambar 5 3: Isometri Hasil Simulasi Eksisting.....	36
Gambar 5 4: Hasil Simulasi Eksisting.....	36
Gambar 5 5. Variasi Eksperimen 1.....	38
Gambar 5 6. Simulasi Variasi 1.....	39
Gambar 5 7. Variasi Eksperimen 2.....	40
Gambar 5 8: Simulasi Rekomendasi Desain Suplay Udara.....	41
Gambar 5 9: Rekomendasi Desain.....	42
Gambar 5 10. Rekomendasi Produk Exhaust Fan.....	42
Gambar 6. 1: Rekomendasi Desain Alternatif 4.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Standar kebutuhan ACH pada bangunan.....	19
Tabel 4. 1: Daftar Alat Penelitian.....	28
Tabel 5 1. Pengambilan Data Kecepatan Udara Ruang	33
Tabel 5. 2. Variabel Variasi Esperimen Desain	38

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Kinerja ventilasi mekanik dalam pergantian udara ruang laboratorium teknobio Industri fakultas teknobiologi universitas atma jaya yogyakarta” dengan baik dan tepat waktu.

Studio tugas akhir ini disusun guna memenuhi mata kuliah STAA dan Adapun tujuan disusun Studi tugas akhir ini untuk memperdalam mengenai penghawaan pada ruang laboratorium serta meningkatkan kemampuan dalam penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperplah selama perkuliahan.

Selama pembuatan Studio Tugas Akhir Arsitektur ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan secara moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat serta rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Orang Tua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan studio tugas akhir dengan baik dan tepat waktu.
3. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sebagai tempat penulis menimba ilmu dan memperoleh kesempatan belajar hingga tahap Studio Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS. Arch., selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing, memberikan masukan, memotivasi dan mendukung dengan sabar setiap proses saya dalam penulisan ini dari awal hingga akhir.
5. Ibu Dr. Nelsiani To'bungan, S.Pd., M.Sc., selaku kepala laboratorium teknobio industri yang telah mengizinkan dan membantu dalam pengumpulan data ruang laboratorium teknobio industri.

6. Ibu F.R. Sulistyowati, selaku staff pranata laboratorium teknobio industry yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data kualitas udara ruang laboratorium teknobio industry.
7. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulis sehingga penulisan proposal tugas akhir dapat selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam proses maupun penyusunan penulisan ini, maka penulis mohon maaf apabila ada kesalahan serta kritik dan penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan karya penulisan kedepannya. Akhir kata, semoga penulisan Proposal Tugas Akhir Arsitektur ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan semua pihak.

Yogyakarta, 5 April 2024

(Hammam Azuma)