

LAPORAN THESIS

**PERBANDINGAN JENIS DESAIN  
RUANG ISOLASI TERHADAP  
JUMLAH KUMAN UDARA DI RUANG  
ISOLASI**

**(Studi Analitik Pada Ruang Isolasi COVID-19)**



**dr RIDHA WAHYUTOMO SpMK, FISQua**

**19a20007**

**PROGRAM MAGISTER ARSITEKTUR FAKULTAS  
ARSITEKTUR DAN DESAIN UNIVERSITAS  
KATOLIK SOEGIJAPRANATASEMARANG**

**2022**

# **LAPORAN THESIS**

## **PERBANDINGAN JENIS DESAIN RUANG ISOLASI TERHADAP JUMLAH KUMAN UDARA DI RUANG ISOLASI**

**(Studi Analitik Pada Ruang Isolasi COVID-19)**

**Diajukan dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat**

**Memperoleh Gelar Magister Arsitektur**



**dr RIDHA WAHYUTOMO SpMK, FISQua**

**19a20007**

**PROGRAM MAGISTER ARSITEKTUR FAKULTAS**

**ARSITEKTUR DAN DESAIN**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua

NIM : 19a20007

Progdi / Konsentrasi : Program Magister Arsitektur

Fakultas : Arsitektur dan Desain

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul Perbandingan Jenis Desain Ruang Isolasi Terhadap Jumlah Kuman Udara Di Ruang Isolasi (Studi Analitik Pada Ruang Isolasi COVID-19) tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 8 Maret 2022

Yang menyatakan,



dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : PERBANDINGAN JENIS DESAIN RUANG ISOLASI TERHADAP  
JUMLAH KUMAN UDARA DI RUANG ISOLASI (Studi Analitik Pada  
Ruang Isolasi COVID-19)

Diajukan oleh : dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua

NIM : 19.A2.0007

Tanggal disetujui : 8 Maret 2022

Telah setujui oleh

Pembimbing 1 : Prof.Dr-Ing.Ir. L. M. F. Purwanto

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto M.T.

Penguji 1 : Dr. Ir. V G. Sri Rejeki M.T.

Penguji 2 : Prof.Dr-Ing.Ir. L. M. F. Purwanto

Penguji 3 : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto M.T.

Ketua Program Studi : Dr. Ir. Antonius Ardiyanto M.T.

Dekan : Dra. B. Tyas Susanti M.A., Ph.D

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=19.A2.0007](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=19.A2.0007)

# HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua

Program Studi : Magister Arsitektur

Fakultas : Arsitektur dan Desain

Jenis Karya : Thesis

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Perbandingan Jenis Desain Ruang Isolasi Terhadap Jumlah Kuman Udara Di Ruang Isolasi (Studi Analitik Pada Ruang Isolasi COVID-19)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 8 Maret 2022

Yang menyatakan,



dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa, Maha Kuasa, atas berkat rahmat-Nya sehingga tesis dengan judul **“Perbandingan Jenis Desain Ruang Isolasi Terhadap Jumlah Kuman Udara Di Ruang Isolasi (Studi Analitik Pada Ruang Isolasi COVID-19)”** dapat diselesaikan sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Arsitektur di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Penulisan tesis ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih sebesar- besarnya kepada:

1. Dra. B Tyas Susanti, MA, PhD, selaku Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Prof. Dr-Ing LMF Purwanto, selaku dosen pembimbing.
3. Dr. Ir. A. Ardiyanto, MT, IAI, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan sekaligus selaku dosen pembimbing.
4. Dr. Ir. V.G. Sri Rejeki, M.T. selaku penguji.
5. Direksi dan manajemen RS Mardi Rahayu Kudus atas perijinan dan bantuan selama penelitian.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam melaksanakan penelitian tesis hingga dapat diselesaikannya proses penulisan tesis ini.

Semarang, 8 Maret 2022

Yang menyatakan,



dr Ridha Wahyutomo SpMK, FISQua

## ABSTRAK

Meningkatnya perhatian pada infeksi di rumah sakit, terutama terkait penilaian akreditasi dan tujuan keselamatan pasien mendorong penyediaan fasilitas pelayanan termasuk desain ruang isolasi yang mengurangi risiko infeksi. Pemilihan desain ruang isolasi terutama di masa pandemi COVID-19 memerlukan pengawasan terhadap konsentrasi mikroba di udara dan kualitas udara ruang isolasi yang harus dilaporkan dan dianalisis untuk menyusun strategi dan kebijakan pengelolaan ruang isolasi.

Secara keseluruhan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara desain ruang isolasi dengan jumlah kuman udara ruang isolasi COVID-19.

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan metode komparatif. Sampel penelitian merupakan udara di ruang isolasi COVID-19 RS Mardi Rahayu Kudus. Variabel penelitian meliputi suhu, kelembaban, aliran udara, dan jumlah bakteri udara menggunakan data primer hasil penilaian dan surveilans ruang isolasi dari bulan Januari sampai Maret 2020 di RS Mardi Rahayu Kudus. Analisis menggunakan Mann Whitney dan dilanjutkan uji regresi.

Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara jumlah kuman udara di ruang isolasi pada desain tipe S dengan jumlah kuman udara isolasi pada desain tipe N. Dari regresi didapatkan bahwa untuk desain tipe N maupun S, faktor suhu, kelembaban, dan ACH tidak berpengaruh terhadap jumlah koloni di ruang.

**Key Words:** jumlah kuman udara, ruang isolasi, desain tipe N, desain tipe S.

## DAFTAR GAMBAR

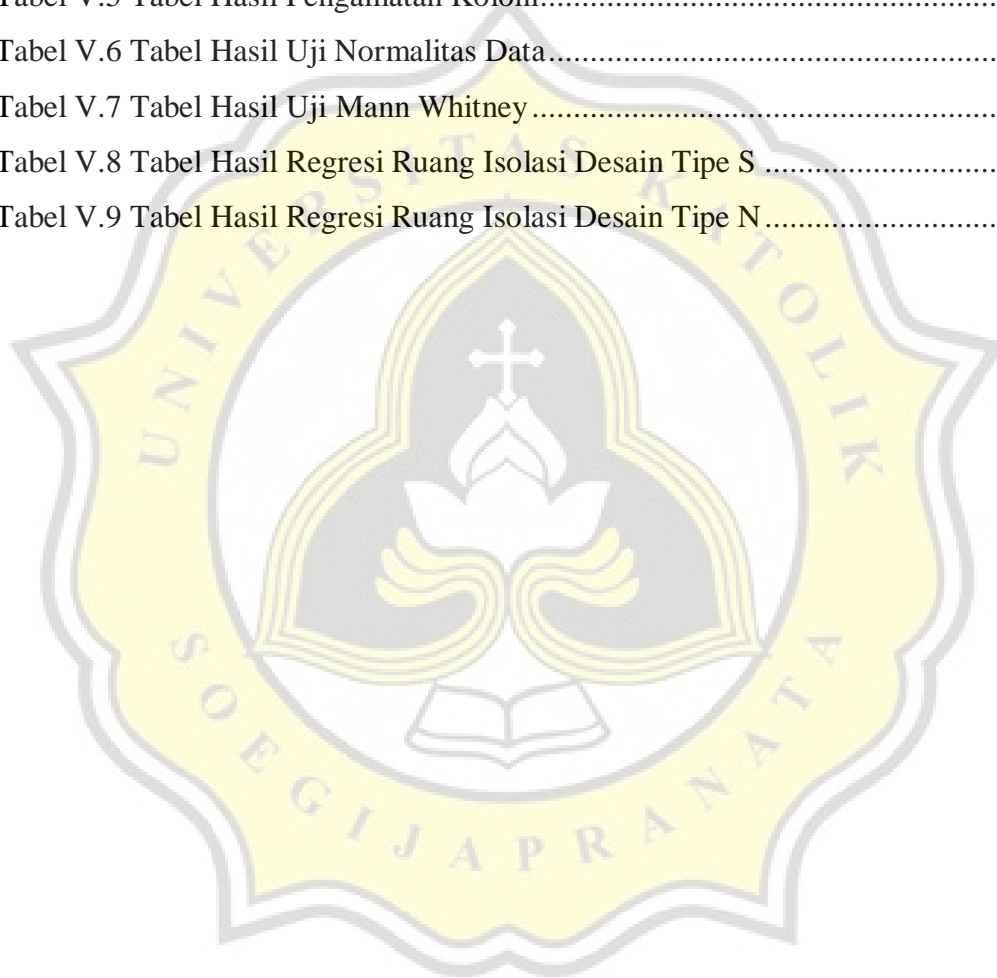
Gambar II.1: Sirkulasi Udara pada Ruangan Rawat Isolasi Tipe S Tekanan Standar .....	16
Gambar II.2: Sirkulasi Udara pada Ruangan Rawat Isolasi Tipe N Tekanan Negatif .....	17
Gambar II.3: Sirkulasi Udara pada Ruangan Rawat Isolasi Tipe P Tekanan Positif .....	18
Gambar II.4: Bagan Alur Pikir Penelitian .....	27
Gambar III.1 Anemometer testo 410-2.....	34
Gambar III.2 Intelligent Meter Lutron YK-2001TM .....	36
Gambar III.3 Inkubator Memmert.....	37
Gambar III.4 Alishtech J-2 Colony counter.....	38
Gambar III.5 Denah peletakan anemometer, termometer, dan hygrometer .....	38
Gambar IV.1 Letak Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	48
Gambar IV.2 Tampak Depan Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	50
Gambar IV.3 Tampak Sisi Barat Daya Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	51
Gambar IV.4 Sisi Barat Laut Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana.....	51
Gambar IV.5 Sisi Timur Laut Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	52
Gambar IV.6 Denah Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana.....	53
Gambar IV.7 Denah Kamar Tipe 1 Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	54
Gambar IV.8 Denah Kamar Tipe 2 Ruang Isolasi Khusus COVID-19, Kana .....	54
Gambar IV.9 <i>Magnehelic</i> Kamar 1 Ruang Kana, Tekanan -5 <i>Pascal</i> .....	58
Gambar IV.10 <i>Magnehelic</i> Kamar 4 Ruang Kana, Tekanan 0 <i>Pascal</i> .....	58
Gambar IV.11 Jendela di sisi Timur Laut Ruang Kana .....	60
Gambar IV.12 Foto matahari dari sisi Selatan gedung Kana .....	60
Gambar IV.13 Kamar isolasi Kana dengan view gedung Maranatha .....	61
Gambar IV.14 Kamar isolasi Kana dengan view gedung Galilea .....	61
Gambar IV.15 Aliran udara di RIK COVID menggunakan AC dan <i>exhaust fan</i> yang dihubungkan dengan HEPA <i>ducting</i> ke udara bebas .....	63
Gambar V.1 Lanskap tanaman di luar ruang isolasi Kana.....	75



Gambar V.2 Empat skenario peletakan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	82
Gambar V.3 Skenario kamar 1 dengan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	83
Gambar V.4 Hasil konsentrasi <i>isosurface</i> dari ruang 1 .....	84
Gambar V.5 Skenario kamar 3 dengan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	85
Gambar V.6 Hasil konsentrasi <i>isosurface</i> dari ruang 3 .....	85
Gambar V.7 Skenario kamar 2 dengan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	86
Gambar V.8 Hasil konsentrasi <i>isosurface</i> dari ruang 2 .....	86
Gambar V.9 Skenario kamar 4 dengan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	87
Gambar V.10 Hasil konsentrasi <i>isosurface</i> dari ruang 4 .....	87
Gambar V.11 Ilustrasi lanjut secara nyata dimana sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), sumber udara (C), tenaga kesehatan (D), peralatan (E), almari (F), dan kamar mandi (G) .....	88
Gambar V.12 Denah kamar dengan sumber kontaminan (A), <i>exhaust fan</i> (B), dan sumber udara (C) .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel V.1 Tabel Hasil Pengamatan Tekanan Setiap Kamar di Ruang Kana .....	65
Tabel V.2 Tabel Hasil Pengamatan Suhu Setiap Kamar di Ruang Kana .....	66
Tabel V.3 Tabel Hasil Pengamatan Aliran Udara Setiap Kamar di Ruang Kana .....	67
Tabel V.4 Tabel Hasil Pengamatan Kelembaban Setiap Kamar di Ruang Kana .....	67
Tabel V.5 Tabel Hasil Pengamatan Koloni.....	69
Tabel V.6 Tabel Hasil Uji Normalitas Data.....	72
Tabel V.7 Tabel Hasil Uji Mann Whitney .....	73
Tabel V.8 Tabel Hasil Regresi Ruang Isolasi Desain Tipe S .....	76
Tabel V.9 Tabel Hasil Regresi Ruang Isolasi Desain Tipe N.....	77



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan Orisinalitas .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Pernyataan Publikasi Karya Ilmiah Untuk Kepentingan Akademis .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Abstrak .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Isi .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pernyataan masalah .....	3
1.3 Hipotesis .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.7 Sasaran .....	6
1.8 Sistematika Laporan Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	8
2.2 Landasan Teori .....	12
2.2.1 Desain Ruang Isolasi .....	12
2.2.2 Jumlah Kuman Udara .....	22
2.3 Kerangka Berpikir .....	25
<b>BAB III METODA PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Lokus Dan Subyek Penelitian .....	28
3.1.1 Lokus Penelitian .....	28

3.1.2 Subyek Penelitian .....	28
3.2 Jenis Penelitian .....	28
3.3 Variabel, Populasi, Sampel, Dan Alat Penelitian .....	30
3.3.1 Variabel Penelitian .....	30
3.3.2 Populasi .....	32
3.3.3 Sampel .....	33
3.3.4 Alat .....	33
3.4 Pendekatan Penelitian .....	39
3.5 Desain Penelitian .....	39
3.6 Alur Penelitian.....	42
3.7 Data .....	44
3.8 Analisis .....	45
<b>BAB IV DESKRIPSI OBYEK KAJIAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Kondisi Umum Bangunan Ruang Isolasi Khusus Kana .....	47
4.2 Data Fisik Bangunan Ruang Isolasi Khusus Kana.....	53
4.2.1 Tekanan .....	57
4.2.2 Suhu Ruang .....	59
4.2.3 Aliran Udara .....	62
4.2.4 Kelembaban.....	63
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>64</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>92</b>
6.1 Kesimpulan .....	92
6.2 Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>99</b>