



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **REDESAIN GEDUNG RUSUNAWA PEMERINTAH KOTA SEMARANG DENGAN ANALISIS ASPEK KENYAMANAN TERMAL TERKAIT SISTEM VENTILASI BANGUNAN BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI)**

Oleh:

Daffa Rayhanza (40030522650090)

Nabila Audina Maharani Pribadi (40030522650135)

Diajukan sebagai

salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan

Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR  
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2026**

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**REDESAIN GEDUNG RUSUNAWA PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
DENGAN ANALISIS ASPEK KENYAMANAN TERMAL TERKAIT SISTEM  
VENTILASI BANGUNAN BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA  
(SNI)**

Oleh:

Daffa Rayhanza

40030522650090

Nabila Audina Maharani Pribadi

40030522650135

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 20 Juli 2026

Semarang, 20 Juli 2026

Menyetujui,

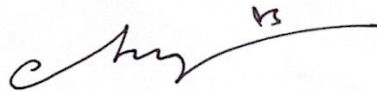
Pembimbing I

Pembimbing II



**Previari Umi Pramesti, S. T., M. Ars.**

NIP. 198607022019032008



**Chely Novia Bramiana, S.T., BBE., M.Sc., Ph.D.**

NIP. H.7. 199211032018072001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Asri Nurdiana, S.T., M.T.**

NIP. 198512092012122001

HALAMAN PENGESAHAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

**REDESAIN GEDUNG RUSUNAWA PEMERINTAH KOTA SEMARANG DENGAN  
ANALISIS ASPEK KENYAMANAN TERMAL TERKAIT SISTEM VENTILASI  
BANGUNAN BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI)**

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 20 Juli 2026

Semarang, 20 Juli 2026

Mahasiswa

Mahasiswa

**Daffa Rayhanza**

NIM 40030522650090

**Nabila Audina Maharani Pribadi**

NIM 40030522650135

Penguji I

Menyetujui,  
Penguji II

Penguji III

**Ratih Widiastuti, S.T., M.T., Ph.D.**

NIP. H.7.198706172018072001

**Previari Umi Pramesti, S. T., M. Ars.**

NIP. 198607022019032008

**Chely Novia Bramiana, S.T., BBE.,  
M.Sc., Ph.D.**

NIP. H.7. 199211032018072001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

**Asri Nurdiana, S.T., M.T.**

NIP. 198512092012122001

## **ABSTRAK**

### **REDESAIN GEDUNG RUSUNAWA PEMKOT KOTA SEMARANG DENGAN ANALISIS ASPEK KENYAMANAN TERMAL TERKAIT SISTEM VENTILASI BANGUNAN BERDASARKAN STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI)**

**Daffa Rayhanza<sup>1)</sup>, Nabila Audina Maharani P<sup>2)</sup>**  
Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Sebagai daerah tropis yang terletak di Indonesia, Semarang memiliki kondisi geografis dengan kenyamanan termal yang rendah. Di lain sisi Semarang memiliki kecepatan angin yang tinggi, hal tersebut dapat dimanfaatkan guna mengoptimalkan penggunaan sistem ventilasi pada bangunan. Ruang sewa atau kamar pada Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang yang berorientasi arah Barat dan Timur memiliki permasalahan terkait kenyamanan termal. Penelitian ini bertujuan mengetahui sistem sirkulasi di dalam ruang sewa atau kamar pada Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang yang nantinya akan dilakukan redesain ventilasi dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 6572:2024 dan (SNI) 6390:2011. Data yang diperoleh akan disimulasi menggunakan Revit 2024 dan CFD 2024 untuk melihat peserbaran termal ruangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan penggunaan sistem ventilasi yang diterapkan pada bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang belum menghasilkan kenyamanan termal yang optimal. Dengan adanya perbandingan sistem ventilasi, diharapkan Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang melakukan redesain sistem ventilasi agar terciptanya kenyamanan termal pada pengguna ruang sewa atau kamar pada bangunan tersebut.

Kata Kunci: Ventilasi, Rumah susun, Kenyamanan Termal.

## **ABSTRACT**

### **REDESIGN OF SEMARANG CITY GOVERNMENT'S FLAT BUILDING WITH ANALYSIS OF THERMAL COMFORT ASPECT RELATED TO BUILDING VENTILATION SYSTEM BASED ON INDONESIAN NATIONAL STANDARDS**

**Daffa Rayhanza<sup>1)</sup>, Nabila Audina Maharani P<sup>2)</sup>**  
Vocational School Faculty, Diponegoro University

As a tropical region located in Indonesia, Semarang has a geographical condition with low thermal comfort. On the other hand, Semarang has high wind speeds, which can be utilized to optimize the use of ventilation systems in buildings. The rental rooms or apartments in Rusunawa Gayamsari Tower 4, Semarang City, which are oriented towards the West and East, experience problems related to thermal comfort. This research aims to investigate the circulation system inside the rental rooms or apartments in Rusunawa Gayamsari Tower 4, Semarang City, which will later undergo ventilation redesign based on the Indonesian National Standard (SNI) 6572:2024 and (SNI) 6390:2011. The obtained data will be simulated using Revit 2024 and CFD 2024 software to observe the thermal distribution within the room. The results of this research indicate that the ventilation system applied in Rusunawa Gayamsari Tower 4, Semarang City, has not yet achieved optimal thermal comfort. By making a comparison of ventilation systems, it is expected that Rusunawa Gayamsari Tower 4, Semarang City, will carry out a redesign of the ventilation system so that optimal thermal comfort can be achieved for the users of the rental rooms or apartments within the building.

**Keywords:** Ventilation, Apartment, Thermal Comfort

## KATA PENGANTAR

Puji Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar. Penyusunan laporan ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Laporan tugas akhir ini membahas penelitian terkait analisis kenyamanan termal pada bangunan Rusunawa milik Pemerintah Kota Semarang melalui pendekatan ventilasi alami dan simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD). Proses penyusunan penelitian ini memberikan pengalaman serta pemahaman kepada penulis mengenai penerapan ilmu arsitektur dan teknik bangunan dalam upaya meningkatkan kualitas kenyamanan termal pada bangunan hunian vertikal.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, perhatian, dan semangat kepada penulis.
3. Ibu Dr. Ida Hayu Dwimawanti, M.M. selaku Wakil Dekan Akademik dan Kemahasiswaan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Ibu Previari Umi Pramesti, S.T., M.Ars. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan, dukungan, dan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir.

6. Ibu Chely Novia Bramiana, S.T., BBE., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, arahan, serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur khususnya angkatan 2022 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
9. Semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di kemudian hari. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menambah pengetahuan bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Semarang, 20 Juli 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| LAPORAN TUGAS AKHIR.....                                  | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                   | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                   | iii  |
| ABSTRAK .....                                             | iv   |
| ABSTRACT.....                                             | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                      | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                           | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                        | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                       | xi   |
| 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    |
| 1.6 Ruang Lingkup.....                                    | 5    |
| 1.7 Sistemasi Pembahasan .....                            | 6    |
| BAB II TINJAUAN TEORI .....                               | 8    |
| 2.1 Standar Kenyamanan Termal berdasarkan Peraturan ..... | 8    |
| 2.2 Tinjauan Rusunawa beserta Standarnya.....             | 10   |
| 2.2.1 Data Bukaan Jendela .....                           | 14   |
| 2.3 Penggunaan Louver sebagai Penghawaan Alami .....      | 17   |
| BAB III METODE PERENCANAAN .....                          | 20   |
| 3.1. Data .....                                           | 21   |
| 3.1.1. Data Primer .....                                  | 21   |
| 3.1.2. Data Sekunder .....                                | 23   |
| 3.2. Teknik Analisis Data.....                            | 24   |
| 3.3. Parameter Simulasi.....                              | 26   |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                         | 31   |
| 4.1. Hasil Simulasi Kondisi Eksisting.....                | 31   |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.1. Validasi Simulasi Eksisting dengan Kondisi Lapangan..    | 35 |
| 4.1.2. Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting dengan Standar SNI | 39 |
| 4.2. Hasil Simulasi Kondisi Redesain .....                      | 40 |
| 4.3. Analisis Perbandingan Hasil Simulasi .....                 | 51 |
| 4.4. Rekomendasi Desain.....                                    | 53 |
| BAB V PENUTUP.....                                              | 56 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                            | 56 |
| 5.2 Saran.....                                                  | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                            | 58 |
| LAMPIRAN.....                                                   | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1. Kategori Kenyamanan Termal Berdasarkan Rentang Temperatur .....                       | 9  |
| Tabel 2. 2. Parameter Konservasi Energi Sistem Tata Udara SNI 6390:2011 .....                     | 13 |
| Tabel 2. 3. Parameter Ventilasi dan Pengkondisian Udara SNI 6572:2024 .....                       | 14 |
| Tabel 2. 4. Analisis Buka-an Jendela .....                                                        | 15 |
| Tabel 3. 1. Alat Penelitian.....                                                                  | 21 |
| Tabel 4. 1. Hasil Simulasi Eksisting Selasar.....                                                 | 32 |
| Tabel 4. 2. Hasil Simulasi Eksisting Kamar .....                                                  | 33 |
| Tabel 4. 3. Perbandingan Hasil Simulasi dengan Kondisi Lapangan .....                             | 38 |
| Tabel 4. 4. Hasil Perbandingan Hasil Simulasi dengan SNI j6390:2011.....                          | 39 |
| Tabel 4. 5. Hasil Perbandingan Hasil Simulasi dengan SNI j6572:2024.....                          | 40 |
| Tabel 4. 6. Hasil Simulasi Redesain Pertama Selasar.....                                          | 43 |
| Tabel 4. 7. Hasil Simulasi Redesain Pertama Kamar.....                                            | 44 |
| Tabel 4. 8. Hasil Simulasi Redesain Kedua Selasar.....                                            | 48 |
| Tabel 4. 9. Hasil Simulasi Redesain Kedua Kamar .....                                             | 49 |
| Tabel 4. 10. Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting, Redesain Pertama, dan<br>Redesain Kedua ..... | 51 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Ruang Lingkup Spasial Penelitian .....                                                              | 6  |
| Gambar 2. Sistem Ventilasi.....                                                                               | 17 |
| Gambar 3. Penggunaan Louvre Vertikal Pada Menara Phinisi Universitas Negeri<br>Makassar .....                 | 18 |
| Gambar 4. Penggunaan Louvre Vertikal Pada Bangunan South Quarter, Jakarta<br>Selatan.....                     | 19 |
| Gambar 5. Alur Metodologi Penelitian.....                                                                     | 20 |
| Gambar 6. Denah Lantai 1 .....                                                                                | 25 |
| Gambar 7. Denah Lantai 2 .....                                                                                | 25 |
| Gambar 8. Denah Lantai 3 .....                                                                                | 26 |
| Gambar 9. Set <i>Geometry Tools</i> Area Persebaran Angin.....                                                | 26 |
| Gambar 10. Set <i>Boundary Condition Velocity</i> Pada Arah Datangnya Angin Area<br>Persebaran Angin.....     | 27 |
| Gambar 11. Set <i>Boundary Condition Temperature</i> Pada Arah Datangnya Angin<br>Area Persebaran Angin ..... | 27 |
| Gambar 12. Set <i>Boundary Condition Pressure</i> Pada Arah Keluarnya Angin Area<br>Persebaran Angin.....     | 28 |
| Gambar 13. Set <i>Boundary Condition Radiation</i> PVC Pada Bagian Bangunan ...                               | 29 |
| Gambar 14. Set <i>Boundary Condition Radiation</i> Bata Ringan Pada Bagian<br>Bangunan .....                  | 29 |
| Gambar 15. Set <i>Boundary Condition Radiation</i> Beton Pada Bagian Bangunan .                               | 29 |
| Gambar 16. Set <i>Boundary Condition Radiation</i> Genteng Keramik Pada Bagian<br>Bangunan .....              | 30 |
| Gambar 17. <i>Boundary Condition Radiation Solar Heating Dialog</i> Pada<br>Bangunan .....                    | 30 |
| Gambar 18. Visualisasi Kondisi Eksisting.....                                                                 | 31 |
| Gambar 19. Hasil Simulasi Eksisting LT.1.....                                                                 | 34 |
| Gambar 20. Hasil Simulasi Eksisting LT.2.....                                                                 | 34 |
| Gambar 21. Hasil Simulasi Eksisting LT.3.....                                                                 | 34 |
| Gambar 22. Titik Denah Lantai 1 .....                                                                         | 35 |
| Gambar 23. Titik Denah Lantai 2 .....                                                                         | 36 |
| Gambar 24. Titik Denah Lantai 3 .....                                                                         | 36 |
| Gambar 25. Pengukuran Suhu Simulasi Eksisting dan Lapangan .....                                              | 37 |
| Gambar 26. Visualisasi Redesain Pertama Tampak Depan .....                                                    | 41 |
| Gambar 27. Visualisasi Redesain Pertama Tampak Belakang .....                                                 | 41 |
| Gambar 28. Visualisasi Redesain Pertama Tampak Samping Kiri.....                                              | 42 |
| Gambar 29. Visualisasi Redesain Pertama Tampak Samping Kanan.....                                             | 42 |
| Gambar 30. Detail Louver Redesain Pertama.....                                                                | 43 |
| Gambar 31. Hasil Simulasi Redesain Pertama LT.1 .....                                                         | 45 |
| Gambar 32. Hasil Simulasi Redesain Pertama LT.2.....                                                          | 45 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 33. Hasil Simulasi Redesain Pertama LT.3.....                                         | 45 |
| Gambar 34. Visualisasi Redesain Kedua Tampak Depan.....                                      | 46 |
| Gambar 35. Visualisasi Redesain Kedua Tampak Belakang.....                                   | 47 |
| Gambar 36. Visualisasi Redesain Kedua Tampak Samping Kiri .....                              | 47 |
| Gambar 37. Visualisasi Redesain Kedua Tampak Samping Kanan .....                             | 48 |
| Gambar 38. Detail Louver Redesain Kedua .....                                                | 48 |
| Gambar 39. Hasil Simulasi Redesain Kedua LT.1 .....                                          | 50 |
| Gambar 40. Hasil Simulasi Redesain Kedua LT.2 .....                                          | 50 |
| Gambar 41. Hasil Simulasi Redesain Kedua LT.3 .....                                          | 51 |
| Gambar 42. Pengukuran Suhu Simulasi Eksisting, Redesain Pertama, dan<br>Redesain Kedua ..... | 53 |
| Gambar 43. Rekomendasi Desain .....                                                          | 55 |