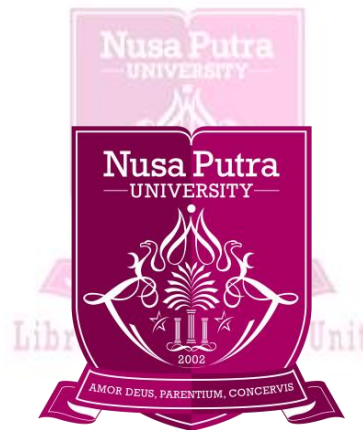


**PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM PENGONDISIAN
UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS NUSA PUTRA
BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN TERMAL**

SKRIPSI

MUHAMAD RIZKI FADLILAH

20180110031



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

**PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM PENGONDISIAN
UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS NUSA PUTRA
BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN TERMAL**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar sarjana
Teknik Mesin*

MUHAMAD RIZKI FADLILAH

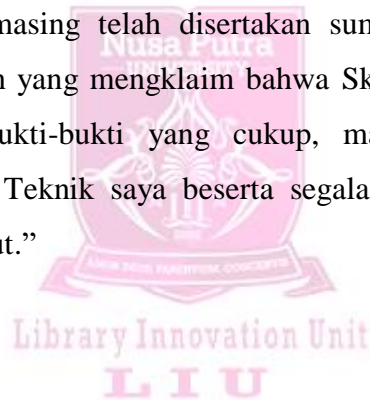


**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM
PENGONDISIAN UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS
NUSA PUTRA BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN
TERMAL
NAMA : MUHAMAD RIZKI FADLILAH
NIM : 2080110031

“Dengan ini penulis menyatakan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disertakan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”



Sukabumi, 28 Juli 2022

Materai

MUHAMAD RIZKI FADLILAH

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI


JUDUL : PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM
PENGONDISIAN UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS
NUSA PUTRA BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN
TERMAL
NAMA : MUHAMAD RIZKI FADLILAH
NIM : 2080110031

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada Sidang Skripsi tanggal 28 Juli 2022 Menurut pandangan kami,
Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan
gelar Sarjana Teknik Mesin

Sukabumi, 28 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II


Mukhlis Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0402108209
Ketua Penguji


Dwi Mardika Lestari, M.Sc
NIDN. 0424089501
Ketua Program Studi Teknik
Mesin


Heppi Familiana, S.ST.,M.T.
NIDN. 0422098102

Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si
NIDN. 0415039402

Dekan Fakultas Teknik, Komputer, dan Desain

Prof. Dr. Ir. H. Koesmawan, M.Sc., MBA., DBA.
NIDN. 0014075205

ABSTRACT

Currently shopping convenience is one aspect that is considered to need attention, one way to be able to realize shopping convenience is to do research to get thermal comfort, as in this study which intends to get thermal comfort at minimarkets at the University of Nusa Putra using the CFD simulation method. Computational fluid dynamics). In this simulation, the overhead and underfloor designs are compared to find out which design is more suitable to be applied to minimarkets at the University of Nusa Putra. From the simulation results, it is found that both designs can produce temperatures that fall into the intended category, namely optimal comfort based on the thermal comfort standard of SNI 03-6575-2001 with a temperature of 22.8°C-25.8°C. The overhead design produces a temperature of 24.44°C, while the underfloor design produces a temperature of 24.61°C. After the CFD simulation stage with the Pre-Processing, Processing, Post-Processing stages is complete and produces data that can be analyzed, from these results it can be seen that the distribution of air temperature in the two variations of the air conditioning system design that has been made, namely overhead and underfloor, after the simulation is carried out, gets the results which is good, and it can be seen that the temperature in the underfloor design is close to the limit of the optimal comfort category in other words the temperature is hotter than the temperature in the overhead design, besides the cooler in the overhead design is more spread out than the cooler in the underfloor design, so the overhead design is more recommended to be applied. in a building that will be used as a mini market at the University Nusa Putra.

Keywords: CFD, Minimarket, Air Conditioning System, Thermal comfort.

ABSTRAK

Saat ini kenyamanan berbelanja adalah salah satu aspek yang dianggap perlu diperhatikan, salah satu cara untuk dapat mewujudkan kenyamanan berbelanja yaitu melakukan penelitian untuk mendapatkan kenyamanan termal, seperti pada penelitian ini yang bermaksud untuk mendapatkan kenyamanan termal pada minimarket di universitas nusa putra dengan metode simulasi CFD (*Computational fluid dynamics*). Pada simulasi ini dibandingkan antara desain *overhead* dan *underfloor* untuk mengetahui desain mana yang lebih sesuai untuk diaplikasikan pada minimarket di universitas nusa putra. Dari hasil simulasi tersebut diperoleh bahwa kedua desain tersebut dapat menghasilkan temperatur yang masuk ke kategori yang dituju yaitu nyaman optimal berdasarkan standar kenyamanan termal SNI 03-6575-2001 dengan temperatur berada pada suhu 22,8°C-25,8°C. Desain *overhead* menghasilkan temperatur dengan suhu 24,44°C sedangkan desain *underfloor* mendapatkan temperatur pada suhu 24,61°C. Setelah tahap simulasi CFD dengan tahapan *Pre-Processing*, *Processing*, *Post-Processing* selesai dan menghasilkan data yang dapat dianalisa maka dari hasil tersebut dapat diketahui distribusi temperatur udara pada kedua variasi desain sistem pengondisian udara yang sudah dibuat yaitu *overhead* dan *underfloor* setelah dilakukan simulasi mendapatkan hasil yang baik, dan dapat diketahui bahwa temperatur pada desain *underfloor* mendekati batas dari kategori nyaman optimal dengan kata lain temperaturnya lebih panas daripada temperatur pada desain *overhead*, selain itu pendingin pada desain *overhead* lebih menyebar dibandingkan pendingin pada desain *underfloor*, sehingga desain *overhead* lebih direkomendasikan untuk diaplikasikan pada bangunan yang akan dijadikan minimarket di universitas nusa putra.

Kata kunci: CFD, Minimarket, Sistem Pengondisian Udara, Kenyamanan termal.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM PENGONDISIAN UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS NUSA PUTRA BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN TERMAL” dengan maksud dan tujuan penulisan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk dapat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di Universitas Nusa Putra.

Dalam penulisan Skripsi ini banyak kendala yang penulis alami, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya, untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Dr. Kurniawan, ST.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, M.T.
3. Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Mukhlis Ali, S.T., M.T.
5. Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Dwi Mardika Lestari, M.Sc.
6. Dosen Penguji
7. Para Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan cinta, kasih, dukungan, dan do'a restu yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi hingga selesai.
9. Rashifa Irawan, rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra, kerabat leosfour, Rekan kerja di PT. Starcomgistic Indonesia dan PT. Prosweal Indomax.
10. Pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahannya, oleh karena itu penulis siap menerima kritik dan

saran yang sifatnya membangun demi kemempurnaan tulisan ini dimasa yang akan datang.

Sukabumi, 28 Juli 2022

Penulis

Muhamad Rizki Fadlilah

20180110031



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rizki Fadlilah
NIM : 20180110031
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PEMILIHAN GEOMETRI DESAIN SISTEM PENGONDISIAN UDARA MINIMARKET UNIVERSITAS NUSA PUTRA BERDASARKAN TINGKAT KENYAMANAN TERMAL, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada tanggal : 28 Juli 2022

Yang menyatakan

(Muhamad Rizki Fadlilah)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Pengondisian Udara.....	5
2.2 Standar Kenyamanan Termal.....	6
2.3 Desain Geometri Sistem Pengondisian Udara	7
2.4 <i>Computational Fluid Dynamics</i> (CFD).....	9
2.4.1 <i>Software Computational Fluid Dynamics</i> (CFD)	10
2.2.2 <i>Grid Test</i>	11
2.5 Beban Pendinginan.....	11
2.6 Perpindahan Panas	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Metode Penelitian	15

3.2 Diagram Alir Penelitian	15
3.3 Lokasi Penelitian.....	16
3.4 Teknik Pengumpulan Data	17
3.5 Variasi Desain Geometri Sistem Pengondisian Udara.....	17
3.6 Beban Pendinginan	18
3.7 Simulasi CFD (<i>Computational Fluid Dynamics</i>)	19
3.7.1 <i>Setting</i> Simulasi	19
3.7.2 <i>Pre-Processing</i>	22
3.7.3 <i>Processing</i>	24
3.7.4 <i>Post-Processing</i>	24
3.8 Analisa Data	24
3.9 Penarikan Kesimpulan	24
BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI.....	26
4.1 Analisis Desain Menggunakan Sistem <i>Grid</i> Pada Hasil Monitoring Point	26
4.2 Analisis Distribusi Udara	28
4.3 Rekomendasi Desain Sistem Pengondisian Udara.....	29
BAB V KESIMPULAN.....	30
DAFTAR PUSTAKA	32
BIODATA PENULIS	34
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar kenyamanan termal SNI 03-6575-2001.....	7
Tabel 3.1 Alat elektronik yang menambahkan beban pendinginan	18
Tabel 3.3 Perbandingan hasil monitoring point pada kedua desain rancang bangun	26



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mesin pengkondisian udara (AC)	6
Gambar 2.2 <i>Overhead Air Distribution</i>	8
Gambar 2.3 <i>Underfloor air distribution</i>	8
Gambar 2.4 <i>Displacement Ventilation Air Distribution</i>	9
Gambar 2.5 Contoh perpindahan panas pada sebuah ruangan	12
Gambar 2.6 Perpindahan panas konveksi	13
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	16
Gambar 3.2 Geometri rancang bangun desain <i>overhead</i>	17
Gambar 3.3 Geometri rancang bangun desain <i>Underfloor</i>	18
Gambar 3.4 <i>Option Model set up</i> pada <i>setting</i> simulasi	20
Gambar 3.5 <i>Option Model</i> pada <i>setting</i> simulasi	21
Gambar 3.6 <i>Option Solver Control</i> pada <i>setting</i> simulasi	22
Gambar 3.7 Pemodelan ruangan	23
Gambar 3.8 Pemodelan ruangan (simplifikasi)	23
Gambar 3.9 <i>Meshing grid</i>	24
Gambar 4.1 Perbandingan grafik hasil <i>monitoring point</i> dari desain <i>Overhead</i> dan <i>Underfloor</i>	26
Gambar 4.2 Distribusi udara <i>overhead</i> (kiri) dan <i>underfloor</i> (kanan)	28
Gambar 4.3 Distribusi udara <i>overhead</i> (kiri) dan <i>underfloor</i> (kanan)	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Gambar 1. Desain <i>underfloor</i> tampak atas	35
Gambar 2. Desain <i>underfloor</i> tampak depan	35
Gambar 3. Desain <i>underfloor</i> tampak samping	35
Gambar 4. Desain <i>overhead</i> tampak atas	36
Gambar 5. Desain <i>overhead</i> tampak depan	36
Gambar 6. Desain <i>overhead</i> tampak samping	36
Gambar 7. Ruang yang akan dijadikan minimarket	37
Gambar 8. Ruang yang akan dijadikan minimarket	37
Gambar 9. Ruang yang akan dijadikan minimarket	38
Gambar 10. Ruang yang akan dijadikan minimarket	38
Gambar 11. Ruang yang akan dijadikan minimarket	39
Gambar 12. Ruang yang akan dijadikan minimarket	39
Gambar 13. Ruang yang akan dijadikan minimarket	40
Gambar 14. Ruang yang akan dijadikan minimarket	40
Gambar 15. Ruang yang akan dijadikan minimarket	41
Gambar 16. Ruang yang akan dijadikan minimarket	41
Gambar 17. Ruang yang akan dijadikan minimarket	41

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan perekonomian dan gaya hidup masyarakat maka semakin besar pula tingkat kebutuhan psikologis seseorang terhadap kenyamanan berbelanja, jasa yang baik, dan produk–produk yang berkualitas. Maka muncullah pasar modern sebagai pemenuhan kebutuhan tersebut. Pasar modern adalah swalayan dimana pelayanan dilakukan sendiri oleh konsumen karena pihak toko tidak menyediakan pramuniaga yang khusus melayani konsumen. Kategori pasar modern terdiri dari minimarket, supermarket, dan hipermarket. Minimarket merupakan pasar swalayan yang hanya memiliki satu atau dua mesin kasir dan hanya menjual produk-produk kebutuhan dasar rumah tangga (*basic necessities*) yang telah dipilih terlebih dahulu. Supermarket menjual *basic necessities* yang lebih beragam dari minimarket serta barang–barang segar (*fresh goods*) seperti sayur dan daging[1].

Di Universitas Nusa Putra terdapat ruangan perpustakaan berbentuk huruf L yang sudah tidak digunakan lagi dan akan dialihfungsikan untuk dijadikan ruangan minimarket kampus yang letaknya ada di lobi gedung A. Pada umumnya minimarket memiliki bentuk persegi atau persegi panjang, lalu bagaimana jika bangunan yang akan dibuat mini market memiliki ruangan berbentuk huruf L yang sebelumnya belum pernah diteliti soal sistem pengondisian udaranya untuk mendapatkan geometri sistem pengondisian udara yang tepat sesuai standar kenyamanan yang dibutuhkan pada ruangan yang akan dijadikan minimarket tersebut. Salah satu cara untuk dapat mengetahui hal tersebut yaitu dengan cara melakukan simulasi CFD yang didalamnya terdapat beberapa prosedur yang harus dilakukan yaitu, *Pre-processor*, *Processor*, dan *Post-Processor*[2].

Simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) atau simulasi numerik, bersama dengan eksperimen dan analisis teoretis, sering kali digunakan sebagai alat untuk pendukung penelitian dan pengembangan di bidang sains dan rekayasa. Penggunaan simulasi telah dipopulerkan oleh perkembangan dan tersebar luas ketersediaan komputer. Sejak komputasi numerik menguntungkan untuk

eksperimen dari aspek kecepatan, keamanan, dan biaya dalam banyak kasus, penggunaannya telah diterima secara luas di industri. Simulasi juga telah menjadi alat yang berharga dalam penelitian fundamental karena kemampuannya untuk menganalisis fenomena kompleks yang mungkin sulit untuk dipelajari dengan pengukuran eksperimental atau analisis teoritis. Mencerminkan Atas tren ini, komputasi kata sifat sekarang banyak digunakan untuk menggambarkan sub bidang yang memanfaatkan simulasi dalam berbagai disiplin ilmu, seperti fisika komputasi, dan kimia komputasi. Bidang studi yang berkaitan dengan menganalisis berbagai jenis aliran fluida dengan simulasi numerik dan mengembangkan algoritma simulasi yang sesuai dikenal sebagai komputasi dinamika fluida (CFD).[3] Aplikasi CFD dapat ditemukan dalam analisis studi berikut tetapi tidak terbatas pada:

- Arus di sekitar pesawat, kapal, kereta api, dan mobil;
- Arus dalam mesin turbo;
- Aliran biomedis dan biologis;
- Aliran lingkungan, teknik sipil, dan arsitektur;
- Arus skala besar dalam astrodinamika, prakiraan cuaca, dan oseanografi.

[4]

Komputasi dinamika fluida merupakan suatu metode perhitungan dinamika fluida yang meliputi perpindahan massa, perpindahan momentum, dan perpindahan energi didalam suatu sistem. Pengaturan hukum proses perpindahan meliputi konservasi massa, konservasi momentum dan konservasi energi.[5] CFD atau *Computational Fluid Dynamics* adalah analisis sistem yang melibatkan aliran fluida, perpindahan panas dan fenomena terkait seperti reaksi kimia melalui simulasi berbasis komputer. Dan juga Simulasi dengan menggunakan komputasi dinamika fluida (CFD) biasanya digunakan untuk memprediksi hasil suatu proyek.[6] Garis besarnya CFD adalah simulasi komputer untuk mengetahui pola aliran fluida.[7]

Salah satu alasan riset ini dilakukan yaitu perlunya dilakukan penelitian untuk mendapatkan rekomendasi geometri sistem pengondisian udara pada ruangan yang akan dijadikan minimarket yang memiliki bentuk ruangan seperti huruf L tidak sama seperti bentuk ruangan minimarket pada umumnya yang

berbentuk persegi atau persegi panjang. Simulasinya akan menggunakan metode CFD (*Computational Fluid Dynamics*) atau metode simulasi numerik dengan cara menggunakan software FloVENT 10.1. Dengan harapan ruangan yang menyerupai akan dijadikan minimarket tersebut mendapatkan suhu ruangan yang nyaman sesuai dengan standar kenyamanan termal yang dituju untuk sebuah minimarket.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah yang ada pada laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi temperatur pada ruangan yang akan dijadikan minimarket di Universitas Nusa Putra dengan variasi desain geometri sistem pengondisian udara?
2. Bagaimana kenyamanan termal yang dapat diperoleh dari variasi desain geometri sistem pengondisian udara untuk ruangan yang akan dijadikan minimarket tersebut?
3. Desain geometri sistem pengondisian udara mana yang lebih tepat untuk diaplikasikan pada ruangan yang akan dijadikan minimarket di Universitas Nusa Putra?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui distribusi temperatur pada ruangan yang akan dijadikan minimarket di Universitas Nusa Putra dengan variasi desain geometri sistem pengondisian udara.
2. Mendapatkan rancangan ruang yang memenuhi standar keyamanan termal dengan metode simulasi model perpindahan panas pada ruangan minimarket di Universitas Nusa Putra menggunakan *software* FloVENT 10.1.
3. Mendapatkan desain geometri yang lebih tepat untuk diaplikasikan pada ruangan yang akan dijadikan minimarket di Universitas Nusa Putra.

1.4 Batasan Masalah

Diperlukan batasan-batasan masalah yang akan ditentukan sebagai tolak ukur untuk suatu pencapaian target analisis. Batasan-batasan masalah pada penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya melakukan simulasi menggunakan *software* FloVENT10.1 untuk mengetahui apakah suhu didalam ruangan yang akan dijadikan minimarket di lobi gedung A Universitas Nusa Putra.
2. Desain geometri sistem pnegondisian udara yang akan digunakan dibatasi hanya dua desain, yaitu desain *Overhead* dan *Underfloor*.
3. Data hasil simulasi yang akan digunakan hanya menggunakan data *monitoring point* dari 5 *grid* saja, yaitu *grid coarse*, *medium*, *fine*, *fine AR (Aspect Ratio)* 20, dan *fine AR* 10. pada desain yang dipilih menggunakan *software* FloVENT 10.1. dan yang digunakan untuk analisis yaitu hanya *grid* tipe 4 (*grid Fine AR20*)
4. Suhu luar ruangan yang digunakan berdasarkan suhu terpanas yang terjadi selama tahun 2021 di daerah cibolang sukabumi, yaitu 29 °C.
5. Standar kenyamanan termal yang dijadikan acuan yaitu kenyamanan termal berdasarkan SNI 03-6575-2001.
6. Beban pendinginan yang digunakan dalam simulasi hanya beban pendinginan yang berasal dari alat elektronik, yaitu lampu, freezer, lemari pendingin, dan mesin kasir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Hadiyanti, "Penentuan lokasi jaringan minimarket di kota surakarta dengan berbasis pada," no. 2009, p. 97, 2009.
- [2] A. W. Date, "Introduction to computational fluid dynamics," *Introd. to Comput. Fluid Dyn.*, vol. 9780521853, no. Ls Iii, pp. 1–377, 2005, doi: 10.1017/CBO9780511808975.
- [3] L. Cundari, L. N. Komariah, Novia, I. Maretha, and L. Septiana, "Temperature distribution of biodiesel blends combustion in boiler using CFD-fluent," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 120–123, 2016, doi: 10.18517/ijaseit.6.1.680.
- [4] D. A. Caughey, *Computational fluid dynamics*. 2004.
- [5] A. S. Nugroho and H. Kustanto, "Komputasi dinamika fluida air isian pada," no. 2010, pp. 30–36, 2013.
- [6] S. Nugroho and C. Citrahardhani, "CFD Analysis of Nozzle Exit Position Effect in Ejector Gas Removal System in Geothermal Power Plant," *Emit. Int. J. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 68–80, 2015, doi: 10.24003/emitter.v3i1.35.
- [7] H. K. V. and W. MALALASEKERA, *An Introduction to Computational fluids dynamic the finite volume method.pdf*. 605 Third Avenue, New York, NY 10158: John Wiley & Sons Inc., 1995.
- [8] I. Syahrizal, S. Panjaitan, and Yandri, "Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Pengkondisian Udara Berdasarkan Variasi Kondisi Ruangan (Studi Kasus Di Politeknik Terpikat Sambas)," *J. ELKHA*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2013.
- [9] W. S. Novtian, "Optimasi Sistem Pengkondisian Udara Pada Kereta Rel Listrik," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 4, p. 277, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i4.2126.
- [10] T. Ega Taqwali Berman, Konsorsium Sertifikasi Guru, 2014, "Teknik Pendinginan dan Tata Udara," 1979.
- [11] Baharuddin, M. T. Ishak, S. Beddu, and M. Yahya, "Kenyamanan termal gedung kuliah bersama kampus baru Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin," vol. 4, 1959.
- [12] M. Nur Ali Ramadhan, "SURAKARTA LIFE LIBRARY SEBAGAI WADAH REKREASI DAN PENDIDIKAN DENGAN PENDEKATAN GREEN ARCHITECTURE," vol. X, pp. 1–21, 2013.
- [13] [https://en.wikipedia.org/wiki/Underfloor_air_distribution#Overhead_\(mixing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Underfloor_air_distribution#Overhead_(mixing)),
"https://en.wikipedia.org/wiki/Underfloor_air_distribution#Overhead_(mixing)"

ing).”

[https://en.wikipedia.org/wiki/Underfloor_air_distribution#Overhead_\(mixing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Underfloor_air_distribution#Overhead_(mixing)).

- [14] J. A. P. Seputra, “Studi Distribusi Udara Pada Ruang Ber-AC Untuk Mencapai Tingkat Efisiensi Energi yang Optimal,” *ARTEKS, J. Tek. Arsit.*, vol. 3, no. 1, p. 45, 2018, doi: 10.30822/artk.v3i1.153.
- [15] F. A. Wijaya, “Numerical Simulation of Air Temperature and Velocity Distribution in the Concession 1 Room, the Second Floor of Terminal 2 Juanda International Airport, Sidoarjo,” *Fak. Teknol. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Nop. Surabaya*, 2015.
- [16] F. T. Kelautan, *Analisa Computational Fluid Dynamics (Cfd) Terhadap Pengaruh Inclining Keel Pada Final Project - Mn 141581 Computational Fluid Dynamics (Cfd) Analysis Into the Effect of Inclining Keel on the.* 2015.
- [17] Y. Makasudede, “Bab 2 tinjauan pustaka,” pp. 8–45, 1953.
- [18] Standar Nasional Indonesia, “Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung,” *Sni 03 - 6572 - 2001*, pp. 1–55, 2001.



BIODATA



Muhamad Rizki Fadlilah adalah nama penulis skripsi ini. Penulis lahir dari pasangan Bapak Midi dan Ibu Uum Kulsum yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis dilahirkan di Sukabumi pada 13 April 2000. Penulis beralamat di Kp. Bolang Kec. Parungkuda Desa Sundawenang Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Penulis dapat dihubungi melalui email fadlilahrizky769@gmail.com. Pada tahun 2006 penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 1 Kompa (2006-2012), SMP Negeri 1 Parungkuda (2012-2015), SMA Negeri 1 Parungkuda (2015-2018). Setelah selesai menempuh pendidikan menengah atas, penulis melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Komputer, dan Desain di Universitas Nusa Putra Sukabumi mulai dari tahun (2018-2022). Dengan tekad, dan keinginan untuk terus belajar, dan berusaha untuk menyelesaikan Pendidikan Strata 1 (S1), penulis berhasil menyelesaikan Program Studi yang sudah ditekuni pada tahun 2022, dengan judul Skripsi “Pemilihan Desain Geometri Sistem Pengondisian Udara Minimarket Universitas Nusa Putra Berdasarkan Tingkat Kenyamanan termal”. Semoga dengan Penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan dan bermanfaat bagi sesama.