

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN ULANG  
SISTEM AC OPEN KITCHEN RESTORAN  
HOTEL BERBINTANG DI BALI:  
SEBUAH STUDI KASUS DALAM MENINGKATKAN  
KENYAMANAN TAMU**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**I MADE SUSANTA  
NIM. 2315264002**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PERANCANGAN ULANG SISTEM AC OPEN KITCHEN RESTORAN HOTEL BERBINTANG DI BALI: SEBUAH STUDI KASUS DALAM MENINGKATKAN KENYAMANAN TAMU

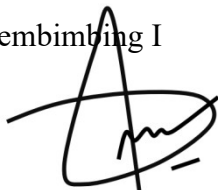
Oleh

**I MADE SUSANTA**  
NIM. 2315264002

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan  
Program Sarjana Terapan pada jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I



**Dr. Made Ery Arsana, S.T, M.T.**  
NIP. 196709181998021001

Pembimbing II



**I Wayan Temaja, S.T, M.T.**  
NIP. 196810221998031001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. Ir. Gede Santosa, M.Erg**  
NIP. 196506171992031001

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERANCANGAN ULANG SISTEM AC OPEN KITCHEN RESTORAN HOTEL BERBINTANG DI BALI: SEBUAH STUDI KASUS DALAM MENINGKATKAN KENYAMANAN TAMU

Oleh

**I MADE SUSANTA**  
NIM. 2315264002

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk  
dapat dicetak sebagai Buku Skripsi pada hari/tanggal :  
Rabu, 4 September 2024

#### Tim Penguji

Penguji I : I Gede Artha Negara, S.T, M.T.  
NIP : 199805232022031011

Penguji II : I Wayan Gede Santika, ST, M.Sc, Ph.D.  
NIP : 197402282005011002

Penguji III : Prof. I Nyoman Suamir, ST, M.Sc, Ph.D.  
NIP : 196503251991031002

#### Tanda Tangan

()

()

()

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Susanta

NIM : 2315264002

Program Studi : Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Skripsi : Perancangan Ulang Sistem AC Open Kitchen Restoran Hotel  
Berbintang di Bali: Sebuah Studi Kasus Dalam Meningkatkan  
Kenyamanan Tamu

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung 21 April 2024

Yang membuat pernyataan



**I Made Susanta**  
NIM 2315264002

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing dan membantu penulis sehingga Skripsi ini bisa selesai, antara lain kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., Me.Com., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi RPL TRU yang juga sekaligus selaku dosen pembimbing 1.
5. Bapak I Wayan Temaja selaku dosen pembimbing 2.
6. Bapak Prof. I Nyoman Suamir, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku dosen pengajar yang secara khusus telah banyak membantu penulis baik terkait dengan proses pembelajaran maupun permasalahan yang dihadapi di dunia kerja.
7. Segenap dosen pengajar di program studi RPL TRU yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat diperlukan dalam meningkatkan pengetahuan penulis.
8. General Manager, Direktur Engineering dan seluruh karyawan engineering Sofitel Bali Nusa Dua yang telah memberikan kesempatan untuk menggunakan salah satu restorannya sebagai objek penelitian sekaligus membantu menyediakan data yang diperlukan.
9. Keluarga kecil Paramananda yang menjadi tempat indah untuk bertumbuh.

Serta seluruh pihak yang telah membantu, membimbing dan berbagi ilmu kepada penulis baik di kampus maupun di dunia kerja. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya dalam merancang sistem pengkondisian udara yang nyaman dan efisien.

Badung, 21 April 2024  
I Made Susanta

## ABSTRAK

Kenyamanan merupakan faktor yang sangat penting dalam bisnis pariwisata karena tujuan bisnis dari sektor ini adalah menjual jasa yang dapat memberikan sebuah pengalaman yang berkesan untuk tamu.

Keberadaan restoran tepi pantai dengan *open kitchen* seringkali menimbulkan tantangan tersendiri dalam upaya mewujudkan kenyamanan tamu. Udara tepi pantai yang cenderung lembab dan bertekanan, dipadukan dengan *heat gain* dari sisi bangunan, peralatan, orang dan proses di dalam restoran tentu memerlukan perhitungan yang matang dalam merancang sistem pengkondisian udara yang nyaman sekaligus efisien.

Studi kasus ini menggunakan sebuah restoran tepi pantai di kawasan Nusa Dua sebagai objek penelitian. Dalam skripsi ini dilakukan perhitungan *heat gain internal* dan *external*, penanganan infiltrasi udara luar, pemilihan dan penempatan unit FCU, *lay out* dan ukuran *Ducting* serta pemilihan ukuran pipa untuk aliran air pendingin. Dengan tujuan untuk memperoleh sebuah sistem pengkondisian udara yang sesuai dengan kebutuhan tempat tersebut.

**Kata kunci :** Perhitungan beban pendingin, pengkondisian udara restoran, perancangan ac restoran.

# REDESIGN AC SYSTEM OPEN KITCHEN RESTORAN AT STARS HOTEL IN BALI: A CASE STUDY TO IMPROVE GUEST COMFORTABILITY

## ABSTRACT

Comfort is critical factor in the tourism business since the core business of this sector is to sell services that can provide a memorable experience for the guests.

A beachfront restoran with live kitchens often creates challenges in order to ensure guest comfortability. Beachside air, which is tends to be humid and pressurized, combined with heat gain from the building envelopes, equipments, people and processes inside the restoran, definitely requires careful calculations in designing an air conditioning system that is both comfortable and efficient.

The case study was taken at beach front restoran in the Nusa Dua area, where in this final project was included internal and external heat gain calculation, handling of outside air infiltration, selection and placement of units, size and *Ducting* and air flow, as well cooling water flow, in order to create proper air conditioning system following the requirement of the place in particularly.

**Keywords:** Cooling load calculation, air conditioner for restoran, ac design for restoran.

## **KATA PENGANTAR**

Disamping sebagai syarat kelulusan program pendidikan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, penyusunan Skripsi ini merupakan bentuk ketertarikan penulis dalam memperdalam ilmu tata udara, khususnya yang terkait dengan perencanaan sistem pengkondisian ruangan.

Hal ini dikarenakan profesi penulis sebagai seorang engineering di perhotelan yang acapkali menemukan permasalahan terkait pengkondisian udara yang memerlukan analisa yang lebih mendalam. Hal ini pula yang melandasi mengapa penulis mengikuti program RPL TRU di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis berharap agar Skripsi ini bisa menjadi tambahan referensi dalam perancangan sistem pengkondisian udara khususnya di area perhotelan. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 21 April 2024

I Made Susanta



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	ii
Pengesahan .....	iii
Persetujuan .....	iv
Pernyataan Bebas Plagiat .....	v
Ucapan Terima Kasih .....	vi
Abstrak .....	vii
Abstract .....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Gambar .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Psikrometrik.....	5
2.2 Perhitungan Beban Pendinginan.....	25
2.3 Perencanaan <i>Ducting</i> .....	35
2.4 Perhitungan Pipa <i>Child Water</i> .....	39
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	41
3.2 Alur Penelitian .....	44
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	45
3.4 Penentuan Sumber Data .....	45
3.5 Sumber Daya Penelitian .....	46
3.6 Instrumen Penelitian .....	46

3.7	Prosedur Penelitian .....	46
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	48
4.2	Pembahasan .....	56
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran .....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan Gas di Dalam Udara .....	6
Tabel 2.2	Kebutuhan Udara Segar per Orang .....	19
Tabel 2.3	Pertukaran Udara Ruangan .....	21
Tabel 2.4	Pergerakan Udara Ruangan .....	21
Tabel 2.5	Nilai Emisi Panas Tubuh (Body Heat Emmision Rate) .....	23
Tabel 2.6	Nilai Insulasi Pakaian .....	24
Tabel 2.7	Komponen Beban Pendingin .....	26
Tabel 2.8	Konduktivitas Thermal Bahan Bangunan .....	27
Tabel 2.9	Internal Heat Gain Orang dan Peralatan Untuk Ruangan .....	29
Tabel 2.10	Internal Heat Gain Dari Peralatan Kitchen .....	30
Tabel 2.11	Faktor Beban Pendinginan Lampu .....	31
Tabel 2.12	Kebutuhan Ventilasi Ruangan .....	31
Tabel 2.13	Beban Infiltrasi .....	33
Tabel 2.14	Kecepatan Aliran Udara <i>Ducting</i> .....	37
Tabel 4.1	Hambatan Termal Material Selubung Bangunan .....	53
Tabel 4.2	Uvalue Selubung Bangunan .....	54
Tabel 4.3	Suhu Sekitar dan Dalam Ruangan Restoran .....	55
Tabel 4.4	Unit Pendinginan Existing .....	56
Tabel 4.5	Heat Gain Selubung Bangunan .....	56
Tabel 4.6	Total Heat Gain Selubung Bangunan .....	58
Tabel 4.7	Heat Gain Dari Tamu (Occupancy) .....	59
Tabel 4.8	Heat Gain Dari Peralatan Open Kitchen .....	59
Tabel 4.9	Heat Gain Dari Lampu .....	60
Tabel 4.10	Peralatan Ventilasi / <i>Exhaust Fan</i> .....	61
Tabel 4.11	Beban Infiltrasi .....	61
Tabel 4.12	Total Beban Pendinginan .....	62
Tabel 4.13	Total Beban Pendingin Berbanding Unit Pendingin <i>Existing</i> .....	62
Tabel 4.14	Kebutuhan Ventilasi .....	63
Tabel 4.15	Kebutuhan <i>Make Up Air</i> dengan <i>Power Law Equation</i> .....	65

Tabel 4.16	Kebutuhan <i>Make Up Air</i> dengan 10% <i>Deifferentiation</i> .....	65
Tabel 4.17	Kebutuhan <i>Make Up Air</i> dengan 2 ACH.....	65
Tabel 4.18	Total Beban Pendinginan .....	67
Tabel 4.19	Pemilihan FCU.....	67
Tabel 4.20	Perhitungan <i>Ducting Area Cut</i> .....	68
Tabel 4.21	Perhitungan <i>Ducting Area Cucina</i> .....	70
Tabel 4.22	Perhitungan <i>Ducting Area Catch</i> .....	73
Tabel 4.23	Perhitungan Pipa <i>Child Water</i> .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kelembaban Spesifik Pada Diagram Psikrometrik.....	7
Gambar 2.2	Kelembaban Relatif Pada Diagram Psikrometrik .....	8
Gambar 2.3	Temperatur Bola Kering Pada Diagram Psikrometrik .....	9
Gambar 2.4	Temperatur Bola Basah Pada Diagram Psikrometrik .....	10
Gambar 2.5	Titik Embun Pada Diagram Psikrometrik.....	11
Gambar 2.6	Entalpi Pada Diagram Psikrometrik .....	12
Gambar 2.7	Proses Pengkondisian Udara .....	13
Gambar 2.8	Pemanasan Sensibel .....	13
Gambar 2.9	Pendinginan Sensibel .....	14
Gambar 2.10	Pelembaban .....	11
Gambar 2.11	Penurunan Kelembaban.....	15
Gambar 2.12	Pemanasan dan Pelembaban .....	15
Gambar 2.13	Pemanasan dan Penurunan Kelembaban .....	16
Gambar 2.14	Pendinginan dan Pelembaban .....	16
Gambar 2.15	Pendinginan dan Penurunan Kelembaban .....	17
Gambar 2.16	Kecepatan Udara dan Kenaikan Temperatur .....	22
Gambar 2.17	Kondisi Nyaman Berdasarkan Jenis Pakaian .....	25
Gambar 2.18	Kondisi Ruang Yang Tidak Seimbang.....	33
Gambar 2.19	<i>Power law Equation</i> .....	34
Gambar 2.20	Aspek Rasio <i>Ducting</i> .....	38
Gambar 2.21	Tampilan Software McQuay .....	39
Gambar 2.22	Grafik Ukuran dan <i>Pressure Drop</i> Pipa <i>Child Water</i> .....	40
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	45
Gambar 4.1	Lay Out Restoran .....	48
Gambar 4.2	Pembagian Ruangan Restoran Cucina .....	49
Gambar 4.3	Dinding Restoran Sisi Selatan .....	50
Gambar 4.4	Dinding Restoran Sisi Timur .....	50
Gambar 4.5	Dinding Restoran Sisi Utara .....	51
Gambar 4.6	Atap Restoran .....	51

Gambar 4.7	Komposisi Dinding Selubung Bangunan .....	52
Gambar 4.8	Komposisi Atap Selubung Bangunan .....	53
Gambar 4.9	Naungan Atau Shade Pada Bangunan .....	55
Gambar 4.10	<i>Power Law Equation</i> .....	64
Gambar 4.11	Make Up Air Untuk <i>Exhaust Hood</i> .....	66
Gambar 4.12	Lay Out <i>Ducting Area Cut</i> .....	69
Gambar 4.13	Lay Out <i>Ducting Area Cucina</i> .....	72
Gambar 4.14	Lay Out <i>Ducting Area Catch</i> .....	74
Gambar 4.15	Lay Out Pipa <i>Child Water</i> .....	75

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bali merupakan daerah tujuan wisata yang terkenal di mancanegara. Jutaan orang mengunjungi Bali setiap tahun dan banyak dari mereka yang merupakan *Repeater Guest* atau tamu yang datang lebih dari sekali. Alam, budaya dan masyarakat menjadi faktor utama daya tarik wisatawan ke Bali. Tidak mengherankan jika Bali sangat sering dinobatkan sebagai tujuan wisata terbaik oleh media internasional.

Kunjungan wisatawan ke Bali mulai mengalami peningkatan pasca pandemi Covid-19 yang melanda hampir seluruh belahan dunia mulai dari akhir tahun 2019 hingga benar – benar dinyatakan pulih pada akhir tahun 2023. Data dari Badan Pusat Statistik (2024), jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali dari tahun 2010 hingga 2020 mencapai rata – rata 3.9 juta orang per tahun. Puncak kunjungan wisatawan ke Bali terjadi di tahun 2019, dimana lebih dari 6,2 juta wisatawan luar negeri dan 10.5 juta wisatawan domestik berkunjung ke Bali.

Pada tahun 2023 kunjungan wisatawan asal Australia menjadi yang terbanyak dengan jumlah 1,40,736 orang, disusul oleh wisatawan asal eropa sebanyak 1,440,736 orang dan di peringkat ke-3 adalah wisatawan asia sebanyak 379,427 orang. Jika kita asumsikan setiap wisatawan yang datang setidaknya menghabiskan uang 10 juta rupiah per hari baik untuk akomodasi, makanan dan hiburan, maka setidaknya ada lebih dari 100 triliun rupiah uang yang berputar di bisnis pariwisata ini setiap tahun. Besarnya potensi bisnis di sektor pariwisata di Bali membuat para *Investor* dan pelaku pariwisata berlomba – lomba untuk menawarkan *Product* yang semakin inovatif dan berkualitas untuk memenuhi harapan tamu.

Salah satu bisnis yang berkembang pesat saat ini adalah *Food & Beverages*, dimana dalam perkembangannya sektor bisnis ini tidak hanya berfokus pada kenikmatan makanan dan minuman saja namun juga memperikan *Experience* atau

pengalaman yang berkesan. Belakangan ini sangat banyak kita bisa temukan tempat – tempat baru dengan konsep yang unik dan menarik, yang menggabungkan konsep restoran dengan tempat wisata. Jadi, selain menawarkan makanan dan minuman, tempatnya sendiri sudah di rancang sebagai sebuah tempat wisata. Tentunya kualitas desain dan kenyamanan akan semakin tinggi mengikuti target pasar yang dikehendaki. Semakin tinggi target pasar yang disasar, akan semakin bagus pula desain dan kenyamanan yang ditawarkan, berbanding lurus dengan harga yang harus di bayar oleh pengunjung.

Sebuah restoran tepi pantai yang terletak di salah satu hotel bintang 5 di kawasan ITDC Nusa Dua merupakan salah satu restoran yang banyak dikunjungi tamu. Restoran ini sangat ramai terutama setiap *Sunday Brunch* yang rata-rata dihadiri oleh 200 orang tamu. Terdapat *Live Cooking Station* di dalam restoran yang menyajikan pengalaman memasak bagi para tamu. Namun restoran ini acapkali mendapatkan keluhan dari tamu karena kondisi ruangan yang kurang dingin dan kurang nyaman serta asap dari proses *Live Cooking* yang tidak terhisap dengan baik oleh *Exhaust System*. Keluhan ini terjadi sejak awal mulai dari hotel ini dibuka. Pihak hotel sebelumnya selalu menyewa *Standing AC* setiap acara *Sunday Brunch* untuk membantu proses pendinginan dari *FCU Existing*, sebelum akhirnya dilakukan menambahkan beberapa unit *AC Split* secara permanen. Skripsi ini akan mencoba mengkaji sumber permasalahan yang terjadi terutama dari sisi aspek desain dan perencanaan.

Kondisi angin pantai di bali yang lembab, *Heat Gain* dari dinding kaca, *Live Cooking* dan jumlah tamu yang banyak akan menjadi tantangan tersendiri dalam merancang sistem tata udara yang nyaman. Proses perencanaan sangatlah penting untuk dapat menentukan kebutuhan sistem pendinginan, pemilihan unit serta penempatannya agar didapat sebuah sistem tata udara yang nyaman sekaligus *Efficient* dari sisi konsumsi energi.

Kesalahan dalam perencanaan bisa menjadi sangat fatal terutama jika hal tersebut mempengaruhi kenyamanan tamu yang akan berdampak buruk terhadap bisnis. Banyak permasalahan yang terjadi saat sebuah properti beroperasi, yang sebenarnya bisa di cegah dengan perencanaan yang benar dan tepat, Hal ini akan



menghemat biaya perawatan sekaligus mencegah potensi gangguan terhadap kenyamanan tamu. Tugas akhir ini akan membahas tentang perencanaan sebuah sistem tata udara yang sesuai dengan kebutuhan restoran tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka penulis merumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung beban pendinginan *External* dari selubung bangunan sesuai dengan bahan yang digunakan serta pengaruh dari kondisi lingkungan sekitar.
2. Bagaimana menghitung beban pendinginan *Internal* dari peralatan yang digunakan dan proses yang dilakukan di *Open Kitchen* serta beban pendinginan dari tamu.
3. Bagaimana menghitung kebutuhan ventilasi dan jumlah infiltrasi serta beban pendinginan yang diakibatkannya.
4. Bagaimana memilih FCU yang sesuai dengan beban pendinginan, penggambaran jalur dan ukuran *Ducting* serta ukuran pipa *Child Water* agar sesuai dengan kaidah yang berlaku serta sesuai dengan peruntukan ruangan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam proyek akhir ini permasalahan yang dibahas adalah perhitungan beban pendingin *External* dan *Internal*, penentuan kapasitas dan penempatan unit pendingin udara yang diperlukan, ukuran dan jalur *Ducting* serta pemipaan *Child Water*. Tidak dibahas mengenai kinerja unit *Chiller* maupun perhitungan dan desain *Exhaust Fan* di *Open Kitchen*.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Terdapat tujuan yang ingin penulis raih dengan pembuatan skripsi ini, yang berupa tujuan umum dan tujuan khusus.

1. Tujuan Umum
  - a. Sebagai syarat kelulusan pada program RPL TRU Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali tahun 2024.

- b. Mengaplikasikan dan memantapkan ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan dengan aplikasi langsung pada permasalahan yang terjadi di lapangan
2. Tujuan Khusus
    - a. Mempunyai kemampuan perencanaan sistem pengkondisian udara yang meliputi perhitungan beban pendinginan, pemilihan FCU hingga perencanaan *Ducting* dan pipa *Child Water*.
    - b. Meningkatkan kemampuan analisa terhadap permasalahan sistem pengkondisian udara terutama yang terkait dengan aspek perencanaan
    - c. Menunjang dan meningkatkan kemampuan kerja terkait dengan profesi penulis sebagai seorang engineer di perhotelan.
    - d. Bisa menjadi sumber referensi pemecahan masalah terutama yang terkait dengan pengkondisian udara.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Mampu melakukan perhitungan beban pendingin dengan mempertimbangkan material dari selubung bangunan dan juga beban pendingin internal.
2. Mampu menentukan kebutuhan kapasitas unit pendingin yang diperlukan.
3. Mampu melakukan perencanaan *Lay Out* dan ukuran *Ducting* sesuai dengan ketersediaan ruang dan kebutuhan aliran udara
4. Bisa melakukan analisa permasalahan yang terjadi terkait desain sistem pengkondisian udara.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian terkait permasalahan yang dibahas yaitu ruangan restoran yang tidak nyaman dan berasap terutama pada saat *Sunday Brunch*, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari perhitungan beban pendinginan external, internal, ventilasi dan infiltrasi menunjukkan bahwa beban pendinginan adalah 523,646 btuh atau rata – rata 626 btuh/m<sup>2</sup>.
2. Kapasitas pendinginan existing sebelum dipasang AC split tambahan adalah 306,400 atau rata -rata 368 btuh/m<sup>2</sup>.
3. Kapasitas unit pendingin yang terpasang hanya 59% dari kebutuhan beban pendinginan.
4. Beban pendinginan terbesar bersumber dari peralatan di *Open Kitchen* yaitu sekitar 43% dari total beban pendinginan.
5. Beban infiltrasi menyumbang 21,3% dari total beban pendinginan. Hal ini dikarenakan ruangan berada dalam kondisi *Negative Pressure* sekitar -9 Pa akibat dari adanya *Exhaust* di *Open Kitchen* yang tidak diimbangi dengan *Make Up Air*.
6. Selubung bangunan menyumbang 17,9% dari total beban pendinginan yang jika dihitung *OTTV value* nya adalah 30.90 W/m<sup>2</sup>. Nilai ini masih dibawah batas maksimal dari SNI 03-6389-2000 tentang konservasi energy yang mensyaratkan nilai OTTV maximal adalah 35 W/m<sup>2</sup>. Kondisi ini dibantu oleh banyaknya naungan atau *Shade* disekeliling bangunan meskipun dinding bangunan banyak yg terbuat dari kaca.
7. Tidak terdapat ventilasi yang memadai yang bersumber dari udara luar yang dikondisikan. Infiltrasi meskipun bisa berperan juga sebagai ventilasi, namun udara tersebut berupa udara luar yang panas dan lembab

yang langsung mengenai tamu terutama tamu yang duduk di depan area pintu.

8. Kondisi ruangan yang *Negative Pressure* juga menjadi hambatan bagi laju aliran asap di *Open Kitchen*.

## 5.2 Saran

Dari hasil olah data dan perencanaan ulang sistem kondisian udara yang telah dijabarkan di Bab IV, dapat diberikan saran perbaikan sebagai berikut:

1. Menambah kapasitas unit pengkondisian udara agar mencukupi sesuai dengan perhitungan beban pendinginan di masing – masing ruangan.
2. Menambah ventilasi dari yang bersumber dari udara segar di luar ruangan yang dialirkan ke *Return FCU* sehingga *Supply* oksigen mencukupi untuk menjaga kesegaran dan kenyamanan restoran.
3. Menambah *Make Up Air* yang dialirkan di sekitar *Kitchen Hood* untuk mengimbangi volume udara yang dibuang oleh *Exhaust Fan* sekaligus untuk menjaga *Room Pressure* tidak melebihi -5 Pa.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASHRAE, 1993. *Pocket Guide for Air Conditioning Heating Ventilation Refrigeration (Inch-Pound Edition)*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 1791 Tullie Circle, NE Atlanta, GA 30329-2305
- ASHRAE, 2013. *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. 1791 Tullie Circle, NE Atlanta, GA 30329-2305
- ASHRAE, 2003. *Room Pressure for Critical Environment* : 34 - 39
- CARRIER, 1972. *Carrier System Design Manual. Part 2, Air Distribution*. Carrier Air Conditioning Company
- Artur A. Bell Jr., PE. 2000. *HVAC Equations, Data, and Rules of Thumb*. The McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America
- G Pita, Edward, 1981. *Air Conditioning Principles and Systems*. John Wily and Sons. Inc. United States of Amerika
- Santosa K.N, Mutiadi D. 2022. *Pengaruh Penggunaan Material Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal Pada Masjid Gedhe Mataram*. Seminar Ilmiah Arsitektur III
- Kusuma W.I.G.B, 2003. *Kajian Termis pada Beberapa Material Dinding untuk Ruang Bawah Tanah*. Universitas Udayana
- Budhyowati M.Y.N, Pandeiroth Y.C.S. 2022. *Pengaruh Desain Konstruksi Terhadap Nilai Perpindahan Panas Pada Dinding Batu Bata Merah*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado
- Contam. 2024. *How to Calculate Room Pressurization*. Terdapat pada [www.practicalhvac.com/air-side/how-to-calculate-room-pressurisation/](http://www.practicalhvac.com/air-side/how-to-calculate-room-pressurisation/). Diakses tanggal 25 Agustus 2024