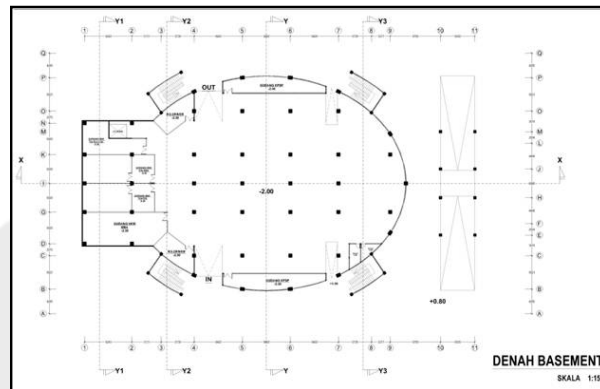


BAB III

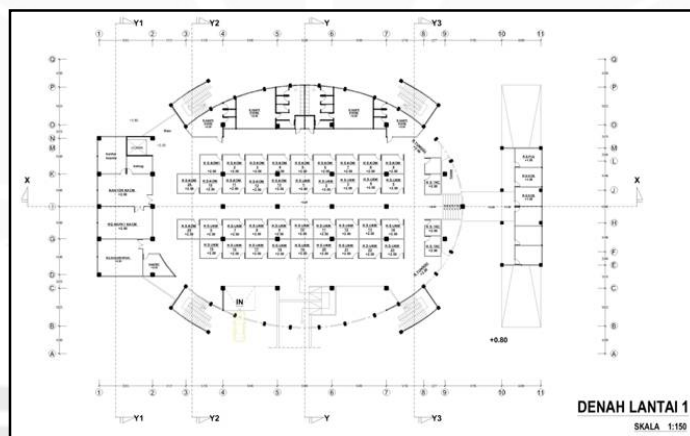
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 . Objek Kajian dan Permasalahan

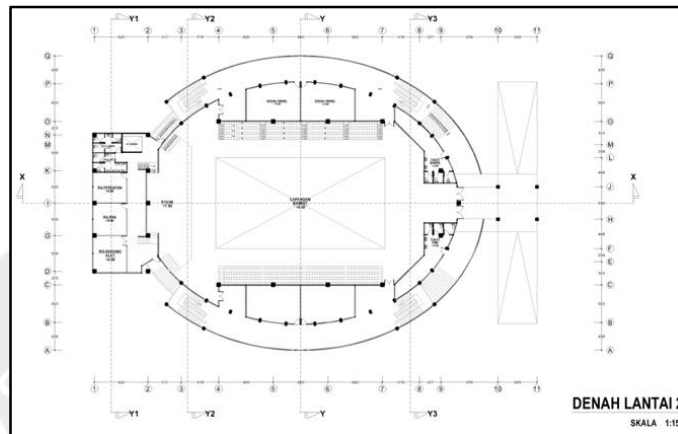
Gedung *Student Center* Universitas Atma Jaya merupakan bangunan yang akan ditinjau pada penelitian ini. Bangunan ini masih dalam perencanaan, dimana perencanaan desain bangunan dan struktur bangunan sudah pada tahap finalisasi. Fungsi utama bangunan ini merupakan penunjang kegiatan kampus seperti olahraga, pagelaran musik, acara wisuda, dan kegiatan lainnya. Bangunan *Student Centre* terdiri dari 4 lantai, yaitu: lantai *basement* sebagai fungsi parkir, lantai 1 digunakan sebagai kantor dan ruang ganti, lantai 3 dan lantai 4 sebagai area lapangan dan tribun (GOR). Berikut adalah denah dari keempat lantai bangunan ini.



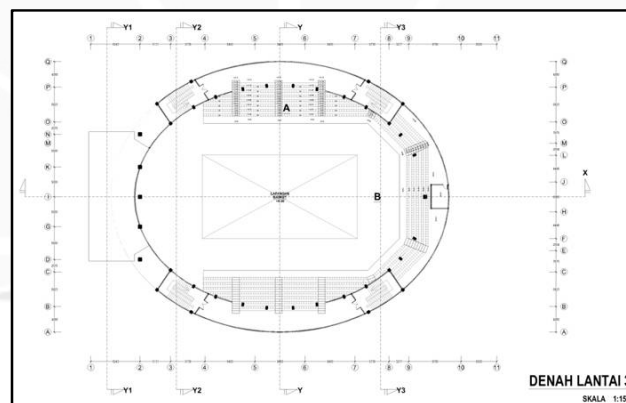
Gambar 3. 1. Denah lantai basement
Sumber: DED Student Center UAJY



Gambar 3. 2. Denah lantai 1
Sumber: DED Student Center UAJY

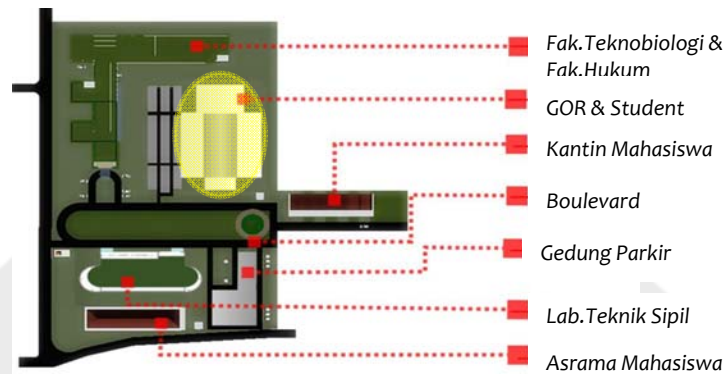


Gambar 3. 3. Denah lantai 2
Sumber: DED *Student Center* UAJY



Gambar 3. 4. Denah lantai 3
Sumber: DED *Student Center* UAJY

Objek kajian pada penelitian ini adalah ruang lapangan olahraga dan area tribun yang berada pada lantai 3 dan 4. Permasalahan yang dijadikan objek penelitian ini berkaitan dengan kenyamanan termal pada saat olahraga dan pada area penonton. Menurut informasi yang diterima dari panitia pembangunan *Student Center* dan berdasarkan gambar rencana yang ada, area olahraga dan tribun penonton akan mengakses sistem penghawaan udara secara mekanis dengan menggunakan AC (*Air Conditioner*).



Gambar 3. 5. Rencana situasi kompleks kampus Kledokan
Sumber: DED *Student Center* UAJY

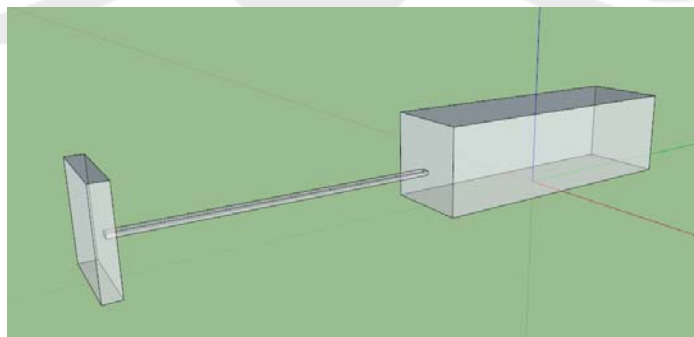
Pada gambar rencana *Student Center* UAJY, jendela yang diletakkan pada dinding bangunan hanya digunakan sebagai fungsi pencahayaan. Sistem penghawaan pada bangunan menggunakan sistem pengkondisian udara dengan AC, dari pengamatan ini dapat diprediksi akan berdampak pada kebutuhan beban pendinginan, sehingga kebutuhan listrik yang dipakai untuk sistem ini semakin tinggi. Pada aktivitas tertentu seperti olahraga tanpa adanya penonton atau dengan adanya penonton sistem pengkondisian ini dirasa tidak efisien. Penelitian ini mencoba mengkaji pemakaian ventilasi silang mekanik (*forced ventilation*) dengan sistem *fan array*. Sistem ventilasi silang mekanik ini berfungsi memaksa aliran udara yang berasal dari luar ke dalam bangunan dan memaksa udara panas didalam bangunan untuk keluar dari dalam bangunan. Sistem ventilasi ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah pertukaran udara (ACH) di dalam ruang, sehingga panas yang berasal dari aktivitas pengguna dan juga akibat beban panas lainnya tidak terperangkap di dalam ruang.

3.2 . Metodologi Penelitian

3.2.1 . Metode pendekatan penelitian

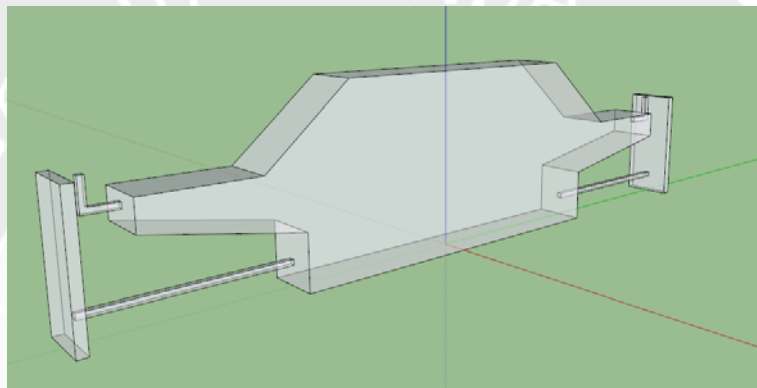
Dalam penelitian pendekatan yang dilakukan adalah dengan simulasi eksperimen (*trial and error*), yaitu dengan cara menggali ide-ide sistem ventilasi silang mekanis dengan mengacu pada teori dan penelitian yang sudah pernah dilakukan. Acuan standar kenyamanan termal yang menjadi prioritas penelitian ini adalah standar pertukaran udara untuk kesehatan dan kenyamanan menurut standar EnREI (*Energy Related Environmental Issues*). Pemodelan simulasi diawali dengan beberapa tahapan, yaitu:

- Tahap 1 → membuat model uji dengan bantuan perangkat pemodelan 3D (*sktechUp*). Model sederhana dibuat dengan ukuran 3m x 20m x 3m, kemudian dilakukan simulasi dengan menggunakan CFD. Dasar pemilihan model ini dilakukan untuk melihat perilaku kipas (*fan*) sebagai fungsi memasukkan udara (*inlet*) dan fungsi mengeluarkan (*outlet*). Pemodelan secara sederhana ini dilakukan untuk memilih jenis , spesifikasi serta model kipas yang akan digunakan.



Gambar 3. 6. Pemodelan ruang sederhana 3 x 20 x 3 m
Sumber: Dokumentasi pribadi

- Tahap 2 → Dari hasil simulasi model sederhana dilanjutkan dengan penerapan kipas dan saluran (*ducting*) pada model bangunan. Pemodelan bangunan dibuat secara 3D, dimana model yang dibuat hanya pada ruang yang akan diteliti. Pada tahapan ini model pengujian dibuat pada lebar 3m.



Gambar 3. 7. Pemodelan potongan bangunan dengan lebar 3m
Sumber: Dokumentasi pribadi

- Tahap 3 → pada tahapan ini penerapan komponen ventilasi mekanis (kipas dan saluran) diterapkan pada model *Student Center* UAJY, hal ini dilakukan untuk melihat pengaruh secara keseluruhan fungsi kipas di dalam bangunan.

3.2.2 . Variabel analisa

Variabel analisa yang digunakan sebagai input data simulasi dibedakan menjadi dua jenis data, masing- masing data tersebut adalah parameter data iklim dan data desain. Variable iklim merupakan variabel tetap yang diperoleh dari data klimatogi Yogyakarta dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, sedangkan variabel desain diperoleh dari strategi dan konsep yang telah ditentukan sebelumnya

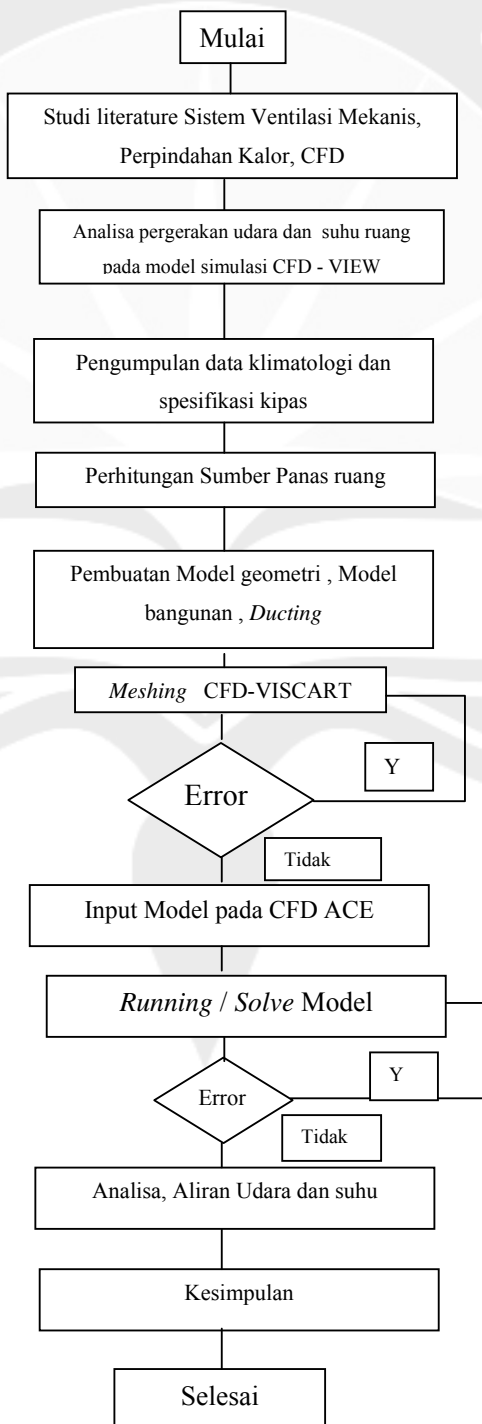
berdasarkan studi literatur. Kedua variabel data tersebut dapat dilihat pada tabel3.

1.

Tabel 3. 1. Variabel analisa
Sumber: Dokumentasi pribadi

No	Nama Variabel	Jenis		Keterangan
		Tetap	Tidak tetap	
1	Suhu udara lingkungan	√		30°C
2	Ukuran kipas (<i>fan</i>)	√		30 cm x 30 cm
3	Panjang saluran udara	√		10 m Jarak lapangan ke dinding luar
4	Kecepatan kipas <i>supply</i>		√	2230RPM, 2350RPM, 2750RPM
5	Kecepatan kipas <i>exhaust</i>		√	2230 RPM, 2350RPM, 2750RPM
6	Letak posisi kipas <i>inlet</i>	√		1,2 m
7	Letak posisi kipas <i>outlet</i>	√		1,5 m dar lantai tribun
8	Posisi kipas	√		<i>Inlet</i> pada area lapangan , <i>Outlet</i> pada area tribun penonton

3.3 . Alur Penelitian





3.4 . Keterbatasan dan Kesulitan Penelitian

3.4.1. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah terletak pada ruang lingkup simulasi. Keterbatasan penelitian ini terletak pada faktor objektif dan juga faktor luar yang mendukung proses penelitian. Faktor objektif meliputi proses pra simulasi dan proses simulasinya. Model objek studi yang disimulasikan dibuat dalam model yang sederhana. Hal ini dilakukan karena waktu penelitian yang relatif singkat, sehingga dirasa perlu untuk menyederhanakan model pengujian. Penyederhanaan model studi ini dikarenakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *solver(running)*, dengan model yang lebih detail atau sesuai dengan gambar rencana akan membutuhkan waktu simulasi kurang lebih 5 jam, sedangkan dengan penyederhanaan model waktu simulasi berkisar 15 menit. Faktor lainnya yang juga menjadi keterbatasan penelitian ini yaitu pembahasan mengenai faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal dalam bangunan tidak seluruhnya digunakan dalam proses simulasi, beberapa kriteria pendukung terciptanya kenyamanan termal seperti kelembaban, suhu iklim lingkungan disekitar objek studi tidak diikutsertakan dalam penelitian ini.

3.4.2. Kesulitan penelitian

Pada proses penelitian ini ditemukan beberapa kesulitan yang mempengaruhi proses simulasi dengan CFD. Kesulitan yang dihadapi yaitu pada saat pembacaan hasil simulasi dengan CFD - VIEW 2004. Hasil simulasi mengenai vektor arah aliran udara tidak menunjukkan arah aliran yang sesuai dengan gambar pola penyebaran kecepatan aliran udara. Arah aliran pada bidang

terluar model tersusun tidak beraturan sehingga sulit untuk dilakukan pembacaan pada bidang yang berdekatan dengan batas model pengujian. Selain mengenai arah aliran tersebut, kesulitan lain yang dihadapi selama penelitian ini adalah keterbatasan dalam melakukan *meshing* pada model uji untuk ukuran model yang lebih kecil.

3.5 . Mengatasi Keterbatasan dan Kesulitan Penelitian

Untuk mengatasi keterbatasan ini pemodelan bangunan *Student Center* UAJY disederhanakan dengan membuat model dengan bentang lebar yang sesuai dengan lebar bangunan, namun untuk panjang bangunan model di sederhanakan dengan membuat panjang bangunan menjadi 3meter. Penyederhanaan terhadap model studi yang dilakukan ini mempercepat proses simulasi sehingga proses simulasi dapat berjalan lebih cepat. Faktor kenyamanan termal lainnya seperti kelembaban, suhu udara luar dan juga faktor perpindahan panas diasumsikan sudah terjadi. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan memasukkan data suhu ruang tertinggi pada iklim tropis. Penambahan suhu ini dilakukan agar kondisi didalam bangunan mendekati kondisi sebenarnya.