

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

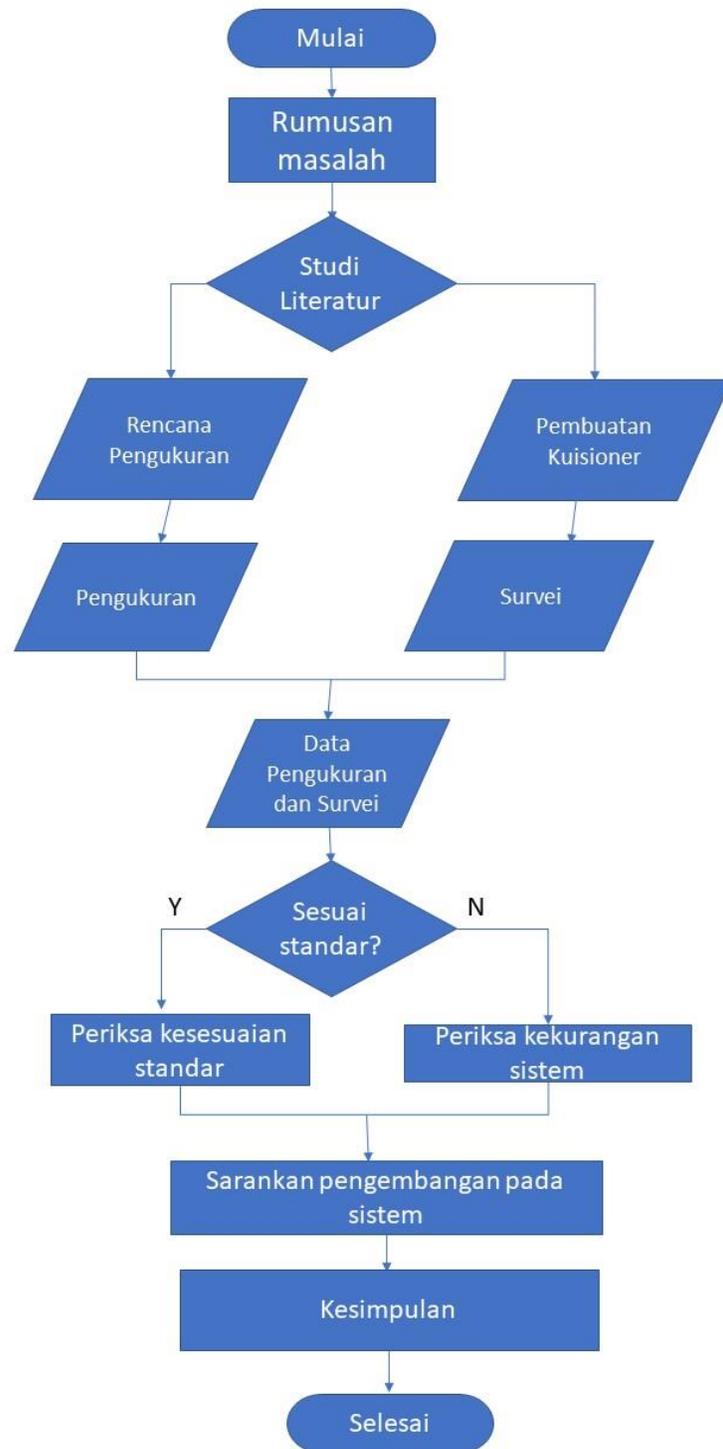
Tugas akhir ini menggunakan perangkat keras berupa instrumen pengukuran yang terdiri dari:

- *Air Quality Monitor* : untuk mengukur kadar PM_{2,5}, kadar CO₂, temperatur, dan kelembaban relatif udara.

Data yang telah diperoleh dari pengukuran akan ditabulasi dan diolah menggunakan *software* umum seperti *Microsoft Excel*.

3.2 Metode Perancangan dan Eksperimen

Tugas akhir ini dilakukan dengan metode eksperimental, mengumpulkan data secara empiris menggunakan instrumen pengukuran untuk mengukur variabel-variabel yang berhubungan dengan *VOC* dan kualitas udara perpustakaan. Berikut adalah alur kegiatan tugas akhir dalam *flowchart*:



Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Kegiatan Tugas Akhir

EVALUASI KONDISI KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN PERPUSTAKAAN KAMPUS UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA SEBAGAI UPAYA UNTUK MENGHADAPI ERA KENORMALAN BARU ..., Bhagaskoro Sulaiman Sampurno, Universitas Multimedia Nusantara

3.2.1 Kawasan dan Titik Pengukuran

Objek tugas akhir ini adalah pengamatan terhadap kondisi termal dan kualitas udara pada lokasi studi kasus, yaitu:

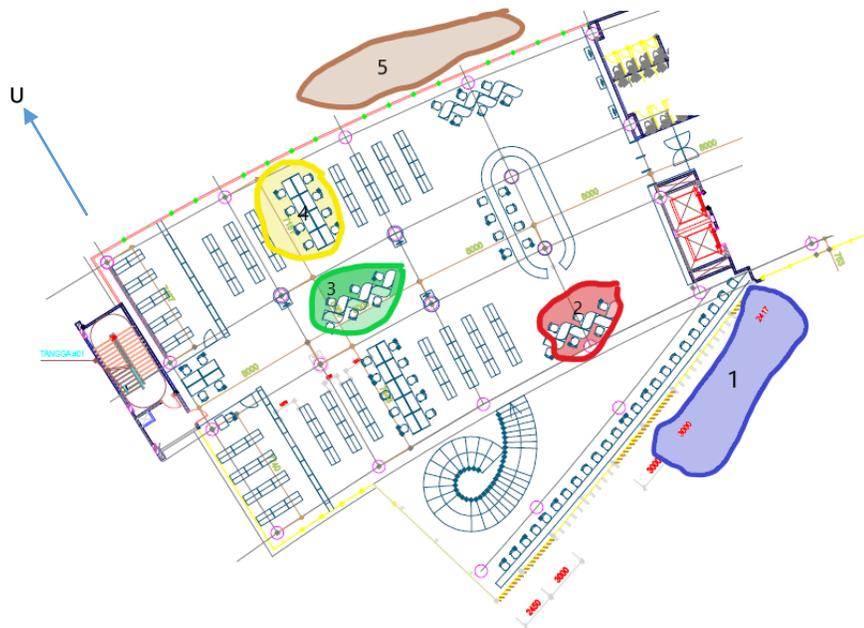
- Kawasan Perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara (UMN)

3.2.1.1 Kawasan Perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara (UMN)

Kawasan Perpustakaan adalah kawasan pengukuran pada Lokasi gedung B UMN, dengan total luas kawasan pengukuran 165.26 m².

Tabel 3.1 Zonasi Kawasan Perpustakaan

Zonasi	Label Warna	Titik ukur
1	Biru	1
2	Merah	2
3	Hijau	3
4	Kuning	4
5	Coklat	5



Gambar 3.2 kawasan area pengukuran di perpustakaan

- Zonasi 1 adalah area di luar perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara di sisi selatan.
- Zonasi 2 adalah area di dalam perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara. Area ini terletak di bawah *return duct* perpustakaan UMN.
- Zonasi 3 adalah area di dalam perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara. Area ini berfungsi untuk mensuplai udara dingin di dalam perpustakaan.
- Zonasi 4 adalah area di dalam perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara. Area ini berfungsi untuk mensuplai udara dingin di dalam perpustakaan.
- Zonasi 5 adalah area di luar perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara di sisi utara.

3.2.2 Data Primer

Data Primer yang diperoleh adalah data sirkulasi dan kualitas udara yang diperoleh dari pengukuran. Data ini adalah data utama yang akan ditabulasi dan dibandingkan dengan standar karakteristik setiap variabel.

Tabel 3.2 Variabel Pengukuran dan Standar Acuan berdasarkan Permenkes No.1077

Variabel	Standar Acuan			
	SNI 03 - 6572 - 2001	ASHRAE 62.1	BMKG	ASHRAE 55-2017
PM 2.5	-	-	65 $\mu\text{gram}/\text{m}^3$.	-
Kelembaban	40%~50%(kelembaban relative)	55% \pm 10%(Kel embaban relative)	-	50% pada musim panas(20°C~23,5°C)
	55% ~ 60%.(Ruangan pertemuan)		-	50% pada musim dingin(23°C~26°C)
Temperatur	20,50°C~22,80°C(Sejuk nyaman)	25°C \pm 1°C	-	19,44°C-27,77°C
	22,80°C ~ 25,80°C(nyaman optimal)		-	
	25,80°C ~ 27,10°C.(Hangat nyaman)		-	
CO ₂	-	1000 ppm	-	-

3.2.3 Data Sekunder

Untuk memudahkan analisis pada tugas akhir ini diperlukan data karakteristik lokasi/kawasan studi kasus sebagai data sekunder yang diperoleh dari pihak *Building Management* UMN dan pengamatan lokasi, yang berupa:

- Volume dan luas lantai lokasi studi kasus,

- Kondisi cuaca pada saat pengukuran berlangsung

3.2.4 Jumlah dan Waktu Pengukuran

Dalam 1 hari dilakukan 2 kali pengukuran pada:

- pagi hari (AM), sekitar jam 8-11 WIB, dan
- siang hari (PM), sekitar jam 12-14 WIB

Tugas akhir ini menggunakan data pengukuran selama 23 hari secara manual dan 3 bulan secara *Internet of Things* menggunakan sensor temperatur dan kelembaban yang ditinggalkan di perpustakaan. Pada satu hari terdapat dua kali pengukuran manual yang dilakukan pada pagi dan siang hari. Pengukuran manual dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan pada saat ada banyak orang beraktivitas dalam ruang tersebut sedangkan pengukuran melalui sensor dilakukan sebagai pembanding untuk pengukuran manual sekaligus mengetahui tren yang terjadi pada ruangan tersebut.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran pada kawasan pengukuran. Dalam pelaksanaannya, alat ukur berupa sensor diletakkan pada titik ukur yang telah ditentukan sedangkan pengukur menempati titik ukur di zona tertentu dan melakukan pengukuran, kemudian pengukur melanjutkan pengukuran ke zona selanjutnya.

Pengambilan data dilakukan secara bersamaan untuk semua variabel dan alat ukur. Untuk mempermudah dan mempercepat dokumentasi data agar pengukuran antara titik ukur tidak berjarak waktu lama, proses pengukuran di foto untuk setiap tempat. Kemudian, pencatatan dan tabulasi data dilakukan setelah pengukuran pada semua kawasan telah selesai pada suatu hari pengukuran.

Dalam pengukuran, setiap instrumen pengukuran ditempatkan pada suatu agar instrumen dapat difoto secara bersamaan, seperti pada Gambar 3.3.



.Gambar 3.3 Penempatan Alat Ukur Air Quality Monitor

Saat pengukuran alat ukur diletakkan di atas meja sebagai simulasi pengunjung yang datang dan duduk di bangku perpustakaan.

Selain pengukuran menggunakan alat ukur, peneliti juga menggunakan survei melalui G-form untuk mengetahui apakah pengunjung perpustakaan nyaman atau tidak ketika berada di perpustakaan

Survey Kenyamanan Pengunjung Perpustakaan UMN

Halo!

Perkenalkan nama saya Bhagaskoro Sulaiman Sampurno (00000020363), mahasiswa jurusan Teknik Fisika angkatan 2017. Saat ini saya sedang melaksanakan penelitian yang berjudul "Survey Kenyamanan Pengunjung Perpustakaan UMN." sebagai data yang akan saya gunakan pada Tugas Akhir saya.

Untuk itu, saya berharap, Sdr/Sdri berkenan untuk berpartisipasi dalam survey yang saya buat guna mendapatkan informasi terkait kenyamanan udara dan kelembaban di dalam ruang perpustakaan UMN. Terima kasih atas partisipasinya dalam mengikuti survey ini.

This form is automatically collecting emails for Universitas Multimedia Nusantara users. [Change settings](#)

Nama *

Short answer text

Jenis Kelamin *

- Laki-laki
- Perempuan

Usia *

- <18 Tahun
- 18 - 25 Tahun
- >25 Tahun

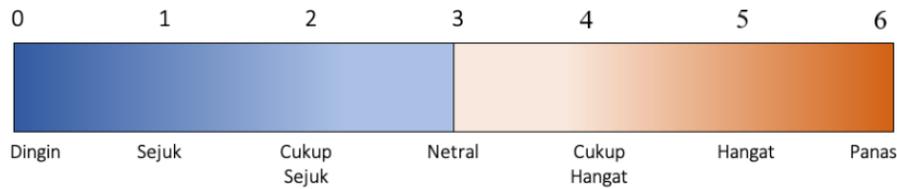
EVALUASI KONDISI KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN PERPUSTAKAAN KAMPUS UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA SEBAGAI UPAYA UNTUK MENGHADAPI ERA KENORMALAN BARU ..., Bhagaskoro Sulaiman Sampurno, Universitas Multimedia Nusantara

⋮
Berapa lama anda berada di perpustakaan UMN?

- Kurang dari 30 menit
- 30 menit - 1 jam
- 1 jam - 2 jam
- lebih dari 2 jam

Kesan terhadap kondisi Temperatur Ruangan *

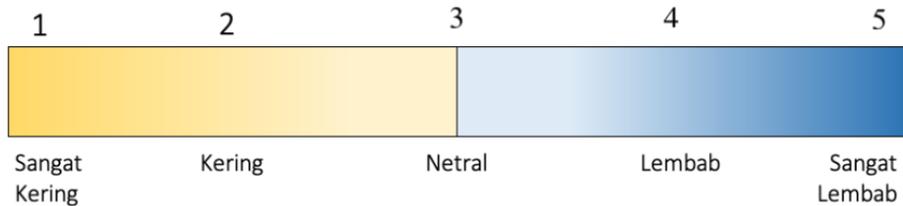
Berikan kesan anda terhadap Temperatur pada ruangan yang sedang anda tempati dalam skala berikut



- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
-

Kesan terhadap kondisi Kelembaban Ruangan

Berikan kesan anda terhadap kondisi Kelembaban pada ruangan yang sedang anda tempati dalam skala berikut



- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- Kelembaban

Secara keseluruhan, bagaimana kondisi kenyamanan ruangan di perpustakaan UMN

- Sangat nyaman
- Cukup nyaman
- Tidak nyaman

Gambar 3.4 Questionare G-Form

3.4 Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh dari pengukuran dan survei, dilakukan tabulasi data berdasarkan hari, jam, dan jenis pengukuran terhadap lokasi/titik pengukuran. Kemudian dilakukan analisis berupa:

- Tren untuk setiap variabel pengukuran setelah hasil pengukuran manual dan *Internet of Things* dibandingkan, setelah dibandingkan akan terlihat pola dari hasil kedua pengukuran. Jika tren dari kedua pengukuran sama, maka akan diambil nilai yang sering muncul pada masing-masing pengukuran
- Kenyamanan relatif pengunjung perpustakaan yang didapatkan dari hasil survei G-form berdasarkan gender dan usia

Hasil rata-rata setiap variabel dikelompokkan tergantung jenisnya dan dijadikan grafil kolom untuk memudahkan proses perubahan tren antara waktu ke waktu.

3.5. Hipotesis

Hipotesis awal dari tugas akhir ini disesuaikan dengan rumusan masalah dari tugas akhir ini, menghasilkan sekumpulan hipotesis berikut:

- 1) Ruang Perpustakaan UMN sudah memenuhi standar kualitas udara dalam ruangan dengan menyediakan berbagai macam ventilasi mekanik dan alami di dalam perpustakaan
- 2) Dalam menghadapi era *new normal* perpustakaan UMN harus menyiapkan *air purifier* sebagai alat bantu *AC central* untuk membunuh virus dan bakteri yang dibawa oleh pengunjung perpustakaan maupun yang berasal dari luar ruangan.
- 3) Berdasarkan hasil survei, perpustakaan UMN sudah memberikan kenyamanan termal yang baik bagi para penggunanya.
- 4) Kualitas udara pada perpustakaan UMN sudah sesuai untuk menyimpan koleksi buku.