

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Perancangan

Berdasarkan penelitian sistem *monitoring* suhu dan kelembaban pada panel *capasitor bank* dengan menggunakan WiFi melalui sistem kendali mikrokontroler arduino uno, pada tugas akhir ini membandingkan hasil pengukuran suhu sebagai acuannya menggunakan termometer suhu digital dengan pembacaan pada sensor DHT-22. Hasil pembacaan sebagai pendeteksi suhu, dapat diperoleh hasil berupa data tingkat akurasi yang berbeda, tingkat akurasi tersebut dipantau (*monitoring*) menggunakan *software* Blynk sebagai *output* tampilan di *handphone* karyawan atau *operator* Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta.

Proses *monitoring* yang berbasis arduino dapat me-*monitoring* kondisi suhu panel *capasitor bank* dan kelembaban secara *online*. Dalam perancangan alat ini dengan maksud untuk menjawab perumusan masalah pada Bab I yang bertujuan untuk membantu *operator building* mendapat informasi kondisi panel *capasitor bank* secara real time dan mudah tanpa harus memeriksa secara langsung panel *capasitor bank* yang berada di ruang basement Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta.



Gambar 4.1. Rangkaian Monitoring Suhu Panel *Capasitor Bank*

Dalam proses pengujian dilakukan beberapa cara antara lain memastikan kondisi sensor aktif dan arduino aktif dan sebaliknya.

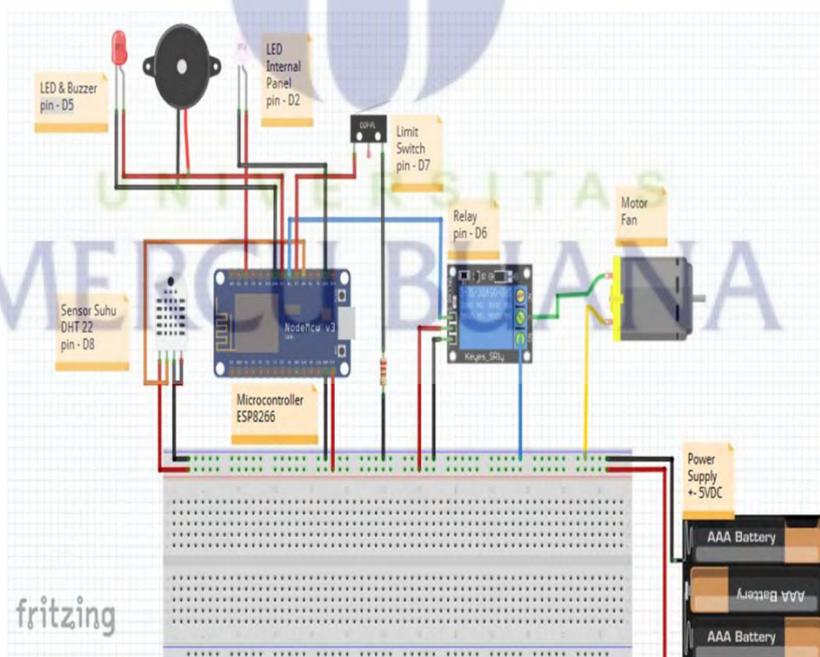
Hal ini bertujuan memeriksa hubungan antara sensor DHT.22 dengan kendali *NodeMcu* apakah berjalan dengan baik atau tidak.

Tabel 4.1. Tabel Pengujian *NodeMcu* dan sensor DHT22

No	Keadaan		Keterangan
1	NodeMcu Aktif	Sensor Aktif	Berhasil Terhubung
2	NodeMcu Aktif	Sensor Tidak Aktif	Tidak Terhubung
3	NodeMcu Tidak Aktif	Sensor Aktif	Tidak Terhubung
4	NodeMcu Tidak Aktif	Sensor Tidak Aktif	Tidak Terhubung

#### 4.1.1. Rangkaian Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Panel *Capasitor Bank*

Pada rangkaian sistem monitoring suhu dan kelembaban panel *capasitor bank* dilengkapi dengan berbagai sistem seperti *input* sistem berupa sensor, pengolahan data berupa sistem arduino uno dan sistem *display* atau tampilan berupa aplikasi Blynk di handpone secara lengkap tergambar seperti dibawah ini.



Gambar 4.2. Rangkaian Lengkap *Monitoring Suhu Panel Capasitor Bank* Menggunakan Wifi

#### 4.1.2 Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Panel *Capasitor Bank*

Sistem *monitoring* suhu dan kelembaban ini sesuai dengan perancangan dan perumusan masalah di lakukan beberapa tahapan yaitu mulai studi *literature* dan studi di lapangan yaitu di lokasi Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta dimana panel *Capasitor Bank* di tempatkan. Besaran yang akan diperiksa dan di-*monitoring* adalah suhu dalam derajat Celcius dan kelembaban dalam RH. Program aplikasi Blynk dalam tugas akhir ini tidak di bahas dalam detail informasi karena peneliti membatasi masalah perihal sistem *monitoring* dari sisi teknik elektro dan aplikasinya.



Gambar 4.3 Tampilan Sistem *Monitoring* suhu dan kelembaban pada Web Server android (HP)

Dari hasil pemrosesan data yang ingin di berikan adalah bentuk informasi apakah suhu pada panel *Capasitor Bank* masih sesuai standar yang di ijinakan oleh perusahaan yaitu  $25 \pm 5$  °C dengan kelembaban  $60 \pm 10$  RH. Data ini di dapat dari pengukuran sensor yang di pasangankan pada *Capasitor Bank* di dalam panel tegangan listrik rendah pada Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta.

#### 4.2. Hasil Pengujian dan Pengukuran

Dalam proses pengukuran dan pengujian alat dilakukan dengan melakukan percobaan beberapa kondisi berdasarkan sistem blok *monitoring* yang dirancang sehingga dapat diketahui apakah alat tersebut bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian perlu di lakukan mulai dari blok sistem input sampai dengan hasil

monitoring di handphone secara lengkap, sehingga hasil dari tugas akhir ini dapat di capai yaitu membuat sistem monitoring suhu dan kelembaban pada panel *Capasitor Bank* menggunakan wifi berbasis *NodeMcu*.

#### 4.2.1. Pengujian Sensor Suhu DHT22

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan metode pengukuran langsung pada lokasi *Capasitor Bank* di dalam panel menggunakan *infrared thermometer* terkalibrasi kemudian membandingkan nilai pada terbaca pada DHT.22 sebagai sensor suhu dan kelembaban. Hasil pengujian ini untuk mendapatkan data yang akurat antara alat ukur dan sensor pada alat dalam sistem monitoring ini. Dimana pengujian pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali. Sehingga dapat diperoleh data percobaan pengukuran sebagai berikut :

4.2. Tabel Hasil Pengukuran Suhu pada Panel *Capasitor Bank*

No	Thermometer Terkalibrasi KW06-797	Sensor Suhu DHT.22	Selisih
1	26°C	25.5°C	0,5°C
2	26°C	26°C	0°C
3	26°C	26°C	0°C
4	26°C	25°C	1°C
5	25°C	25°C	0°C
6	25°C	24,5°C	0,5°C
7	25°C	25°C	0°C
8	26°C	26°C	0°C
9	26°C	25.5°C	0,5°C
10	26°C	26°C	0°C
Ave	25.7°C	25.4°C	0.3°C



Gambar 4.4 Hasil Pengukuran di Lapangan

Dari tabel 4.1 kita dapat menghitung % ralat atau kesalahan pada alat tersebut yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kesalahan Alat} : \left( \frac{\text{Nilai Actual} - \text{Nilai Terbaca}}{\text{Nilai Actual}} \right) \times 100 \%,$$

Tabel 4.3. Hasil pengukuran eror (%) dari pengukuran suhu

Pengukuran	Suhu Actual	Sensor DHT	% Error
1	26	25.5	1.92%
2	26	26	0.00%
3	26	26	0.00%
4	26	25	3.85%
5	25	25	0.00%
6	25	24.5	2.00%
7	25	25	0.00%
8	26	26	0.00%
9	26	25.5	1.92%
10	26	26	0.00%
Average	25.7	25.45	0.97%

Perbandingan hasil pengukuran di dapat data eror yang kecil di bawah 1%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor DHT.22 dapat di gunakan dalam me-*monitoring* suhu dan kelembaban pada panel *capasitor bank*. Untuk menjadikan referensi dari DHT.22 akan di buat standar pemeriksaan dalam perawatan dengan toleransi lebih besar dari 1%, standar ini akan di putus oleh pengguna atau operator gedung Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta.

Untuk pengukuran kelembaban pada panel di lakukan hal yang sama dengan pengukuran pada suhu pada panel kapasitor bank, hanya kondisi kelembaban tidak menjadi referensi dalam monitoring pada sistem. Dimana sensor DHT.22 yang merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban, sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang baik, serta ditambah dengan kemampuan mikrokontroler 8 bit seperti Arduino. Koefisien kalibrasi DHT 22 disimpan dalam program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka modul ini membaca koefisien sensor.

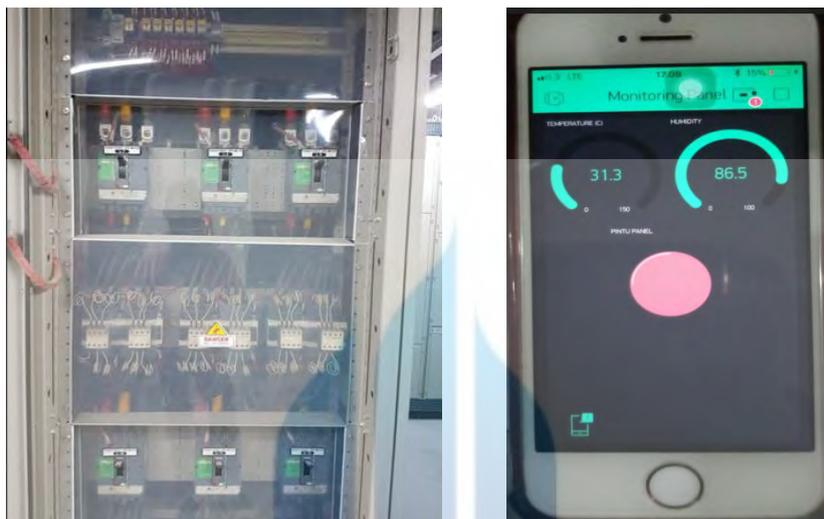
Tabel 4.4. Pengukuran Humidity DHT22

No	Humidity (Alat Kalibrasi) (RH)	DHT22 (RH)	Selisih
1	60	59.5	0.5
2	60	60	0
3	60	60	0
4	60	60	0
5	60	59.5	0.5
Ave	60	59.8	0.2

Alat yang di gunakan *Humidity* dan *Temperatur point meter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah air dan kelembaban dalam sebuah objek tertentu, selain kelembaban alat ini dapat digunakan untuk mengukur aliran udara dan tingkat suhu suatu zat. Alat ini biasa digunakan untuk menentukan standar tertentu pada suatu perusahaan. Kelebihan lain alat ini adalah pengukuran yang dilakukan sangat presisi. *Humidity meter* ini mempunyai kelembaban 0-100 % RH. *Humidity meter* sering digunakan di industri, pabrik, laboratorium, sekolah atau perkantoran. Dan Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta mempergunakan pengontrolan dengan alat ini.

#### 4.2.2 Pengukuran Fan dan Informasi Pintu Panel

Pengujian pada saklar normaly close untuk indikator pintu panel terbuka dan fan bekerja ketika suhu mendekati batas atas suhu panas pada kapasitor bank. Hal ini perlu di lakukan pengukuran akan informasi dari kondisi aktual.



Gambar 4.5. Pengukuran Kondisi Kelembaban Panel *Capasitor Bank*

Pengukuran dilakukan pada alat apakah dapat bekerja sesuai yang di harapkan dan mengikuti rencana pada perancangan alat. Berdasarkan perencanaan alat untuk mengetahui bahwa saklar *Normaly close* dan fan bekerja di lakukan pengukuran dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.5. Hasil pengukuran saklar NC pada Panel Kapasitor Bank

No.	Kondisi Pintu Panel	Indikator	Hasil
1	Tertutup	NC	OK
2	Open	Alarm	OK

Tabel 4.6. Hasil pengukuran kondisi Fan

No.	Suhu	Kondisi Fan	Hasil
1	25	Off	OK
2	26	Off	OK
3	28	ON	OK

Berdasarkan hasil pemeriksaan fungsi dari saklar *normaly close* dan sensor suhu untuk mengaktifkan *fan* dapat bekerja baik, maka dapat disimpulkan rancang bangun dapat di lakukan untuk proses berikutnya, yaitu proses pengiriman data menggunakan Wi-fi berbasis NodeMcu. Sistem monitoring dari keseluruhan alat ini akan di-monitoring secara lengkap pada handphone.

#### 4.2.3. Pengujian Sistem Data Monitoring di *Handphone*

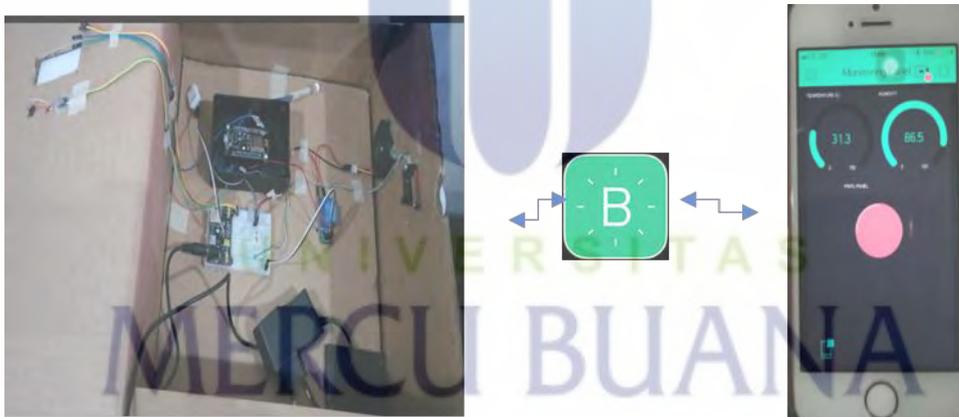
Pada tugas akhir ini di harapkan dapat dibuat sebuah sistem *monitoring* suhu dan kelembaban pada panel *capasitor bank* menggunakan Wifi dan ditampilkan pada *handphone operator* karyawan *management building* Hotel Ibis Styles Tanah Abang Jakarta. Kemudahan akan akses untuk memonitoring suhu atau perubahan pada kondisi panel kapasitor bank menjadi sebuah perhatian khusus pada tugas akhir ini.

##### 4.2.3.1. *Software* Blynk

Pengunaan *software* Blynk untuk menjadi bagian dari sistem monitoring, dimana software BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang memiliki tujuan sebagai kendali modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet atau yang sekarang dikenal sebagai IOT (*Internet of Things*). ESP8266 modul adalah sebuah embedded chip yang di desain untuk komunikasi berbasis wifi. *Chip* ini memiliki *output* serial TTL dan GPIO.

ESP8266 dapat digunakan secara sendiri (*Standalone*) maupun digabungkan dengan pengendali lainnya seperti mikrokontroler. ESP8266 memiliki kemampuan untuk *networking* yang lengkap dan menyatu baik sebagai *client* maupun sebagai Access Point. Firmware yang dimiliki ESP8266 begitu banyak, dapat juga sebuah *chip* ESP8266 diprogram dengan tujuan khusus sesuai dengan kebutuhan sebagai contoh kemampuan untuk berkomunikasi dengan web yang menggunakan port HTTPS.

Dalam sistem monitoring ini memberikan indikator alarm 1 dan alarm 2, dimana alarm 1 adalah batasan nilai yang kontrol dari acuan atau standar yang telah ditetapkan belum melewati batas maksimum. Untuk alarm 2 adalah standar maksimum yang ditetapkan tidak boleh lebih. Detail sistem monitoring yang akan ditampilkan pada handphone memiliki beberapa tampilan display seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Sistem Monitoring suhu Panel *Capasitor Bank* di Handphone

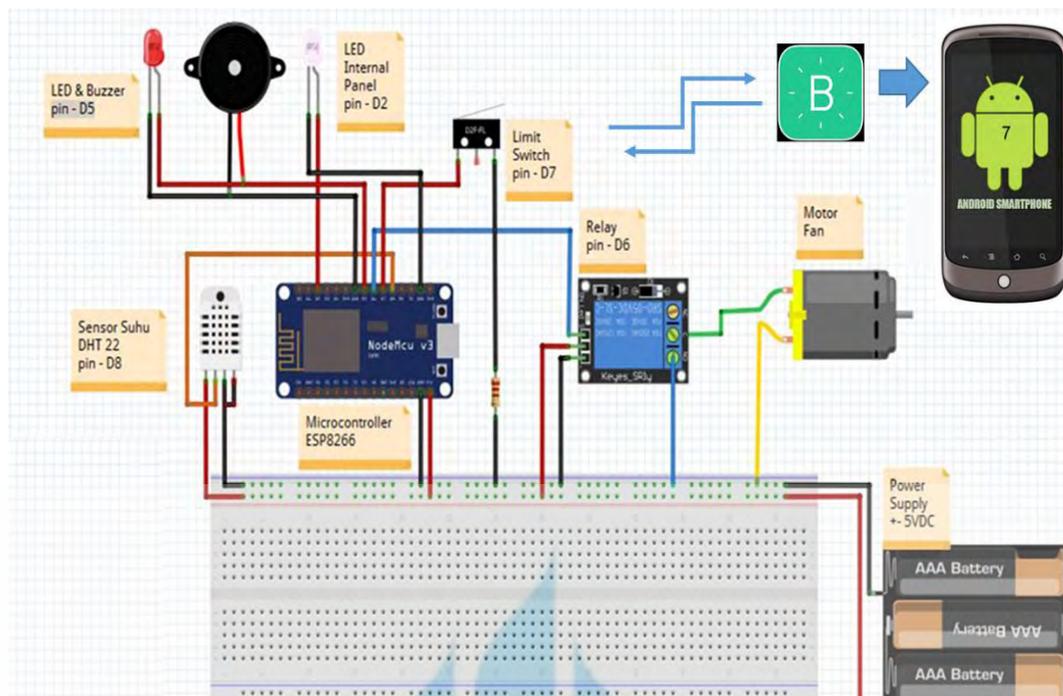
Berdasarkan tabel pengukuran di dapat hasil sistem monitoring dalam handphone dan kondisi actual sebagai berikut:

Tabel 4.6. Monitoring Suhu Panel Kapasitor Bank di Handphone

No	Suhu Panel (°C)	Monitoring HP (°C)	Gap (°C)	Keterangan
1	26	25.8	0.2	OK
2	26	25.9	0.1	OK
3	25	25	0	OK
4	26	25.8	0.2	OK
5	25	24.9	0.1	OK
Ave	25.6	25.5	<b>0.1</b>	OK

Dari hasil pengukuran suhu dengan monitoring di Handphone di dapat gap 0.1 °C, artinya hasil sistem monitoring melalui handphone dan pada suhu aktual dapat dilakukan dan di jadikan referensi dalam pengontrolan jika terjadi *abnormality* kondisi pada *capasitor bank* di panel, sehingga jika mendapat informasi perubahan suhu ini operator dapat melakukan pemeriksaan secepat mungkin dan mengambil langkah tindakan preventive akan masalah yang mungkin timbul.

Pada pengujian informasikan di lakukan dalam beberapa cara yaitu pengujian suhu jika melebihi batas maksimum yang di berikan yaitu 30<sup>0</sup>C maka fan akan bekerja dan jika dilakukan pemeriksaan pintu panel terbuka maka akan ada informasi ke *handphone*. Detail rangkaian dari sistem lengkap *monitoring* suhu pada panel kapasitor bank sebagai berikut:



Gambar 4.7. Rangkaian lengkap sistem monitoring suhu dan kelembaban panel kapasitor bank menggunakan wifi berbasis *NodeMcu*.

Berdasarkan hasil *monitoring* didapat diketahui bahwa sistem ini bekerja secara baik, dengan indicator kondisi suhu dapat di monitoring melalui tampilan *handphone* dan sesuai yang di harapkan dalam perencanaan dan menjawab perumusan masalah pada tugas akhir ini.



Gambar 4.8 Tampilan Monitoring Suhu dan Kelembaban Pintu Panel

Tabel 4.7. Monitoring Suhu Panel *Capasitor Bank*

No	Kondisi Panel	Monitoring Hp	Keterangan
1	Suhu	Termonitoring di HP	OK
2	Kelembaban	Termonitoring di HP	OK
3	Fan Bekerja	-	-
4	Buzzer	-	-
5	Pintu Open	Termonitoring di HP	OK

Hasil data pengambilan sample sistem monitoring akan suhu pada panel bekerja, ada beberapa delay informasi < 1 menit yang dapat di abaikan karena kecil pengaruh waktu delay tersebut di bandingkan keberhasilan informasi yang terkirim.

