

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MONITORING  
SUHU *CHILLER* BERBASIS IOT DI PT MEDISAFE  
TECHNOLOGIES**

**SKRIPSI**

**OLEH :  
MUHAMMAD ADERAIHAN BATUBARA  
21.812.0006**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 6/5/26

Access From (repositori.uma.ac.id)6/5/26

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI MONITORING  
SUHU *CHILLER* BERBASIS IOT DI PT MEDISAFE  
TECHNOLOGIES**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**OLEH :  
MUHAMMAD ADERAIHAN BATUBARA  
218120006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/5/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)6/5/26

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Dan Implementasi Monitoring Suhu *Chiller*  
Berbasis Iot Di Pt Medisafe Technologies

Nama : MUHAMMAD ADERAIHAN BATUBARA

NPM : 21.812.0006

Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui  
Komisi Pembimbing



Dr .Ir. Dina Maizana , M.T.

Pembimbing



Dr. Eng Suprianto, S.T., M.T.

Dekan



Ir. Habib Satria, M.Kom., M.T., IPM. ASEAN Eng

Ka.Prodi

Tanggal Lulus : 03 September 2025

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar serjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian- bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksisanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 4 September 2025



Muhammad Aderaihan Batubara

2181020006

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS/ UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area , saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aderaihan Batubara  
NPM : 218120006  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul Perancangan Dan Implementasi Monitoring Suhu *Chiller* Berbasis Iot Di Pt Medisafe Technologies.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 04 September 2025  
Yang menyatakan



( Muhammad Aderaihan Batubara )

## ABSTRAK

PT Medisafe Technologies merupakan perusahaan manufaktur sarung tangan nitril yang sangat bergantung pada kestabilan suhu lateks selama proses produksi. Suhu yang tidak terkontrol dapat menurunkan kualitas produk dan menyebabkan kerugian produksi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring suhu air pada chiller berbasis Internet of Things (IoT) untuk memastikan pengendalian suhu berjalan secara real-time dan akurat. Sistem ini menggunakan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air, NodeMCU ESP32 sebagai pengolah data, serta aplikasi Blynk sebagai platform monitoring berbasis cloud.

Metodologi penelitian meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem pada unit chiller di PT Medisafe Technologies, serta pengujian akurasi sensor, kestabilan koneksi, dan respons notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan suhu secara real-time dengan deviasi pengukuran rata-rata  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Sistem juga memberikan notifikasi otomatis melalui aplikasi Blynk saat suhu melebihi ambang batas  $18^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata waktu respons 3 detik. Selama pengujian, suhu mayoritas berada pada rentang aman  $16-17,5^{\circ}\text{C}$ , dengan beberapa kali terjadi kenaikan di atas ambang batas yang berhasil terdeteksi dan dilaporkan oleh sistem.

Dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring suhu berbasis IoT ini efektif dalam meningkatkan efisiensi pengawasan, mengurangi risiko kerusakan produk akibat suhu tidak stabil, serta memberikan kemudahan akses data secara jarak jauh.

**Kata kunci:** IoT, monitoring suhu, chiller, NodeMCU ESP32, DS18B20, Blynk.

## ABSTRACT

**Muhammad Aderaihan Batubara NPM 218120006, Design And Implementation Of IoT-Based Chiller Temperature Monitoring At Pt Medisafe Technologies, Supervised by Dr. Ir. Dina Maizana, M.T.**

PT Medisafe Technologies is a manufacturing company producing nitrile gloves, where the stability of latex temperature during the production process is crucial. Uncontrolled temperature conditions may decrease product quality and cause production losses. This research aims to design and implement a temperature monitoring system for chiller water based on the Internet of Things (IoT) to ensure accurate and real-time temperature control. The system employs the DS18B20 temperature sensor for measurement, NodeMCU ESP32 as the data processor, and the Blynk application as a cloud-based monitoring platform.

The research methodology includes hardware and software design, system implementation on chillers at PT Medisafe Technologies, and testing of sensor accuracy, connection stability, and notification response. The experimental results show that the system can display temperature in real-time with an average deviation of  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . The system also provides automatic notifications via the Blynk application when the temperature exceeds the  $18^{\circ}\text{C}$  threshold, with an average response time of 3 seconds. During the tests, the water temperature mostly remained in the safe range of  $16\text{--}17.5^{\circ}\text{C}$ , with several increases above the threshold successfully detected and reported by the system.

In conclusion, the IoT-based temperature monitoring system is effective in improving supervision efficiency, reducing the risk of product defects due to unstable temperature, and providing convenient remote access to real-time data. For future development, the system can be enhanced with automatic control features, historical data storage, and integration with web-based interfaces to expand its functionality and reliability.

**Keywords:** IoT, temperature monitoring, chiller, NodeMCU ESP32, DS18B20, Blynk.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penulis lahir di Medan pada tanggal 30 Oktober 2003 sebagai putra ke dua (2) dari tiga (3) bersaudara dari pasangan Adek Beny Chandra Batubara dan Nani Juliani. Penulis memiliki dua (2) Saudari kandung. Setelah menyelesaikan pendidikan di SMK Negeri 2 Medan pada tahun 2021, Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Medan Area, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro pada tahun 2021.

Selama masa perkuliahan, Penulis memiliki kesempatan untuk melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT Medisafe Technologies. Pengalaman ini memberikan wawasan praktis dalam bidang teknik elektro dan memperkaya pengetahuan Penulis dalam aplikasi ilmu yang dipelajari di bangku kuliah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Ta'ala atas segala nikmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul Rancang Bangun sistem monitoring suhu air pada chiller dengan sistem Iot di Pt Medisafe Technologies ini dapat diselesaikan dengan maksimal, tanpa ada halangan yang berarti.

Pemilihan tema skripsi ini didasari atas kegiatan penulis yang juga bekerja di Pt Medisafe technologies sebagai operator chiller yang dimana temperature chiller di tempat penelitian ini belum bisa dipantau secara jarak jauh dan real time.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan bantuan baik moril maupun materiil serta dorongan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua saya Bapak Ade Beny Chandra Batubara dan Ibu Nani Juliani yang telah mengkuliahkan, yang selalu memberi doa dan dukungan kasih sayang jasmani dan rohani kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng Supriatno ST.MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M.Kom., M.T., IPM., ASEAN Eng selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area , yang senantiasa memberi nasehat dan solusi dalam permasalahan akademik kepada saya.

5. Ibu Dr.Ir. Dina Maizana MT selaku Dosen pembimbing untuk Skripsi ini, yang sudah banyak meluangkan waktu, Tenaga dan pikiran dalam penyusunan tugas akhir ini sampai selesai.
6. Seluruh Dosen program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Medan Area yang telah memberikan pengetahuannya ketika mengajar mata kuliah dengan ikhlas kepada penulis dan Seluruh Staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program studi Teknik Elektro.
7. Rekan-Rekan kelas saya terkhususnya buat Teknik Elektro angkatan 2021 dan Kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan.

Akhirnya penulis kembali mengucapkan Terimakasih kepada semua pihak yang telah menolong penulis dalam penyelesaian skripsi ini, semoga dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Medan, 04 September 2025  
Hormat Saya



MuhammadAderaihan Batubara

218120006

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Internet Of Things.....	6
2.1.1. Arsitektur Iot.....	7
2.1.2. Teknologi Dan Protokol IoT.....	7
2.1.3. Keamanan Dan Privasi Dalam Iot.....	8
2.1.4. Penerapan Iot Di Dunia Nyata .....	8
2.1.5. Komponen Utama IOT .....	9
2.2. Sensor Suhu DS18B20.....	11
2.2.1. Fitur Sensor DS18B20.....	11
2.3. Wi-fi.....	13
2.3.1. Sejarah dan perkembangan WiFi .....	14
2.3.2. Cara kerja Wi-fi .....	14

2.3.3. Fitur dan Keuntungan Wi-Fi.....	15
2.3.4. Keamanan Wi-Fi.....	15
2.4. Module Wifi NodeMcu ESP32 .....	16
2.4.1. Spesifikasi ESP32 .....	17
2.5. Blynk.....	18
2.5.1. Pengertian Blynk.....	18
2.5.2. Fitur Utama Blynk.....	18
2.6. Chiller .....	20
2.6.1. Prinsip Kerja Absorption Chiller .....	20
<b>BAB III.....</b>	<b>22</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1. Tempat Dan Waktu Pelaksanaan .....	22
3.1.1. Tempat Penelitian .....	22
3.1.2. Waktu Penelitian.....	22
3.2. Skema Alur Perancangan Sistem.....	23
3.3. Alat Dan Bahan .....	24
3.3.1. Alat .....	24
3.3.2. Bahan.....	24
3.4. Rangkaian keseluruhan .....	25
3.5. Metode Pengumpulan Data Dan Analisis .....	25
3.5.1. Pengumpulan Data .....	25
3.5.2. Metode Analisa .....	26
<b>BAB IV .....</b>	<b>30</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1. Gambaran Umum Sistem .....	30
4.2. Perancangan Sistem.....	30
4.2.1. Perancangan Software .....	30
4.2.2. Perancangan Hardware .....	33
4.3. Implementasi Sistem.....	33
4.3.1. Instalasi Sistem .....	33
4.3.2. Tampilan Dashboard Aplikasi Blynk.....	34
4.4. Pengujian Sistem .....	35

4.4.1. Pengujian Sensor Suhu .....	35
4.4.2. Pengujian Respons Notifikasi .....	35
4.4.3. Pengujian Koneksi dan Kestabilan Sistem .....	35
4.5. Hasil Pengukuran Suhu Dan Visualisasi Data .....	36
.....	37
4.6. Evaluasi Sistem .....	44
4.7. Analisis Efektivitas Sistem .....	45
BAB V.....	47
KESIMPULAN DAN SARAN .....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2. Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Spesifikasi Sensor DS18B20 .....	12
Tabel 2 2 Perkembangan Wifi .....	12
Tabel 2 3 Spesifikasi Esp32 .....	13
Tabel 3 1 Spesifikasi Esp32.....	23
Tabel 4 1 Data Hasil Pengukuran Suhu Pada Chiller 1.....	33
Tabel 4 3 Data Hasil Pengukuran Suhu Pada Chiller 2.....	36
Tabel 4 3 Data Hasil Pengukuran Suhu Pada Chiller 3.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Internet Of Things .....	6
Gambar 2 2 Sensor DS18B20.....	11
Gambar 2 3 Wireless Fidelity.....	13
Gambar 2 4 Visualisasi ESP 32.....	17
Gambar 2 5 Logo Aplikasi Blynk.....	18
Gambar 2 6 Chiller .....	20
Gambar 3 1 Jadwal Penelitian .....	22
Gambar 3 2 Skema Alur Perancangan Sistem.....	23
Gambar 3 3 Rangkaian Keseluruhan .....	25
Gambar 4 1 Tampilan Notifikasi Pada Blynk .....	34
Gambar 4 2 Tampilan Sistem Pada Blynk .....	34
Gambar 4 3 Grafik Suhu Air Pada Chiller 1 .....	37
Gambar 4 4 Grafik Suhu Air Pada Chiller 2 .....	40
Gambar 4 5 Grafik Suhu Air Pada Chiller 3 .....	43

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

PT. Medisafe Technologies merupakan anak perusahaan Indorama Grup yang bergerak dalam industri pengolahan getah karet lateks menjadi sarung tangan *glove*.

PT. Medisafe Technologies merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi sarung tangan nitril. Industri manufaktur yang berkembang pesat di negara kita menyebabkan persaingan industri semakin ketat. Untuk dapat terus bertahan, setiap perusahaan dituntut untuk memperbaiki setiap departemen dan proses yang ada di dalamnya. Oleh karenanya, pemborosan waktu, berkurangnya kecepatan produksi, dan faktor-faktor yang menghambat lainnya harus dapat dihindari atau diminimalkan. Untuk mengurangi masalah tadi, maka sebuah perusahaan perlu didukung oleh peralatan memadai dan tenaga kerja yang terampil untuk melakukan proses produksi yang efektif dan efisien. (Suliawati et al., 2023)

Produk sarung tangan yang diproduksi oleh perusahaan ini menggunakan bahan dasar *lateks*, yang sangat rentan terhadap perubahan suhu. Oleh karena itu, pengendalian suhu selama proses produksi sangat penting untuk menjaga kualitas *lateks* dan menghindari kerusakan yang dapat mengganggu kelancaran produksi. Salah satu tantangan utama yang dihadapi PT. Medisafe Technologies adalah menjaga suhu lateks agar tetap stabil dan terjaga pada suhu yang optimal. Hal ini penting karena suhu yang terlalu tinggi atau tidak stabil dapat merusak struktur lateks, menyebabkan proses produksi sarung tangan gagal, serta meningkatkan potensi kerugian. Untuk itu, sistem pendinginan air pada *chiller* di perusahaan ini

digunakan untuk menjaga suhu *lateks* tetap dingin. *Chiller* ini berfungsi untuk mendinginkan air yang kemudian digunakan dalam proses pendinginan *lateks*.

Namun, efektivitas dari sistem pendinginan ini sangat bergantung pada kemampuan untuk memantau dan mengontrol suhu air *chiller* secara *real-time*. Ketidakstabilan suhu air pada *chiller* dapat berakibat pada inefisiensi penggunaan energi, kerusakan pada kualitas *lateks*, dan bahkan keterlambatan dalam proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat memastikan suhu air pada *chiller* selalu berada pada rentang yang diinginkan dan dapat dipantau dengan mudah.

Teknologi *Internet of Things (IoT)* menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan pengelolaan sistem monitoring suhu *chiller* ini. Dengan penerapan IoT, parameter suhu dapat dipantau secara jarak jauh menggunakan sensor yang terintegrasi dengan aplikasi berbasis *cloud*. Data suhu ini akan dikirimkan secara *real-time* ke sistem pemantauan yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Sistem ini juga dapat memberikan notifikasi otomatis jika suhu air tidak tercapai atau terjadi ketidaksesuaian dengan batas yang telah ditentukan, memungkinkan respons cepat dari operator untuk mencegah masalah lanjut.

Penerapan IoT pada sistem monitoring suhu air *chiller* di PT. Medisafe Technologies diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional *chiller*, mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu, serta memastikan proses produksi sarung tangan berjalan dengan lancar. Hal ini tidak hanya akan memberikan manfaat dalam jangka pendek berupa peningkatan efisiensi dan pengurangan kerugian, tetapi juga dalam jangka panjang dengan menciptakan sistem yang lebih berkelanjutan dan dapat diandalkan.

Lebih jauh lagi, penerapan teknologi IoT ini sejalan dengan tren industri 4.0, yang mengutamakan otomatisasi, pemantauan real-time, serta pengambilan keputusan berbasis data. Sistem yang terintegrasi dengan IoT ini tidak hanya berfungsi untuk memonitor suhu secara otomatis, tetapi juga memberikan dasar bagi pengambilan keputusan yang lebih tepat dan cepat, berbasis data yang akurat.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk mengintegrasikan solusi teknologi modern dengan sistem pendingin tradisional yang sudah ada. Pengembangan sistem monitoring suhu air *chiller* berbasis IoT ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga dapat beradaptasi dengan kebutuhan operasional yang berkembang dan memastikan kelangsungan operasional jangka panjang yang efisien dan berkelanjutan.

Teknologi IoT memungkinkan perangkat-perangkat yang ada (seperti sensor suhu dan *chiller*) untuk saling terhubung dan berkomunikasi, menghasilkan data yang dapat dianalisis dan digunakan untuk pengambilan keputusan otomatis atau manual. Ini menjadikan pengelolaan sistem lebih efisien dan responsif terhadap perubahan kondisi. Mengingat peran suhu yang sangat krusial dalam menjaga kualitas lateks, ketidakstabilan suhu dapat berakibat fatal dalam kualitas produk. Oleh karena itu, monitoring suhu secara akurat dan *real-time* menjadi sangat penting untuk menghindari masalah tersebut.

Industri 4.0 menekankan otomatisasi dan konektivitas perangkat, yang dapat membantu perusahaan untuk mengurangi biaya operasional, meningkatkan efisiensi, serta mempermudah pengambilan keputusan berdasarkan data yang valid dan terkini.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana memastikan monitoring suhu air pada *chiller* dapat dilakukan secara *real-time* dan akurat menggunakan teknologi IoT?
2. Bagaimana mengintegrasikan perangkat keras dan lunak pada sistem IoT untuk mendukung pengelolaan suhu yang efisien?
3. Apa saja parameter dan perangkat IoT yang tepat untuk mengukur, mengolah, dan mengirimkan data suhu dari *brinetank* ke sistem monitoring?
4. Sejauh mana efektivitas sistem pengendalian suhu air pada *chiller* yang menggunakan teknologi IoT?
5. Bagaimana dampak penerapan sistem IoT pada kinerja keseluruhan *chiller*?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan untuk masalah penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor *DS18B20* untuk mendeteksi suhu air pada *chiller* dengan suhu 5°C sampai 17°C
2. Sistem yang dikembangkan berfungsi sebagai indikator dan alat pemantauan suhu air pada *chiller* di PT. Medisafe Technologies.
3. *Mikrokontroler NodeMCU* digunakan sebagai pengolah data input dan output dalam sistem pemantauan suhu air pada *chiller*.
4. Aplikasi digunakan untuk menampilkan seluruh data sensor yang diperoleh.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian dan perancangan alat ini ialah sebagai berikut:

1. Merancang sistem monitoring suhu air pada *chiller* berbasis teknologi IoT yang mampu memberikan informasi suhu secara *real-time* dan akurat.
2. Mengintegrasikan sensor suhu dengan *platform* IoT untuk memudahkan pengolahan data, analisis, dan akses jarak jauh melalui aplikasi berbasis *cloud*.
3. Menganalisis dampak penggunaan teknologi IoT terhadap efisiensi energi dan kinerja *chiller*, khususnya dalam aplikasi industri atau skala besar.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diharapkan oleh penulis yakni dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

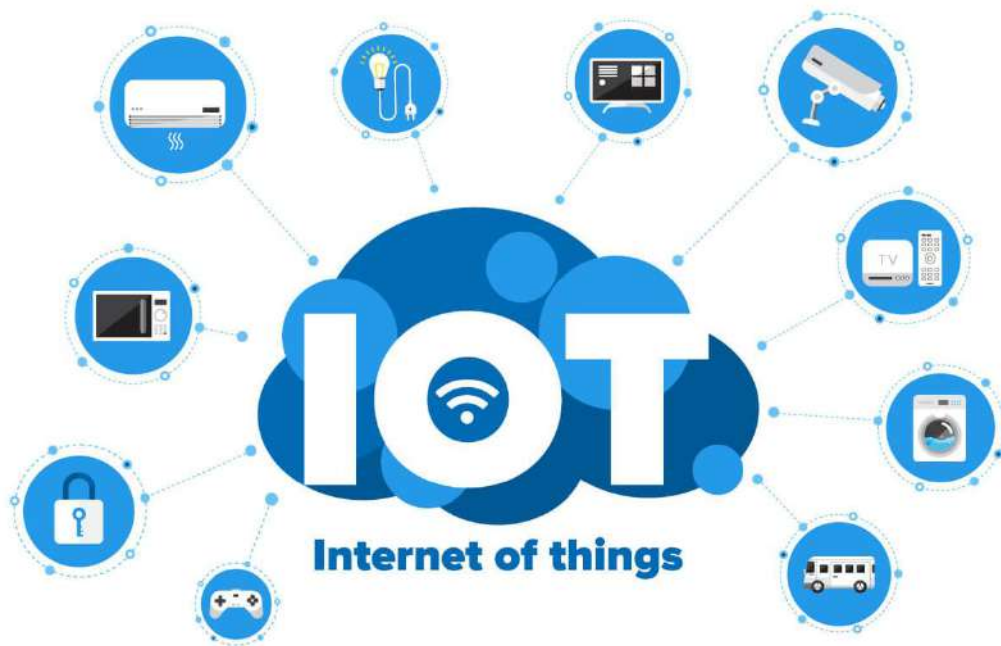
- a. Manfaat Teoritis, yaitu dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti lain dalam mengembangkan disiplin ilmu *elektro* dan *mikrokontroler*.
- b. Manfaat Praktis, yaitu dapat memberikan manfaat langsung bagi operator *chiller*, khususnya dalam pengembangan sistem monitoring suhu air pada *chiller* menggunakan *NodeMCU* berbasis *Android*, yang bertujuan untuk mempermudah dalam memonitoring suhu air pada *chiller*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Internet Of Things*

*Internet of Things (IoT)* adalah paradigma teknologi di mana objek fisik dilengkapi dengan *sensor*, perangkat lunak, dan konektivitas jaringan agar dapat mengumpulkan dan bertukar data melalui *internet*. IoT bertujuan untuk menciptakan sistem yang mampu berinteraksi, berkomunikasi, dan mengambil keputusan tanpa intervensi manusia secara langsung (Al-Fuqaha et al., 2015).



Gambar 2 1 Internet Of Things

(Sumber: Goggle 2025)

Menurut Raza et al. (2020), IoT merupakan sistem ekosistem perangkat pintar yang terhubung melalui protokol komunikasi ringan dan mendukung interoperabilitas antara berbagai jenis perangkat dalam berbagai skenario aplikasi.

### 2.1.1. Arsitektur Iot

Arsitektur IoT secara umum dibagi ke dalam beberapa lapisan, yaitu:

1. *Perception Layer*

Berfungsi sebagai antarmuka fisik antara perangkat IoT dan dunia nyata.

Terdiri dari sensor dan aktuator yang mengumpulkan data.

2. *Network Layer*

Menangani transmisi data dari layer persepsi ke pusat data atau *cloud* melalui protokol komunikasi seperti *WiFi*, *ZigBee*, *LoRa*, dan *NB-IoT*.

3. *Application Layer*

Merupakan bagian yang menyediakan layanan langsung ke pengguna akhir, seperti dashboard pemantauan atau aplikasi kontrol perangkat.

Beberapa model modern menambahkan *Edge/Fog Computing Layer* untuk pemrosesan lokal sebelum data dikirim ke *cloud*, mengurangi latensi dan beban *bandwidth* (Abdulkareem et al., 2021).

### 2.1.2. Teknologi Dan Protokol IoT

IoT memanfaatkan beragam protokol komunikasi dan teknologi pendukung, seperti:

1. *MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)*: Protokol ringan berbasis *publish-subscribe* yang cocok untuk perangkat IoT karena hemat *bandwidth* dan efisien.
2. *CoAP (Constrained Application Protocol)*: Protokol *HTTP-like* untuk perangkat dengan sumber daya terbatas.

3. *NB-IoT dan LoRaWAN*: Teknologi komunikasi jarak jauh dengan konsumsi daya rendah yang banyak digunakan pada sektor pertanian dan pemantauan lingkungan.

Menurut Ojo et al. (2021), keberhasilan IoT sangat dipengaruhi oleh efisiensi komunikasi data antar perangkat dan dukungan terhadap penghematan energi.

### **2.1.3. Keamanan Dan Privasi Dalam Iot**

Keamanan menjadi isu penting dalam IoT karena banyaknya perangkat yang terhubung, seringkali dengan spesifikasi rendah yang tidak mampu menjalankan sistem enkripsi kompleks.

Masalah utama dalam keamanan IoT meliputi:

1. Autentikasi dan otorisasi pengguna dan perangkat
2. Enkripsi data selama transmisi
3. Manajemen kerentanan *firmware*
4. Serangan *DDoS* dan *sniffing*

Menurut Mahdavinejad et al. (2020), penerapan teknologi seperti *blockchain*, *machine learning*, dan enkripsi berbasis *lightweight cryptography* dapat meningkatkan keamanan dan privasi sistem IoT secara signifikan.

### **2.1.4. Penerapan Iot Di Dunia Nyata**

IoT telah diterapkan dalam berbagai sektor kehidupan, antara lain:

1. *Smart Home*: Pengaturan lampu, AC, CCTV, dan keamanan rumah secara otomatis.
2. *Smart Agriculture*: Pemantauan kelembaban tanah, suhu, dan irigasi otomatis.
3. *Smart Healthcare*: Pemantauan detak jantung, suhu tubuh, dan pelacakan pasien secara *real-time*.
4. *Industri (IIoT)*: Deteksi kesalahan mesin secara prediktif, otomatisasi produksi, dan optimisasi energi.

Studi oleh Zhang et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam bidang pertanian pintar dapat meningkatkan efisiensi panen hingga 20% dan menurunkan konsumsi air irigasi hingga 30%.

### 2.1.5. Komponen Utama IOT

Menurut Zhang et al. (2022), komponen utama IoT terdiri atas lima elemen dasar, yaitu:

- a) Perangkat Sensor dan Aktuator (*Sensing Layer*): Sensor berfungsi sebagai alat pengumpul data dari lingkungan fisik, seperti suhu, kelembaban, cahaya, tekanan, atau detak jantung. Sementara aktuator digunakan untuk merespons data atau perintah dengan aksi tertentu, seperti menghidupkan pompa air atau membuka pintu otomatis.
- b) Perangkat *Mikroprosesor* dan *Mikrokontroler*: Perangkat ini bertindak sebagai "otak" dari sistem IoT. Mikrokontroler seperti *Arduino*, *NodeMCU*, dan *ESP32* menerima data dari sensor, memproses informasi, dan mengatur pengiriman data ke *cloud* atau memicu aktuator.

c) **Konektivitas dan Protokol Jaringan:** Agar data yang diperoleh dapat ditransmisikan, perangkat IoT memerlukan jaringan komunikasi. Media konektivitas yang umum digunakan antara lain:

- 1) *WiFi*: Cocok untuk area indoor dengan koneksi internet stabil.
- 2) *LoRaWAN*: Komunikasi jarak jauh dengan daya rendah, cocok untuk pertanian dan industri.
- 3) *NB-IoT*: Cocok untuk perangkat IoT yang tersebar luas dan hemat daya.

Protokol yang sering digunakan:

- 1) *MQTT (lightweight, publish-subscribe)*
- 2) *CoAP* (untuk perangkat terbatas)
- 3) *HTTP/HTTPS* (untuk aplikasi berbasis web)

**d) Platform Cloud dan Penyimpanan Data:** *Cloud* computing merupakan komponen penting dalam sistem IoT karena berfungsi untuk menyimpan, memproses, dan menganalisis data dalam jumlah besar. Platform seperti *Google Cloud IoT*, *AWS IoT Core*, dan *ThingsBoard* menyediakan *dashboard* visualisasi, manajemen perangkat, serta analitik.

**e) Aplikasi dan Antarmuka Pengguna (UI/UX):** Aplikasi pengguna adalah bagian terdepan yang digunakan untuk mengakses, memantau, atau mengendalikan perangkat IoT melalui ponsel, komputer, atau web. Aplikasi ini memvisualisasikan data yang dikumpulkan dan menyediakan interaksi langsung antara pengguna dan sistem IoT.

## 2.2. Sensor Suhu *DS18B20*

Sensor *DS18B20* merupakan sebuah modul sensor yang digunakan sebagai sensor pengukuran suhu. Sensor *DS18B20* melakukan pengukuran terhadap energi panas maupun energi dingin yang dihasilkan oleh suatu objek, lalu mengubah energi tersebut menjadi besaran listrik sehingga dapat terbaca pada *mikrokontroler* (Maheswara et al., 2023)

*DS18B20* adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim, Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang  $-55^{\circ}\text{C}$  hingga  $125^{\circ}\text{C}$  dengan ketelitian ( $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar *64-Bit* yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (T Suryana, 2021).



Gambar 2.2 Sensor *DS18B20*

(Sumber: *Blogindobot*)

### 2.2.1. Fitur Sensor *DS18B20*

Sebagai acuan dan informasi pendukung, sensor ini memiliki fitur utama sebagai berikut:

- a. Antarmuka hanya menggunakan satu kabel sebagai komunikasi (menggunakan protokol *Unique 1-Wire*)
- b. Setiap sensor memiliki kode pengenalan unik *64-bit* yang tertanam di *onboard ROM*

- c. Kemampuan *multidrop* yang menyederhanakan aplikasi penginderaan suhu terdistribusi
- d. Tidak memerlukan komponen tambahan
- e. Juga bisa diumpangkan daya melalui jalur datanya. Rentang dayanya adalah 3.0V hingga 5.5V
- f. Bisa mengukur temperatur mulai dari -55°C hingga +125 °C
- g. Memiliki akurasi +/-0.5 °C pada rentang -10 °C hingga +85 °C
- h. Resolusi sensor bisa dipilih mulai dari 9 hingga 12 bit
- i. Bisa mengkonversi data suhu ke *12-bit digital word* hanya dalam 750 milidetik (maksimal)
- j. Memiliki konfigurasi alarm yang bisa disetel (*nonvolatile*)
- k. Bisa digunakan untuk fitur pencari alarm dan alamat sensor yang temperaturnya diluar batas (*temperature alarm condition*)

Penggunaannya bisa dalam lingkungan kendali termostatis, sistem industri, produk rumahan, termometer, atau sistem apapun yang memerlukan pembacaan suhu.

(T Suryana, 2021).

Tabel 2 1 Spesifikasi Sensor *DS18B20*

No	Nama	Keterangan
1	<i>Dc Supply Voltage</i>	3 – 5.5 Volt
2	Tingkat Keakuratan	± 0.5 °C (pada kisaran -10 °C - 85 °C)
3	Batas Temperatur	-55 °C s/d + 125 °C
4	<i>Output</i>	<i>Digital 1-wire</i>
5	Resolusi ADC	9- bit
6	<i>9-bit</i>	750

### 2.3. *Wi-fi*

Secara umum, pengertian *Wifi* adalah teknologi untuk saling bertukar data menggunakan gelombang radio (secara nirkabel) dengan memanfaatkan berbagai peralatanelektronik. Diperlukan peralatan elektronik seperti misalnya komputer, *smartphone*, tablet, atau bahkan *video game console* untuk terhubung dalam jaringan komputer, termasuk internet, melalui *Wifi*.(Ali akbar et al.,2021)

Menurut *www.yuksinau.id* (2021), Secara umum, pengertian *Wifi* adalah teknologi untuk saling bertukar data menggunakan gelombang radio (secara nirkabel) dengan memanfaatkan berbagai peralatan elektronik. Diperlukan peralatan elektronik seperti misalnya komputer, *smartphone*, tablet, atau bahkan *video game console* untuk terhubung dalam jaringan komputer, termasuk internet, melalui *Wifi*. titik akses memiliki jangkauan hingga 20 meter di dalam ruangan, dan ada pula yang lebih jauh jangkauannya untuk *Wifi* di luar ruangan.



Gambar 2 4 *Wireless Fidelity*

(Sumber: Goggle,2025)

### 2.3.1. Sejarah dan perkembangan *WiFi*

*WiFi* pertama kali diperkenalkan pada akhir 1990-an dengan standar *IEEE 802.11*. Versi awalnya menawarkan kecepatan hingga 2 *Mbps*. Seiring perkembangan teknologi, berbagai generasi *WiFi* diperkenalkan:

Tabel 2 4 Perkembangan *Wifi*

Generasi	Standar <i>IEEE</i>	Tahun Rilis	Kecepatan Maksimum	Fitur Utama
<i>WiFi 1</i>	802.11b	1999	11 <i>Mbps</i>	2.4 <i>GHz</i>
<i>WiFi 4</i>	802.11n	2009	600 <i>Mbps</i>	Dual band
<i>WiFi 5</i>	802.11ac	2013	1.3 <i>Gbps</i>	5 <i>GHz</i> , <i>MU-MIMO</i>
<i>WiFi 6</i>	802.11ax	2019	9.6 <i>Gbps</i>	<i>OFDMA</i> , <i>MU-MIMO</i> , <i>TWT</i>
<i>WiFi 6E</i>	802.11ax (6 <i>GHz</i> )	2020	>9.6 <i>Gbps</i>	6 <i>GHz support</i>

Perkembangan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas jaringan, mengurangi latensi, dan mendukung lebih banyak perangkat secara simultan (Bellalta, 2016).

### 2.3.2. Cara kerja *Wi-fi*

*WiFi* bekerja dengan menggunakan gelombang radio untuk mentransmisikan data antara perangkat klien dan *access point (AP)*. Proses komunikasi meliputi:

1. Perangkat mencari *SSID* yang disiarkan oleh *AP*.
2. Autentikasi dan koneksi dilakukan dengan atau tanpa kata sandi.
3. Setelah terhubung, perangkat dapat mengirim dan menerima data melalui jalur nirkabel.

Data yang dikirim dienkripsi agar tidak mudah disadap. Teknologi *WiFi* modern menggunakan metode enkripsi seperti *WPA2* dan *WPA3* untuk meningkatkan keamanan (Kumar & Singh, 2015).

### 2.3.3. Fitur dan Keuntungan Wi-Fi

1. Konektivitas nirkabel (*Wireless Conectivity*): *WiFi* memungkinkan perangkat untuk terhubung ke jaringan tanpa kabel, mendukung fleksibilitas dan mobilitas pengguna. (Kaur & Kaur, 2016).
2. *Dual band* dan *Muti-Frequency*: *WiFi* mendukung frekuensi 2.4 *GHz* dan 5 *GHz*, bahkan 6 *GHz* (*WiFi 6E*), untuk menghindari gangguan dan mendukung kecepatan tinggi. (Bellalta, 2016).
3. *MU-MIMO* (*Multi-User MIMO*): *MU-MIMO* memungkinkan banyak perangkat mengakses jaringan secara bersamaan tanpa mengurangi performa.(Abedi, Ghaffari, & Khansari, 2017).
4. *Quality of Service (QoS)*: *QoS* mengatur prioritas lalu lintas data, memastikan layanan seperti *video call* atau *streaming* tetap stabil. (Ahmed & Gharavi, 2018).

### 2.3.4. Keamanan Wi-Fi

Karena sifatnya yang terbuka, *WiFi* sangat rentan terhadap serangan seperti *sniffing*, *spoofing*, dan *man-in-the-middle (MITM)*. Oleh karena itu, sistem keamanan sangat penting. Protokol-protokol yang umum digunakan:

1. *WEP* (*Wired Equivalent Privacy*): Protokol lama yang kini tidak direkomendasikan.
2. *WPA/WPA2* (*Wi-Fi Protected Access*): Menggunakan *TKIP* dan *AES* untuk enkripsi.

3. *WPA3*: Protokol terbaru dengan proteksi terhadap *brute force* dan enkripsi individu.

Menurut Aboba et al. (2018), *WPA3* merupakan standar keamanan *WiFi* modern yang menawarkan peningkatan signifikan dalam proteksi data pengguna.

#### **2.4. Module Wifi NodeMcu ESP32**

*NodeMCU ESP 32* adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler *ESP8266*. Perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler *ESP32* dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat *bluetooth 4.0 low energy* serta tersedia *WiFi* yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikrokontroler *ESP32*(Suriana et al. 2022)

*NodeMCU ESP32* adalah papan pengembangan berbasis mikrokontroler ***ESP32*** dari *Espressif Systems* yang dirancang untuk mendukung konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth* dalam pengembangan aplikasi *Internet of Things (IoT)*. *ESP32* merupakan suksesor dari *ESP8266* dengan peningkatan performa signifikan, fitur *dual-core*, serta banyak *GPIO* tambahan (Espressif, 2021).



Gambar 2.6 Visualisasi ESP 32

(Sumber: Goggle,2025)

### 2.4.1. Spesifikasi ESP32

Berikut ini adalah spesifikasi teknis utama dari ESP32 (model umum: ESP32-WROOM-32):

Tabel 2.6 Spesifikasi Esp32

Komponen	Keterangan
CPU	Dual-core Tensilica Xtensa LX6 (hingga 240 MHz)
RAM	520 KB SRAM internal
Flash	Hingga 4MB (tergantung model)
Wi-Fi	IEEE 802.11 b/g/n
Bluetooth	Bluetooth 4.2 (Classic dan BLE)
GPIO	±34 pin input/output
ADC/DAC	12-bit ADC (hingga 18 channel), 2x DAC 8-bit
Komunikasi	SPI, I2C, UART, CAN, PWM

Karena fleksibilitas dan kapabilitas konektivitasnya, *ESP32* sering digunakan dalam sistem *smart home*, pemantauan suhu, sensor lingkungan, kendali otomatis, dan sebagainya (Linares et al., 2022).

## 2.5. *Blynk*

### 2.5.1. Pengertian *Blynk*

*Blynk* adalah *platform Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan dan memantau perangkat elektronik melalui aplikasi seluler berbasis *Android* atau *iOS*. *Blynk* menggunakan antarmuka grafis (*GUI*) yang intuitif, sehingga mempermudah pengembangan antarmuka pengguna (*user interface*) untuk proyek mikrokontroler seperti *ESP32*, *ESP8266*, *Arduino*, dan *Raspberry Pi* (Handayani & Firdaus, 2021).



Gambar 2.7 Logo Aplikasi *Blynk*

(Sumber: Goggle,2025)

### 2.5.2. Fitur Utama *Blynk*

- a. *Dashboard Interaktif*: *Blynk* menyediakan *dashboard* visual berupa *widget* yang dapat disusun dan dikonfigurasi dengan mudah oleh pengguna. *Widget* yang tersedia antara lain tombol, slider, grafik waktu nyata, *LCD* virtual, dan lainnya. *Dashboard* ini berfungsi sebagai *UI (User Interface)* untuk mengendalikan dan melihat status perangkat secara langsung. (Widodo &

Ismail, 2022)

- b. *Virtual Pins: Blynk* menggunakan *Virtual Pins* untuk mengirim dan menerima data antara aplikasi dan perangkat mikrokontroler. *Virtual Pin* memberikan fleksibilitas dalam pemrograman dan memungkinkan pembacaan atau pengiriman data dari sensor, aktuator, atau variabel lainnya tanpa terbatas pada pin fisik. (Rahmadani & Nugroho, 2021)
- c. *Real-time Data Monitoring*: Salah satu fitur unggulan *Blynk* adalah kemampuannya menampilkan data sensor secara *real-time* dalam bentuk grafik atau teks. Fitur ini sangat berguna untuk sistem monitoring suhu, kelembaban, arus listrik, dan parameter lainnya. (Rahmadani & Nugroho, 2021)
- d. *Notifikasi Push: Blynk* dapat mengirim notifikasi *push* ke *smartphone* jika terjadi perubahan status pada perangkat (misalnya suhu melebihi ambang batas atau sensor gerak mendeteksi pergerakan). Ini berguna untuk aplikasi keamanan dan sistem peringatan dini. (Rahmadani & Nugroho, 2021)
- e. *Kontrol Jarak Jauh (Remote Control): Blynk* memudahkan pengguna dalam melakukan kontrol jarak jauh tanpa konfigurasi jaringan yang kompleks. (Amalia & Hidayat, 2023)
- f. *Multi-device Management: Blynk* memungkinkan pengguna mengelola lebih dari satu perangkat dalam satu akun. Ini cocok untuk proyek IoT skala besar atau sistem otomasi rumah dengan banyak node. (Amalia & Hidayat, 2023)
- g. *Cloud & Local Server Support*: Pengguna dapat menggunakan *server cloud* resmi dari *Blynk* atau mengatur *Blynk Local Server* untuk penggunaan internal, yang memungkinkan akses data lebih cepat dan lebih aman. (Amalia & Hidayat, 2023)

## 2.6. Chiller

*Absorption chiller* adalah mesin pendingin yang bekerja berdasarkan prinsip penyerapan panas, bukan menggunakan kompresi mekanik seperti sistem *refrigerasi konvensional*. Sistem ini memanfaatkan energi panas (*thermal energy*) sebagai sumber utama untuk menghasilkan efek pendinginan. *Absorption chiller* umumnya menggunakan pasangan zat kerja seperti *lithium bromida* dan air, atau amonia dan air, di mana salah satunya bertindak sebagai *refrigeran* dan lainnya sebagai *absorbent*.

Menurut Saidur et al. (2021), *absorption chiller* banyak digunakan untuk aplikasi hemat energi, terutama dalam *sistem trigenerasi, cogeneration, dan waste heat recovery* karena dapat menggunakan sumber panas buangan seperti dari gas buang mesin atau uap dari pembangkit.



Gambar 2 8 Chiller

(Sumber: Goggle: 2025)

### 2.6.1. Prinsip Kerja *Absorption Chiller*

Berbeda dari sistem kompresi uap, *absorption chiller* tidak menggunakan kompresor, tetapi terdiri dari empat komponen utama: *generator, kondensor, evaporator, dan absorber*.

Proses kerjanya secara umum:

1. *Generator*: Larutan *refrigeran* (misalnya air) dan *absorbent* (misalnya *lithium bromida*) dipanaskan menggunakan energi panas (misal dari uap atau gas buang). *Refrigeran* menguap dan dipisahkan dari *absorbent*.
2. *Kondensor*: Uap *refrigeran* dikondensasikan menjadi cair oleh sistem pendingin (*cooling water*).
3. *Evaporator*: Cairan *refrigeran* menyerap panas dari air pendingin (*chilled water*), sehingga air pendingin menjadi dingin dan dapat digunakan untuk AC atau proses lainnya.
4. *Absorber*: Uap *refrigeran* dari *evaporator* diserap kembali oleh *absorbent* yang sudah dipompa ulang, sehingga siklus kembali berulang. (Saidur *et al.*, 2021)

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat Dan Waktu Pelaksanaan

##### 3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PT. Medisafe Technologies

Jl. Batang kuis, JL. Tambak Rejo Pasar IX, Desa Buntu Bedimbar, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deliserdang, Provinsi Sumatera Utara

##### 3.1.2. Waktu Penelitian

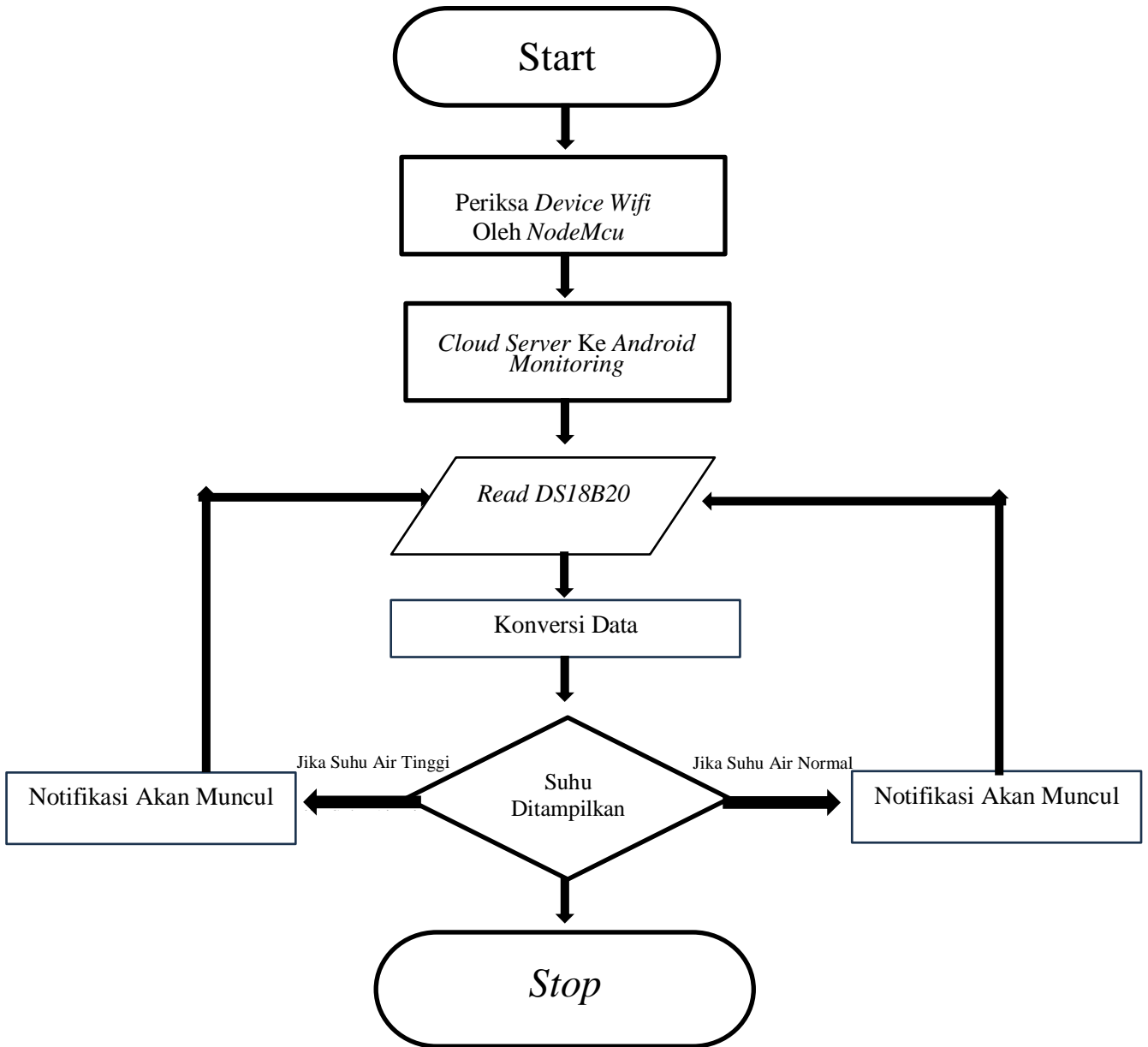
Waktu penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini kurang lebih 4 bulan, berikut jadwal penelitian:

KEGIATAN	Tahun	2025															
	Bulan	1				2				3				4			
	Minggu	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Pembuatan Proposal</b>																	
<b>Seminar Proposal</b>																	
<b>Menyiapkan Alat dan Bahan</b>																	
<b>Perancangan:</b>																	
• Rancangan mekanik																	
• Rancangan Elektrik																	
• Program																	
<b>Pengujian Rancangan</b>																	
<b>Pembuatan Skripsi</b>																	
<b>Seminar Hasil</b>																	
<b>Konsultasi</b>																	
<b>Sidang Skripsi</b>																	

Gambar 3 1 Jadwal Penelitian

### 3.2. Skema Alur Perancangan Sistem

Diagram alur perancangan sistem dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3 3 Skema Alur Perancangan Sistem

Diagram Alur Cara Kerja Penelitian:

1. Program *ON*
2. Pemeriksaan perangkat *wifi* oleh *NodeMcu*
3. terhubung ke *server* memonitoring
4. Sensor *DS18B20* bekerja
5. Pengolahan data, pendekteksian data suhu air
6. Penampilan data suhu air

### 3.3. Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yakni dalam mendukung pengumpulan dan penyelesaian penelitian antara lain:

#### 3.3.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Personal Computer (PC)*: Membuat program dan mentransmisikannya ke mikrokontroler sebagai berhubungan dengan *software*.
2. *Tang*: Untuk membantu memotong dan membuat sambungan pada kabel
3. *Obeng*: untuk membantu membuka dan mengencangkan skrup pada rangkaian.

#### 3.3.2. Bahan

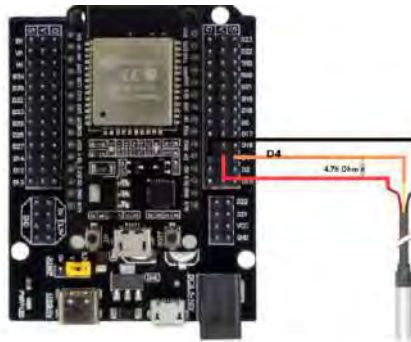
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *NodeMcu ESP32*: sebagai prosesor utama untuk rangkaian alat.
2. Sensor *DS18b20*: Mendeteksi Suhu air
3. Kabel *Micro usb*: Untuk transfer program ke *mikrokontroler*

4. *Resistor 4,76 ohm*
5. Kabel *jumper*: sebagai penghubung antar perangkat Elektronika
6. *Android*: Untuk memonitoring suhu dari jarak jauh
7. *Adaptor*: Sebagai sumber arus dan tegangan

### 3.4. Rangkaian keseluruhan

Berikut adalah rangkaian dari sistem monitoring suhu air pada *chiller* dengan sistem *IOT*



Gambar 3 4 Rangkaian Keseluruhan

### 3.5. Metode Pengumpulan Data Dan Analisis

#### 3.5.1. Pengumpulan Data

##### a. Studi Literatur

Mengkaji referensi yang relevan tentang *IoT*, sensor *DS18B20*, *NodeMCU*, dan *platform Blynk* dari jurnal, buku, serta dokumentasi teknis untuk memahami konsep dasar dan implementasi teknologinya.

##### b. Observasi Langsung

Mengamati kondisi kerja *chiller* di PT. Medisafe Technologies, termasuk parameter suhu air, kondisi alat, dan pola kerja operator. Data ini dikumpulkan dengan memantau langsung kinerja *chiller* dan sensor yang digunakan.

##### c. Pengukuran

Menggunakan sensor *DS18B20* yang terhubung dengan *NodeMCU* untuk mengukur suhu air secara langsung. Data dikirimkan ke aplikasi *Blynk* untuk memverifikasi akurasi pengukuran.

#### d. Eksperimen

Melakukan uji coba perancangan sistem monitoring suhu air dengan mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak. Parameter yang diuji meliputi:

1. Akurasi pengukuran suhu.
2. Kecepatan transmisi data ke aplikasi *Blynk*.
3. Respons sistem terhadap perubahan suhu mendadak.

### 3.5.2. Metode Analisa

Metode analisa dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa sistem monitoring suhu air *chiller* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang telah dirancang. Analisis dilakukan terhadap data suhu yang diperoleh dari sensor *DS18B20* yang terhubung dengan mikrokontroler *ESP32* dan ditampilkan melalui aplikasi *Blynk* secara *real-time*. Langkah-langkah analisa yang dilakukan meliputi:

#### 3.5.2.1. Analisis Akurasi Sensor

- a) Data suhu yang diperoleh dari sensor *DS18B20* dibandingkan dengan termometer digital sebagai alat pembanding standar. Selisih nilai suhu antara kedua alat dihitung untuk mengetahui tingkat akurasi sensor.

- b) Rumus yang digunakan:

$$\text{Selisih Suhu} = \text{Suhu } DS18B20 - \text{Suhu Termometer Digital}$$

### 3.5.2.2. Analisis Stabilitas Data

- a) Data suhu yang dikirimkan ke aplikasi *Blynk* diamati selama rentang waktu tertentu (misalnya 6–8 jam) untuk melihat konsistensi dan stabilitas pembacaan suhu.
- b) Jika data menunjukkan *fluktuasi* ekstrem tanpa perubahan kondisi fisik, maka sistem dianggap kurang stabil.

No.	Tanggal	Waktu	Suhu dari Sensor (°C)	Status	Notifikasi
1					
2					
3					
4					

Tabel 3.3 Tabel Untuk Data Yang Akan Diambil

### 3.5.2.3. Analisis Respons Sistem terhadap Perubahan Suhu

1. Sistem diuji dengan menaikkan suhu air secara bertahap untuk melihat seberapa cepat sensor membaca dan sistem mengirimkan notifikasi melalui aplikasi *Blynk*.
2. Waktu respons diukur dari perubahan suhu terdeteksi hingga notifikasi muncul di perangkat *Android*.

#### 3.5.2.4. Analisis Efektivitas Notifikasi

1. Notifikasi suhu tinggi dan suhu normal yang dikirim oleh sistem dianalisis dari segi waktu keterlambatan dan keakuratannya dalam menggambarkan kondisi suhu air aktual.
2. Efektivitas notifikasi ditentukan oleh:
  - a. Ketepatan waktu (*real-time*)
  - b. Tidak adanya notifikasi palsu (*false alarm*)

#### 3.5.2.5. Analisis Statistik Deskriptif

- a) Data suhu yang terkumpul dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif, seperti:
  - a. Rata-rata suhu (*mean*)
  - b. Nilai maksimum dan minimum
  - c. *Range* dan deviasi standar
- b) Analisa ini digunakan untuk memahami pola suhu selama proses operasional *chiller* berlangsung.

### 3.5.2.6. Evaluasi Keseluruhan Sistem

1. Berdasarkan hasil analisis di atas, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap sistem dari aspek keandalan, efisiensi, dan kemudahan pemantauan.
2. Kinerja sistem dinilai berhasil apabila dapat:
  - a) Memonitor suhu secara *real-time*
  - b) Memberikan notifikasi tepat waktu
  - c) Menampilkan data suhu secara stabil dan akurat

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem monitoring suhu air pada *chiller* menggunakan teknologi IoT di PT Medisafe Technologies, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem berhasil memonitor suhu air pada chiller secara *real-time* dengan memanfaatkan sensor *DS18B20*, mikrokontroler *NodeMCU ESP32*, dan aplikasi *Blynk* sebagai platform monitoring.
2. Sistem mampu mengirimkan notifikasi otomatis kepada pengguna apabila suhu air melebihi ambang batas yang telah ditentukan ( $18^{\circ}\text{C}$ ), dengan waktu respons rata-rata 3 detik.
3. Data suhu ditampilkan secara akurat dan konsisten melalui *dashboard Blynk* yang mudah diakses melalui perangkat *Android* kapan saja dan di mana saja.
4. Hasil pengujian menunjukkan sistem memiliki akurasi pengukuran tinggi, kestabilan koneksi yang baik, serta efektivitas dalam mendukung pengawasan proses pendinginan dalam industri.
5. Penerapan sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi pengawasan, mengurangi risiko kerusakan produk akibat suhu tidak stabil, dan memberikan kenyamanan bagi operator dalam mengontrol suhu *chiller*.

## 5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dan peningkatan kinerja sistem, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Sistem dapat ditambahkan dengan fitur kontrol otomatis menggunakan *relay* atau aktuator untuk mematikan atau menghidupkan sistem pendingin berdasarkan suhu yang terdeteksi.
2. Penambahan penyimpanan data historis berbasis *cloud* atau integrasi dengan *database* lokal agar pengguna dapat memantau tren suhu dalam jangka panjang.
3. Disarankan agar sensor suhu diberikan pelindung khusus agar tidak mudah rusak atau terpengaruh oleh lingkungan di sekitar tangki *chiller*.
4. Pengembangan aplikasi monitoring berbasis *web* dapat menjadi alternatif agar sistem dapat diakses melalui perangkat lain seperti komputer atau laptop.
5. Sebaiknya sistem dilengkapi dengan fitur keamanan jaringan seperti autentikasi tambahan dan enkripsi data untuk mencegah penyalahgunaan atau akses tidak sah.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses monitoring suhu air pada *chiller* dapat dilakukan lebih efektif, efisien, dan akurat serta dapat mendukung peningkatan produktivitas dan kualitas produksi secara berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abedi, O., Ghaffari, A., & Khansari, M. (2017). A survey on MU-MIMO systems: Challenges and solutions. *Physical Communication*, 24, 1–18.
- Abdulkareem, K. H., Zeadally, S., & Alazab, M. (2021). Deep learning for cybersecurity in IoT: Current trends and challenges. *Computer Networks*, 186, 107784.
- Aboba, B., Harkins, D., & Congdon, P. (2018). The evolution of WPA and WPA3: Modern Wi-Fi security protocols. *IEEE Communications Standards Magazine*, 2(3), 36–42.
- Ahmed, A., & Gharavi, H. (2018). Coexistence of wireless technologies in the 2.4 GHz ISM band. *Proceedings of the IEEE*, 107(9), 1680–1700.
- Amalia, R., & Hidayat, T. (2023). Implementasi Monitoring Suhu Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU dan Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 8(1), 45–52.
- Bellalta, B. (2016). IEEE 802.11ax: High-efficiency WLANs. *IEEE Wireless Communications*, 23(1), 38–46.
- Espressif Systems. (2021). *ESP32 Series Datasheet v4.3*. Retrieved from <https://www.espressif.com>
- Handayani, M. D., & Firdaus, R. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Blynk dalam Sistem Kontrol Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal RESTI*, 5(4), 673–678.
- Kaur, K., & Kaur, R. (2016). A survey on wireless technologies and their performance analysis. *International Journal of Computer Applications*, 139(1), 21–26.

Kumar, R., & Singh, A. (2015). Security issues and challenges in wireless local area networks (WLAN). *Procedia Computer Science*, 70, 701–709.

Linares, J., Soto, A., & Ruiz, M. (2022). Energy-efficient data transmission for ESP32-based IoT nodes. *Sensors*, 22(8), 3025.

Maheswara, M. F., Purwiyanti, S., Nasrullah, E., Lampung, U., & Meneng, G. (2023). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Menggunakan Sensor DS18B20 dan Pengaduk. *Jitet (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 11(3), 513–519.

Mahdavinejad, M. S., Rezvan, M., Berekatain, M., & Razi, M. (2020). Machine learning for internet of things data analysis: A survey. *Digital Communications and Networks*, 6(2), 206–220.

Ojo, M., Adami, I., & Giordano, S. (2021). A review of protocols and standards for Internet of Things. *Future Internet*, 13(5), 114.

Rahmadani, L., & Nugroho, T. (2021). Penerapan Virtual Pin dalam Platform Blynk untuk Pengendalian Alat Elektronik. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(2), 101–107.

Suliawati, S., AK, W. N., & Eprilia, S. (2023). Analisis Efektifitas Mesin Produksi Auto Stripper Pada Produk Sarung Tangan Nitril Dengan Metode Overall

Equipment Effectiveness Pada Pt. Medisafe Technologies. *Buletin Utama Teknik*, 18(3), 219–326. <https://doi.org/10.30743/but.v18i3.7645>

Suryana, T. (2021). Implementation DS18B20 1-Wire Digital Temperature Sensor with NodeMCU Ideal Temperature for Brewing Coffee. *Jurnal Komput.*

Suriana, I. W., Setiawan, I. G. A., & Graha, I. M. S. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengaman Kotak Dana Pania berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi*, 4(2), 75–84.

Tan, F., & Akbar, A. (2021). Sistem Informasi Pemetaan Wifi Gratis Diskominfo Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Pranala*, 16(1), 19–26.

Widodo, A., & Ismail, R. (2022). Arsitektur dan Implementasi IoT dengan Blynk dan Firebase. *Jurnal Transistor*, 13(2), 89–95.

Zhang, J., Li, Z., & Wang, L. (2022). IoT technologies in smart agriculture: An overview. *Agricultural Systems*, 196, 103336.