

**SISTEM PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA DI PABRIK  
KARET BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika Sebagai*

*Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



**VIVI HELMIKA**

**NIM : 20066050/2020**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

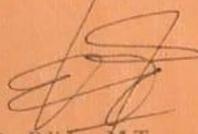
SISTEM PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA DI PABRIK  
KARET BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama : Vivi Helmika  
TM/NIM : 2020/20066050  
Program Studi : DIII Teknik Elektronika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 04 November 2023

Disetujui Oleh,

Pembimbing

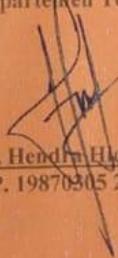


Dr. Edidas, M.T

NIP. 19630209 198803 1 004

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektronika



Dr. Hendri Hidayat, M.Pd  
NIP. 19870905 202012 1 012

## PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan  
Di depan Tim Penguji Proyek Akhir  
Program Studi DIII Teknik Elektronika  
Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Judul : Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di  
Pabrik Karet Berbasis *Internet Of Things*

Nama : Vivi Helmika

TM/NIM : 20066050

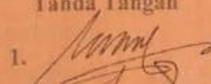
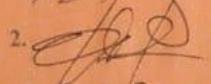
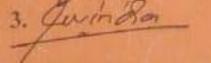
Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 04 November 2023

### Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Zulwisli, S.Pd., M.Eng.	1. 
2. Anggota	: Dr. Edidas, M.T.	2. 
3. Anggota	: Winda Agustiarini, S.Pd., M.Pd. T.	3. 

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa proyek akhir dengan judul "Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di Pabrik Karet Berbasis *Internet of Things*" adalah asli karya tulis saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, dan bantuan dari pembimbing.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, November 2023

Yang membuat pernyataan



Vivi Helmika

Nim 20066050

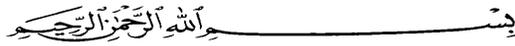
## **ABSTRAK**

### **VIVI HELMIKA : SISTEM PEMANTAUAN SUHU DAN KELEMBAPAN UDARA DI PABRIK KARET BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Pembuatan sistem monitoring Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di Pabrik karet Berbasis *Internet of Things* bertujuan untuk memudahkan dalam pemantauan suhu dan kelembapan udara yang ada di Pabrik Karet sehingga suhu dan kelembapan udara tetap terjaga. Suhu dan kelembapan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi terhadap kenyamanan manusia. Pada sistem monitoring ini menggunakan Mikrokontroler Esp32 yang berfungsi mengontrol dan memproses data yang diterima dari input dan menghubungkan ke jaringan wifi sehingga semua bagian yang terpasang dapat bekerja secara sinkron, sensor DHT22 digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan, LCD digunakan untuk menampilkan data pembacaan sensor, sedangkan aplikasi Blynk digunakan untuk memonitoring dan mengontrol suhu dan kelembapan udara. Cara kerja monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara ini yaitu apabila suhu di bawah 16°C maka LED akan hidup dan sebaliknya, lalu mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk, LED disini dilambangkan sebagai penghangat ruangan.

Kata Kunci : Mikrokontroler Esp32, Sensor DHT22, LED, LCD, Aplikasi Blynk

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr, Wb.

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di Pabrik Karet Berbasis *Internet of Things*”**. Shalawat beserta salam marilah kita do’akan kepada Allah agar senantiasa dicurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Krismadinata, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Hendra Hidayat, M.Pd selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Yasdinul Huda, S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang selaku Penasihat Akademis

4. Seluruh Staf Pengajar, pegawai beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
5. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2020, terimakasih atas bantuan yang telah menambah semangat penulis.
6. Bapak Kadri dan Ibu Helmida selaku kedua orang tua yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, November 2023

Penulis

## **MOTTO**

“Tugas kita bukan untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba. Karena didalam mencoba itulah kita menemukan kesempatan untuk berhasil.”

(Mario Teguh)

“Kesuksesan itu tidak seperti Indomie yang biasa dinikmati dengan proses instan. Karena kesuksesan adalah anak dari ketekunan dan kesabaran.”

(Alitt Susanto)

“Jangan sengaja pergi agar dicari, jangan sengaja lari agar dikejar. Karena berjuang tak sepercanda itu.”

(Sujiwo Tejo)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERSETUJUAN PROYEK AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PROYEK AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Proyek Akhir .....	7
F. Manfaat Proyek Akhir .....	7

<b>BAB II HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>8</b>
A. Analisis Kebutuhan Proyek .....	8
B. Desain Proyek Akhir .....	31
C. Deskripsi Hasil .....	43
D. Hasil dan Pembahasan .....	46
<b>BAB III KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>48</b>
A. Kesimpulan .....	48
B. Rekomendasi .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Aliran Proses .....	8
Gambar 2. NodeMCU ESP32 .....	15
Gambar 3. Datasheet NodeMCU ESP3 .....	16
Gambar 4. Sensor DHT22 .....	18
Gambar 5. LED .....	22
Gambar 6. Polaritas LED .....	24
Gambar 7. Kurva Tegangan LED .....	27
Gambar 8. LCD .....	27
Gambar 9. Struktur Dasar LCD .....	29
Gambar 10. Flowchart .....	34
Gambar 11. Blok Diagram .....	36
Gambar 12. Rangkaian Sensor DHT22.....	37
Gambar 13. Rangkaian LED.....	38
Gambar 14. Rangkaian LCD.....	38

Gambar 15. Rangkaian Keseluruhan.....	39
Gambar 16. Blynk.....	41
Gambar 17. Tampilan Suhu dan Kelembapan Udara pada Aplikasi Blynk.....	42
Gambar 18. Simulasi Proyek Akhir Menggunakan Wokwi .....	43
Gambar 19. Tampilan Wokwi Saat Mengkompile Program.....	45
Gambar 20. Tampilan Aplikasi Blynk Proyek Akhir.....	45

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	10
Tabel 2. Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	17
Tabel 3. Spesifikasi Sensor DHT22 .....	20
Tabel 4. Senyawa Semikonduktor variasi warna LED .....	25
Tabel 5. Tegangan Maju LED.....	26
Tabel 6. Komponen Pembuatan Sistem .....	33

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Lingkungan adalah semua yang ada disekitar makhluk hidup dan mempengaruhi perkembangan kehidupan. Lingkungan dapat diartikan sebagai kombinasi dari berbagai unsur fisik, termasuk sumber daya alam, seperti flora, fauna, air, tanah, mineral, energi matahari dan sebagainya. Lingkungan pada umumnya dibagi menjadi menjadi dua komponen, yaitu yang bersifat biotik dan abiotik. Komponen biotik adalah segala sesuatu yang bernyawa, seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan mikro organisme. Sedangkan komponen abiotik adalah segala sesuatu yang tidak hidup, termasuk air, udara, tanah, cahaya, dan sebagainya. Pada kehidupan, makhluk hidup tidak dapat dipisahkan dari lingkungannya. Hal ini berlaku untuk lingkungan alam atau lingkungan sosial. Contohnya seperti manusia, ketika bernapas pasti akan memerlukan udara dari lingkungan sekitar.

Lingkungan yang sehat merupakan segala sesuatu disekitar yang dapat mempengaruhi perkembangan hidup manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Lingkungan yang sehat akan berdampak bagi kehidupan manusia. Lingkungan yang menentukan kualitas udara yang berada di dalam maupun di luar ruangan, dimana manusia menghabiskan sebagian hidup mereka untuk memulai hidup sehat yang mana seperti yang kita ketahui udara

mengandung oksigen yang dibutuhkan untuk hidup. Lingkungan yang sehat dan bersih sangat mempengaruhi kesehatan orang-orang disekitarnya. Suhu dan kelembapan merupakan faktor alam yang sangat penting dalam kehidupan. Tidak hanya berpengaruh terhadap kehidupan manusia tetapi juga perangkat-perangkat elektronik.

Seiring perkembangan teknologi, dengan adanya suatu konsep yang dikenal dengan *Internet of Things* (IoT) merupakan salah satu dari sekian banyak teknologi yang dikembangkan untuk menghadapi era digital seperti sekarang ini dan dapat memudahkan masyarakat dan pengguna ketika memakainya, serta dapat mengatasi kesulitan berbasis digital tersebut. *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu benda atau objek yang ditanamkan teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet.

Menurut Ashton (2009) *Internet of Things* (IoT) merupakan segala aktivitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. Beberapa aktivitas contohnya seperti *e-commerce*, pemesanan tiket secara *online*, *live streaming*, *e-learning*, dan lain-lain. Istilah IoT pertama kali digunakan pada tahun 1999 oleh pelopor teknologi Inggris Kevin Ashton untuk menggambarkan sistem dimana objek di dunia fisik dapat terhubung ke internet oleh sensor. Saat ini, IoT telah menjadi populer untuk menggambarkan scenario dimana *konektivitas* internet dan kemampuan

komputasi meluas keberbagai objek, sensor, perangkat, dan barang sehari-hari. Dengan IoT hal apapun akan dapat berkomunikasi ke internet., kapan saja, dan darimana saja untuk menyediakan layanan melalui jaringan kepada siapapun. Konsep ini akan menciptakan jenis aplikasi baru yang dapat melibatkan seperti *Smart House*, untuk menyediakan banyak layanan seperti pemberitahuan, otomatisasi, hiburan, keamanan, penghematan energy, komunikasi, computer, dan lain-lain. Dengan banyaknya manfaat dari Internet of Things (IoT) maka membuat sesuatu lebih mudah.

*Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang terhubung dengan perangkat sebagai media komunikasi berbasis internet. IoT bekerja dengan cara menghubungkan perangkat-perangkat elektronik ke internet. Perangkat-perangkat ini kemudian saling bertukar informasi dan berkomunikasi. Pada IoT, perangkat-perangkat ini dapat saling berinteraksi dan bekerja secara otomatis. IoT merujuk pada kemampuan suatu benda atau perangkat untuk terhubung dengan internet, mengumpulkan data, dan bertindak sesuai dengan data tersebut.

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem computer dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data disebuah sistem computer. Cara kerja *Internet of Things* (IoT) yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan pada jarak berapapun. Internetlah yang menjadi penghubung diantara kedua interaksi mesin

tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

Konsep IoT telah membuka peluang besar dalam pengembangan solusi teknologi cerdas dan aplikasi terkait yang dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam kehidupan sehari-hari. Untuk pengoperasian *Internet of Things* (IoT), internet menjadi penghubung interaksi dua mesin, sedangkan pengguna langsung hanya berperan sebagai pengatur dan pengawas pengoperasian alat tersebut. Dengan adanya IoT, seorang user dapat saling terhubung dan berkomunikasi untuk melakukan aktivitas tertentu, mencari, mengolah, dan mengirimkan informasi secara otomatis. *Internet Of Things* (IoT) bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas Internet yang selalu terhubung dan manfaat lain yang didapat dari konsep *Internet Of Things* (IoT) ini yaitu pekerjaan yang dilakukan bisa lebih cepat, mudah dan efisien. IoT memberikan dampak positif bagi perkembangan berbagai teknologi saat ini. Pada bidang industri, *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pemantauan dan pengendalian otomatis yang lebih baik dari peralatan produksi. Ini meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan mengurangi resiko kegagalan.

PT. Lembah Karet adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri pengolahan karet yaitu mengolah karet Crumb Rubber dan karet SIR 20 terbesar di Kota Padang dengan total produksi karet SIR 20 nya kurang lebih mencapai 24.000 ton per-tahun. Perusahaan Lembah Keret juga merupakan perseroan terbatas dengan nama Werening Handle Nivt Senopridan Rubber

fabrikan Lam Kiaw, nama ini diberikan oleh orang asing. Semenjak tahun 1972 hasil yang di ekspor adalah Crumb Rubber SIR 20. Produk ini diekspor ke Jepang, Hongkong, Amerika melalui pelabuhan Teluk Bayur Padang.

Perkembangan industri yang sangat pesat ini sangat berpengaruh terhadap lingkungan. Limbah yang dihasilkan dari berbagai proses industri setiap hari telah menyebabkan pencemaran terhadap udara. Pencemaran udara saat ini semakin menunjukkan kondisi yang memprihatinkan. Pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke udara oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas udara menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya.

Polusi udara pada industri merupakan salah satu faktor terhadap berbagai masalah kesehatan. Polusi udara merupakan salah satu ancaman bagi kesehatan, karena itu kualitas udara yang baik menjadi kebutuhan vital yang wajib ada di lingkungan dan sudah menjadi kewajiban masyarakat juga untuk menjaganya. Aktivitas industri merupakan salah satu pemicu pencemaran udara. Walaupun pada saat tertentu manusia dapat menggunakan indera untuk memperkirakan jika udara di lingkungan sekitarnya berada pada level normal dan tidak tercemar ataupun sebaliknya, namun untuk melakukan pemantauan secara terus-menerus, manusia dibatasi oleh ruang dan waktu.

Untuk itu dibutuhkan suatu sistem monitoring untuk memantau suhu dan kelembapan udara di PT. Lembah Karet berbasis *Internet of Things* (IoT).

Sehingga diharapkan dapat mendeteksi suhu dan kelembapan udara di lingkungan industri karet secara otomatis agar kualitas udara tetap sehat dan terjaga. Dengan *Internet of Things* (IoT) perangkat dapat mengirim dan menerima data, sehingga pengguna dapat mengendalikan dari jarak jauh dan mendapatkan informasi mengenai suhu dan kelembapan yang relevan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Kurang efektifnya indera manusia untuk memperkirakan suhu dan kelembapan udara yg dibatasi oleh ruang dan waktu.
2. Kualitas udara yang kurang baik salah satu ancaman bagi kesehatan manusia.
3. Sistem pemantauan suhu dan kelembapan yang masih dilakukan secara manual.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah-masalah tersebut akan diatasi melalui batasan sebagai berikut :

1. Menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan udara.
2. Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai koneksi.
3. Menggunakan LCD sebagai menampilkan data pembaca sensor.
4. Menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemograman.
5. Menggunakan aplikasi blynk sebagai memonitoring suhu dan kelembapan udara di pabrik.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka rumusan masalah yang akan diselesaikan yaitu : **“Bagaimana Cara Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di Pabrik Karet *Berbasis Internet of Things* ”**.

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah menghasilkan monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara dari jarak jauh berbasis *Internet of Things* yang mempermudah dalam memantau suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari proyek akhir ini yang diantaranya :

1. Memudahkan pekerja dalam memantau suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet.
2. Memudahkan dalam memonitoring sehingga suhu tetap terjaga pada suhu tertentu.
3. Suhu dan kelembapan di Pabrik Karet dapat dipantau melalui smartphone android menggunakan aplikasi blynk dimanapun dan kapanpun.

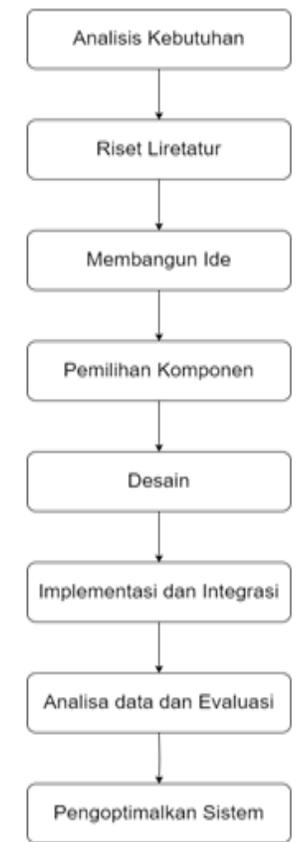
## BAB II

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Kebutuhan Proyek

##### 1. Diagram Aliran Proses

Diagram aliran adalah diagram yang memperlihatkan langkah-langkah atau proses yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir ini. Dalam pembuatan sistem ini menghasilkan diagram alir sebagai berikut :



**Gambar 1. Diagram Aliran Proses**

Diagram pada gambar 1 merupakan tahapan - tahapan yang akan dilakukan pada saat perancangan sistem, dengan penjelasan sebagai berikut :

- a. Analisis Kebutuhan : Langkah awal dalam pengembangan sistem ini yaitu memahami kebutuhan penggunaan alat dan masalah yang ingin dipecahkan. Analisis kebutuhan ini membantu mendefinisikan tujuan dan fungsi alat yang diperlukan.
- b. Riset Literatur : Yaitu dengan cara riset penelitian terdahulu untuk menemukan aspirasi baru untuk penelitian selanjutnya.
- c. Membangun ide : Mencari ide awal sistem pemantauan suhu dan kelembapan udara di pabrik dikembangkan seperti fitur baru yang belum ada sebelumnya.
- d. Pemilihan Komponen : Merupakan tahapan yang penting dalam perencanaan sistem dengan fokus pada pemilihan komponen yang akan digunakan.
- e. Desain : Mendesain konsep yang akan diperlukan seperti Flowchart, blok diagram dan desain alat yang digunakan.
- f. Implementasi Sistem dan Integrasi dengan IoT : Pada tahap ini akan mulai pengimplementasian desain yang telah dirancang.

g. Analisa data dan evaluasi : Pada tahap ini berisi tentang analisa dari hasil implementasi dan mengevaluasi kinerja sistem.

h. Pengoptimalan Sistem : Melakukan peningkatan sistem untuk optimalisasi.

## 2. Tabel Kebutuhan

### Perangkat Lunak

Pada pembuatan sistem monitoring suhu dan kelembapan udara berbasis *Internet of Things* dibutuhkan beberapa software untuk mendukung agar berjalan dengan baik. Berikut software yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem pemantauan suhu dan kelembapan udara berbasis *Internet of Things*.

**Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Lunak**

No	Nama Kebutuhan	Fungsi
1.	Wokwi	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat skematik rangkaian dan simulasi perancangan.
2.	Blynk	Perangkat lunak yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler.

Berikut penjelasan dari Tabel 1 yaitu :

- Wokwi

Wokwi adalah sebuah simulator berbasis online yang memiliki berbagai fungsi untuk mempermudah kegiatan merancang perangkat elektronik di berbagai bidang tanda adanya alat penunjang pembuatan project. Mikrokontroller berbasis wokwi simulator ini memiliki dua ruang kerja dimana ruang kerja ini merupakan ruang pemograman dan ruang merangkai mikrokontroller dengan interface input output yang tersedia sebagai media pembuatan project. Perancangan menggunakan wokwi simulator sangat mendukung dalam pembelajaran mikrokontroller. Pada wokwi simulator kita dapat memilih jenis board yang dibutuhkan seperti ESP32, arduino uno, arduino nano, dan lain-lain. Pada wokwi juga dapat mengubah dan mengatur project menggunakan berbagai macam sensor yang tersedia, serta juga dilengkapi dengan berbagai macam LCD seperti LCD 16x2, LCD 16x2 (12c), LCD 20x4, LCD 20x4 (12c), LCD display dan lain – lain. Simulator wokwi ini dapat membuat project mulai dari level sederhana hingga project yang memiliki tingkat kesulitan yang cukup kompleks.

Fitur Wokwi :

- Wifi simulation : Sudah support untuk simulasi, dapat juga menggunakan protokol IoT seperti MQTT, HTTP, NTP, dan masih banyak protokol lainnya.

- Virtual Logic Analyzer : Dapat menggunakan tampilan layar seperti UART, I2C, SPI dan mampu menganalisa data yang telah diperoleh.
- GDB Debugging : Support Debugger untuk Arduino dan Raspberry Pi
- SD Card : Simpan dan ambil file dan direktori dari kode yang telah dibuat, dan dapat di sharing ke anggota yang lain.

- Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP32*, *WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui internet. Platform Blynk ini dapat mengontrol dan memonitor perangkat keras dari jauh, selain itu platform ini juga dapat menyimpan data-data dari sensor serta dapat menampilkan hasil pengukuran datanya. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Blynk tidak terikat papan atau module tertentu. Melalui aplikasi ini kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun berada, dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan kondisi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT).

Terdapat 3 komponen utama Blynk yaitu :

#### 1. Blynk Apps

Blynk apps memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan berbagai macam komponen *input output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerima data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik.

Terdapat 4 jenis kategori komponen yang terdapat pada aplikasi Blynk :

- Controller digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke *hardware*.
- Display digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari *hardware* ke *smartphone*.
- Notification digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- Interface pengaturan tampilan pada aplikasi Blynk dapat berupa menu ataupun tab.
- Others beberapa komponen yang tidak masuk dalam 3 kategori sebelumnya diantaranya Bridge, RTC, Bluetooth.

## 2. Blynk Server

Blynk Server merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *cloud* yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi smartphone dengan lingkungan hardware. Kemampuan untuk menangani puluhan *hardware* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem IoT. Blynk Server juga tersedia dalam bentuk lokal *server* apabila digunakan pada lingkungan tanpa internet. Blynk *server* lokal bersifat open source dan dapat diimplementasikan pada *hardware Raspberry Pi*.

## 3. Blynk Library

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Blynk library tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.

## Perangkat Keras

Perancangan sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet berbasis *Internet of Things* ini memerlukan beberapa perangkat keras dalam pembuatannya. Berikut ini adalah perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem pemantauan suhu dan kelembapan udara berbasis *Internet of Things*, yaitu :

## 1. NodeMCU ESP32

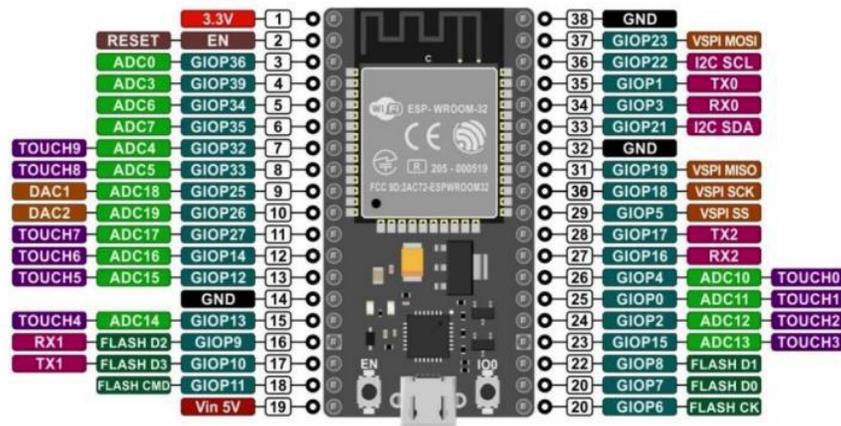


**Gambar 2. NodeMCU ESP32**

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet Of Things*. ESP32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266. ESP32 memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan internal yang memungkinkan integrasi chip dengan sensor atau aplikasi khusus perangkat melalui pin I/O dengan pemrograman pendek. Seri ESP32 menggunakan prosesor Tensilica Xtensa LX6 dalam varian dual-core dan single-core. ESP32 mempunyai pin GPIO paling banyak yakni 32 pin GPIO dibandingkan dengan ESP8266 yang hanya memiliki pin GPIO sebanyak 17 pin (Setiawan & Purnamasari, 2019).

ESP32 ini merupakan mikrokontroler dengan *wifi* dan *Bluetooth* terintegrasi. NodeMCU ESP32 yaitu sebuah *board mikrokontroler* 32 bit yang memiliki jaringan *wifi* dan *bluetooth low energy* (BLE) dengan

menggunakan protokol jaringan *wifi* 802.11 b/g/n yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz serta teknologi *bluetooth* v4.2 (Riyadi et al., 2020). Berikut adalah *datasheet* dari ESP32 seperti pada gambar di bawah ini.



**Gambar 3. Datasheet NodeMCU ESP32**

NodeMCU ESP32 memiliki seri system-on-chip (SoC) berdaya rendah dengan kemampuan *wifi* dan *bluetooth* mode ganda. ESP32 menggunakan prosesor Tensilicia Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan frekuensi clock hingga 240 MHz. ESP32 dilengkapi dengan sakelar antena terintegrasi, balun RF, penguat daya, penguat penerima kebisingan rendah, filter, dan modul manajemen daya. ESP32 adalah satu chip combo *WiFi* dan *Bluetooth* 2,4 GHz yang dirancang dengan daya ultra rendah TSMC 40 nm. Teknologi ini dirancang untuk mencapai kinerja daya terbaik, menunjukkan ketahanan, keserbagunaan, dan keandalan dalam berbagai aplikasi (Budijanto et al., 2021).

## Spesifikasi NodeMCU ESP32

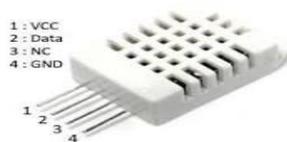
Berikut ini merupakan spesifikasi yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32:

**Tabel 2. Spesifikasi NodeMCU ESP32**

<b>Detail</b>	<b>Atribut</b>
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32bit Dual-Core di 160/240MHz
SRAM	520KB
FLASH	2MB (max. 64MB)
Tegangan	2.2V sampai 3.6V
Arus Kerja	Rata-rata 80mA
Dapat diprogram	Ya(C, C++, Python, Lua, dll)
Open source	Ya
<b>Konektifitas</b>	
WiFi	802.11
Bluetooth	4.2BR/EDR+BLE
UART	3
<b>I/O</b>	
GPIO	32
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18(12-bit)
DAC	2(8-bit)

- Prosesor: Xtensa dual-core (or single-core) 32-bit LX6 microprocessor, operating at 160 or 240 MHz.
- Memori: 520 KB SRAM.
- Wireless connectivity: Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE (shares the radio with Wi-Fi).
- Peripheral I/O: 12-bit SAR ADC (up to 18 channels), 2x 8-bit DACs, 10x touch sensors (capacitive sensing GPIOs), 4x SPI, 2x I2S interfaces, 2x I2C interfaces, 3x UART, SD/SDIO/CE-ATA/MMC/eMMC host controller, SDIO/SPI slave controller, Ethernet MAC interface, CAN bus 2.0, infrared remote controller (TX/RX, up to 8 channels), motor PWM, LED PWM (up to 16 channels), hall effect sensor, ultra low power analog pre-amplifier.
- Security : IEEE 802.11 standard security, secure boot, flash, encryption, 1024-bit, OTP (up to 768-bit for customers), cryptographic hardware acceleration (AES, SHA-2, RSA, ECC), random number generator (RNG).

## 2. Sensor DHT22



**Gambar 4. Sensor DHT22**

Sensor DHT22 merupakan sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Sensor DHT22 memiliki tingkat stabilitas dan keandalan tinggi dalam jangka panjang. Sensor DHT22 menggunakan sensor kelembapan bersifat *resistif* dan sensor suhu berbasis NTC yang terhubung pada mikrokontroler 8 bit. Sehingga sensor DHT22 memiliki kualitas yang sangat baik, kemampuan yang anti gangguan, respon yang cepat serta biaya yang terjangkau. DHT22 yaitu salah satu sensor suhu dan kelembapan yang juga dikenal sebagai sensor AM2302. Sensor ini hampir sama seperti DHT11 juga memiliki empat kaki. Sensor DHT22 terdiri dari sensor kelembapan kapasitif dan termistor dengan konverter Analog ke Digital bawaan yangf menggunakan protokol komunikasi 1 kabel untuk mengirimkan sinyal ke mikrokontroler atau komputer mikro.

Sensor DHT22 memberi nilai kelembapan dan suhu yang sangat tepat dan memastikan keandalan tinggi dan stabilitas jangka panjang. Interface serial tunggal membuat integrasi sistem cepat dan mudah. Ukurannya yang kecil, konsumsi daya yang rendah dan up-to-20 meteran transmisi sinyal menjadikannya pilihan terbaik untuk berbagai aplikasi. Komponen ini memiliki 4 pin baris tunggal pin paket sehingga akan lebih mudah untuk dihubungkan. Berikut merupakan spesifikasi Sensor DHT22, yaitu :

**Tabel 3. Spesifikasi Sensor DHT22**

Model	DHT22
Tegangan	3,3 – 6 VDC
Output Signal	Digital signal via single-bus
Sensing Element	Polymer Capacitor
Measuring Range	Humidity 0-100% RH; temperature -40-80 Celcius
Accuracy	Humidity +-2% RH temperature +-0.5 Celcius
Resolution or sensivity	Humidity +-1% RH; temp +-0.1 Celcius
Repeatability	Humidity +-1% RH; temp +-1 Celcius
Humidity hysteresis	+1 & RH
Long-term Stability	+0.5% RH/year
Sensing Period	Average : 2s
Interchangability	Fully interchangeable
Dimension	Size 12*15.5*5.5mm

**Fitur Utama Sensor DHT22 :**

- Pengukuran Suhu dan Kelembaban: DHT22 dapat mengukur suhu dalam rentang tertentu (biasanya -40°C hingga 80°C) dan kelembaban dalam rentang 0% hingga 100%, memberikan informasi yang penting untuk berbagai aplikasi.
- Presisi Tinggi: Sensor ini memiliki presisi tinggi dalam pengukuran suhu dan kelembaban, membuatnya cocok untuk penggunaan yang memerlukan hasil yang akurat.
- Tingkat Resolusi: Memberikan tingkat resolusi yang baik dalam pengukuran, memungkinkan deteksi perubahan suhu dan kelembaban yang halus.

- Antarmuka Sederhana: DHT22 menggunakan antarmuka satu kabel (single-wire) untuk komunikasi dengan mikrokontroler atau papan pengembangan, membuatnya mudah diintegrasikan dalam berbagai proyek.
- Digital Output: Menghasilkan sinyal output digital yang dapat langsung dibaca oleh mikrokontroler, menghilangkan kebutuhan akan kalibrasi eksternal.
- Rentang Tegangan yang Luas: DHT22 bekerja pada rentang tegangan yang luas, biasanya antara 3V hingga 5V, sehingga dapat diintegrasikan dengan berbagai papan pengembangan.
- Dukungan untuk Mikrokontroler dan Arduino: Sensor ini kompatibel dengan berbagai mikrokontroler dan dapat dengan mudah diintegrasikan dengan platform pengembangan seperti Arduino.
- Waktu Tanggapan Cepat: DHT22 memberikan waktu tanggapan yang cepat terhadap perubahan suhu dan kelembaban, membuatnya ideal untuk aplikasi yang membutuhkan pemantauan real-time.
- Housing Perlindungan: Sensor ini sering kali dilengkapi dengan housing atau penutup plastik yang melindungi sensor dari elemen lingkungan dan membuatnya lebih tahan terhadap kondisi eksternal.
- DHT22 AM2302 Temperature Humidity Sensor banyak digunakan dalam proyek-proyek seperti pengendalian lingkungan.

**Kelebihan Sensor DHT22 yaitu sebagai berikut :**

- Data hasil pengukuran sensor sudah berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit.
- Sensor terkalibrasi secara akurat dengan kompensasi suhu di ruang penyesuaian dengan nilai koefisien kalibrasi tersimpan dalam memori OTP terpadu.
- Rentang hasil pengukuran suhu dan kelembapan sensor DHT22 lebih lebar.
- Sensor mampu mentransmisikan sinyal hasil pengukuran melewati kabel yang panjang hingga 20 meter, sehingga cocok untuk ditempatkan dimana saja. Jika menggunakan kabel diatas 20 meter, sensor memerlukan buffer kapasitor 0,33F antara kaki tegangan sumber ( $V_s$ ) dengan kaki ground.

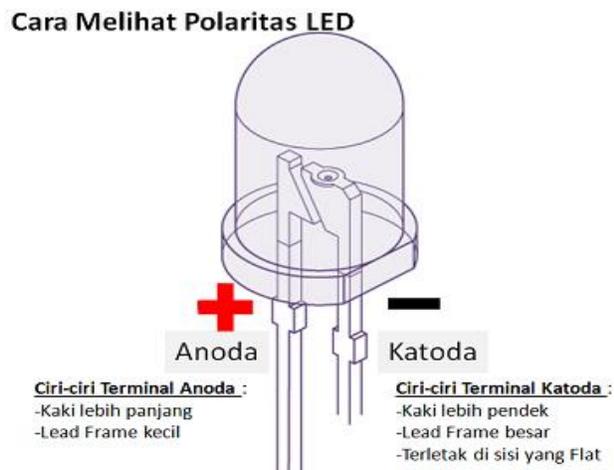
**3. LED (*Light Emitting Diode*)****Gambar 5. LED**

LED (*Light Emitting Diode*) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. LED merupakan dioda yang paling terlihat, yang memancarkan bandwidth yang cukup sempit dari cahaya tampak pada panjang gelombang warna yang berbeda, cahaya infra merah yang tidak terlihat untuk kontrol jarak jauh atau cahaya jenis laser saat arus maju melewatinya. LED pada dasarnya hanyalah tipe dioda khusus karena memiliki karakteristik listrik yang sangat mirip dengan dioda PN junction. Ini berarti bahwa LED akan melewati arus ke arah maju namun menghalangi arus dalam arah sebaliknya. Saat ini teknologi LED memiliki banyak kelebihan seperti hemat listrik, tidak menimbulkan panas, lebih tahan lama dan bentuknya yang kecil memudahkan dalam berbagai penggunaannya. (Turesna, 2017).

Dioda pemancar cahaya terbuat dari lapisan yang sangat tipis dari bahan semikonduktor. Saat bias maju, sebuah LED akan memancarkan cahaya berwarna pada panjang gelombang spektral tertentu. Ketika dioda bias maju elektron dari pita konduksi semikonduktor bergabung kembali dengan lubang-lubang dari pita valensi yang melepaskan energi yang cukup menghasilkan foton yang memancarkan cahaya monokromatik (warna tunggal). Karena lapisan tipis ini sejumlah foton yang masuk akan dapat meninggalkan persimpangan dan memancarkan produksi yang menghasilkan cahaya berwarna. Hal yang perlu diperhatikan adalah cara mengetahui

polaritas dari LED yaitu perhatikan kedua kaki LED, dimana kaki yang lebih Panjang menunjukkan kutub positif (anoda) dan yang pendek adalah kutub negative (katoda). (Junaidi & Dwi prabowo, 2018).

### Cara Mengetahui Polaritas LED



**Gambar 6. Polaritas LED**

Untuk mengetahui polaritas terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED, yaitu secara fisik pada gambar diatas. Ciri-ciri terminal Anoda pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga Lead Frame yang lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri terminal Katoda adalah kaki yang lebih pendek dengan Lead Frame yang besar serta terletak di sisi yang flat.

### Warna-warna LED

Ada beberapa jenis warna LED, diantaranya adalah merah, kuning, hijau, biru, jingga, putih, dan infra merah. Keanekaragaman warna LED tersebut tergantung pada wavelenght dan senyawa semikonduktor yang

dipergunakannya. Berikut ini adalah tabel senyawa semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED :

**Tabel 4. Senyawa Semikonduktor variasi warna LED**

Bahan Semikonduktor	Wavelength	Warna
Gallium Arsenide (GaAs)	850-940 nm	Infra Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	630-660 nm	Merah
Gallium Arsenide Phosphide	605-620 nm	Jingga
Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)	585-595 nm	Kuning
Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)	550-570 nm	Hijau
Silicon Carbide (SiC)	430-505 nm	Biru
Gallium Indium Nitride (GaInN)	450 nm	Putih

#### **Tegangan Maju (Forward Bias) LED**

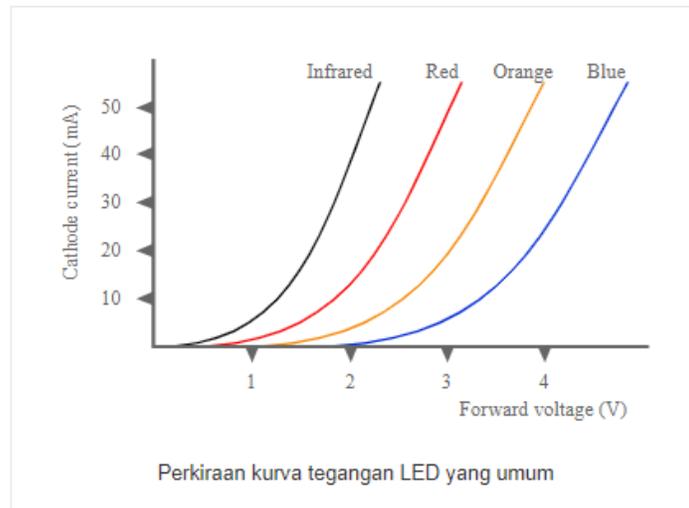
Masing-masing warna LED (*Light Emitting Diode*) memerlukan tegangan maju (Forward Bias) untuk dapat menyalakannya. Tegangan maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah resistor untuk membatasi arus dan tegangannya agar tidak merusak LED yang bersangkutan. Tegangan maju biasanya dilambangkan dengan tanda  $V_F$ .

**Tabel 5. Tegangan Maju LED**

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra Merah	1,2 V
Merah	1,8 V
Jingga	2,0 V
Kuning	2,2 V
Hijau	3,5 V
Biru	3,6 V
Putih	4,0 V

**Spesifikasi arus/tegangan LED**

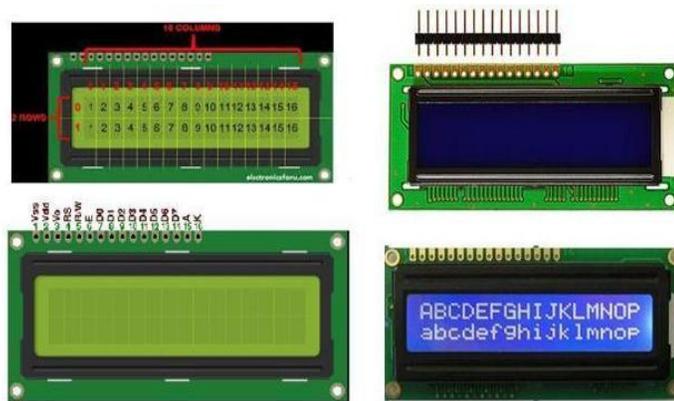
LED merupakan perangkat yang digerakkan oleh arus dan tingkat cahaya merupakan fungsi dari arus - meningkatkan arus akan meningkatkan keluaran cahaya. Penting untuk memastikan bahwa peringkat arus maksimum tidak terlampaui. Hal ini dapat menimbulkan pembuangan panas berlebihan di dalam chip LED itu sendiri yang dapat mengakibatkan berkurangnya keluaran cahaya dan berkurangnya masa pengoperasian.



**Gambar 7. Kurva Tegangan LED**

LED akan memiliki penurunan tegangan tertentu yang bergantung pada bahan yang digunakan. Tegangan juga akan sedikit bergantung pada tingkat arus, sehingga arus akan dinyatakan untuk ini.

#### 4. LCD (*Liquid Crystal Display*)



**Gambar 8. LCD**

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada LCD berwarna semacam monitor, terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya di dalam sebuah perangkat LCD adalah lampu neon (sekarang lampu LED) berwarna putih dibagian belakang susunan kristal cair. LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka, symbol maupun gambar.

Teknologi Display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi lebih tipis jika dibandingkan dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (*Cathode Ray Tube* atau CRT). Jika dibandingkan dengan CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. LCD membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis backlight yang umum digunakan untuk LCD diantaranya yaitu backlight CCFL (*Cold Cathode Fluorescent Lamps*) dan backlight LED (*Light Emitting Diodes*).

## Bagian-Bagian LCD

Bagian-bagian LCD atau *Liquid Crystal Display* diantaranya adalah :

- Lapisan Terpolarisasi 1 (*Polarizing Film 1*)
- Elektroda Positif (*Positive Electrode*)
- Lapisan Kristal Cair (*Liquid Crystal Layer*)
- Elektroda Negatif (*Negative Electrode*)
- Lapisan Terpolarisasi 2 (*Polarizing Film 2*)
- Backlight atau Cermin (*Backlight or Mirror*)

Dibawah ini merupakan struktur dasar sebuah LCD :



**Gambar 9. Struktur Dasar LCD**

## Fitur LCD

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.

- Dilengkapi dengan back light.

### **Prinsip Kerja LCD**

Prinsip kerja LCD didasarkan pada kemampuan Kristal cair untuk memutar cahaya yang melewatinya. Cahaya yang melewati polaroid pertama dilewatkan melalui lapisan kristal cair, dan kemudian melewati polaroid kedua. Sebelum mencapai polaroid kedua cahaya tersebut melewati filter warna yang mengatur warna piksel yang akan dihasilkan. Setiap piksel LCD terdiri dari 3 subpiksel, masing-masing dalam warna merah, hijau, dan biru (RGB). Pada setiap subpiksel, Kristal cair dapat dikendalikan untuk memutar polarisasi cahaya. Dengan mengatur sudut putaran kristal cair, jumlah cahaya yang diizinkan untuk melewati piksel dapat diatur. Proses ini menghasilkan kombinasi warna yang berbeda untuk setiap piksel, dan dengan mengontrol setiap subpiksel LCD dapat menghasilkan berbagai macam warna dan gambar.

### **Keuntungan LCD :**

- Tipis dan ringan, LCD lebih tipis dan ringan dibandingkan dengan teknologi tampilan lainnya, seperti CRT (*Cathode Ray Tube*).
- Hemat Energi, LCD menggunakan lebih sedikit energi dibandingkan dengan CRT, menjadikannya lebih efisien secara energi.
- Kemampuan pengaturan cahaya latar belakang, keberadaan lapisan Kristal cair memungkinkan pengaturan tingkat kecerahan layar.

- Tampilan warna, LCD dapat menghasilkan berbagai macam warna dengan presisi yang tinggi.
- Resolusi tinggi, LCD mampu menghasilkan resolusi yang tinggi yakni menghasilkan gambar yang tajam dan jelas.

## **B. Desain Proyek Akhir**

### **1. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan dari perancangan sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara berbasis *Internet of Things* (IoT) ini yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas petugas pabrik dalam mengontrol dan memantau suhu dan kelembapan udara yang ada di dalam pabrik dalam bentuk simulasi. Proyek akhir ini dirancang untuk menghasilkan sebuah sistem monitoring suhu dan kelembapan udara sebagai alat bantu mempermudah pekerjaan petugas Pabrik Karet. Sistem ini dilengkapi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan tersusun atas bagian-bagian penting yang saling berhubungan satu sama lain.

Simulasi sistem ini menggunakan Wokwi yang terhubung ke jaringan internet. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, Sensor DHT22, LED, LCD, Aplikasi Blynk. Mikrokontroller Esp32 yang berfungsi mengontrol dan memproses data yang diterima dari input dan menghubungkan ke jaringan wifi sehingga semua bagian yang terpasang dapat bekerja secara sinkron, sensor DHT22 digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan, LCD digunakan untuk menampilkan data pembacaan sensor, sedangkan

aplikasi Blynk digunakan untuk memonitoring dan mengontrol suhu dan kelembapan udara. Simulasi sistem ini menggunakan bahasa pemrograman C yang diprogram ke mikrokontroler ESP32 untuk mengaktifkan sensor pendeteksi suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet. Kemudian data yang diperoleh diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk diteruskan ke Blynk. Apabila suhu di bawah  $16^{\circ}\text{C}$  maka LED akan hidup dan sebaliknya. LCD akan menampilkan data pembaca sensor. Melalui Blynk dapat dipantau suhu dan kelembapan udara yang ada di Pabrik Karet. Alat ini dapat di kontrol dengan jarak jauh.

Alat ini bekerja secara otomatis dan mendeteksi suhu dan kelembapan udara, dan memberi notifikasi melalui Blynk sehingga mempermudah dalam memonitoring suhu dan kelembapan. Pembuatan sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan ini untuk mengetahui suhu dan kelembapan udara yang ada di Pabrik Karet. Dengan berhasilnya sistem monitoring ini maka lebih efektif dalam pemantauan suhu dan kelembapan udara yang dapat dipantau melalui aplikasi Blynk yang terdapat pada *Android*.

## **2. Desain Pembuatan Sistem**

### **a. Sistem Pembuatan**

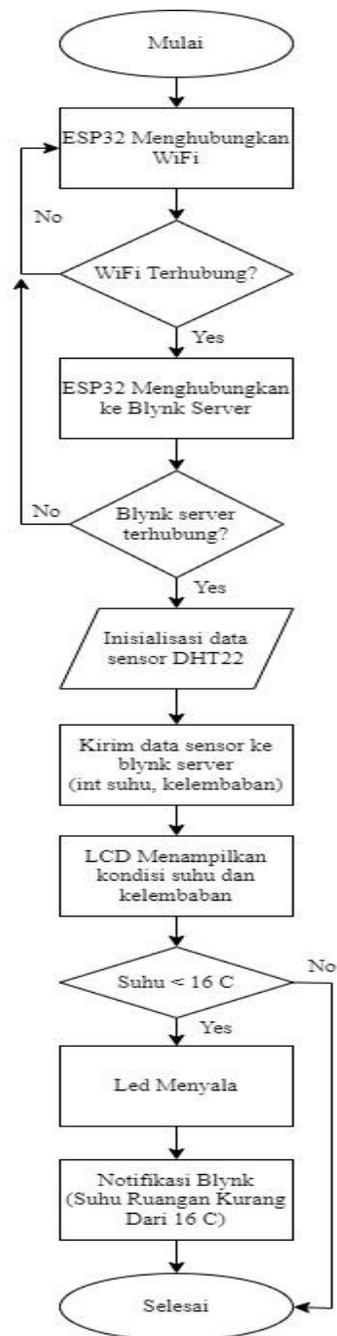
Sistem untuk monitoring suhu dan kelembapan udara dengan menggunakan konsep dasar diantaranya yaitu :

- a) Menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan udara.

- b) Menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai koneksi.
- c) LCD digunakan untuk menampilkan data pembacaan sensor
- d) Menggunakan aplikasi blynk sebagai memonitoring suhu dan kelembapan udara.
- e) Mengontrol dan monitoring lewat aplikasi Blynk.

**Tabel 6. Komponen Pembuatan Sistem**

KOMPONEN	FUNGSI
ESP32	Sebagai koneksi internet.
Sensor DHT22	Sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan.
LCD	Sebagai tampilan/layar.
Blynk	Sebagai sistem monitoring suhu dan kelembapan.

**b. Diagram Alir Sistem (Flowchart)****Gambar 10. Flowchart**

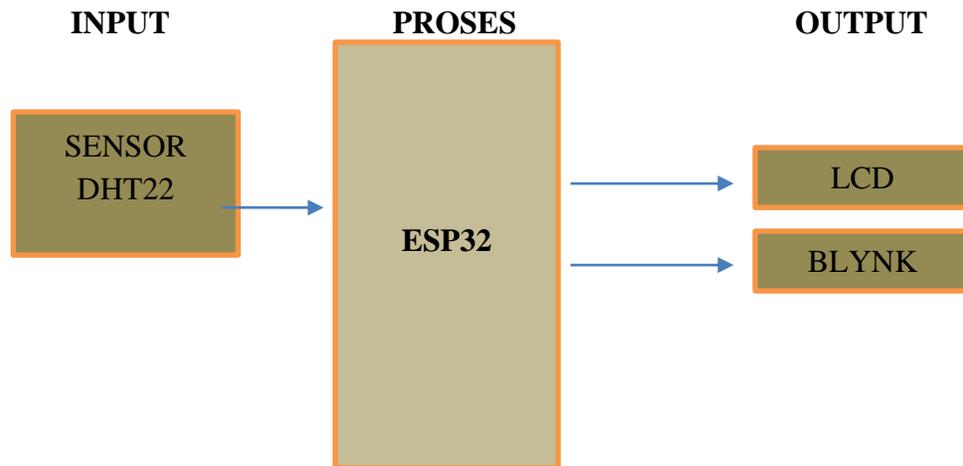
Berikut penjelasan flowchart pada gambar 8 yaitu :

- a) Start untuk memulai simulasi.
- b) ESP32 akan menyambungkan ke jaringan wifi yang telah didaftarkan sebelumnya.
- c) Setelah jaringan terkoneksi, alat akan menyambungkan ke server blynk.
- d) Setelah server blynk terhubung, alat akan menginisialisasi data sensor DHT22.
- e) Setelah alat membaca data sensor, ESP32 akan mengirimkan data pembacaan sensor ke blynk.
- f) LCD menampilkan data pembaca sensor.
- g) Jika suhu terdeteksi kurang dari  $16^{\circ}\text{C}$ , LED akan menyala dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi blynk.

### **c. Blok Diagram**

Diagram blok memvisualisasikan alur kerja yang mengatur proses, atau menampilkan hubungan antara sistem yang berbeda dalam ilustrasi sederhana. Perancangan diagram blok bertujuan untuk mempermudah dalam penganalisan, yaitu hubungan antara komponen-komponen dalam satu blok agar mudah dipahami. Diagram blok digunakan sebagai acuan pembuatan sistem supaya memudahkan merangkai suatu

rangkaian dengan baik. Diagram blok dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



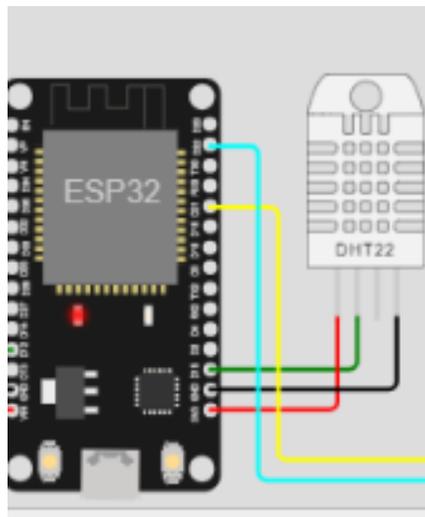
**Gambar 11. Blok Diagram**

Pada gambar 11 menunjukkan blok diagram yaitu sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet berbasis *Internet of Things*. Blok diagram ini mencakup input yaitu sensor DHT22 yang nantinya akan mengirim dan menerima data yang di proses oleh mikrokontroller ESP32. Mikrokontroller ESP32 inilah yang berfungsi sebagai pengontrol utama dari sistem yang dibuat. Sensor DHT22 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan. Selanjutnya terdapat output yaitu Blynk dan LCD. Blynk sebagai monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara, dan LCD akan menampilkan data pembaca dari sensor.

#### d. Skematik Rangkaian

Perancangan skematik rangkaian sistem pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik karet berbasis *Internet of Things* (IoT) di desain menggunakan software Wokwi sebagai berikut :

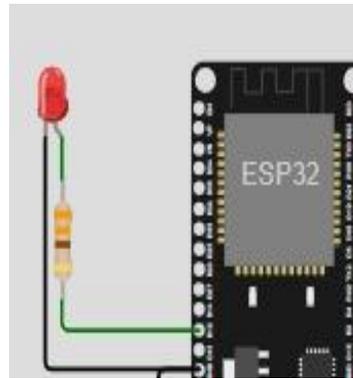
##### a). Rangkaian Sensor DHT22



**Gambar 12. Rangkaian Sensor DHT22**

Sensor DHT22 berfungsi untuk membaca suhu dan kelembapan yang ada di Pabrik karet dan ditampilkan di platform Blynk sehingga suhu dapat di deteksi oleh sensor DHT22 tersebut.

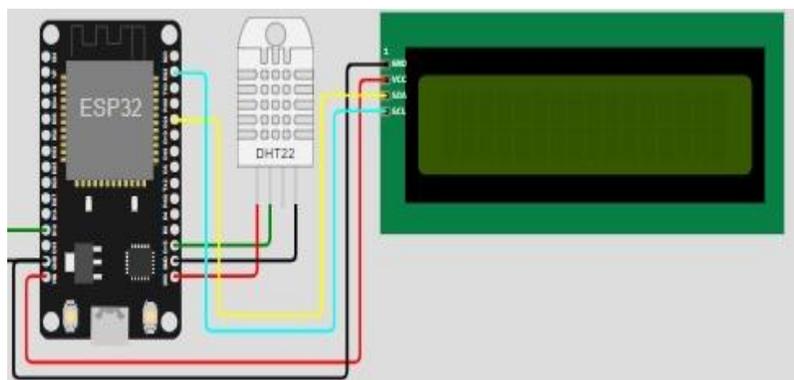
b). Rangkaian LED



**Gambar 13. Rangkaian LED**

Apabila suhu di bawah  $16^{\circ}\text{C}$  maka LED akan hidup dan sebaliknya, lalu mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk, LED disini dilambangkan sebagai penghangat ruangan.

c). Rangkaian LCD



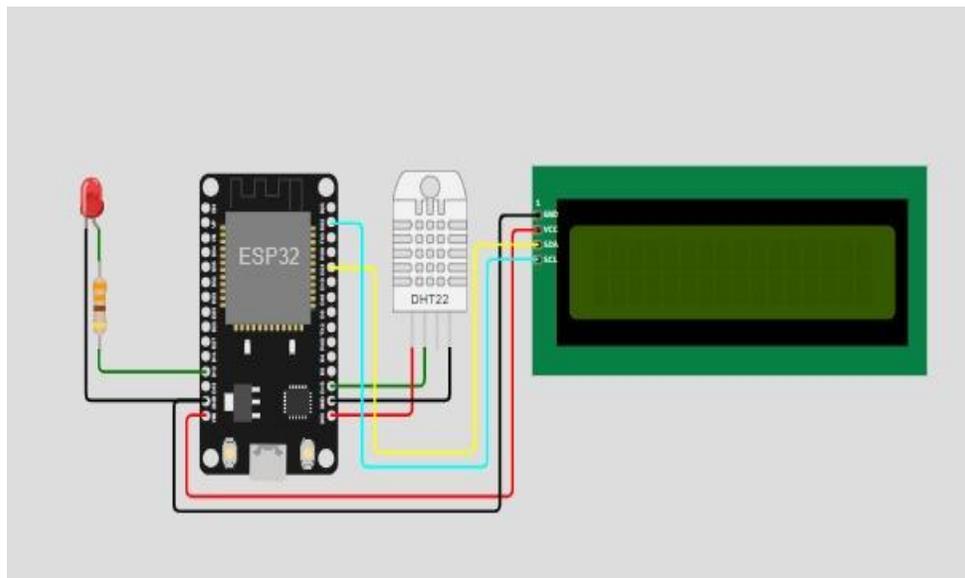
**Gambar 14. Rangkaian LCD**

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD akan menampilkan data pembaca dari sensor.

Adapun fitur pada LCD yaitu :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

d). Rangkaian Keseluruhan Sistem Monitoring Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara di Pabrik Karet



**Gambar 15. Rangkaian Keseluruhan**

Cara kerja sistem ini yaitu menggunakan bahasa pemrograman C yang diprogram ke mikrokontroler ESP32 untuk mengaktifkan sensor pendeteksi suhu dan kelembapan udara yaitu sensor DHT22. Kemudian data yang diperoleh diproses oleh mikrokontroler ESP32 untuk diteruskan ke Blynk. Apabila suhu di bawah 16°C maka LED akan hidup dan sebaliknya. LCD akan menampilkan data pembaca sensor. Melalui Blynk dapat dipantau suhu dan kelembapan udara yang ada di Pabrik Karet. Alat ini dapat di kontrol dengan jarak jauh. Alat ini bekerja secara otomatis dan mendeteksi suhu dan kelembapan udara, dan memberi notifikasi melalui Blynk sehingga mempermudah dalam memonitoring suhu dan kelembapan. Suhu dan kelembapan yang terdeteksi yaitu suhu 14,50°C dan kelembapannya 15,5%. Pemantauan suhu dan kelembapan udara ini dapat dipantau melalui aplikasi Blynk yang terdapat pada *smartphone android*.

### **3. Perancangan Program Sistem**

Setelah menyelesaikan proses perancangan desain proyek akhir, selanjutnya membuat program proyek akhir yang penulis buat pada *platform* Wokwi dan bahasa pemrograman yang dipakai adalah Bahasa C++. Wokwi adalah simulator elektronik online. Wokwi mensimulasikan jaringan wifi dengan akses internet penuh. Wokwi mengompilasi kode menjadi firmware biner, dan kemudian mengeksekusi instruksi firmware biner satu persatu, seperti yang dilakukan mikrokontroller sebenarnya. Wokwi juga memiliki

fitur kolaborasi yang memungkinkan pengguna bekerja sama dan berbagi proyek dengan orang lain. Wokwi untuk VS Code memerlukan koneksi internet untuk menjalankannya. Program ini dapat dilihat pada lampiran.

#### 4. Tampilan Aplikasi Blynk



**Gambar 16. Blynk**

Blynk merupakan sebuah platform *Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat keras IoT dengan sebuah platform IoT. Dengan menggunakan aplikasi ini kita dapat mengontrol dan memonitor perangkat keras dari jarak jauh. Blynk App menjadi salah satu platform yang paling sering dipakai karena kemudahannya dalam pemakaian serta mudahnya source code untuk tiap-tiap perintah yang ada di dalam aplikasi tersebut. Selain itu, untuk penggunaan perintah yang sedikit atau untuk sekedar uji coba, Blynk App memberikan limit berupa 2000 poin untuk tiap pengguna barunya sehingga jika kamu sekedar ingin mengaksesnya maka kamu tidak perlu membayar. Platform ini dapat menyimpan data-data dari sensor serta dapat menampilkan hasil pengukuran datanya. Blynk merupakan

aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi dan lain-lain. Blynk tersedia secara *open source* (gratis) atau *subscription* (berbayar). Platform ini tersedia pada *website* serta *smartphone* Android dan IOS.

Dari aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet Of Things* (IOT). Berikut tampilan aplikasi Blynk untuk proyek akhir yang penulis buat.

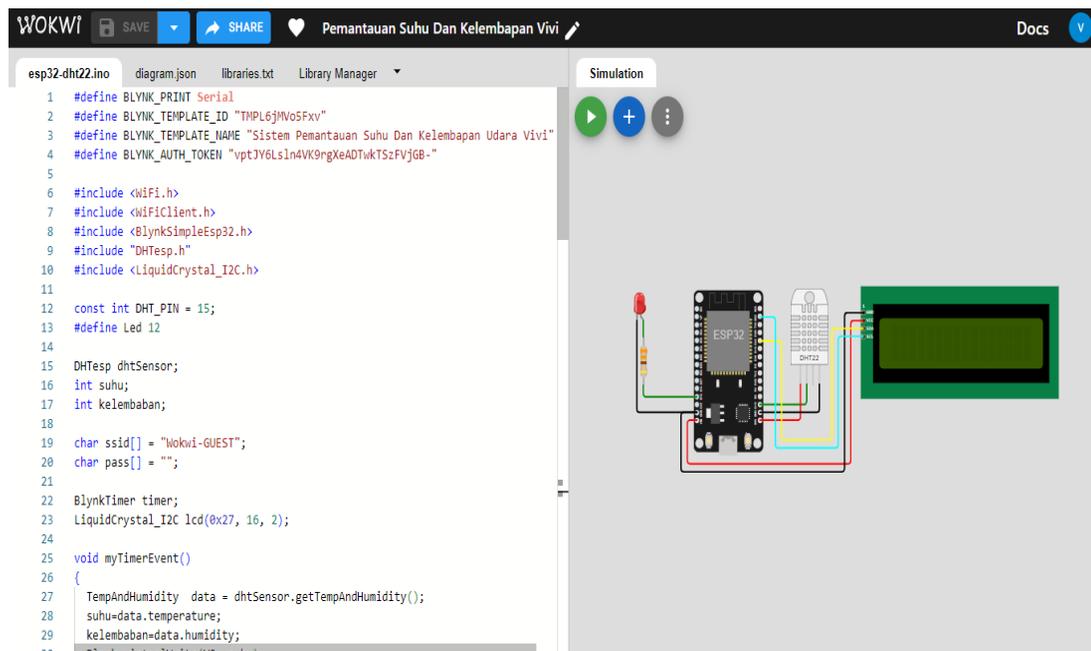


**Gambar 17. Tampilan Suhu dan Kelembapan Udara pada Aplikasi Blynk**

## C. Deskripsi Hasil

### a). Simulasi Proyek Akhir

Setelah penulis menyelesaikan rancangan seluruh perancangan desain proyek akhir, maka penulis akan mensimulasikan dengan menggunakan software Wokwi dan Blynk. Berikut merupakan simulasi sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet Berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi Blynk.



**Gambar 18. Simulasi Proyek Akhir Menggunakan Wokwi**

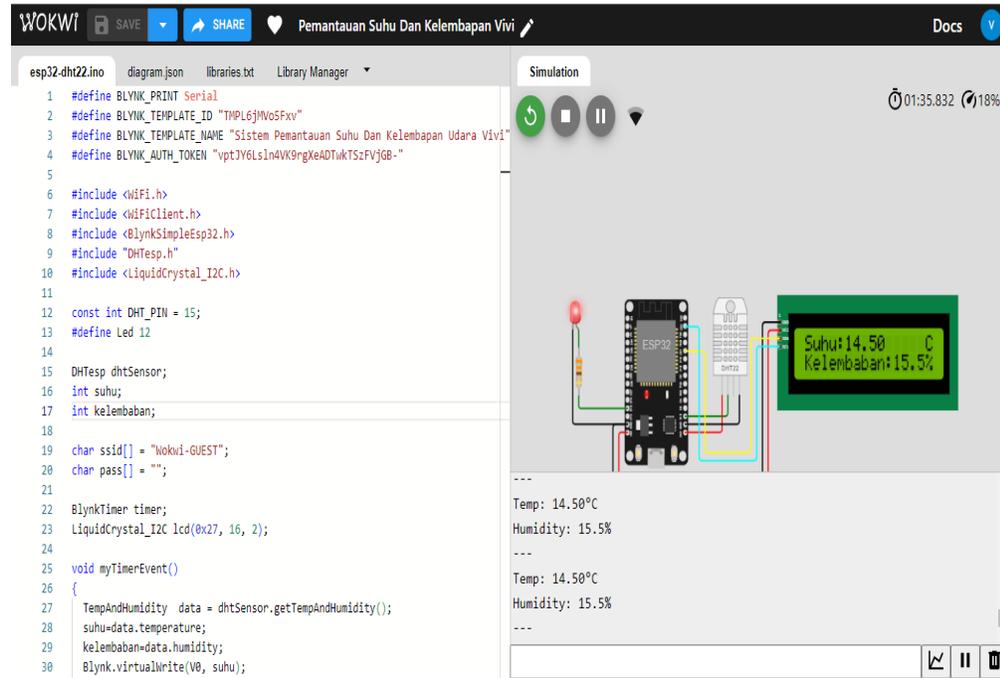
Gambar diatas merupakan simulasi sistem pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet menggunakan aplikasi Wokwi yang dimonitoring dan dikontrol lewat aplikasi Blynk. Sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan ini untuk mengetahui suhu dan kelembapan

udara yang ada di pabrik Karet. Dengan berhasilnya sistem monitoring ini maka lebih efektif dalam pemantauan suhu dan kelembapan udara. Pemantauan dapat dilakukan melalui aplikasi Blynk yang terdapat pada Android.

Pada saat alat dihidupkan, esp32 akan menyambungkan ke jaringan wifi yang telah didaftarkan sebelumnya, setelah jaringan terkoneksi, alat akan menyambungkan ke server blynk, setelah server blynk terhubung, alat akan menginisialisasi data sensor DHT22, setelah alat membaca data sensor, esp32 akan mengirimkan data pembacaan sensor ke blynk, kemudian LCD menampilkan data pembacaan sensor, jika suhu terdeteksi kurang dari 16 derajat celcius, LED akan menyala dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi blynk, LED disini dilambangkan sebagai penghangat ruangan.

Sebelum memulai simulasi, yang perlu dilakukan adalah memeriksa codingan pada platform Wokwi. Pastikan codingan benar agar simulasi bekerja seperti yang diharapkan. Setelah itu pastikan skematik rangkaian telah dirangkai dengan benar, pastikan pin pada tiap komponen terhubung dengan benar. Selanjutnya tekan tombol start dan tunggu sampai Wokwi selesai mengcompile program.

## Proses *compile* program dan menghubungkan ke Blynk



**Gambar 19.** Tampilan Wokwi saat mengkompilasi program



**Gambar 20.** Tampilan Aplikasi Blynk Proyek Akhir

## **D. Hasil dan Pembahasan**

### **1. Analisis dan Evaluasi**

Setelah penulis melakukan sampai tahap “implementasi dan integrasi” pada aliran proses perancangan, maka penulis menganalisis data dan evaluasi kinerja sistem :

- a) Desain yang diperlukan seperti proses sistem berjalan alat, Flowchart alat, Blok diagram alat, skematik rangkaian, dan desain alat yang penulis buat sudah sesuai yang diharapkan.
- b) Pemilihan komponen untuk merancang proyek akhir penulis buat sudah berjalan sesuai yang diharapkan.
- c) Implementasi sistem dan Integrasi dengan IoT proyek akhir penulis terdapat sedikit kesulitan karena tidak semua jenis sensor dan komponen lain tersedia pada platform simulasi Wokwi.

### **2. Capaian Proyek Akhir**

Hasil dari proyek akhir ini mencakup perancangan sebuah sistem monitoring suhu dan kelembapan udara di Pabrik karet berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang untuk memudahkan dalam pemantauan suhu dan kelembapan udara yang ada di Pabrik. Capaian utama proyek ini adalah pengembangan sistem monitoring suhu dan kelembapan udara yang dapat dipantau dari jarak jauh dan terhubung ke internet melalui aplikasi Blynk menggunakan *Android*, dan memungkinkan monitoring suhu dan

kelembapan udara yang lebih akurat. Apabila suhu terdeteksi kurang dari 16°C, led akan menyala dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi blynk.

### **3. Implikasi dalam Konteks Lebih Luas**

Hasil proyek ini memiliki implikasi yang signifikan pada pabrik industri. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, solusi ini dapat menciptakan efisiensi dalam sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapana udara menggunakan notifikasi melalui aplikasi Blynk yang lebih akurat terutama di kawasan pabrik industri, sehingga dapat mencegah permasalahan dan kerugian pada pabrik.

### **4. Rekomendasi untuk Langkah Selanjutnya**

- a. Melakukan penelitian lebih lanjut dalam pengembangan aplikasi dari teknologi ini.
- b. Menyempurnakan sistem ini dengan platform IoT yang lebih canggih.
- c. Membuat sistem keamanan dan privasi agar lebih terjaga dan terhindar dari pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab.

## **BAB III**

### **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan perancangan proyek akhir sistem monitoring “Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembapan Udara Berbasis *Internet of Things*” didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah menghasilkan sistem monitoring pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet berbasis *Internet of Things*.
2. Telah menghasilkan rancangan sistem dan program kerja pemantauan suhu dan kelembapan udara di Pabrik Karet berbasis *Internet of Things* menggunakan notifikasi melalui aplikasi Blynk.
3. Pembuatan monitoring, secara sistem sudah bekerja dengan baik sesuai dengan konsep yang sudah direncanakan yaitu dapat memonitoring suhu dan kelembapan udara.

#### **B. REKOMENDASI**

##### **1. Tindakan perbaikan dan Pengembangan Lanjutan**

- a. Meningkatkan stabilitas sistem dan melakukan uji coba yang lebih luas.
- b. Meningkatkan keamanan dan privasi sistem untuk mengatasi resiko keamanan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

## **2. Penelitian Lanjutan**

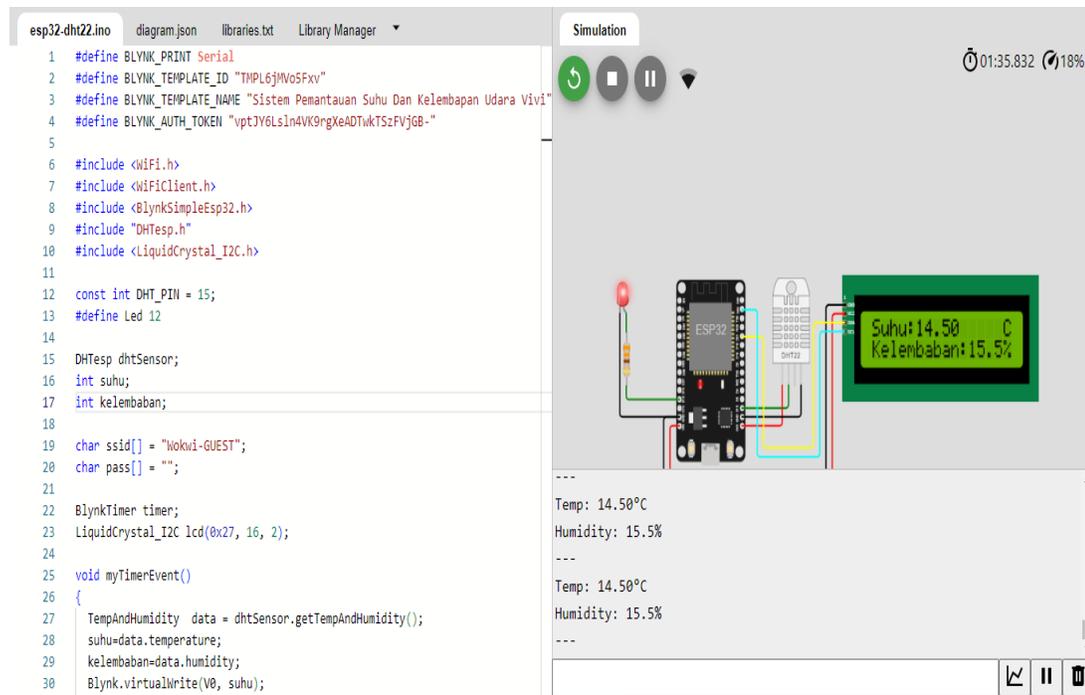
- a. Melakukan penelitian lebih lanjut dan melakukan pengembangan yang lebih baik dengan memberikan alarm otomatis yang lebih canggih.
- b. Meningkatkan keamanan sistem untuk mengatasi resiko keamanan dan privasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization., 2010, “WHO Guidelines For Indoor Air Quality: Selected Pollutant”, Copenagen Denmark. [Online]. Available: <https://bit.ly/2l7Kiny>.
- Waworundeng, J, “Implementasi Sensor dan Mikrokontroler sebagai Detektor Kualitas Udara, Proceedings Seminar Multi Disiplin Ilmu Volume 1, 25 November 2017 pp 27. [Online]. Available: <https://bit.ly/2sXrKtD>.
- Fitria, L, R.A Wulandari, E. Hermawati, dan D. Susanna., “Kualitas Udara Dalam Ruang Perpustakaan Universitas X Ditinjau Dari Kualitas Biologi, Fisik, dan Kimiawi” ., Journal Makara, Kesehatan Vol. 12 NO.2 Desember 2008, pp 76-82. [Online]. Available: <https://bit.ly/2sSMLGP>.
- Junaid, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 1(3), 62-66.
- Amalianti, R., Lubis, A. J., & Lubis, I. (2021, October). Rancang Bangun Miniatur Stasiun Cuaca Untuk Monitoring Curah Hujan, Suhu Dan Kelembaban Udara Area Lokal Menggunakan Berbasis IOT. In SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI (Vol. 1, No. 1, pp. 241-246).
- Rafika, A. S., Febriyanto, E., & Safriyati, E. (2020). Perancangan Modul Trainer Interface Mikrokontroler Berbasis ESP32 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Embedded System. *Technomedia Journal*, 5(1 Agustus), 118-131.
- F.H. Purwanto , et al., “*Design of Server Room Temperature and Humidity Control System Using Fuzzy Logic based on Microcontroller*” *International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, Maret 20018.
- Nudian, W., Dede, M., Widiawaty, M.A., Ramadhan , Y. R., & Purnama, Y.(2020). Pemanfaatan sensor mikroDHT11-Arduino untuk monitoring suhu dan kelembapan udara.
- Sensirion. SHT71/SHT75 Humidity & temperature sensor. April 2009. <<http://www.sensirion.com/en/download /humiditysensor/sht75.pdf>>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan



### Lampiran 2. Listing Program

```

#define BLYNK_PRINT Serial
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6jMVo5Fxxv"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Pemantauan Suhu Dan Kelembapan
    Udara Vivi"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "vptJY6Lsln4VK9rgXeADTwkTSzFVjGB-"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include "DHTesp.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

const int DHT_PIN = 15;
#define Led 12

```

```

DHTesp dhtSensor;
int suhu;
int kelembaban;

char ssid[] = "Wokwi-GUEST";
char pass[] = "";

BlynkTimer timer;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void myTimerEvent()
{
  TempAndHumidity data = dhtSensor.getTempAndHumidity();
  suhu=data.temperature;
  kelembaban=data.humidity;
  Blynk.virtualWrite(V0, suhu);
  Blynk.virtualWrite(V1, kelembaban);
  Serial.println("Temp: " + String(data.temperature, 2) + "°C");
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Suhu:");
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print(data.temperature );
  lcd.setCursor(15,0);
  lcd.print("C");
  Serial.println("Humidity: " + String(data.humidity, 1) + "%");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Kelembaban:");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print(data.humidity);
  lcd.setCursor(15,1);
  lcd.print("%");
  Serial.println("---");
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}

```

```
pinMode(Led, OUTPUT);
dhtSensor.setup(DHT_PIN, DHTesp::DHT22);
lcd.setCursor(2,0);
lcd.print("PROYEK AKHIR");
lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("VIVI HELMIKA");
delay(2000);

Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
}

void loop() {

  Blynk.run();
  timer.run();

  if (suhu < 16 )
  {
    digitalWrite(Led, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(Led, LOW);
  }
}
```

WOKWI SAVE SHARE ♥ Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Vivi

esp32-dht22.ino diagram.json libraries.txt Library Manager

```

1  #define BLYNK_PRINT Serial
2  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6jMVo5Fv"
3  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Udara Vivi"
4  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "vptJY6LsIn4VK9rgXeADTwkTSzFVjGB-"
5
6  #include <WiFi.h>
7  #include <WiFiClient.h>
8  #include <BlynkSimpleEsp32.h>
9  #include "DHTesp.h"
10 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
11
12 const int DHT_PIN = 15;
13 #define Led 12
14
15 DHTesp dhtSensor;
16 int suhu;
17 int kelembaban;
18
19 char ssid[] = "Wokwi-GUEST";
20 char pass[] = "";
21
22 BlynkTimer timer;
23 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
24
25 void myTimerEvent()
26 {
27     TempAndHumidity data = dhtSensor.getTempAndHumidity();
28     suhu=data.temperature;
29     kelembaban=data.humidity;
30
31     Blynk.virtualWrite(V0, suhu);
32     Blynk.virtualWrite(V1, kelembaban);
33     Serial.println("Temp: " + String(data.temperature, 2) + "°C");
34     lcd.clear();
35     lcd.setCursor(0,0);
36     lcd.print("Suhu:");
37     lcd.setCursor(5,0);
38     lcd.print(data.temperature );
39     lcd.setCursor(15,0);
40     lcd.print("C");
41     Serial.println("Humidity: " + String(data.humidity, 1) + "%");
42     lcd.setCursor(0,1);
43     lcd.print("Kelembaban:");
44     lcd.setCursor(11,1);
45     lcd.print(data.humidity);
46     lcd.setCursor(15,1);
47     lcd.print("%");
48     Serial.println("----");
49 }
50
51 void setup() {
52     Serial.begin(115200);
53     lcd.init();
54     lcd.backlight();
55     pinMode(Led, OUTPUT);
56     dhtSensor.setup(DHT_PIN, DHTesp::DHT22);
57     lcd.setCursor(2,0);
58     lcd.print("PROYEK AKHIR");

```

```
59 lcd.setCursor(2,1);
60 lcd.print("VIVI HELMIKA");
61 delay(2000);
62
63 Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
64 timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);
65 }
66
67 void loop() {
68
69   Blynk.run();
70   timer.run();
71
72   if (suhu < 16 )
73   {
74     digitalWrite(Led, HIGH);
75   }
76   else
77   {
78     digitalWrite(Led, LOW);
79   }
80
81 }
```

### Lampiran 3. Tampilan Blynk

