

## Implementasi Internet of Things pada Ruangan Pengujian Kebocoran Ban

Ojak Abdul Rozak<sup>1</sup>, Anto Carmanto<sup>2</sup>, Awaluddin Saputra<sup>3</sup>, and Taufik Prasetyo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Elektro, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspittek, Buaran, Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

e-mail: <sup>1</sup>dosen01314@unpam.ac.id, <sup>2</sup>dosen01312@unpam.ac.id, <sup>3</sup>dosen01322@unpam.ac.id, <sup>4</sup>taufikprasetyo17@gmail.com

Submitted Date: July 06<sup>th</sup>, 2022

Reviewed Date: March 14<sup>th</sup>, 2023

Revised Date: March 15<sup>th</sup>, 2023

Accepted Date: March 23<sup>rd</sup>, 2023

### Abstract

The quality of products resulting from the production process as well as materials for production processes on a large scale can be determined by testing techniques. In the testing process, room temperature is a parameter that needs attention. Many factors affect room temperature such as building construction, weather from outside and the number of people. Room temperature plays an important role and greatly influences the quality and results of the test. In the process of testing for tire leaks, it is carried out in a cold room. Temperature, humidity and air pressure are the parameters in the testing phase. In this case it is necessary to monitor and control especially the temperature so that it remains normal according to the test specifications. In this study, a system was created that can monitor temperature, humidity and air pressure as well as control temperature in IoT-based air conditioners. The aim is to increase user effectiveness in monitoring and controlling towards industry 4.0. This IoT device is made using a process system in the form of a NodeMCU ESP8266 microcontroller, BME280 sensor, and KY-005 IR Transmitter. The method used is by using a black box. The test results from the BME280 sensor compared to the MHB-382SD Thermohygrometer obtained a difference of 0.32 °C for temperature, 3.91% for humidity levels and 0.48 hPa for air pressure. Testing the IR Transmitter KY-005 succeeded in sending a signal to the air conditioner receiver with a distance of less than 7 meters.

Keywords: Leakage; IoT; Microcontroller; Black Box; Receiver

### Abstrak

Kualitas produk hasil proses produksi maupun bahan proses produksi dalam skala besar dapat diketahui dengan teknik pengujian. Dalam proses pengujian, suhu ruangan merupakan parameter yang perlu diperhatikan. Banyak faktor yang mempengaruhi suhu ruangan seperti konstruksi bangunan, cuaca dari luar dan jumlah orang. Suhu ruangan berperan penting dan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan hasil dari pengujian. Pada proses pengujian kebocoran ban ini dilakukan pada ruangan bersuhu dingin. Suhu, kelembaban dan tekanan udara menjadi parameter dalam tahap pengujiannya. Dalam hal ini perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian khususnya terhadap suhu agar tetap normal sesuai dengan spesifikasi pengujian. Pada penelitian ini dibuatkan sebuah sistem yang dapat memantau suhu, kelembaban dan tekanan udara serta pengendalian suhu pada air conditioner berbasis IoT. Tujuannya adalah untuk menambah efektifitas pengguna dalam pemantauan dan pengendalian menuju industri 4.0. Perangkat IoT ini dibuat menggunakan sistem proses berupa mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor BME280, dan IR Transmitter KY-005. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan black box. Hasil pengujian dari sensor BME280 dibandingkan dengan Thermohygrometer MHB-382SD tersebut mendapatkan nilai selisih sebesar 0.32 °C untuk suhu, 3.91% untuk tingkat kelembaban dan 0.48 hPa untuk besarnya tekanan udara. Pengujian IR Transmitter KY-005 berhasil mengirim sinyal pada receiver air conditioner dengan jarak kurang dari 7 meter.

Keywords: Kebocoran; IoT; Mikrokontroler; Black Box; Receiver

## 1. Pendahuluan

Pegujian sebuah produk merupakan suatu proses yang dilakukan untuk mengetahui kualitas produk setelah proses produksi maupun sebelum proses produksi dalam skala besar, dalam hal ini masih dalam tahap pengembangan pada sebuah produk untuk mengetahui hasil dari penelitian atau pengembangan produk. Dalam proses pengujian terdapat beberapa parameter yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah suhu ruangan. Suhu ruangan berperan penting dan berpengaruh besar terhadap kualitas dan hasil dari pengujian. Pada pengujian produk ban ini dilakukan pada ruangan bersuhu panas dan dingin sesuai dengan spesifikasi dari pengujian yang akan dilakukan.

Ruang pengujian kebocoran ban merupakan salah satu tempat dimana ban yang akan diuji diberikan tekanan angin terlebih dahulu dan didiamkan selama waktu yang telah ditentukan. Ruang tersebut sangat sensitif terhadap suhu sekitar, suhu di dalam ruangan sering berubah-ubah dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi seperti konstruksi bangunan, cuaca dari luar dan jumlah orang.

Pada proses pengujian kebocoran ban dilakukan pada ruangan bersuhu dingin dilengkapi alat pendingin ruangan atau air conditioner (AC), yang berfungsi untuk mengatur kebutuhan suhu selama dilakukannya pengujian dalam waktu 1, 3, dan 6 bulan. Suhu pengujian yang tidak sesuai dapat mempengaruhi hasil dan kualitas produk. Karenanya dibutuhkan suatu sistem pemantauan suhu serta pengendali alat pendingin ruangan yang instan, efektif serta bisa dipantau dari jarak jauh sehingga memperoleh hasil yang maksimal.

Solusi untuk menangani masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi internet of things (IoT). Sebuah sensor suhu BME280 yang terhubung dengan NodeMcu ESP8266 untuk melakukan pengambilan data suhu, kelembaban, dan tekanan udara dari ruangan pengujian ban serta dapat mengatur penambahan dan pengurangan suhu AC menggunakan sensor IR Transmitter KY-005 dari jarak jauh melalui aplikasi blynk selama masih terhubung dengan jaringan internet.

Pembuatan sistem pengendali jarak jauh untuk perangkat pemantauan suhu, kelembaban, dan tekanan udara dalam ruangan pengujian kebocoran ban bertujuan untuk menghasilkan

sistem yang bekerja secara efisien, sistem kerja berbasis IoT, memudahkan pengguna untuk mengakses melalui smartphone dan mendapatkan informasi secara realtime tanpa batasan jarak selama masih terkoneksi dengan jaringan internet.

Hal ini yang menjadi dasar pembuatan rancang bangun sistem pemantauan dan kendali jarak jauh dengan harapan dapat menjadi salah satu solusi bagi kelangsungan kegiatan penelitian dengan tetap memperhatikan mutu dan kualitasnya. Sistem pemantauan suhu, kelembaban dan tekanan udara memang sudah banyak dibuat dalam dunia engineering, namun rancang bangun pemantauan suhu dan sistem pengendalinya yang menjadi pembeda.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

Uraian teori-teori pedekatan tentang implementasi IoT pada ruangan pengujian kebocoran ban, serta hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Berikut hasil kajian jurnal penelitian terdahulu tentang implementasi IoT pada ruangan pengujian kebocoran ban:

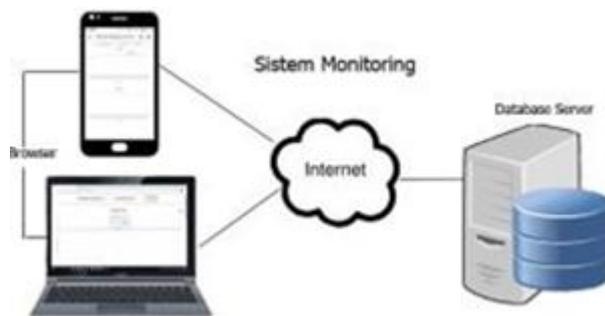
1. Hannif, dkk., 2016. Desain sistem kendali suhu ruang dan kelembaban dengan menggunakan mikrokontroler, sensor DHT22 dan passive infrared untuk mengatur suhu dan mode kipas angin pada ruangan. Uji kepekaan sensor DHT22 dengan termometer digital AZ-HT-02 terhadap suhu ruangan yang diberikan udara panas melalui hairdryer memiliki selisih rata-rata 0.93. Perbedaan sistem pemantauan belum secara realtime.
2. Periyaldi, dkk., 2018. Sistem pemantauan dan kendali perubahan suhu pada ruangan server menggunakan IoT dan protokol komunikasi MQTT sehingga diperoleh perubahan suhu secara real time dan pentingnya untuk menyediakan layanan internet selama 24 jam. Belum ada notifikasi perubahan suhu pada ruangan.
3. Goncalo Marques dan Rui Pitarma, 2019. Perancangan dan pembuatan sistem nonkontak pemantauan suhu dengan waktu yang sebenarnya pada aktivitas laboratorium. Sensor IRDFROBOT yang menggabungkan sensor MLX90614. Data yang diterima dapat

disimpan ke dalam database dan ditampilkan melalui webset. Belum ada notifikasi perubahan suhu pada ruangan.

- Gunawan dan Fatimah, 2020. Perancangan sistem kendali suhu dan lampu pada ruang server secara otomatis dan pemantauan suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 berbasis mikrikontroler. Data yang diterima dapat di simpan kedalam database dan ditampilkan melalui webset. Belum ada notifikasi perubahan suhu pada ruangan.

## 2.2 Sistem Pemantauan

Secara universal pemantauan bertujuan memperoleh umpan balik untuk kebutuhan program proses pembelajaran yang tengah berjalan, dengan mengenali kebutuhan ini, maka penerapan program akan segera mempersiapkan kebutuhan pembelajaran tersebut. Kebutuhan dapat berbentuk anggaran, waktu, personel, dan perlengkapan. Penerapan program hendak mengenali berapa anggaran yang diperlukan, lama waktu yang ada buat aktivitas tersebut. Dengan demikian akan dikenal pula berapa jumlah tenaga yang diperlukan, dan perlengkapan apa saja yang wajib disediakan untuk melakukan program tersebut (Yahwe & Isnawaty, 2016).



Gambar 1. Arsitektur sistem pemantauan.

## 2.3 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan sesuatu rancangan yang bertujuan agar fitur elektronik dapat saling berkomunikasi secara mandiri, serta bisa menerima dan mengirimkan informasi dengan memanfaatkan koneksi jaringan. IoT dimanfaatkan khusus untuk melaksanakan pemantauan serta pengendalian sistem dari suatu tempat tertentu (Informatika, 2017).



Gambar 2. Ilustrasi IoT.

Teknologi ini mempermudah orang untuk berbagi hal-hal dengan terkoneksi melalui jaringan baik lokal ataupun internet. Sebagian hal yang bisa dicoba dengan IoT diantaranya mentransfer data melalui jaringan tanpa membutuhkan manusia untuk interaksi manusia ataupun manusia ke PC, keahlian remote control, serta sebagainya. Prinsip utama IoT ialah sebagai fasilitas untuk mempermudah dalam mengawasi serta mengatur sesuatu dengan begitu konsep IoT sangat mengizinkan untuk dapat diterapkan pada aktivitas sehari-hari (Kamil, dkk., 2019).

### 2.3.1 Konsep Dasar

Konsep arsitektur IoT sebetulnya cukup sederhana dengan sistem kerja mengacu pada 3 elemen utama, yaitu: barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan router wireless speedy di rumah dan could data center tempat untuk menyimpan aplikasi beserta database.



Gambar 3. Konsep dasar IoT.

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat direpresentasikan dalam bentuk data di sebuah

sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang, kode QR dan RFID. Dalam perkembangannya, sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP address dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP address.

Sistem kerja IoT memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internet lah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu.

Dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan IoT dimana semua mesin dengan pengenalan IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (saling bertukar data). IoT sudah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain (Efendi, 2018).

### 2.3.2 Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile adalah perangkat lunak yang berjalan pada perangkat mobile seperti smartphone atau tablet PC. Aplikasi mobile juga dikenal sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan memiliki fungsi tertentu sehingga menambah fungsionalitas dari perangkat mobile itu sendiri. Untuk mendapatkan mobile application yang diinginkan, pengguna dapat mengunduhnya melalui situs tertentu sesuai dengan sistem operasi yang dimiliki. Google play dan itunes merupakan beberapa contoh dari situs yang menyediakan

beragam aplikasi bagi pengguna Android dan iOS untuk mengunduh aplikasi yang diinginkan.



Gambar 4. Aplikasi mobile.

Maka aplikasi mobile dapat diartikan sebagai sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat yang lain serta mempunyai ukuran yang kecil. Aplikasi mobile ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel, PDA, telepon seluler, smartphone, dan perangkat sejenisnya (Irsan, 2015).

### 2.3.3 Aplikasi Blynk

Blynk adalah IoT cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol arduino, raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet. Blynk adalah dashboard digital di mana Anda dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. Selain itu, penggunaan perintah yang sedikit atau untuk sekedar uji coba, Blynk memberikan limit berupa 2000 poin untuk tiap pengguna barunya sehingga jika kamu sekedar ingin mengaksesnya maka kamu tidak perlu membayar. Hal ini berbeda jika kamu ingin memakainya untuk skala komersial dan dalam jangka waktu panjang. Blynk tidak terikat dengan mikrokontroler atau shield tertentu. Sebaliknya, arduino dan raspberry Pi melalui wifi, ethernet atau chip ESP8266, blynk akan membuat alat online dan siap untuk internet of things (Yuliza & Pangaribuan, 2016).



Gambar 5. Aplikasi *blynk*.

## 2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah rangkaian terintegrasi atau *integrated circuit* (IC) untuk suatu aplikasi pengendalian. Meskipun mempunyai bentuk lebih kecil dari komputer pribadi dan mainframe, mikrokontroler dibangun dengan elemen-elemen yang sama. Mikrokontroler mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan, artinya bagian utama dari sistem otomatis/terkomputerisasi adalah program yang di dalamnya dapat dibuat oleh programmer. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah berisikan ROM, RAM, beberapa port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC, DAC dan serial komunikasi (Dewi, dkk., 2018).

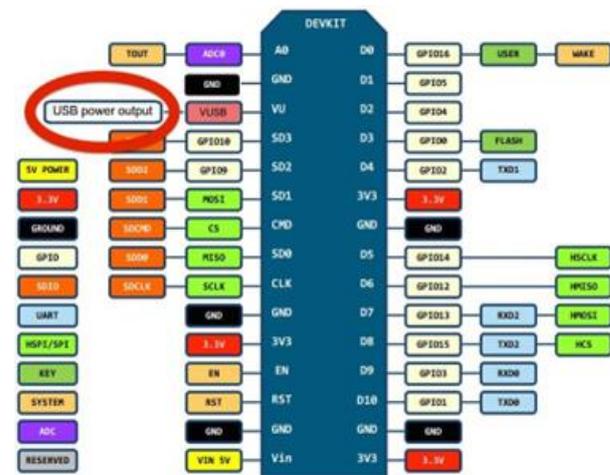
### 2.4.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang telah disiapkan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses pemrograman. Arduino IDE telah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, Linux, dan Android. Arduino IDE memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap, sehingga mudah untuk dipelajari oleh pemula sekalipun. Untuk mendapatkan aplikasi arduino IDE dapat diunduh di website resmi arduino yaitu [www. Arduino.cc](http://www.Arduino.cc) (Efendi & Chandra, 2019).

### 2.4.2 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source yang sudah dilengkapi dengan

modul wifi ESP8266 di dalamnya. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 buatan espressif system dengan firmware yang digunakan dalam bahasa pemrograman scripting Lua. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa Lua, dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan pada board manager di dalam arduino IDE yaitu dengan menambahkan URL untuk mengunduh board khusus NodeMCU pada board manager (Efendi & Chandra, 2019).



Gambar 6. Skematik posisi pin NodeMcu DevKitv3.

Tabel 1. Spesifikasi NodeMCU ESP8266.

No	Nama	Spesifikasi
1	Tegangan Input	3.3 ~ 5 VDC
2	Ukuran Board	57 mm x 30 mm
3	GPIO	13 Pin
4	Flash Memory	4 MB
5	Frekuensi	2.4-22.5 Ghz
6	USB to Serial Converter	CH340G

## 2.5 Sensor

### 2.5.1 Sensor Suhu

BME280 adalah sensor suhu, kelembaban dan tekanan udara dari Bosch Sensortec yang beroperasi pada tegangan 1,71-3,6 V. Mampu mengukur suhu dari  $-40^{\circ}\text{C}$  –  $80^{\circ}\text{C}$  dengan akurasi  $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ , kelembaban relatif 0-100 % dengan akurasi  $\pm 3\%$  dan tekanan udara 300-1100 hPa dengan akurasi absolut  $\pm 1\text{ hPa}$ . Selain melalui protokol SPI, BME280 dapat berkomunikasi melalui protokol I2C dengan alamat piranti 0x76 atau 0x77 (Saptadi & Kiswanto, 2020).

Tabel 2. Pin sensor suhu BME280.

No	Nama	Keterangan
1	Vin	Power
2	GND	Ground
3	SCL	Serial Clock untuk antar muka I2C
4	SDA	Serial Data untuk antar muka I2C

### 2.5.2 Sensor Komunikasi IR

Cahaya inframerah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya, maka radiasi cahaya inframerah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm - 1 mm, berada pada spektrum berwarna merah, maka cahaya inframerah tidak terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi (Natsir, dkk., 2019).

KY-005 adalah modul pemancar inframerah dalam seri sensor komunikasi IR, dengan KY-022 sebagai modul penerima inframerah. IR bekerja berdasarkan prinsip dasar LED memancarkan radiasi inframerah pada frekuensi tertentu 38 kHz pada sudut 20 derajat di sekitarnya. Terutama jenis modul IR yang digunakan dalam manufaktur jarak jauh dan industri komunikasi IR (Rehmani, 2019).

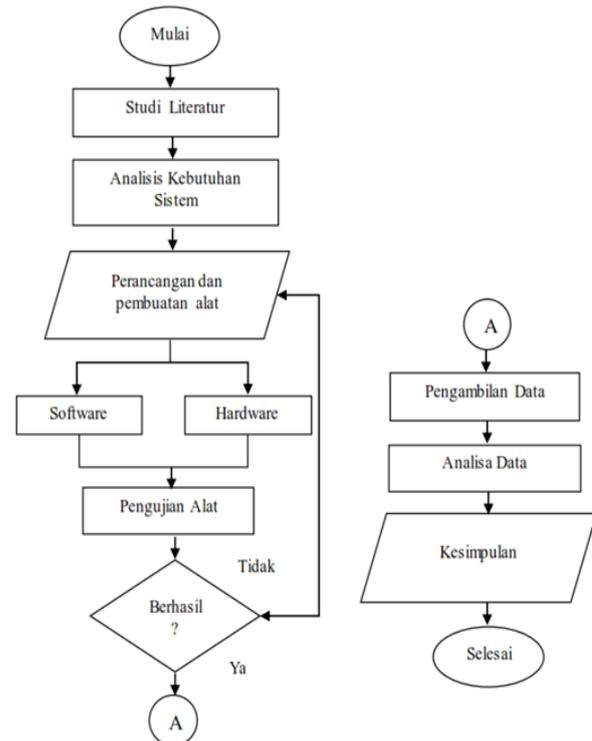
Tabel 3. Pin modul IR KY-005.

No	Nama	Keterangan
1	S	Signal
2	Midle	Power
3	(-)	Ground

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Tahapan Penelitian

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan sistem, alat yang digunakan pada perancangan sistem serta cara kerjanya, blok diagram alat, dan proses alur kerja.



Gambar 7. Skema tahapam penelitian.

## 3.2 Desain Sistem

### 3.2.1 Alat Yang Digunakan

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yakni: perangkat keras dan perangkat lunak.

Tabel 4. Perangkat keras yang digunakan.

No	Nama	Jumlah	Fungsi
1	Laptop	1	Membuat kode program
2	Smartphone	1	Menampilkan data
3	Digital Thermo-hygrometer model MHB-382SD	1	Pembanding hasil ukur suhu, kelembaban, dan tekanan udara
4	Remote AC Daikin	1	Mengontrol AC
5	AC Daikin	1	Pendingin ruangan

Tabel 5. Perangkat lunak yang digunakan.

No	Nama	Jumlah	Fungsi
1	Sistem operasi windows 8	1	Menjalankan program
2	Arduino IDE 1.8.12	1	Pembuatan program
3	Aplikasi Blynk	1	Sistem pemantauan

### 3.2.2 Bahan yang Diperlukan

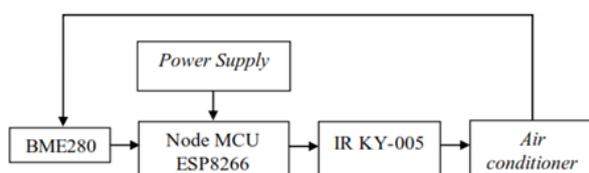
Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini berupa perangkat keras maupun material pendukung.

Tabel 6. Bahan yang digunakan.

No	Nama	Jumlah	Fungsi
1	Node MCU V3 ESP8266	3.3-5 Vdc	Platform IoT
2	BME280	Humadity range: 0-100 % Temperature range: -40 – 80 °C Pressure range: 300-1100 hPa	Mengukur suhu, kelembaban, dan tekanan barometrik
3	Adaptor	Output 5 -24 Vdc	Catu daya
4	Baseboard shield	Development board	Penempatan I/O nodeMCU
5	IR Transmitter KY-005	3.3-5 Vdc	Mengirim data melalui gelombang inframerah
6	Kabel micro-USB	-	Upload program
7	Box x3	10 x 7.5 x 3.5 cm	Pelindung komponen
8	Kabel Jumper	Female-male	Penghubung antar komponen

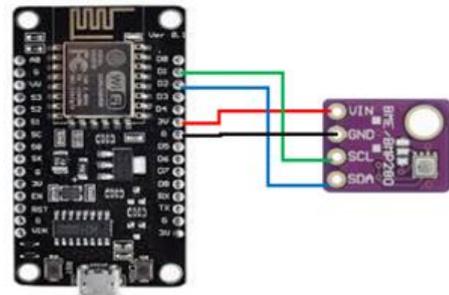
### 3.2.3 Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini, dilakukan perancangan perangkat keras yang ditunjukkan oleh blok diagram.



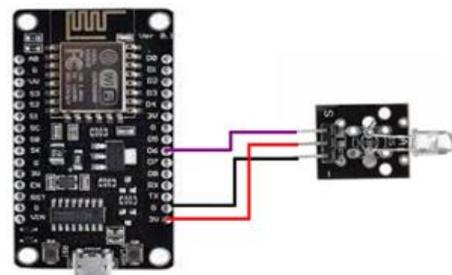
Gambar 8. Perancangan perangkat keras.

Skema pemasangan BME280 ke NodeMCU ESP8266 yang akan diterapkan pada alat yang akan dibuat.



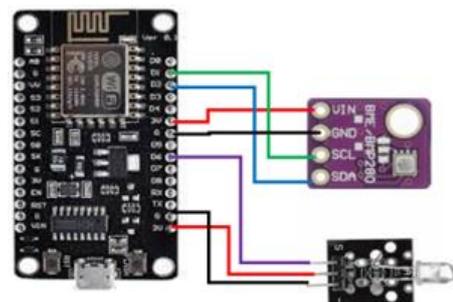
Gambar 9. Pemasangan BME280 Ke NodeMCU.

Skema pemasangan IR KY-005 ke NodeMCU ESP8266 yang akan diterapkan pada alat yang akan dibuat.



Gambar 10. Pemasangan IR KY-005 Ke NodeMCU.

Rancangan keseluruhan alat yang akan diterapkan pada alat yang akan dibuat.



Gambar 11. Rangkaian keseluruhan.

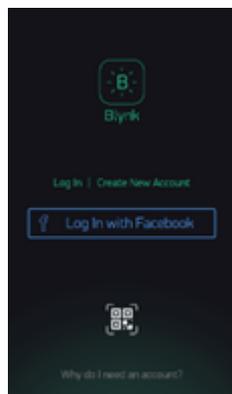
### 3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pembuatan program menggunakan software arduino IDE 1.8.12. Untuk dapat melakukan pemrograman NodeMCU ESP8266 harus menambahkan board ESP8266 dan untuk dapat membuat aplikasi blynk berjalan ditambahkan library blynk pada arduino IDE.



Gambar 12. Tampilan awal arduino IDE.

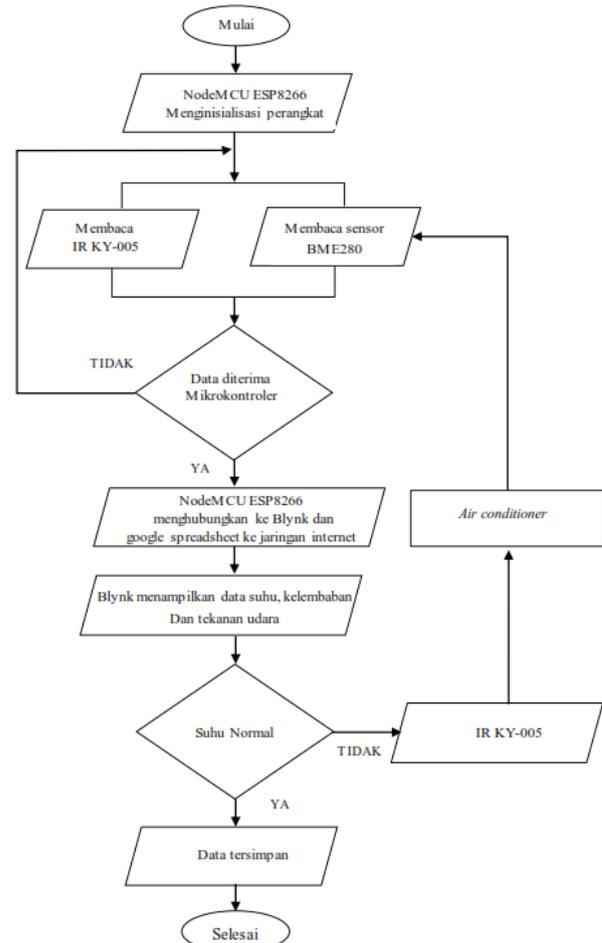
Pembuatan antarmuka dari sistem menggunakan aplikasi blynk yang dapat digunakan di smartphone berbasis android maupun iOS. Aplikasi inilah yang menjadi penghubung antara pengguna dengan perangkat yang akan dikontrol. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengguna dapat memantau suhu, kelembaban, tekanan udara dan dapat menambahkan atau mengurangi nilai suhu AC pada ruangan pengujian kebocoran ban. Langkah pertama yang dilakukan adalah memasang aplikasi blynk pada smartphone, kemudian melakukan sign up atau login dengan akun yang ada.



Gambar 13. Tampilan awal blynk.

### 3.3 Pengujian Sistem

Pengujian alat secara keseluruhan dari tiap komponen yang digunakan dalam proses pengujian kebocoran ban.

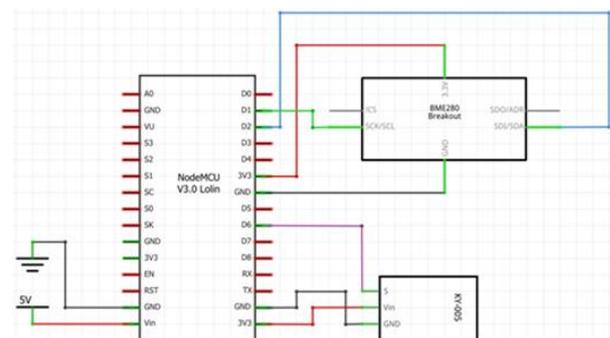


Gambar 14. Alur proses pengujian alat.

## 4. Hasil Dan Pembahasan

### 4.1 Pembuatan Perangkat Keras

Penyusunan perangkat keras dari implementasi IoT pada ruangan pengujian kebocoran ban, mengacu pada rancangan perangkat keras yang terdapat pada bab sebelumnya.



Gambar 15. Rangkaian perangkat keras sistem.

Power suplai NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan tegangan 5-volt DC. Sensor

BME280 menghubungkan pin Vin BME280 ke pin 3.3-volt DC pada NodeMCU ESP8266, GND BME280 dihubungkan dengan pin GND NodeMCU ESP8266. Pin SCL dan SDA digunakan untuk komunikasi I2C, pin SCL dihubungkan dengan pin D1 (GPIO5), dan pin SDA ke pin D2 (GPIO4) masing-masing pada NodeMCU ESP8266. IR KY-005 memiliki 3 buah pin, yaitu: Vin, S, dan GND. Pin Vin IR KY-005 dihubungkan dengan pin 3.3-volt DC pada NodeMCU ESP8266, pin GND IR KY-005 dihubungkan dengan pin GND pada NodeMCU ESP8266, lalu pin S dihubungkan dengan pin D6 (GPIO12) pada NodeMCU ESP8266.



Gambar 16. Realisasi perangkat keras.

#### 4.2 Pembuatan Antarmuka

Dalam pembuatan sistem implementasi IoT pada ruangan pengujian kebocoran ban digunakan aplikasi blynk.



Gambar 17. Realisasi antarmuka sistem.

### 4.3 Pengujian Sistem Sensor

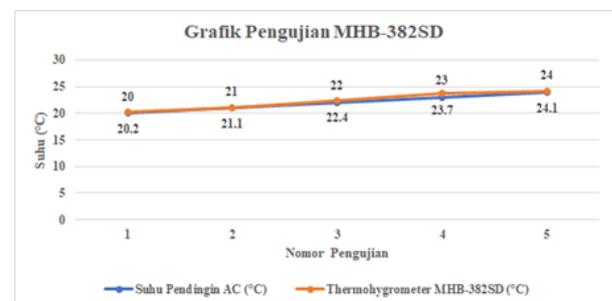
#### 4.3.1 Pengujian MHB-382SD

Pada pengujian sensor suhu akan dikalibrasi dengan suhu yang berbeda dengan tujuan untuk mengatur sensitifitas perubahan suhu yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Mengacu nilai standar suhu pada ruangan pengujian kebocoran ban adalah 21 °C, maka dilakukan penambahan dan pengurangan suhu AC pada ruangan tersebut dengan range suhu 20-24 °C selama 50 menit dengan interval waktu 10 menit.

Tabel 7. Pengujian suhu MHB-382SD.

No	Waktu (Menit)	AC (°C)	BME280 (°C)	MHB-382SD (°C)
1	10	20	20,8	20,2
2	20	21	21,4	21,1
3	30	22	22,3	22,4
4	40	23	23,8	23,7
5	50	24	24,2	24,1

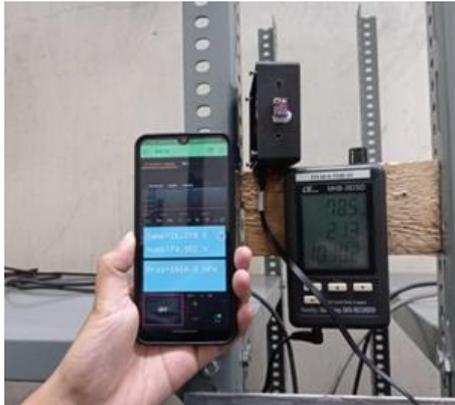
Hasil pengujian pembacaan suhu dari pendingin AC dan thermohygrometer MHB-382SD yang telah dilakukan secara bersamaan agar mengetahui nilai selisih dari pendingin AC dan thermohygrometer MHB-382SD.



Gambar 18. Pengujian MHB-382SD.

#### 4.3.2 Pengujian Suhu BME280

Sensor suhu BME280 ditempatkan pada ruangan pengujian kebocoran ban yang bersuhu 21 °C, nilai suhu tersebut sudah menjadi nilai acuan untuk pengujian kebocoran ban. Hasil pembacaan sensor suhu BME280 kemudian dibandingkan dengan digital thermohygrometer MHB-382SD.



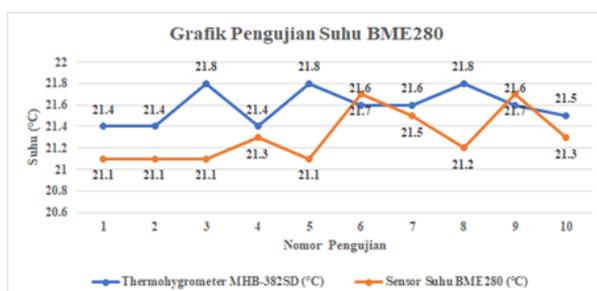
Gambar 19. Pengujian sensor suhu BME280

Pengujian selama waktu 100 menit dan perbandingan hasil pengujian thermohygrometer MHB-382SD dan sensor suhu BME280.

Tabel 8. Pengujian suhu BME280.

No	Waktu (Menit)	MHB-382SD (°C)	BME280 (°C)	Selisih (°C)
1	10	21.4	21.1	0.3
2	20	21.4	21.1	0.3
3	30	21.8	21.1	0.7
4	40	21.4	21.3	0.1
5	50	21.8	21.1	0.7
6	60	21.6	21.7	0.1
7	70	21.6	21.5	0.1
8	80	21.8	21.2	0.6
9	90	21.6	21.7	0.1
10	100	21.5	21.3	0.2
Rata-rata Selisih Nilai Suhu				0.32

Hasil pengujian pembacaan suhu dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor suhu BME280 yang telah dilakukan secara bersamaan untuk mengetahui berapa nilai selisih dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor suhu BME280.



Gambar 20. Pengujian suhu BME280.

Grafik pembacaan thermohygrometer MHB-382SD dan sensor suhu BME280. Terdapat selisih rata-rata 0,32 °C antara thermohygrometer MHB-382SD dan sensor BME280.

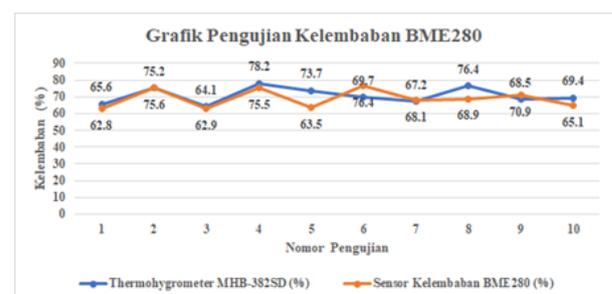
#### 4.3.3 Pengujian Kelembaban BME280

Pengujian selama waktu 100 menit dan perbandingan hasil pengujian thermohygrometer MHB-382SD dan sensor kelembaban BME280.

Tabel 9. Pengujian kelembaban BME280.

No	Waktu (Menit)	MHB-382SD (%)	BME280 (%)	Selisih (%)
1	10	65.6	62.8	2.8
2	20	75.2	75.6	0.4
3	30	64.1	62.9	1.2
4	40	78.2	75.5	2.7
5	50	73.7	63.5	10.2
6	60	69.7	76.4	6.7
7	70	67.2	68.1	0.9
8	80	76.4	68.9	7.5
9	90	68.5	70.9	2.4
10	100	69.4	65.1	4.3
Rata-rata Selisih Nilai Kelembaban				3.91

Hasil pengujian pembacaan kelembaban dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor kelembaban BME280 yang telah dilakukan secara bersamaan agar mengetahui nilai selisih dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor kelembaban BME280.



Gambar 21. Pengujian kelembaban BME280.

Grafik pembacaan thermohygrometer MHB-382SD dan sensor kelembaban BME280. Terdapat selisih rata-rata 3.91 % antara thermohygrometer MHB-382SD dan sensor kelembaban BME280.

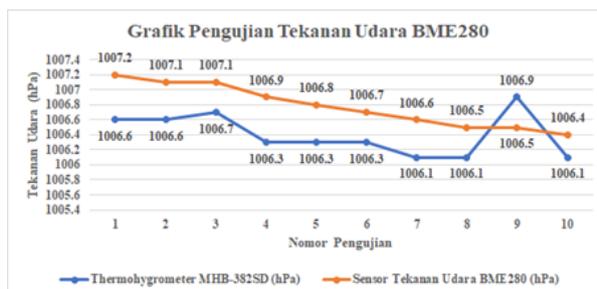
#### 4.3.4 Pengujian Tekanan Udara BME280

Pengujian selama waktu 100 menit dan perbandingan hasil pengujian thermohygrometer MHB-382SD dan sensor tekanan udara BME280.

Tabel 10. Pengujian tekanan udara BME280.

No	Waktu (Menit)	MHB-382SD (hPa)	BME280 (hPa)	Selisih (hPa)
1	10	1006.6	1007.2	0.6
2	20	1006.6	1007.1	0.5
3	30	1006.7	1007.1	0.4
4	40	1006.3	1006.9	0.6
5	50	1006.3	1006.8	0.5
6	60	1006.3	1006.7	0.4
7	70	1006.1	1006.6	0.5
8	80	1006.1	1006.5	0.4
9	90	1006.9	1006.5	0.6
10	100	1006.1	1006.4	0.3
Rata-rata Selisih Nilai Kelembaban				0.48

Hasil pengujian pembacaan tekanan udara dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor tekanan udara BME280 yang telah dilakukan secara bersamaan agar mengetahui nilai selisih dari thermohygrometer MHB-382SD dan sensor tekanan udara BME280.



Gambar 22. Pengujian tekanan udara BME280.

Grafik pembacaan thermohygrometer MHB-382SD dan sensor tekanan udara BME280. Terdapat selisih rata-rata 0.48 hPa antara thermohygrometer MHB-382SD dan sensor tekanan udara BME280.

#### 4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian dilakukan pada ruang pengujian kebocoran ban yang sudah terpasang 1 unit AC. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan mulai dari pukul 13.00 WIB sampai 15.00 WIB. Perangkat IoT diletakkan pada lokasi yang strategis yaitu sesuai dengan jarak optimal pendeteksian sensor.



Gambar 23. Penempatan perangkat keras sistem.

Sensor BME280 akan melakukan pembacaan kondisi ruangan, suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara. Sedangkan untuk penambahan dan pengurangan suhu AC akan dikirim melalui IR transmitter. Kemudian seluruh data pembacaan sensor dan kendali suhu AC akan ditampilkan ke aplikasi blynk.

#### 5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal di antaranya sebagai berikut:

- Perancangan dan pembuatan alat sistem pemantauan suhu, kelembaban, tekanan udara serta pengendalian suhu AC pada ruangan pengujian kebocoran ban di pabrik ban berhasil dibuat dan berjalan dengan baik.
- Hasil selisih pembacaan suhu dari sensor BME280 dan thermohygrometer MHB-382SD tersebut mendapatkan nilai selisih 0,32 °C untuk suhu, 3,91% untuk kelembaban dan 0,48 hPa untuk tekanan udara.
- Aplikasi Blynk yang digunakan berhasil menampilkan pembacaan suhu, kelembaban, dan tekanan udara dari sensor BME280 yang dihubungkan ke NodeMCU ESP8266, serta dapat mengendalikan suhu AC pada ruangan pengujian kebocoran ban melalui jaringan internet.

#### 6. Saran

Setelah melakukan beberapa pengujian, ada beberapa saran dari penulis yang bisa diterapkan untuk memperbaiki beberapa kekurangan pada alat di antaranya sebagai berikut:

- Sistem disarankan untuk lebih meningkatkan pada tampilan web user interface.
- Koneksi internet yang digunakan harus stabil, karena mempengaruhi proses pemantauan dan pengendalian pada ruangan pengujian kebocoran ban.

- c. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan dengan sistem yang lebih baik lagi serta berinovasi terhadap perkembangan zaman yang ada terhadap alat yang dibuat.

#### Daftar Pustaka

- L. F. A. Caesar Pats Yahwe & Isnawaty, "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman", *Semantik*, Vol. 2, No. 1, pp. 97–110, 2016.
- P. Studi, T. Informatika, J. T. Informatika, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, "Protokol AODV pada Mobile Ad Hoc Network memperoleh gelar Sarjana Komputer" 2017.
- Muh Ichsan Kamil, R. Ardianto, & Prasetya Dwi Wibawa, "Prototipe Sistem Monitoring dan Kontrol Lampu Rumah Berbasis IoT (Internet of Things)", *e-Proceeding Eng.*, Vol. 6, No. 2, p. 2, 2019.
- Y. Efendi, "Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile". *J. Ilmu Komputer*, Vol. 4, No. 1, pp. 19–26, 2018.
- M. Irsan, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Notifikasi Berbasis Android Untuk Mendukung Kinerja di Instansi Pemerintahan", *J. Penelitian Tek. Inform.*, Vol. 1, No. 1, pp. 115–120, 2015.
- Y. Yuliza & H. Pangaribuan, "Rancang Bangun Kompor Listrik Digital IoT", *J. Teknol. Elektro*, Vol. 7, No. 3, pp. 187–192, 2016.
- M. Natsir, D. B. Rendra, & A. D. Y. Anggara, "Implementasi IoT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya", *J. Prosisko* Vol. 6, No. 1, 2019.
- S. K. Dewi, R. D. Nyoto, & E. D. Marindani, "Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile", Vol. 4, No. 1, pp. 36–42, 2018.
- M. Y. Efendi & J. E. Chandra, "Implementasi Internet of Things pada Sistem Tenaga", *Glob. J. Computer Sci. Technol.*, Vol. 19, No. 1, pp. 532–538, 2019.
- A. H. Saptadi & A. Kiswanto, "Rancang Bangun Web Server Penampil Data Cuaca Berbasis Arduino Menggunakan Sensor BME280 dan BH1750FVI dengan Tiga Mode Tampilan Data", Vol. 1814, pp. 112–121, 2020.
- A. Rehmani, "Infrared (IR) Transmitter Module KY-005", [www.circuits-diy.com](http://www.circuits-diy.com), 2019. [Online]. Available: <https://circuits-diy.com/amp/infrared-irtransmitter-module/>. [Accessed: 15-Jun-2021].
- Y. M. Djaksana, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontroling", Vol. 2, No. 3, pp. 13–24, 2020.
- S. R. U. S. Theodorus, S. Kalengkongan, Dringhuzen, & J. Mamahit, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno", *J. Tek. Elektro dan Komputer*, Vol. 7, No. 2, pp. 183–188, 2018.
- S. N. Hutagalung & M. Panjaitan, "Protype Rangkaian Inverter DC ke AC 900 Watt", *J. Pelita Inform.*, Vol. 16, No. 3, pp. 278–280, 2017.
- R. N. Alfi, K. Hijjayanti, N. Suptoaji, & A. Rizal, "Analisis Perbandingan Kecepatan Transfer Data Dengan Kabel USB Tipe A dan USB Tipe C", *NJCA (Nusantara J. Computer ITS Appl.*, Vol. 4, No. 2, p. 144, 2019.