

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi informasi dan ilmu pengetahuan pada era revolusi industri 4.0 ini memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas tanpa harus memantau langsung aktivitas yang dilakukan. Era ini dengan adanya internet memungkinkan setiap orang dalam memantau, mengontrol, dan merespon situasi secara otomatis. Internet of Things telah membawa banyak potensi dan inovasi dalam berbagai bidang seperti rumah pintar, Kesehatan, transportasi, pertanian, dan industry. Dalam bidang Kesehatan, peneliti melakukan pembuatan alat dengan nama "RUBATI" sebagai alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT untuk menyimpan obat-obatan diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna.

Batasan yang peneliti temukan ini adalah monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT ini, alat perlu terhubung langsung dengan internet. Informasi yang dapat dilihat dari aplikasi Blynk yang terintegrasi dengan alat ini hanya menampilkan nilai suhu, kelembaban, peltier, led, dan pintu berupa text dan gambar. Alat dirancang dan dibuat dengan menggunakan software Fritzing dan Arduino IDE. Dalam aplikasi Blynk, alat hanya dapat memantau 2 macam pengukuran dan 3 macam kondisi.

Tujuan peneliti dalam mengembangkan alat RUBATI ini agar keadaan suhu dan kelembaban ruang penyimpanan obat tetap steril yang berada dikisaran suhu 25°C. Alat RUBATI ini juga dilengkapi dengan keamanan yang dapat mencegah apabila pintu ruang penyimpanan obat akan terdeteksi pada Aplikasi Blynk.

Manfaat penelitian ini alat dapat digunakan dalam bidang kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, dan lain-lain. Alat ini juga berguna untuk pengguna individu karena apabila pengguna sedang berpergian jauh ataupun memiliki kesibukan yang sulit ditinggalkan maka akan mudah memantau kondisi ruang penyimpanan obat melalui aplikasi Blynk dapat dipantau melalui android. Manfaat terpenting dari dibuatnya alat ini mempermudah monitoring suhu dan kelembaban secara real time karena menggunakan teknologi Internet of Things, dapat

memelihara mutu obat, dan menghindari penggunaan yang tidak bertanggung jawab.

1.2 Profil

1.2.1 Latar Belakang

Sebuah studi baru-baru ini menunjukkan bahwa pada tahun 2025, pasar untuk solusi aplikasi IoT diperkirakan akan mencapai tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 28,7% [1]. Selain itu, laporan dari Statista mengungkapkan bahwa lebih dari 75 miliar perangkat akan memiliki koneksi dengan teknologi IoT [2]. Ketika IoT menjadi semakin populer, banyak perusahaan mencari orang dengan keterampilan tersebut agar dapat mengimplementasikannya dalam pekerjaan sehari-hari.

PT Ozami Inti Sinergi adalah start-up penyedia layanan edukasi teknologi IoT yang memiliki beberapa misi, seperti menyediakan *e-course Internet of Things* yang up to date dan workshop *Internet of Things* online berbasis project-based learning. Berangkat dari dua misi tersebut dan prediksi bahwa ke depannya skill IoT akan dibutuhkan, PT Ozami Inti Sinergi menjalankan program Kampus Merdeka Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) angkatan 3 dengan judul "Indobot Academy - *Internet of Things* (IoT) Engineer Camp". Berikut rincian terkait program tersebut:

- Durasi aktivitas : 25 Juli - 31 Desember 2022
- Masa pendaftaran : 30 Mei - 30 Juni 2022
- Jumlah kredit SKS : 20 SKS
- Tipe aktivitas : *Online* (Daring)
- Lokasi aktivitas : *Online* (Daring)
- Jumlah peserta : 314 orang

Program Indobot Academy - *Internet of Things* (IoT) Engineer Camp memberikan peluang untuk meningkatkan kuantitas lulusan yang berkualitas di Indonesia khususnya di bidang IoT embedded system dan smart device. Program

tersebut tidak terbatas pada satu latar belakang jurusan saja karena setiap mahasiswa memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi ahli IoT.

Proses pembelajaran dalam program menggunakan metode flipped classroom, di mana peserta belajar secara mandiri atau asynchronous melalui modul dan video di setiap materi dan synchronous melalui Zoom Meeting dan Discord di bawah bimbingan para mentor yang ahli di bidang IoT. Berikut delapan kompetensi yang dipelajari peserta selama program berlangsung.

Tabel 1.1 Kompetensi Keberlangsungan Program

No	Kompetensi	Bobot SKS
1	Teknik Perancangan dan Konsep IoT	2
2	Teknik Elektronika dan Peralatan Perbengkelan	2
3	Teknik Mikrokontroler Wemos D1 (ESP8266)	2
4	Integrasi Device IoT dengan Platform IoT	3
5	Data Collecting Device IoT	2
6	Teknik Interface IoT Web Apps	2
7	Teknik Interface IoT Android Apps	3
8	Proyek Akhir IoT Smart Device	4
Total SKS		20

1.2.2 Lingkup Kegiatan

Lingkup kegiatan program *Indobot Academy - Internet of Things (IoT) Engineer Camp* tidak hanya meliputi pengembangan pengetahuan atau pemahaman mahasiswa Indonesia tentang teori IoT mulai tingkat dasar hingga expert, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif melalui pembuatan produk *IoT Smart Device*. Adapun kegiatan dalam program *Indobot Academy - Internet of Things (IoT) Engineer Camp*, yaitu :

1. *Self-paced learning*
2. Kelas zoom expert
3. Sesi konsultasi dan laporan kegiatan
4. Sesi meeting team bersama mentor professional
5. Project akhir IoT smart device

1.2.3 Tujuan

Tujuan program MSIB yang penulis dan peserta program Studi Independen *Indobot Academy Internet of Things (IoT) Engineer* dapatkan adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran yang relevan
Peserta mendapatkan ilmu praktis dan sertifikasi yang sesuai kebutuhan industri, khususnya di bidang IoT atau sebagai IoT Engineer.
2. Ubah aspirasi jadi aksi
Mendapatkan kesempatan untuk mulai meniti karir yang diinginkan, yakni sebagai IoT Engineer melalui persiapan karir dan memperluas relasi pada kelas zoom expert bersama praktisi IoT.
3. Kreativitas tanpa batas
Pengalaman mengimplementasikan ilmu sesuai standar industri IoT. Peserta dibekali materi IoT hingga mampu mengerjakan project IoT Smart Device.
4. Bangun dan perluas koneksi
Berjejaring dengan pihak-pihak dari dunia industri IoT, beberapa di antaranya ialah Antares Telkom, tim IoT architecture Bobobox, tim data engineer di Sirclo, praktisi IoT di BRIN dan KALBE.

1.2.4 Struktur Organisasi

PT Ozami Inti Sinergi menjalankan program Studi Independen dengan struktur organisasi sebagai berikut:



Gambar 1.1 Struktur Organisasi Indobot Academy

1.2.5 Lingkup Pembelajaran

Selama mengikuti program "Indobot Academy – IoT Engineer Camp", peserta secara mandiri mempelajari materi-materi IoT dari dasar hingga tingkat expert melalui LMS dan mengikuti kegiatan live session melalui Zoom Meeting atau Discord bersama tiga mentor, yaitu mentor expert, mentor pendamping, dan mentor profesional. Peserta juga diberikan beberapa penugasan, baik yang sifatnya teoritis maupun praktik. Bahkan, di akhir periode program, peserta diberikan tugas kelompok berupa perancangan IoT Smart Device. Sepuluh hasil IoT Smart Device terbaik akan dipamerkan melalui kegiatan EXPO IoT yang dilaksanakan pada dua hari terakhir program. Dalam mengerjakan tugas praktikum individual maupun kelompok, peserta difasilitasi dengan berbagai komponen dari Indobot Academy.

1.2.6 Deskripsi Pembelajaran

Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan peserta selama program “Indobot Academy - IoT Engineer Camp”. Berikut penjelasan lebih detail dari masing-masing kegiatan tersebut :

1. Self-paced learning

Peserta membaca materi, menonton video, serta menyelesaikan tantangan (kuis atau tugas) yang tersedia di LMS. Peserta juga dapat melakukan diskusi dan praktik atau demonstrasi secara mandiri. Jika mengalami kendala selama belajar mandiri, peserta bertanya melalui forum diskusi Discord di mana peserta lain dan mentor dapat memberikan jawaban atau masukan.

2. Kelas zoom expert

Peserta mengikuti Zoom Meeting dengan berbagai narasumber yang ahli dalam bidang IoT dan pengembangan karir. Melalui Zoom Meeting tersebut, peserta dibekali pengetahuan tentang dunia kerja di bidang IoT beserta tips untuk membangun karir sebagai IoT Engineer.

3. Sesi konsultasi dan laporan kegiatan

Peserta mengikuti live session melalui Discord atau Zoom Meeting bersama mentor pendamping. Melalui kegiatan ini, peserta melaporkan kegiatan pembelajarannya selama seminggu ke belakang dan mengutarakan hambatan-hambatannya dalam belajar, termasuk dalam mengerjakan tugas.

4. Sesi meeting team bersama mentor profesional

Peserta mengikuti live session melalui Zoom Meeting 15 ersama mentor profesional untuk memperluas materi yang telah dipelajari peserta secara mandiri sebelumnya, sehingga peserta mendapatkan pemahaman yang lebih baik. Selama sesi ini, siswa bebas menanyakan bagian-bagian materi yang kurang jelas dan bahkan melakukan konsultasi terkait praktikum.

5. Project akhir IoT smart device

Peserta di setiap kelas dibagi menjadi lima kelompok, di mana setiap kelompok ditugaskan membuat satu IoT Smart Device dengan tema yang berbeda-beda. Tema-tema yang dapat digunakan untuk proyek akhir meliputi smart home, smart farming, smart monitoring, smart health, dan smart energy.

Setelah produk IoT Smart Device jadi, tiap kelompok mempresentasikannya di hadapan mentor profesional masing-masing kelas. Sepuluh hasil IoT Smart Device terbaik akan dipamerkan melalui kegiatan EXPO IoT yang dilaksanakan pada dua hari terakhir program.

1.3 Landasan Teori

Berikut ini adalah uraian teori-teori yang melandasi proses rekayasa pada penelitian :

1.3.1 Internet of Things (IoT)

Internet of things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen [3].



Gambar 1.2 *Internet of Thing*
(Sumber : Susanto *et al.*, 2022)[4].

IoT adalah sistem embedded untuk memperluas pemanfaatan dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata seperti bahan pangan, elektronik, peralatan yang terhubung dengan sensor dan terhubung dengan jaringan. Tahapan proses kerja dari *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan pemrograman di setiap perintah untuk sebuah instruksi kepada mesin tanpa bantuan manusia, namun dengan menggunakan sambungan atau koneksi internet. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan itu. Penggunaan sensor secara real time mengkonversikan ke dalam mesin format yang dimengerti sehingga akan mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data [4].

1.3.2 Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi sistem operasi seluler (OS) yang bertujuan untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, Wemos D1 dan modul serupa melalui internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat keras, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan lainnya. Kemampuan aplikasi ini dapat menyimpan data dan menampilkan data secara visual menggunakan angka, warna atau grafik dari jarak jauh menggunakan komunikasi data internet atau intranet [5][6].



Gambar 1.3 Aplikasi Blynk
(Sumber : Artiyasa *et al.*, 2020)[7]

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID untuk mengendalikan module arduino, Rasberry Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam karena memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Aplikasi ini dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (*Internet Of Things*) [7].

1.3.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah “platform IoT” yang bersifat “*opensource*” dan *board* ini terdiri dari hardware berupa “*System On Chip*” ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. Modul ini secara fungsi hampir mirip dengan modul arduino, tetapi yang membedakan adalah board ini dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”. NodeMCU ini sudah meng-package ESP-8266 kedalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai macam fitur selayaknya microcontroller dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip communication yang berbentuk USB to serial. Sehingga pada saat pemrograman hanya dibutuhkan sebuah kabel USB. Fitur – fitur yang dimiliki NodeMCU akan serupa dengan ESP-12 dikarenakan sumber utama dari NodeMCU ialah ESP8266 [8].



Gambar 1.4 NodeMCU ESP8266
(Sumber : Satriadi *et al.*, 2019)[9]

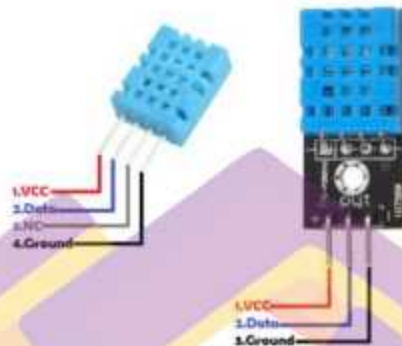
NodeMCU mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fungsi layaknya mikrokontroler dan ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap Wifi serta chip komunikasi USB to Serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB. Ada tiga produsen NodeMCU yang produknya kini beredar di pasaran, antara lain adalah Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian board yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3. Generasi kedua atau V2 adalah pengembangan dari versi sebelumnya (V1), dengan chip yang ditingkatkan dari sebelumnya ESP-12 menjadi ESP-12E dan IC USB to Serial diubah dari CHG340 menjadi CP2102 [9].

1.3.4 Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban (air temperature sensor), diamiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Teknologi ini memastikan keandalan tinggi dan sangat baik stabilitasnya dalam jangka panjang. mikrokontroler terhubung pada kinerja tinggi sebesar 8 bit. Sensor ini termasuk elemen resistif dan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, kemampuan anti-gangguan dan keuntungan biaya tinggi kinerja [10].

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori. Sensor DHT11 memiliki 2 versi, yaitu versi 4 pin dan versi 3 pin. Tidak ada perbedaan karakteristik dari 2 versi ini. Pada versi 4 pin, Pin 1 adalah tegangan sumber, berkisar antara 3V sampai 5V. Pin 2 adalah data keluaran (*output*). Pin ke 3 adalah pin NC (*normall y close*) alias tidak digunakan dan pin ke 4 adalah *Ground*. Sedangkan pada versi 3 kaki, pin 1 adalah

VCC antara 3V sampai 5V, pin 2 adalah data keluaran dan pin 3 adalah *Ground* (Rangan *et al.*, 2020) [11].



Gambar 1.5 DHT11

(Sumber : Rangan *et al.*, 2020)[11]

1.3.5 Relay

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus listrik. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju inti, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah [12]. Modul relai saluran tunggal lebih dari sekadar relai biasa, modul ini terdiri dari komponen yang membuat peralihan dan koneksi lebih mudah dan bertindak sebagai indikator untuk menunjukkan apakah modul diberi daya dan apakah relai aktif atau tidak [13].

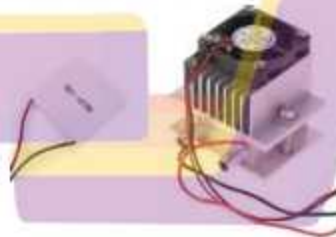


Gambar 1.6 Relay

(Sumber : <https://components101.com/switches/5v-single-channel-relay-module-pinout-features-applications-working-datasheet/>)[13]

1.3.6 Peltier

Peltier seperti alat pendingin tetapi pada prinsipnya akan menghasilkan panas dan dingin di kedua sisi jika diisi. Namun dengan semakin majunya dunia ilmu pengetahuan banyak orang yang merombak dan menjadikan peltier ini sebagai solusi pendinginan prosesor di PC karena ketika Peltier dialiri arus DC 12 volt satu sisi akan panas sedangkan sisi lainnya akan dingin. Elemen Peltier ini ramah lingkungan karena tidak menggunakan gas freon untuk proses pendinginannya sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan. [14].



Gambar 1.7 Peltier

(Sumber : Afshari *et al.*, 2020)[15]

1.3.7 LED

LED atau singkatan dari Light Emitting Diode adalah salah satu komponen elektronik yang tidak asing lagi di kehidupan manusia saat ini. LED merupakan

suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren Ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminensi. Warna yang dihasilkan bergantung pada bahan semikonduktor yang dipakai, dan bisa juga ultraviolet atau inframerah. LED saat ini sudah banyak dipakai, seperti untuk penggunaan lampu permainan anak-anak, untuk rambu-rambu lalu lintas, lampu indikator peralatan elektronik hingga keindustri, untuk lampu emergency, untuk televisi, komputer, pengeras suara (speaker), hard disk eksternal, proyektor, LCD, dan berbagai perangkat elektronik lainnya sebagai indikator bahwa sistem sedang berada dalam proses kerja, dan biasanya berwarna merah atau kuning [16].



Gambar 1.8 LED

(Sumber : Susanto *et al.*, 2018)[17]

1.3.8 OLED Display I2C 0.96

Modul OLED I2C 0.96" adalah suatu display grafik berukuran 0.96 inci dan mempunyai resolusi 128 x 64 pixel menggunakan teknologi OLED. Modul OLED umumnya terbuat dari karbon dan hidrogen. Pemrograman modul OLED menggunakan mikrokontroler arduino yang berkomunikasi I2C, menggunakan 2 pin yaitu pin SDA dan Pin SCK sehingga dapat menghemat pin. Berbeda dengan teknologi LCD, modul OLED dapat menghasilkan cahaya sendiri dari masing-masing pixel-nya dan tidak membutuhkan tambahan backlight sehingga tampilan dari modul OLED terlihat lebih terang dan jernih serta warna hitam yang dihasilkan berwarna hitam pekat. Sehingga dalam pemakaian daya, modul OLED relatif lebih hemat dibandingkan LCD. Modul OLED membutuhkan tegangan sebesar 3.3 - 5 V untuk bekerja yang disambungkan pada pin VCC dan ground pada pin GND [18].



Gambar 1.9 OLED Display I2C 0.96
(Sumber : Nugroho & Effendi, 2022)[19]

1.3.9 Sensor MC38

Sensor Magnet MC-38 seperti gambar 1.10 adalah modul pendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Pada kondisi normal (sensor dan magnet tidak berdekatan), saklar berada pada kondisi terbuka (normally open / NO). Pada kondisi aktif saat sensor dan magnet berdekatan atau pintu tertutup, saklar berada pada kondisi tertutup (closed circuit) dengan nilai hambatan $\pm 4\Omega$. Saklar ini berupa sensor magnet yang dipasangkan dengan sebuah magnet alam yang dikemas dalam kotak plastik siap tempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya berbahan non-metal, pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya [20]. Spesifikasi Sensor Magnet MC-38, antara lain adalah Rated current: 100mA, Rated Voltage: 200V DC, Operating Distance: 15mm-25mm, Resistance: $\pm 4\Omega$, Dimension: 28x15x0.9cm [21].



Gambar 1.10 Sensor MC38
(Sumber : Virgiawan *et al.*, 2021)[21]

