

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkuliahan adalah interaksi belajar-mengajar antara mahasiswa dan dosen menggunakan sumber belajar di lingkungan akademik, yang melibatkan komunikasi langsung maupun tidak langsung[1]. Ruang perkuliahan atau ruang kelas khususnya ruangan teori GE 309 POLTEKBA merupakan tempat dimana mahasiswa melakukan kegiatan belajar mengajar[2]. Dalam proses belajar mengajar di ruang kelas khususnya pada kampus POLTEKBA, mahasiswa membutuhkan tempat atau ruang kelas yang nyaman agar dapat berkonsentrasi pada suatu mata kuliah yang sedang dipelajarinya[3]. Sehingga dengan adanya perkembangan teknologi sekarang ini telah memberikan pengaruh yang sangat besar bagi dunia teknologi informasi dan telekomunikasi[4]. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari khususnya pada masyarakat[5].

Saat ini kelas/ruangan teori di Gedung Elektro (GE) 309 POLTEKBA masih menggunakan sistem operasi manual dalam menghitung orang yang berada dalam ruangan, oleh karena itu perlu dilakukan pembaharuan pada sistem operasi penggunaan perangkat listrik secara otomatis[6]. Dalam hal ini, maka dibuatkannya sistem agar dapat mendeteksi pergerakan secara otomatis ketika mahasiswa masuk/keluar dalam ruangan tersebut[7]. Mahasiswa atau dosen tidak harus berdiri untuk mengecek kondisi temperatur AC dalam ruangan tersebut, maka dapat mengirim sinyal indikasi ke HP yang berada di depan ruangan GE 309 di Gedung Elektro yang sudah ter-*instal* aplikasi *Flutter*.

Efisiensi sistem penghitung jumlah orang, dan penampil tingkatan suhu ruangan menggunakan layar HP, dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT)[8]. IoT dapat bekerja apabila terhubung dengan internet. Dengan demikian penulis membutuhkan alat berupa modul ESP 32 agar alat dan komponen dapat terhubung langsung dengan internet, sehingga sensor dapat membaca dan

kemudian mengirim data sensor tersebut ke aplikasi *Flutter*[9].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka penulis tertarik membuat sebuah sistem cerdas pada ruangan teori Gedung Elektro (GE) 309 POLTEKBA dengan berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai judul tugas akhir. Sistem monitoring cerdas dengan berbasis *Internet of Things* (IoT) dan ESP32 sebagai basis dalam menciptakan sistem ruang kelas pintar, yang dirancang untuk dapat dapat mengetahui tingkat suhu, juga mengetahui jumlah orang dalam ruangan dengan melihat pada layar HP yang terpasang di depan pintu luar ruangan tersebut. Pemantauan dan pengendalian dari sistem ini dilakukan melalui aplikasi *Flutter* dan dapat dilakukan dari mana saja selama terhubung dengan internet [10].

1.2. Rumusan Masalah

Pada rumusan masalah ini, penulis mempunyai masalah terkait dengan topik tugas akhir yang diambil sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang dari sensor suhu (DHT 11), dan sensor ultrasonik (HCSR04) menuju pin Mikrokontroler ESP 32.
2. Bagaimana cara membuat program dari kedua sensor tersebut.
3. Bagaimana melakukan pengujian dari kedua sensor tersebut.
4. Bagaimana cara melakukan pembuktian dari cara kerja sensor tersebut.

1.3. Batasan Masalah

Dalam melakukan project Tugas Akhir (TA) penulis mempunyai batasan masalah terkait dengan judul yang diambil sebagai berikut :

1. Penulis hanya membahas terkait dengan, sensor suhu (DHT 11), dan sensor ultrasonik (HCSR04).
2. Penelitian ini membahas tentang sistem monitoring terkait pada tingkatan suhu dalam ruangan, dan juga mengetahui jumlah orang yang berada dalam ruangan dengan melihat pada layar HP yang terpasang di depan ruangan GE 309 POLTEKBA.

1.4. Tujuan Dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan penulis terkait pembahasan judul Tugas Akhir (TA) sebagai berikut :

1.4.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dengan dilakukannya penelitian terkait Tugas Akhir (TA) yaitu sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Dengan dilakukannya penelitian tersebut penulis mengharapkan agar mahasiswa dapat memperoleh tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui cara merancang pemasangan kabel menuju pin pada alat Mikrokontroler ESP 32 dengan sensor suhu (DHT 11), dan sensor ultrasonik (HCSR04).
2. Dapat dijadikan pembelajaran bagi mahasiswa POLTEKBA dalam melakukan pengaplikasian pemograman pada kedua sensor tersebut.

2. Bagi Akademik Kampus Politeknik Negeri Balikpapan

Bagi akademik dengan adanya penelitian tersebut penulis mengharapkan agar akademik dapat memperoleh tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan metode pembelajaran mata kuliah bagi mahasiswa Politeknik Negeri Balikpapan (POLTEKBA).
2. Memudahkan dalam memonitoring sebuah ruangan khususnya pada ruangan Gedung Elektro (GE) 309 POLTEKBA.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah penulis dapat meningkatkan sistem dari ruangan teori Gedung Elektro (GE) 309 POLTEKBA, dengan fasilitas berupa : memonitoring tingkatan suhu dalam ruangan, dan juga mengetahui jumlah orang yang berada dalam tersebut maka dapat dilihat dari monitor layar HP yang sudah ter-*instal* aplikasi *Flutter* di HP tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka dikerjakan berdasarkan beberapa mata kuliah yang pernah di ikuti selama perkuliahan, yaitu Algoritma dan Pemrograman, Praktikum Kendali Mikro.

2.1. Landasan Teori

Penelitian yang diambil oleh penulis yaitu “Sistem *Monitoring* Cerdas Ruang GE 309 POLTEKBA Berbasis IoT Dengan Menggunakan Aplikasi *Flutter*” dari penelitian ini penulis menggunakan beberapa komponen yang digunakan dalam melakukan kegiatan tersebut. Berikut ini adalah uraian dari komponen-komponen yang digunakan :

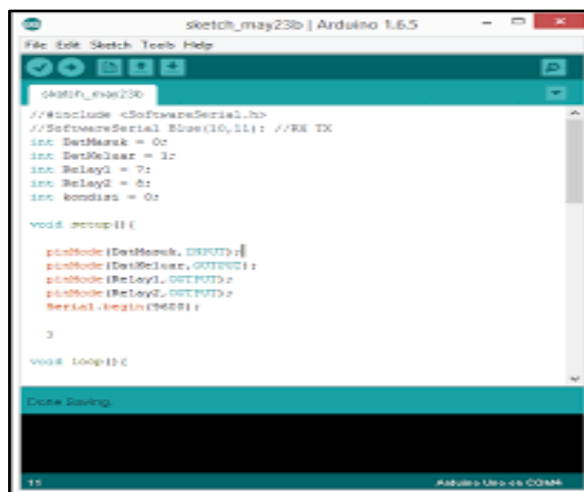
2.1.1. Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE). IDE merupakan perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi biner, dan unduhan memori mikrokontroler. Selain banyak modul pendukung (sensor, monitor, pembaca, dan lain-lain.) Arduino telah menjadi *platform* karena telah menjadi pilihan bagi banyak profesional. Salah satu alasan Arduino memikat banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik *hardware* maupun *software* [11]. *Software* Arduino dapat dimanfaatkan untuk membuat, membuka, mengkompilasi dan meng-*upload* program ke dalam *board* Arduino. Aplikasi Arduino IDE dirancang agar memudahkan penggunaanya dalam membuat berbagai aplikasi. Arduino IDE menggunakan bahasa C/C++ untuk pemrogramannya dengan fungsi-fungsi yang lengkap sehingga dapat ditinjau oleh pengguna baru [12]. Dapat dilihat Gambar 2.1 aplikasi Arduino IDE di halaman 5.

2.1.2. ESP 32

ESP32 dikenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem yang berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan *chip* mikrokontroler serta memiliki *bluetooth* dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. ESP32 kompatibel

dengan perangkat seluler dan aplikasi IoT (*Internet of Things*). Mikrokontroler ini dapat digunakan sebagai sistem mandiri yang lengkap atau dapat dioperasikan sebagai perangkat pendukung mikrokontroler *host*[13]. ESP32 dapat digunakan sebagai rangkaian pengganti Arduino, ESP32 mampu mendukung koneksi langsung ke WIFI. Spesifikasi ESP32 adalah sebagai berikut: *Board* ini memiliki dua versi: 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama namun versi 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas *board* sehingga mudah untuk dikenali. *Board* ini memiliki *interface* USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya *board* bisa diberikan melalui konektor microUSB[14]. Dapat dilihat Gambar 2.2 ESP 32 dengan pin 36 GPIO dibawah ini.



```

sketch_may23b | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help

sketch_may23b
//#include <SoftwareSerial.h>
//SoftwareSerial E5we(10,11); //RX TX
int DetMerek = 0;
int DetMeras = 1;
int Relay1 = 7;
int Relay2 = 8;
int kondisi = 0;

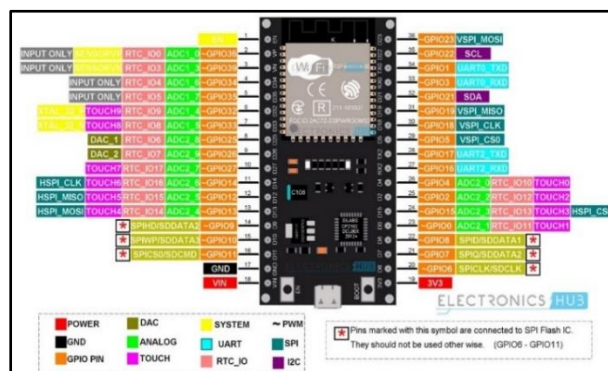
void setup() {
  pinMode(DetMerek, INPUT);
  pinMode(DetMeras, OUTPUT);
  pinMode(Relay1, OUTPUT);
  pinMode(Relay2, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
}

```

Gambar 2. 1 Aplikasi Arduino IDE

(Sumber :[15])



Gambar 2. 2 ESP 32 dengan 36 PINOUT

(Sumber : [16])

2.1.3. Flutter

Aplikasi *flutter* adalah *platform* yang digunakan para *developer* untuk membuat aplikasi *multiplatform* hanya dengan satu basis coding (*codebase*). Artinya, aplikasi yang dihasilkan dapat dipakai di berbagai *platform*, baik *mobile* Android, iOS, *web*, maupun desktop[17]. Untuk membuat aplikasi *Flutter*, diperlukan untuk mengerti bahasa *Dart*. *Dart* merupakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh Google untuk menggantikan Javascript. *Dart* menggunakan *static typing* yang berarti sebelum memakai variabel, variabel perlu didefinisikan terlebih dahulu. *Dart* bisa berjalan pada semua perangkat juga, pada *web* *Dart* memakai *dart2js* yang artinya *Dart* diubah ke Javascript agar bisa dimengerti browser. Pada perangkat desktop *Dart* memakai *dart 2 aot* yang mengubah *Dart* menjadi bahasa mesin. Pada perangkat *mobile* *Dart* memakai *Flutter*. Adapun Gambar 2.3 aplikasi *Flutter* pada awal halaman 7, pada *flutter* ada 2 cara dalam menjalankan program[18], yaitu :

1. *Debug*

Flutter akan berjalan secara JIT (*Just in Time*), aplikasi akan dicompile pada saat aplikasi berjalan. Dengan menggunakan *debug*, dapat beberapa fitur yang sangat diperlukan oleh pengembang aplikasi yaitu, *assert* dinyalakan, *observatory* dinyalakan berguna untuk *debug*. *Service extension* dinyalakan, kompilasi dioptimisasi untuk pengembangan (sehingga tidak dioptimisasi untuk kecepatan, ukuran aplikasi). Pada *debug Flutter* juga mempunyai fitur *hot reload* dan *hot restart*. *Hot reload* adalah melakukan penerapan ulang pada aplikasi tanpa membuang *state*. *Hot restart* adalah seperti menutup aplikasi dan membuka lagi.

2. *Release*

Flutter akan berjalan secara AOT (*Ahead of Time*), sehingga aplikasi perlu dicompile terlebih dahulu. Dengan menggunakan *release*, *Flutter* akan mematikan fungsi *assert*, informasi *debug* dihapus, *debug* dimatikan, kompilasi dioptimisasi untuk kecepatan dan ukuran aplikasi, *service extension* dimatikan.

2.1.4. *ThingSpeak*

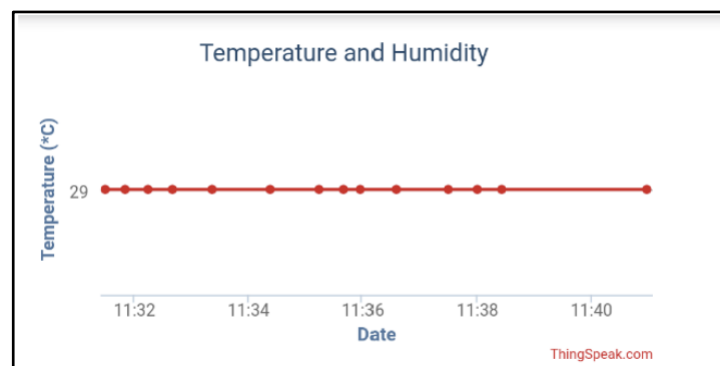
ThingSpeak adalah layanan web gratis untuk mengumpulkan dan menyimpan data sensor di *cloud* dan mengembangkan aplikasi IoT. *MathWorks*. Layanan web *ThingSpeak* menyediakan aplikasi untuk menganalisis dan memvisualisasikan data dalam bentuk grafik atau diproses dalam MATLAB. *ThingSpeak* dapat menerima data dari berbagai perangkat perangkat keras seperti Arduino, Raspberry Pi, *BeagleBone Black*, dan perangkat perangkat keras lainnya. Elemen dasar *ThingSpeak* adalah channel yang berisi data, lokasi, dan status. *ThingSpeak* telah banyak digunakan dalam beberapa pekerjaan di bidang IoT [19].

Di dalam membangun *Internet Of Things* (IoT) para *engineer* harus memperhatikan ketiga aspek yaitu : Ukuran, ruang, dan waktu. Dalam melakukan pengembangan IoT faktor waktu yang biasanya menjadi kendala. Biasanya dibutuhkan waktu yang lama karena menyusun sebuah jaringan kompleks di dalam IoT tidak lah mudah dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang [20]. Adapun Gambar 2.4 IoT dibawah ini.



Gambar 2. 3 Aplikasi *Flutter*

(Sumber : [21])



Gambar 2. 4 *ThingSpeak*

(Sumber : [22])

2.2. Penelitian Terkait

Dalam menulis laporan penelitian Tugas akhir (TA), penulis mendapatkan beberapa referensi yang digunakan sebagai bahan penulisan laporan tugas akhir ini. Dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terkait

NO	JUDUL	PENULIS DAN TAHUN	HASIL
1	<i>Smart Home</i> Berbasis <i>Internet of Things</i> (IoT) Dalam Mengendalikan dan Monitoring Keamanan Rumah	Supiyandi, Chairul Rizal, Muhammad Iqbal, Muhammad Noor Hasan Siregar, Muhammad Eka, 2023	Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pengendalian perangkat elektronik di beberapa titik lokasi secara otomatis dilakukan dengan mengirimkan sms dari handphone ke modul pengendali. Sistem perangkat ini juga akan menghubungkan modul pengendali melalui jaringan internet sehingga terbangun fungsi <i>Internet of Things</i> (IoT). <i>Smart Home</i> berbasis Arduino memfasilitasi sistem keamanan rumah dengan memasang sensor <i>Infrared</i> untuk mendeteksi adanya objek yang bergerak, Sensor MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran gas, Sensor DHT11 untuk mendeteksi temperature dan kelembaban, Sensor Ultrasonic untuk mengukur ketinggian air pada penampung air.
2	Rancang Bangun Prototipe Sistem Rumah Pintar dengan Menggunakan	Muhammad Rifaldi, Aisyah, Sintiany Dewi Ratna Sari, Hendrik Delly Ardian. 2022	Adapun sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi suhu, kelembapan ruangan serta kecepatan suara, sensor MQ-2 untuk mendeteksi

	Kombinasi Multisensor Berbasis Mikrokontroler		kadar asap dan gas, sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan seseorang, sensor HC-SR04 untuk mendeteksi jarak, sensor <i>Flame</i> untuk mendeteksi adanya api, dan sensor <i>Soil Moisture</i> untuk mendeteksi kadar kelembapan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe <i>Smart Home</i> yang dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan.
3	Pengembangan Sistem Peringatan Keamanan Rumah Menggunakan Raspberry Pi	Michael Alan Surya Saputra, Eddy Julianto, B. Yudi Dwiandiyanta. 2023	Perkembangan IOT telah merujuk ke berbagai bidang salah satunya di bidang keamanan, yang mana masih dibutuhkan oleh banyak orang terutama di Indonesia. Keamanan terdiri dari banyak sisi melihat penyebab yang dapat terjadi, beberapa diantaranya yaitu akibat bencana, kecelakaan hingga kejahatan. Pendekatan yang dapat mengatasi masalah tersebut yaitu memanfaatkan berbagai sensor yang saat ini sudah banyak tersedia untuk perangkat IoT. Sensor tersebut diantaranya <i>Passive InfraRed</i> (PIR), sensor ultrasonik, sensor <i>water level</i> dan sensor gas. Memanfaatkan berbagai sensor tersebut, sistem keamanan ini akan dibangun dengan Raspberry Pi sebagai mikrokontrolernya.
4.	Pengembangan Sistem Kendali Cerdas Dan Monitoring	Muhammad Randyka Rojat ¹⁾ , Akhmad Febriyo	Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dalam laporan ini dan uji coba yang dilakukan oleh beberapa <i>user</i> . Maka didapat kesimpulan bahwa:

	Pada Tanaman Tomat	Febriyansyah ²⁾ . Tahun 2022	<p>1. Dengan adanya sistem kontrol dan monitoring ini dapat membantu user dalam mendapatkan informasi suhu udara dan kelembaban tanah pada tanaman tomat dengan lebih mudah dan cepat, tanpa harus datang dan melihat langsung tanaman tomat tersebut.</p> <p>2. Dengan pengaturan nilai sensor yang dapat diubah – ubah sesuai kebutuhan mempermudah <i>user</i> untuk dapat menyesuaikan pertumbuhan tanaman tomat yang lebih baik.</p> <p>3. Dengan sistem kontrol dan monitoring ini dapat menghasilkan report secara harian, bulanan maupun periode tertentu yang cukup baik dan akurat.</p>
5.	Sistem Monitoring dan Data Logging Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan Blynk Cloud Server	Handoko Rusiana Iskandar ¹ , Eko Juniarto ¹ , dan Nana Heryana ² . Tahun 2018	Suatu sistem monitoring berhasil dibuat dengan menggunakan sistem kendali berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Data monitoring antar muka tegangan dan arus setiap fasa dikirimkan secara <i>realtime</i> melalui sistem antar muka <i>Blynk cloud server</i> berbasis aplikasi Android <i>smartphone</i> . Penyimpangan dari hasil kalibrasi dan akurasi sensor pada tegangan masing–masing fasa lebih kecil dari 0,8%, sedangkan penyimpangan sensor arus lebih kecil dari 5,2%. Rata-rata keakuratan terhadap pembacaan tegangan adalah

			<p>sebesar 0,318% dan pembacaan arus sebesar 2,89%. Sistem dapat berfungsi dan bekerja secara baik pada pengujian trip tegangan ketika kondisi <i>unbalance</i> dan pengujian <i>overload</i>, namun tidak terjadi pada pengujian beban elektrik ketika sistem berada pada kondisi <i>overload</i>.</p>
6.	<p>Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Cerdas Berbasis <i>Internet of Things</i> Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega Pro 2560 Dan ESP8266 -01.</p>	<p>ksal Rachman¹, Dede Mukhsin Al Hamdani², Yandi Setia Permadi³. Tahun 2023.</p>	<p>Sistem Monitoring Daya Listrik Cerdas yang menggunakan teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT). Alat ini menggunakan koneksi Internet untuk mengirim data melalui protokol HTTP ke database, situs web, dan aplikasi seluler. Pengguna dapat mengakses data sensor dimana saja, kapan saja dengan <i>smartphone</i> yang terkoneksi dengan internet dan mikrokontroler yang terkoneksi dengan internet. Hasil pembuatan <i>prototype</i> menunjukkan bahwa alat ini mampu mengukur besaran arus dan daya listrik dengan akurat, serta menyajikan hasil pengukuran listrik secara <i>realtime</i> melalui <i>website</i> dan aplikasi. Untuk pengembangan selanjutnya dapat melibatkan peningkatan fungsionalitas alat dengan menambahkan fitur grafik rekaman pengukuran, pengingat konsumsi daya berlebih, dan perhitungan penggunaan energi listrik</p>

			<p>beserta tarifnya. Sistem Monitoring Daya Listrik Cerdas tidak hanya berfungsi sebagai alat pengukur, tetapi juga dapat membantu pengguna dalam memantau dan mengelola konsumsi listrik konsumen menjadi lebih efisien. Peningkatan ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman pengguna mengenai penggunaan energi listrik dan membantu mereka mengambil keputusan yang lebih cerdas dalam mengelola daya listrik di lingkungan mereka.</p>
7.	<p><i>Smart Garden</i> Sebagai Implementasi Sistem Kontrol Dan Monitoring Tanaman Berbasis Teknologi Cerdas</p>	<p>I.W.B. Darmawan¹, I.N.S. Kumara², D.C. Khrisne³. Tahun 2021</p>	<p>Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa <i>smart garden</i> telah diterapkan di daerah pedesaan hingga perkotaan. Sistem smart garden ini dirancang dengan menggunakan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen perangkat lunak seperti <i>BLYNK App</i>, <i>Antares</i>, <i>WSANs</i>, serta <i>SMS Gateway</i>. Sementara itu, komponen perangkat keras yang digunakan yakni sensor kelembapan tanah, sensor suhu, sensor cahaya, serta mikrokontroler. Salah satu jenis sensor kelembapan tanah yang umum digunakan adalah <i>capacitive soil moisture</i> yang memiliki rentangan nilai kelembapan kering, lembab, dan basah. Tanah dalam kondisi</p>

			<p>kering berada pada rentangan 430-520. Tanah dengan kondisi lembab berada dalam rentangan 350-430, sedangkan tanah basah berada pada rentangan 260-350. Sensor suhu yang dapat digunakan di antaranya adalah sensor DHT11 dan DHT22. Sensor ultrasonic yang umum digunakan ialah sensor ultrasonic HC-SR04. Sensor cahaya yang biasanya digunakan adalah sensor cahaya berjenis MDL-LDR01.</p>
8.	<p>Sistem Cerdas Untuk Monitoring Pengukuran Suhu Dan Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Berbasis <i>Internet Of Things</i> (Iot) Menggunakan Aplikasi Telegram</p>	<p>Muflih Riyadi. Tahun 2023</p>	<p>1. Perancangan alat pengukur kelembapan tanah, suhu udara, dan kelembapan udara yang menggunakan NodeMcu ESP8266 yang berbasis <i>Internet of Things</i> yang di kontrol dan di monitoring lewat aplikasi Telegram. berfungsi sesuai dengan fungsinya.</p> <p>2. Hasil pengujian sensor <i>soil moister</i> sebanyak 5 kali percobaan dengan hari yang berbeda beda. Yaitu dengan cara perbandingan sensor <i>soil moisture</i> dengan <i>soil meter</i> yang mendapatkan hasil nilai kelembapan yang sesuai dari range nilai <i>soil meter</i> terhadap <i>Soil Moisture</i>.</p> <p>3. Hasil pengujian sensor DHT11 yaitu dengan cara membandingkan hasil sensor dan thermometer <i>Smartphone</i> serta membandingkan dengan <i>soil meter</i>, yang mendapatkan</p>

			<p>hasil percobaan berselisih 1.6°C dengan <i>Smartphone</i> dimana hasil sensor DHT 11 29.6°C dan hasil pada <i>Smartphone</i> 28°C, dan untuk hasil perbandingan sensor DHT11 dengan <i>soil meter</i> mendapatkan hasil yang sama terhadap nilai dari <i>soil meter</i> yaitu 31° C delay suhu pada sensor DHT11 di lakukan sebanyak 10 kali dengan hari yang berbeda mendapatkan hasil rata rata delay sebesar 3.49 detik.</p> <p>4. Hasil pengujian Pompa 12V dengan cara menghitung input tegangan pompa saat aktif dan non aktif menggunakan Multimeter digital yang mendapatkan hasil ketika pompa aktif tegangan input sebesar 11V dan pada saat non aktif input sebesar 0V.</p>
9.	Sistem Monitoring Tanaman Cerdas Menggunakan <i>Wireless Sensor Network</i> Dan <i>Evolutionary Fuzzy Association Rule Mining</i>	Wirarama Wedashwara ¹ , Andy Hidayat Jatmika ² , Ariyan Zubaidi ³ . Tahun 2020	Metode yang diusulkan bertujuan untuk dilakukan pada jaringan sensor dengan pembelajaran diawasi dari data pelatihan. Jadi dataset hanya akan digunakan untuk menciptakan fungsi dan aturan keanggotaan <i>FOOD default</i> . Optimalisasi dan klasifikasi kondisi rinci akan dilakukan dengan menggunakan proses evolusi struktur node pohon dari GP. Metode ini juga mengusulkan untuk mengukur kesamaan dan ketidaksamaan berbagai kondisi

			<p>antara tanaman yang berbeda. Evaluasi EFARM dilakukan dengan menggunakan tiga raspberry pi yang digunakan sebagai alat pengolah dan penyimpan WSN, yang merupakan satu jaringan sensor sentral dan dua untuk dua tanaman, Kaktus dan Anggrek. WSN melakukan klasifikasi masukan untuk kondisi tanaman dan lingkungan dengan menggunakan beberapa sensor. Setiap perangkat mengumpulkan data dalam 31 hari di Renon, Denpasar, Bali. Hasil simulasi menunjukkan metode yang diusulkan mampu mengekstrak aturan dari kedua tanaman dan mampu mengukur perbedaan signifikan antara tanaman.</p>
10.	Pemanfaatan Aplikasi Sensor Cerdas Untuk Monitoring Produksi Tanaman Sayuran di <i>Greenhouse</i>	Sudirman Sudirmana ¹ , Karina Wahyunia ² , Novita Saria ³ . Tahun 2023	<p>Pertanian memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan penduduk yang terus meningkat. Namun, keterbatasan lahan dan ketersediaan produk pertanian sepanjang waktu mengakibatkan kurangnya pasokan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Di Indonesia, berbagai kalangan seperti mahasiswa, peneliti, pengusaha, dan praktisi bidang pertanian telah mengembangkan <i>greenhouse</i> untuk berbagai tujuan. <i>Greenhouse</i> digunakan untuk melakukan penelitian budidaya, percobaan pemupukan, ketahanan terhadap</p>

			<p>hama dan penyakit, percobaan kultur jaringan, persilangan atau pemuliaan tanaman, percobaan hidroponik, serta penanaman tanaman di luar musim.</p> <p>Pertanian dalam lingkungan <i>greenhouse</i> telah menjadi metode yang populer dalam membudidayakan tanaman sayuran karena memungkinkan pengendalian lingkungan secara lebih terkendali dan efisien.</p> <p>Dalam hal ini, penggunaan sensor cerdas menjadi solusi potensial dalam memantau dan mengoptimalkan produksi tanaman sayuran di <i>greenhouse</i>.</p>
--	--	--	--

Setelah mendapatkan beberapa referensi dari jurnal – jurnal sebelumnya terkait dengan judul tugas akhir yang diambil, maka penulis membuat rangkuman dari Tabel 2.1 yaitu penelitian terkait.

Jurnal "*Smart Home* Berbasis *Internet of Things* (IoT) Dalam Mengendalikan dan Monitoring Keamanan Rumah" membahas tentang penggunaan sistem *Smart Home* berbasis Arduino untuk meningkatkan keamanan rumah. Berbagai sensor seperti sensor *Infrared*, sensor gas, dan sensor kelembaban digunakan untuk mendeteksi objek yang bergerak, gas berbahaya, suhu, dan kelembaban[23].

Jurnal "Rancang Bangun Prototipe Sistem Rumah Pintar dengan Menggunakan Kombinasi Multisensor Berbasis Mikrokontroler" memperkenalkan prototipe sistem rumah pintar yang menggunakan kombinasi multisensor berbasis mikrokontroler. Sensor-sensor tersebut digunakan untuk mendeteksi suhu, kelembapan, keberadaan orang, jarak, api, dan kelembapan tanah[24].

Jurnal "Pengembangan Sistem Peringatan Keamanan Rumah Menggunakan Raspberry Pi" membahas pengembangan sistem peringatan keamanan rumah menggunakan Raspberry Pi. Sistem ini memanfaatkan sensor-sensor untuk

mendeteksi aktivitas yang mencurigakan dan mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui *Smartphone*[25].

Jurnal "Pengembangan Sistem Kendali Cerdas dan Monitoring pada Tanaman Tomat" membahas pengembangan sistem kendali dan monitoring pada tanaman tomat. Sistem ini menggunakan sensor-sensor untuk mengukur suhu udara, kelembaban tanah, dan pertumbuhan tanaman secara *realtime*[26].

Jurnal "Sistem Monitoring dan Data *Logging* Motor Induksi 3 Fasa Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel Menggunakan *Blynk Cloud Server*" membahas pengembangan sistem monitoring dan data logging pada motor induksi 3 fase menggunakan jaringan sensor nirkabel dan *Blynk Cloud Server*[27].

Jurnal "Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Cerdas Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega Pro 2560 dan ESP8266-01" membahas pengembangan sistem monitoring daya listrik cerdas berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler Arduino Mega Pro 2560 dan ESP8266-01. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengelola konsumsi listrik dengan lebih efisien[28].

Jurnal "*Smart Garden* Sebagai Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Berbasis Teknologi Cerdas" membahas implementasi sistem kontrol dan monitoring tanaman berbasis teknologi cerdas, seperti menggunakan sensor kelembaban tanah, suhu, cahaya, dan mikrokontroler. Sistem ini dapat membantu pengguna dalam mengelola tanaman dengan lebih efisien[29].

Jurnal "Sistem Pengendalian dan Monitoring Kualitas Udara di Ruang Berbasis IoT" membahas sistem pengendalian dan monitoring kualitas udara di ruangan berbasis IoT. Sensor-sensor digunakan untuk mendeteksi suhu, kelembaban, kualitas udara, dan gas berbahaya dalam ruangan[30].

Jurnal "Pengembangan Sistem Monitoring dan Kontrol Pada Peralatan Listrik Rumah Tangga Berbasis IoT" membahas pengembangan sistem monitoring dan kontrol pada peralatan listrik rumah tangga berbasis IoT. Sistem ini memungkinkan

pengguna untuk mengontrol dan memantau peralatan listrik dalam rumah secara remote melalui *Smartphone*[31].

Jurnal "Pengembangan Sistem *Monitoring* dan Kontrol Pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Berbasis IoT" membahas pengembangan sistem monitoring dan kontrol pada sistem penyiraman otomatis tanaman berbasis IoT. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah dan mikrokontroler untuk mengatur penyiraman tanaman secara otomatis[32].

BAB III

METODOLOGI

III.1. Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam melakukan pemasangan dan perancangan pada pembahasan judul topik tugas akhir yang diambil, penulis memiliki alat dan bahan yang digunakan sebagai penelitian tersebut. Dibawah ini adalah Tabel III.1 alat yang digunakan dan Tabel III.2 pada awal halaman 12 adalah bahan yang digunakan.

Tabel 3. 1 Alat


No	Item	Volume	Satuan	Fungsi
1	ESP 32	3	Buah	Berfungsi mendukung dan terkoneksi dengan WI-FI secara langsung, agar jaringan pada aplikasi <i>Blynk</i> .
2	Laptop	1	Buah	Berfungsi sebagai benda yang digunakan untuk mengunduh aplikasi Arduino IDE sebagai aplikasi pemograman yang digunakan.
3	Aplikasi Arduino IDE	1	Buah	Berfungsi sebagai aplikasi yang digunakan untuk tempat bahasa pemograman/codingan.
4	Aplikasi <i>Flutter</i>	1	Buah	Berfungsi sebagai mengontrol ESP 32 dan dirancang untuk IoT, dengan tujuan untuk mengontrol <i>hardware</i> dari jarak jauh dan terhubung dengan WI-FI.

Tabel 3. 2 Bahan

No	Item	Volume	Satuan	Fungsi
1	Kabel jumper serabut 1ml.	20	Buah	Berfungsi sebagai kabel penghubung antara pin sensor dengan pin ESP 32 dan relay.

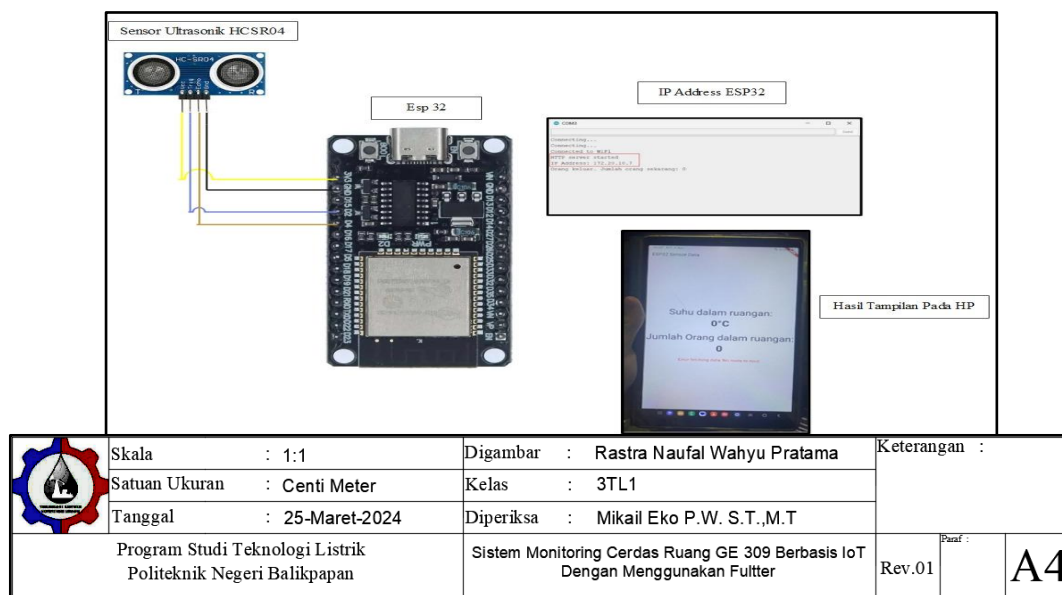
III.2. Desain Dan Perancangan Alat

Penulis membuat desain skematik pada sensor yang digunakan untuk menghubungkan kabel pada pin ESP 32 yang digunakan dalam perancangan alat tersebut. Berikut adalah desain skematik dari masing-masing sensor yang digunakan yang seperti Gambar 3.1 skematik sensor suhu (DHT11) dapat dilihat dibawah ini, Gambar 3.2 skematik sensor ultrasonik (HCSR04) dapat dilihat di awal halaman 21. Dan Gambar 3.3 skematik desain dari 1 kesatuan dari kedua sensor tersebut dapat dilihat pada halaman 22.

	Skala : 1:1	Digambar : Rastra Naufal Wahyu Pratama	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : Centi Meter	Kelas : 3TL1			
	Tanggal : 25-Maret-2024	Diperiksa : Mikail Eko P.W. S.T.,M.T			
Program Studi Teknologi Listrik Politeknik Negeri Balikpapan		Sistem Monitoring Cerdas Ruang GE 309 Berbasis IoT Dengan Menggunakan Fultter		Rev.01	Paraf : A4

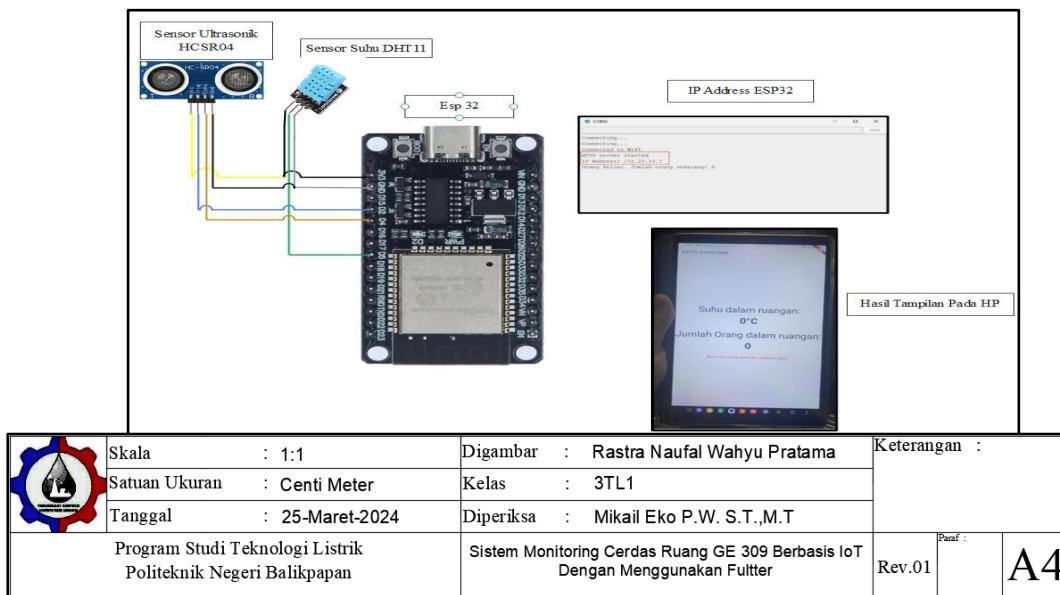
Gambar 3. 1 Desain Skematik Sensor Suhu (DHT11)

Dari gambar diatas adalah desain skematik sensor suhu (DHT11), dimana pada gambar tersebut menjelaskan bagaimana sensor dapat bekerja dengan dilakukannya pemasangan pin pada sensor menuju pin pada Esp32, lalu maka lakukanlah *upload* pada program Arduino IDE maka akan muncul tampilan IP *Address* yang akan digunakan pada aplikasi *flutter*, setelah itu maka tampilan program pada *flutter* akan muncul pada layar HP.



Gambar 3. 2 Desain Skematik Sensor Ultrasonik (HCSR04)

Dari gambar diatas adalah desain skematik sensor ultrasonik (HCSR04), dimana pada gambar tersebut menjelaskan bagaimana sensor dapat bekerja dengan dilakukannya pemasangan pin pada sensor menuju pin pada Esp32, lalu maka lakukanlah *upload* pada program Arduino IDE maka akan muncul tampilan IP *Address* yang akan digunakan pada aplikasi *flutter*, setelah itu maka tampilan program pada *flutter* akan muncul pada layar HP.

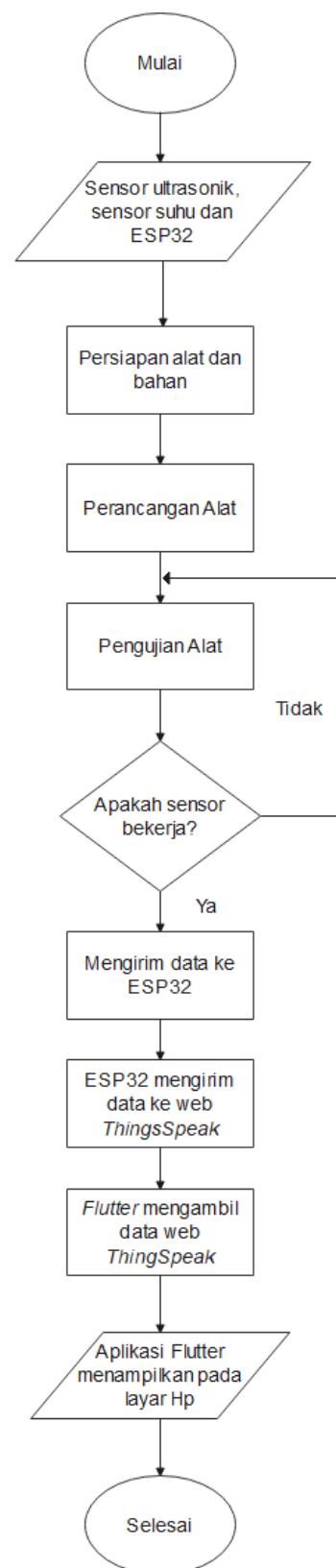


Gambar 3. 3 Desain Skematik 1 Kesatuan Dari Kedua Sensor

Dari gambar diatas adalah desain skematik 1 kesatuan dari kedua sensor ultrasonik (HCSR04) dan sensor suhu (DHT11), dimana pada gambar tersebut menjelaskan bagaimana sensor dapat bekerja dengan dilakukannya pemasangan pin pada sensor menuju pin pada Esp32, lalu maka lakukanlah *upload* pada program Arduino IDE maka akan muncul tampilan IP *Address* yang akan digunakan pada aplikasi *flutter*, setelah itu maka tampilan program pada *flutter* akan muncul pada layar HP.

III.3. Flowchart Pembuatan Alat

Dari *flowchart* dibawah dapat dilihat bahwa proses input yang bekerja adalah sensor ultrasonik, dan sensor suhu, lanjut dengan persiapan alat dan bahan yang digunakan, setelah itu lakukan pengujian alat apakah sensor beekrja? Jika tidak maka akan kembali pada perancangan alat, jika Ya maka ESP32 akan mengirim data ke web *thinkspeak*, dan *flutter* mengambil data dari web *thinkspeak*, lalu pada *output* berupa aplikasi *flutter* berupa layar tampilan pada HP. Dapat dilihat *flowchart* cara kerja alat pada Gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Flowchart Pembuatan Alat

III.4. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dibutuhkan dalam memonitoring dari ruangan GE 309 dibutuhkan yang terdiri dari beberapa sensor yaitu :

III.4.1. Sensor Suhu

Sensor suhu dapat membaca tingkatan *temprature* suhu yang dapat diukur oleh sensor DHT11 adalah 0°C hingga 50°C dan untuk suhu yang ideal dalam suatu ruangan adalah 20°C hingga 25°C [33].

III.4.2. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pergerakan objek ketika masuk dan keluar ruangan tersebut, ketika sensor mendeteksi pergerakan objek orang masuk dan keluar dalam ruangan maka sensor akan dapat menghitung jumlah orang dan menampilkan nya pada layar HP yang terpasang di depan pintu ruangan. Dengan diketahuinya jumlah orang dalam ruangan dapat memudahkan dosen maupun mahasiswa untuk mengetahui jumlah orang yang berada dalam ruangan [34].