

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *State of the Art*

Pada penelitian sebelumnya berfungsi untuk analisa dan memperkaya pembahasan penelitian, serta membedakannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Dalam penelitian ini disertakan lima jurnal internasional dan nasional penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan proyek ini. Jurnal tersebut antara lain ;

1. Penelitian dengan judul Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis IoT yang diteliti oleh Effendi N., Ramadhani W., Farida F., pada tahun 2022. Saat ini perkembangan teknologi semakin maju dari hari ke hari. Manusia selalu ingin menerpakan alat dan teknologi yang dapat menunjang tugas-tugas manusia. Oleh karena itu, teknologi sudah menjadi kebutuhan bagi umat manusia. Tanaman membutuhkan air untuk tumbuh, air yang digunakan oleh tanaman tidak hanya untuk proses fotosintesis, tetapi juga untuk melarutkan mineral yang diserap dari tanah oleh akar sebagai bagian dari perkembangan tanaman. Penyiraman secara teratur akan membantu menjaga tanaman kita dan membantunya tumbuh dengan subur. Penyiraman tanaman otomatis menggunakan perangkat NodeMCU-ESP8266 memungkinkan pengguna mengontrol dan memantau alat penyiraman tanaman berbasis IoT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan IoT bekerja dengan baik. Sistem yang dikembangkan dapat memantau irigasi otomatis secara aktual dan menampilkan status pompa air untuk tiga kondisi yang dikirim dari sensor kelembaban tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah proses penyiraman tanaman dan memudahkan -petani dalam melihat tanaman apa yang mereka rawat. Air yang disediakan secara otomatis membantu petani menjaga tanaman dan kebunnya agar dapat

2. menghasilkan buah. Penelitian ini terdiri dari mikrokontroler NodeMcu ESP8266, sensor kelembaban tanah, relay, kabel-jumper, dan pompa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis bekerja dengan baik dan dapat memantau status kadar air tanah dan status pompa air.[2]

3. Penelitian dengan judul Respons Pertumbuhan dan Hasil Tumbuhan Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. rubrum*) pada Berbagai Jenis dan Komposisi Media Tanam Substrat, diteliti oleh Nur Hasanah Anwar dan Nur Azizah pada tahun 2019. Penelitian ini dilakukan di Glass House Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Januari-Juli 2019. Fokus penelitian adalah mendapatkan jenis dan komposisi media substrat yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil jahe merah. Bahan yang digunakan melibatkan rimpang jahe merah, arang sekam, cocopeat, kompos, dan nutrisi AB mix. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi dan jenis media tanam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe merah. Penggunaan media tanam cocopeat tunggal menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tunggal arang sekam atau katel. Cocopeat dapat digunakan secara tunggal, sementara arang sekam dan katel sebaiknya dikombinasikan dengan media lain. Kombinasi media tanam cocopeat dengan pasir katel atau arang sekam memberikan hasil yang optimal. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi pada peningkatan ketersediaan jahe merah dengan memanfaatkan sistem hidroponik substrat[3].

4. Penelitian selanjutnya berjudul Pendampingan Penerapan Teknologi Sistem Monitoring dan Penyiraman Berbasis IoT pada Budidaya Tanaman Obat Keluarga, Penelitian ini disajikan oleh tim peneliti yang terdiri dari I. Sayekti, B. Supriyono, Krishna B., D. Dadi, K. Utomo, S. Beta, S. Kusumastuti, T. Pramuji, V. S Kartika, dan A. F Aji. Pendampingan penerapan teknologi sistem monitoring dan penyiraman berbasis IoT pada budidaya tanaman obat keluarga (Toga) di Taman Tosabu Kramas, Semarang, bertujuan untuk membantu pengelola taman dalam merawat tanaman secara efisien. Masalah utama yang

diatasi adalah kendala penyiraman saat musim kemarau dan pembatasan aktivitas selama pandemi Covid-19. Metode pelaksanaan mencakup survei lokasi, perancangan dan pembuatan sistem, instalasi, pelatihan kepada pengelola, dan evaluasi. Teknologi menggunakan Arduino Uno, NodeMcu ESP8266, dan aplikasi Blynk. Sistem dilengkapi dengan sensor suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, dan sensor hujan, serta *nozzle sprayer* mini *sprinkler*. Sistem dapat dioperasikan secara otomatis dan manual melalui *smartphone*. Pengujian berhasil, dan sistem dapat mengatasi permasalahan pengelolaan taman dengan efektif. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan hasil budidaya tanaman obat keluarga secara optimal[4].

5. Penelitian selanjutnya berjudul Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT, penelitian ini disajikan oleh tim peneliti Permatasari D, Romadhon R, Nafsir m et al pada tahun 2023. Sistem penyiraman tanaman otomatis dirancang agar masyarakat tidak perlu lagi khawatir akan ketersediaan air yang cukup untuk tanamannya. Alat ini dilengkapi dengan teknologi IoT sehingga memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan dan mengendalikan alat dari jarak jauh. Komponen alat tersebut menggunakan Power Supply sebagai sumber tenaganya, *input* berupa sensor kelembaban tanah, ESP32 sebagai mikrokontroler, dan relay sebagai saklar on/off yang dihubungkan dengan solenoid valve untuk pengontrolan air. Berdasarkan data yang dihasilkan oleh sensor kelembaban tanah, tanah diklasifikasikan menjadi tiga keadaan. Nilai sensor di bawah 40% berarti kering, nilai sensor antara 40% dan 60% berarti lembap, dan nilai sensor di atas 60% berarti basah. Pengujian dilakukan terhadap sampel percobaan sebanyak tiga kali, dengan masing-masing percobaan dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari, sehingga menghasilkan nilai yang berbeda-beda dari sensor kelembaban tanah setiap kalinya. Kelembaban sampel yang diperoleh adalah 37% yang menunjukkan kondisi tanah kering, sehingga katup solenoid dibuka untuk menyuplai air ke tanaman. Pengambilan sampel kedua kemudian dilakukan pada siang hari dengan kelembaban 53% yang menunjukkan bahwa tanah dalam keadaan

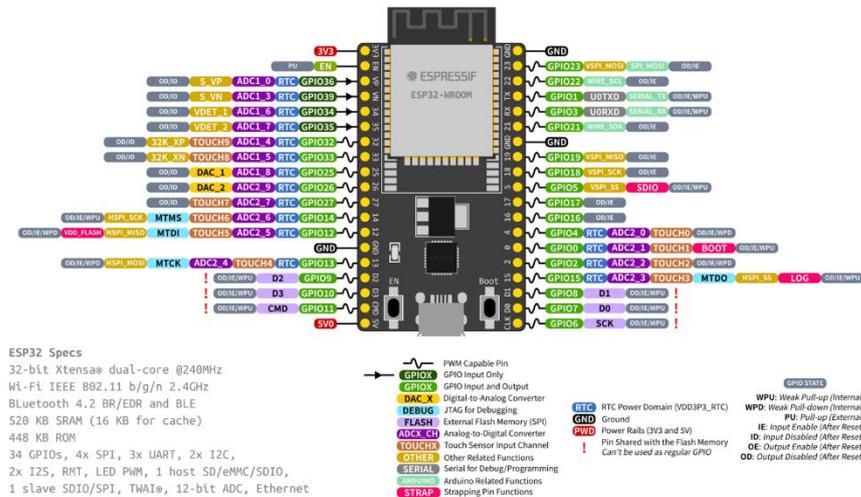
lembap. Pengambilan sampel ketiga dilakukan pada sore hari dengan kelembaban 60% sehingga magnet kembali tertutup dan penyiraman tanaman dihentikan[5].

6. Penelitian selanjutnya berjudul *Smart Greenhouse Monitoring System Using Blynk IoT App*, penelitian ini ditulis oleh Shanto S.S, Rahman M., Oasik J.M., Hossain H., penelitian ini diterbitkan pada tahun 2023. *Smart Greenhouse Monitoring System Using Blynk IoT* adalah teknologi inovatif yang mengotomatisasi operasi Greenhouse, mengurangi biaya tenaga kerja dan sumber daya dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Pada penelitian ini mengusulkan sistem pemantauan aktual berbasis aplikasi seluler untuk mengotomatisasi budidaya Greenhouse, dengan sistem ini mencakup penggunaan aplikasi seluler Blynk, yang memungkinkan pengguna memantau mengontrol secara manual dan jarak jauh serta mengotomatiskan berbagai aspek lingkungan pada Greenhouse secara aktual, meskipun bisa dari jarak jauh dan mana saja tetap saja kecepatan pemrosesan tergantung oleh koneksi dan kualitas dari Hardware itu sendiri[6].

2.2 ESP32 DevKitC-32D

ESP32 DevKitC-32D adalah papan pengembangan yang ringkas dan bertenaga berbasis modul ESP32-WROOM-32D, dan terintegrasi dengan modul WIFI dan *Bluetooth*, sangat memudahkan pengguna menyambungkan dengan *database* atau berbagai jenis integrasi jarak jauh lainnya. Bentuk ESP32 DevKitC-32D dapat dilihat di *Gambar 2.2.1*

ESP32-DevKitC



Gambar 2-1 Modul ESP32-DevKitC-32D

Pada ESP32 DevKitC-32D terdapat 36 pin input dan output (termasuk 18 PWM, 12 Input ADC, dan 2 Output DAC), memperbesar peluang pengguna untuk meningkatkan jumlah modul yang disandingkan dengan ESP32 DevKitC-32D ini[7].

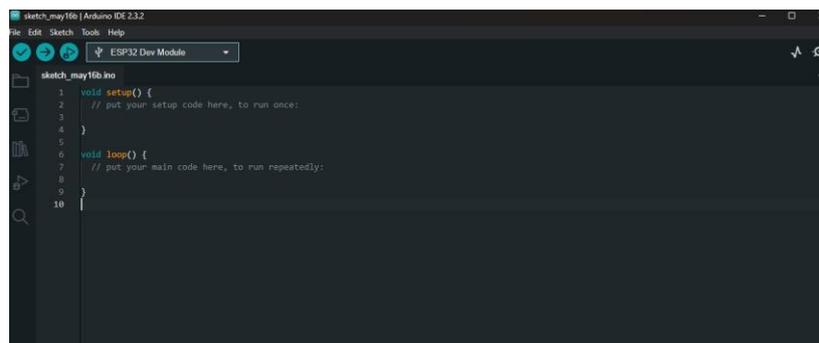
Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Kategori	Spesifikasi
Mikrokontroler	Chip ESP32 D0WDQ6(Dual-core, 32-bitMCU)
Prosesor	Mikro Tensilica LX6 dual-core
Frekuensi Clock	Dapat diatur hingga 240 MHz
Wi-Fi	802.11b/g/n/e/i(2.4 GHz)
Bluetooth	Bluetooth v4.2 BR/EDR dan BLE(Bluetooth Low Energy)
Memori	- 250 KB SRAM - 448 KB ROM - Dukungan SPIRAM eksternal hingga 16MB
Antarmuka	- GPIO (pin Input/Output tujuan umum) - UART , SPI, I2C, I2S, ADC, DAC - PWM (Pulse Width Modulation) - Kontroler slave SDIO/SPI
Tegangan Operasi	2,2 ~ 3,6 V
Suhu Operasi	-40 ~ 85°C
Konsumsi daya	Berdasarkan penggunaan dan frekuensi clock
Dimensi	5,6cm x 2,7cm

Kategori	Spesifikasi
Dukungan Pengembang	Arduino IDE

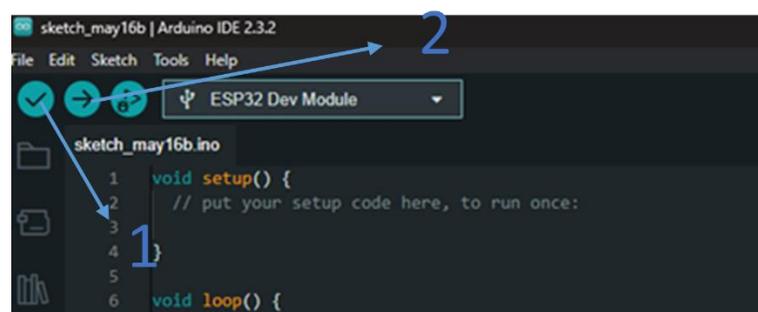
2.3 Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan pada penelitian ini sebagai media pemrograman pada *board* NodeMCU ESP32. *Software* ini dapat di unduh secara gratis di laman resmi Arduino IDE.



Gambar 2.2 Arduino IDE

Tidak hanya digunakan sebagai media pemrograman, *software* ini juga bisa digunakan sebagai media untuk meng-upload kode yang telah dibuat ke board yang diinginkan.



Gambar 2.3 Arduino IDE Fungsi

Pada tabel 2.2 akan menjelaskan secara singkat dari gambar 2.3.

Tabel 2.2 Fungsi pada Arduino IDE

No.	Fungsi	Keterangan
1	Verify	Memverifikasi apakah kode yang ditulis sesuai dengan bahasa program yang digunakan, jika ada yang salah maka <i>error warning</i> akan muncul
2	Upload	Setelah diverify dan tidak terjadi error, maka kode dapat diunggah ke board yang diinginkan.

2.4 Platform Blynk

Blynk adalah sebuah platform IoT memungkinkan pengguna untuk membuat *Interface* kontrol dan *monitoring* untuk perangkat keras dengan jarak yang jauh juga melalui aplikasi *mobile*. Platform *Blynk* ini menyediakan berbagai *widget* yang memudahkan pengguna dalam menampilkan data atau informasi dari sensor dan mengendalikan aktuator dalam sistem.



Gambar 2-4 Logo Blynk

