

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Studi pustaka merupakan kajian dari buku, skripsi, majalah, jurnal, internet dan lain-lain yang digunakan sebagai referensi yang terkait dengan variable penelitian yang relevan dengan hasil penelitian yang lain. Adapun penelitian serupa yang dapat diasumsikan memiliki relevansi dengan penelitian ini adalah :

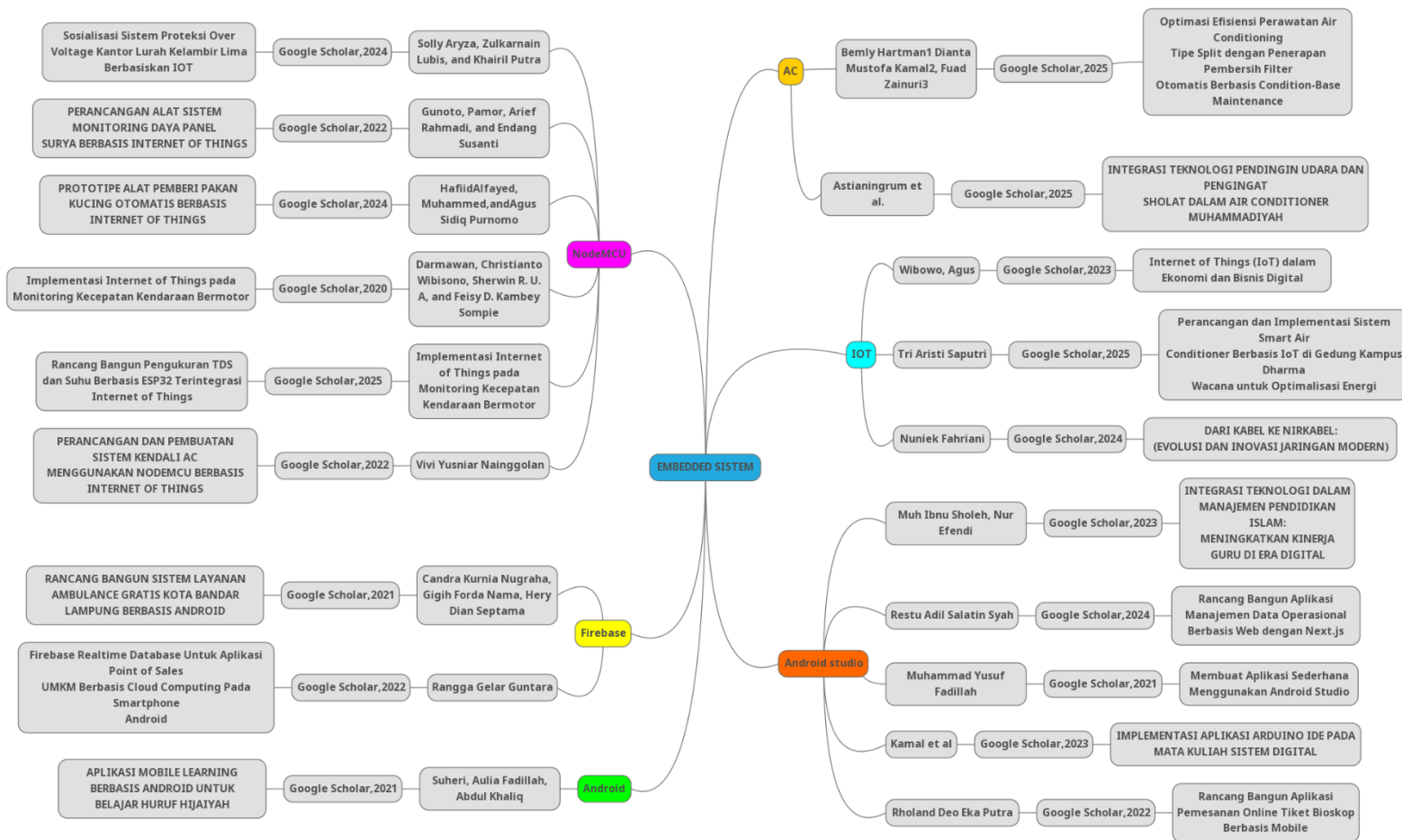
Tabel 1. Penelitian Terkait

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
1	M. Al Khwarazmi and Fergana (2023)	Judul : <i>Application Of NodeMCU ESP8266 Technology In (IoT)</i> Metode : <i>Waterfall</i> Hasil Penelitian : NodeMCU ESP8266 adalah teknologi yang efisien, scalable, dan hemat energi yang sangat cocok untuk aplikasi IoT berdaya rendah dan lingkungan yang membutuhkan komunikasi perangkat jarak jauh. Meskipun ada tantangan dalam hal jarak transmisi dan keamanan, NodeMCU ESP8266 tetap menjadi salah satu teknologi nirkabel terdepan dalam membangun jaringan sensor nirkabel dan sistem otomatisasi, terutama di rumah pintar, pertanian, dan kota pintar.
2	Safiq, Rosad Rifki Al kamali, M Nuraini, Hani(2023)	Judul : Deteksi Nilai Nominal Uang Kertas Menggunakan Metode RGB Pada Sistem Keuangan Masjid Berbasis Aplikasi Android Metode : Metode utamanya adalah metode RGB (Red, Green, Blue) Hasil Penelitian : Metode RGB mampu mendeteksi nilai nominal uang kertas Rupiah dengan tingkat akurasi rata-rata 93%. Sistem ini berhasil diimplementasikan pada aplikasi Android dan terintegrasi dengan sistem keuangan masjid untuk membantu proses pencatatan pemasukan secara otomatis.

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
3	Muhammad, Nizar A. R, M. Rifan Amirul H (2024)	Judul : <i>Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Air Conditioner Ruangan Berbasis Internet Of Things</i> Metode : <i>Development</i> Hasil Peneltian : Sistem kontrol dan monitoring AC berbasis <i>IoT</i> yang dirancang dalam penelitian ini terbukti efisien, hemat energi, dan mudah digunakan. Pengguna dapat memantau dan mengontrol AC secara real-time dari jarak jauh, meningkatkan kenyamanan dan memungkinkan penghematan energi yang signifikan. Dengan integrasi sensor dan kemampuan otomatisasi, sistem ini juga memperbaiki pengalaman pengguna dengan mengoptimalkan pengaturan suhu secara otomatis.
4	Rivan Ashari Firmansyah, Rizky Tahara Shita (2023)	Judul : Sensor Suhu Pada Ruangan Data Center Menggunakan Mikrokotroler Node MCU ESP8266 Metode : <i>Cloud Computing</i> Software : Arduiono IDE Hasil Penelitian : Sistem pemantauan suhu ruangan data center berbasis NodeMCU ESP8266 dan sensor suhu terbukti efektif, efisien, dan ekonomis dalam menyediakan pemantauan suhu secara real-time dengan peringatan dini. Sistem ini memberikan solusi yang handal untuk menjaga stabilitas suhu di pusat data, memungkinkan tindakan preventif yang cepat untuk mencegah potensi masalah pada perangkat keras yang sensitif terhadap suhu tinggi. Dengan fleksibilitas, kemudahan implementasi, dan biaya yang relatif rendah, sistem ini sangat cocok untuk diimplementasikan di pusat data yang memerlukan monitoring suhu yang berkelanjutan.

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
5	Safiq Rosad dan Dion Alfaji (2024)	Judul : Penerapan Papan Informasi Digital Secara Real Time Menggunakan Network Time Protocol Berbasis Website Metode : NTP (Network Time Protocol) Hasil Penelitian : Penyamaan informasi pada ruang 1, ruang 2 dan ruang 3 yang tampil pada LED Matrix (Modul P10) menggunakan database Firebase dengan bahasa C++. Melalui aplikasi website dan data pesan akan dikirim ke database Firebase dengan kecepatan respon update pesan yaitu 20,3 detik dan kecepatan respon tampil waktu 3,2 detik. Pengujian fungsionalitas hasil nilai rata-rata kecepatan mengirim data pesan 1 detik.
6	Dani Orlando, Daniel and Kristofel Santa (2021)	Judul : Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado Metode : Pengukuran Suhu Software : Android Studio Hasil Penelitian : Sistem kontrol suhu ruangan server berbasis Arduino Uno yang dirancang dalam penelitian ini terbukti efektif, handal, dan hemat energi dalam menjaga suhu stabil di ruang server. Dengan biaya implementasi yang rendah, sistem ini berhasil mengotomatiskan kontrol pendinginan, memberikan solusi yang efisien untuk mencegah overheating pada perangkat server, serta meningkatkan efisiensi operasional pusat komputer di Universitas Negeri Manado.
7.	Fritz Gamaliel and Yudi Dwi Arliyanto (2023)	Judul : Implementasi Sistem Monitoring dan Kontrol <i>Air Conditioner</i> Menggunakan <i>Internet of Things</i>. Metode : Data Logging Software : Arduino IDE

No	Peneliti	Keterangan Penelitian
(1)	(2)	(3)
		Hasil Penelitian : Sistem monitoring dan kontrol AC berbasis <i>IoT</i> yang diimplementasikan dalam penelitian ini memberikan solusi efektif, efisien, dan hemat energi untuk pengelolaan AC. Dengan kemampuan pengendalian jarak jauh, pengguna dapat dengan mudah mengatur suhu ruangan dan menghemat energi. Selain itu, sistem ini meningkatkan keandalan operasional dan pemeliharaan preventif, yang penting untuk menjaga performa AC dan mengurangi risiko kerusakan.
8.	Pandu Ishari and Joko Christian Chandra (2023)	Judul : Sistem Kontrol <i>Air Conditioner</i> (AC) Berbasis <i>Internet of Things</i> Pada Ruang E-Learning Universitas Budi Luhur Metode : <i>Development</i> Software : Arduino IDE Hasil Penelitian : Sistem kontrol AC berbasis <i>IoT</i> yang diterapkan di ruang e-learning Universitas Budi Luhur terbukti efektif dalam menghemat energi, meningkatkan kenyamanan ruangan, dan memberikan kontrol yang lebih fleksibel bagi pengguna. Dengan fitur pemantauan dan kontrol jarak jauh, sistem ini memberikan efisiensi operasional yang lebih baik dibandingkan metode konvensional, serta menawarkan solusi yang mudah diperluas untuk ruangan lain di universitas.



Gambar 1. Mindmap

Berikut tabel riset dan objek penelitian :

Tabel 2. Riset Penelitian

No	Riset	Deskripsi
1	Integrasi Perangkat Keras dan Lunak	Mengembangkan sistem yang menggabungkan mikrokontroler (ESP32/Arduino) dengan aplikasi mobile untuk mengontrol AC melalui remote universal. Komunikasi dilakukan secara nirkabel (WiFi).
2	Desain Antarmuka Aplikasi Mobile	Merancang UI/UX aplikasi mobile yang mudah digunakan dan mampu mengatur fungsi AC seperti suhu, mode, dan timer secara real-time.
3	Efisiensi dan Responsivitas Sistem	Mengukur kecepatan respon sistem terhadap perintah pengguna serta kestabilan koneksi antara aplikasi dan perangkat keras.

Tabel 3. Tabel Objek Penelitian

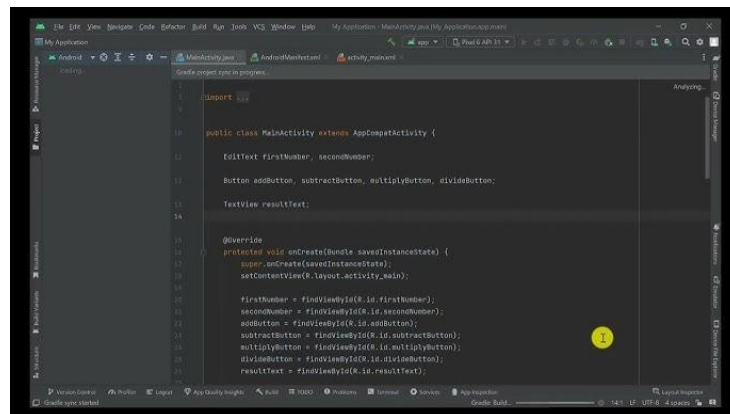
No	Jenis Objek	Sub-Kategori	Deskripsi
1	Objek Fisik	Perangkat pendingin ruangan	AC atau kipas pendingin sebagai target kendali dari sistem.
2		Remote	AC atau kipas pendingin sebagai target kendali dari sistem.
3		Infrared	Modul embedded system (NodeMCU ESP8266) yang dilengkapi dengan pemancar/penerima IR.
4		Smartphone	Digunakan untuk menjalankan aplikasi mobile sebagai media pengontrol.
5	Objek Fungsional	Komunikasi Aplikasi – Alat	Proses pertukaran data/perintah antara aplikasi dan sistem embedded secara nirkabel.
6		Pemrosesan Sinyal IR	Pengolahan data sinyal IR untuk menyamai protokol remote AC.
7		Antarmuka Digital	GUI pada aplikasi mobile yang digunakan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem

B. Landasan Teori

1. *Software* Android Studio

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terpadu (*Integrated Development Environment/IDE*) yang dikembangkan oleh Google khusus untuk pengembangan aplikasi Android[9]. Sebagai alat yang komprehensif, Android Studio menggabungkan berbagai fitur dan komponen yang mendukung pengembangan, pengujian, dan penyebaran aplikasi Android. IDE ini menyediakan berbagai alat yang diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja dan efisiensi dalam mengembangkan aplikasi Android yang inovatif[10].

Android Studio memiliki integrasi yang mulus dengan platform *Firebase*, yang membantu pengembang mengintegrasikan berbagai fitur penting seperti analitik, otentikasi pengguna, penyimpanan data, dan layanan cloud ke dalam aplikasi mereka[11].



Gambar 2. Software Android Studio

2. Arduino IDE



Gambar 3. Software Arduino IDE

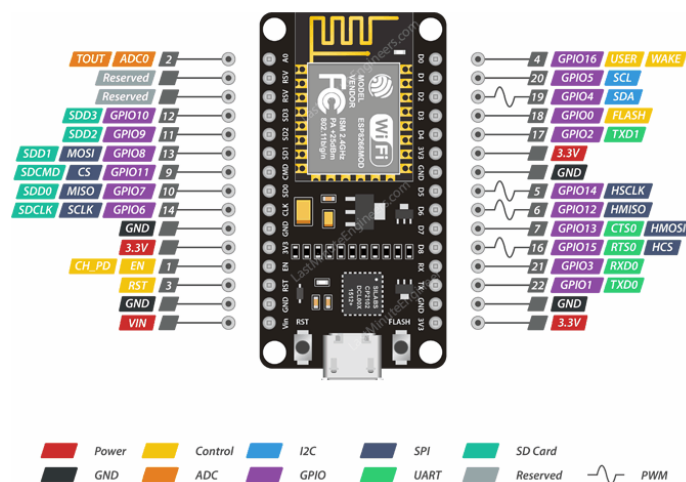
IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment*. Secara harfiah dapat diartikan sebagai lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Sehingga pengertian dari Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk pengembangan

dalam bentuk penulisan program, mengcompile menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino[12]. Arduino IDE ini menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Program atau kode yang ditulis dalam Arduino IDE sering disebut sebagai *sketch*[13].

3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*[14]. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266[15]. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas ases terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB[16].

ESP8266 merupakan SoC (*System On Chip*) yang diproduksi oleh perusahaan *Espressif System Smart Connectivity Platform* (ESCP (*Espressif System*)) dan prosesor inti menggunakan 32bit *Tensilicia* L106[17]. ESP8266 ditujukan untuk perancangan *platform seluler* dengan daya dan ruang terbatas namun ber-performa dan terintegrasi tinggi. yang menjadi daya tarik pada ESP8266 adalah mempunyai jaringan Wifi *independent*, yang berarti kita dapat menyimpan dan menjalankan aplikasi didalamnya tanpa dibutuhkan lagi prosesor eksternal (perangkat lainnya)[18].



Gambar 4. NodeMCU ESP8266

- Pin daya (*power*) pada NodeMCU terdiri dari empat pin, yaitu pin Vin dan tiga pin 3.3V. Pada pin Vin dapat digunakan catu daya eksternal seperti baterai dan catu daya adaptor. Tegangan harus antara 5V sampai 12V sehingga dapat menghidupkan NodeMCU dengan baterai eksternal 9V. Pin 3V dapat menghidupkan NodeMCU dengan tegangan 3.3V yang stabil pada pin 3.3V. Pin ini dapat digunakan sebagai pemasok daya eksternal dengan tegangan 3.3V, namun modul eksternal tidak boleh mengkonsumsi arus melebihi kemampuan regulator NodeMCU. Apabila voltase nya lebih tinggi dapat merusak

NodeMCU[19]. Mikro USB adalah cara paling mudah dalam menghidupkan NodeMCU ESP8266 dengan menggunakan kabel USB. Koneksi USB standar 5V.

- b. Pin GND adalah pin ground komponen eksternal yang mengambil daya dari NodeMCU, pin GND selalu menyertai dengan tegangan 3.3V[20].
- c. Pin GPIO memiliki 17 pin GPIO yang dapat ditetapkan fungsinya seperti I2C, I2S, PWM, IR remote control, UART, lampu LED dan tombol secara terprogram. Pin GPIO juga dapat dikonfigurasi sebagai input yang dapat diatur ke edge-trigger atau level-trigger untuk menghasilkan interupsi CPU[21].

4. Sensor Infrared

Kontrol jarak jauh inframerah menggunakan cahaya inframerah (IR) untuk menyampaikan informasi. Cahaya inframerah dipancarkan dari LED IR yang dikontrol oleh sinyal termodulasi dari MCU pemancar[22]. Modulasi dapat membantu penerima membedakan sinyal yang diinginkan dari sumber gangguan inframerah lainnya. Modulasi dilakukan dengan memodulasi sinyal pembawa (biasanya gelombang persegi dengan frekuensi lebih tinggi) dengan sinyal amplop yang memuat informasi efektif[23].



Gambar 5. Sensor Infrared KY005

Penerima menggunakan fotodiode untuk mengubah cahaya IR menjadi arus. Penguat transimpedansi sering digunakan untuk mengubah arus menjadi tegangan, yang melewati penguat penguatan dan filter sebelum demodulasi. Sinyal pembawa dilepaskan selama demodulasi. Sinyal yang didemodulasi dapat dihubungkan langsung ke MCU penerima untuk didekodekan[24].

5. Firebase Database



Gambar 6. Firebase Database

Firebase Realtime Database merupakan *cloud database*[25]. Data disimpan dalam format JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika membangun aplikasi *hybrid lintas platform*, seperti android dan iOS maka semua klien berbagi satu *instance realtime database* dan secara otomatis menerima pembaruan dengan data tertentu. *Firebase realtime database* adalah basis data NoSQL dan karena itu memiliki optimalisasi dan fungsionalitas yang berbeda dibandingkan dengan basis data relasional. Membuat *database firebase* bisa melalui import file JSON ke konsol *firebase*, atau dapat juga dibuat langsung melalui halaman konsol *realtime database* secara manual[26].

Firebase [27] adalah kombinasi dari banyak layanan *Google di cloud*, termasuk pesan instan, otentikasi pengguna, *database real-time*, penyimpanan, *hosting*, dan sebagainya. Pelajaran ini terutama menggunakan otentikasi pengguna dan *database real-time* fungsi, dilengkapi dengan pesan instan, untuk menyelesaikan pemberitahuan acara dan fungsi pemberitahuan SMS. Sistem *cloud Firebase* menyediakan data enkripsi SSL penalaran.

6. Pengertian Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi[28]. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Pada awalnya, *Google Inc.* membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru dalam hal pembangun perangkat lunak smartphone[29]. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, sebuah konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi, termasuk *Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, TMobile*, dan *Nvidia*. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan open source pada perangkat mobile[30].

7. Unified Modelling Language (UML)

UML adalah Bahasa standar untuk membuat rancangan software. UML biasanya digunakan untuk menggambarkan dan membangun, dokumen artifak dari *software* –

intensive system[31]. *Unified modelling language* adalah bahasa umum pemodelan visual yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan dokumentasi dari sebuah sistem perangkat lunak. UML menangkap keputusan dan pemahaman tentang yang harus dilakukan dalam membangun sistem.

UML[32] (*Unified Modeling Language*) adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda *Booch*, *OMT (Object Modeling Technique)*, serta *OOSE (Object Oriented Software Engineering)* dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek”.

UML adalah Bahasa standar untuk membuat rancangan software. UML biasanya digunakan untuk menggambarkan dan membangun, dokumen artifak dari software – *intensive system*. *Unified modelling language* adalah bahasa umum pemodelan visual yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan dokumentasi dari sebuah sistem perangkat lunak. UML menangkap keputusan dan pemahaman tentang yang harus dilakukan dalam membangun sistem.

UML (*Unified Modeling Language*) adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda *Booch*, *OMT (Object Modeling Technique)*, serta *OOSE (Object Oriented Software Engineering)* dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek”.