

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

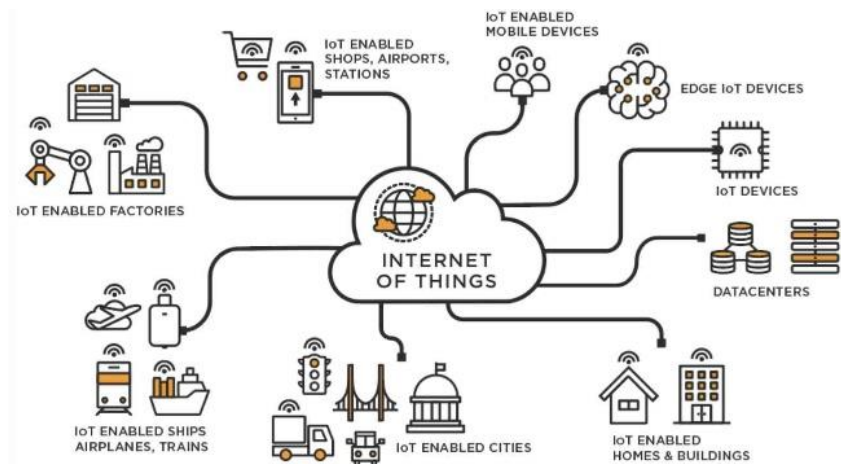
Dalam penelitian ini penulis mengambil judul tentang (Jembatani) Pengembangan Model Aplikasi Smart Farming Berbasis *Internet Of Things*. Berikut merupakan Studi Literatur yang digunakan untuk mengetahui seberapa jauh penelitian serupa dilakukan.

1. (Cahyani, 2023) dengan judul IoT dalam *Smart Farming 4.0* untuk upaya tingkatkan efisiensi Agribisnis. Pada penelitian tersebut penulis menjelaskan bagaimana pemanfaatan *smart farming 4.0* yang mendorong kerja petani dalam budidaya pertanian menjadi efisien, terukur dan terintegrasi. Dengan penerapan teknologi *smart farming* seperti sensor tanah dan cuaca, sistem irigasi dan sistem informasi.
2. (Arsana, 2021) dengan judul penelitian *Internet Of Things* pada Bidang Pendidikan dalam Masa Pandemi *Covid-19* dan Menghadapi Era *Society 5.0*. Penelitian ini penulis membahas bagaimana Internet hadir di tengah transformasi digital untuk menghadapi era *society 5.0* pada masa pandemi Covid-19. Dan mempengaruhi aktivitas sosial masyarakat agar lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Internet Of Things (IoT)

IoT adalah sebuah infrastruktur teknologi global yang menghubungkan berbagai perangkat (*device*), baik fisik terhubung satu dengan yang lainnya. Dalam konsepnya IoT merupakan perangkat yang diintegrasikan dan diidentifikasi ke suatu jaringan komunikasi, untuk dapat saling berbagi informasi. Memungkinkan sebuah perangkat dapat dikendalikan jarak jauh melalui infrastruktur jaringan (Handipa, 2023).



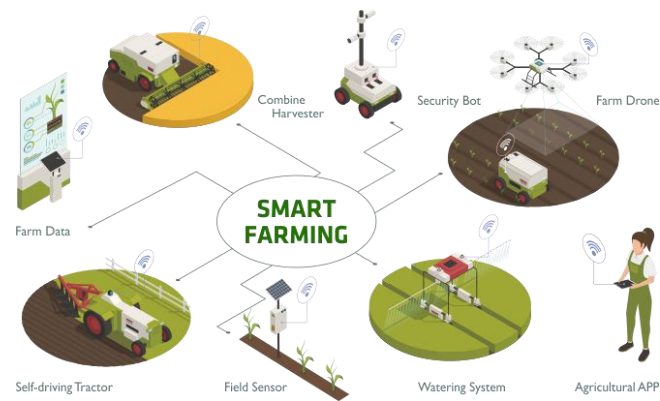
Gambar 2. 1 Ilustrasi Konsep Internet of Things

(Sumber : <https://www.visiniaga.com/id/blog/our-blog-1/internet-of-things-54>)

Pada perangkat IoT terdapat sensor-sensor yang digunakan untuk terhubung dengan server pusat yang dibuat sedemikian rupa agar memproses data dan ditampilkan pada antarmuka (Anwar, 2022). Iot merupakan sebuah teknologi yang dapat dikembangkan dalam berbagai industri dan tidak terlepas pada industri sektor pertanian (Saputri, Sudibyo and Handayani, 2022).

2.2.2 Smart Farming

Smart farming secara bahasa yakni pertanian pintar adalah sebuah pertanian yang memakai teknologi presisi dengan pendekatan IoT untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas dan berkelanjutan dalam proses produksi dibidang pertanian. Bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya seperti pada lahan, air, energi dan tenaga kerja, serta peningkatan produksi dan kualitas hasil pertanian (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



Gambar 2. 2 Smart Farming

(Sumber : <https://concaveagri.com/smart-farming/>)

2.2.3 Mobile Application

Mobile application atau lebih dikenal dengan aplikasi *mobile* adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang berjalan pada sistem operasi *mobile* (*smartphone, tablet, iPod dan lain-lain*) dan mendukung sistem operasi pada perangkat lunak secara *standalone*. Platform yang mendistribusikan aplikasi *mobile* dikelola pengembang *operating system*, seperti *store* (*Apple App, Google Play, Windows Phone dan Blackberry App*). Aplikasi *mobile* dapat menghubungkan pengguna dengan layanan internet yang pada umumnya hanya diakses melalui perangkat PC atau *Notebook* (Satria, Ahmad and Gunawan, 2023).

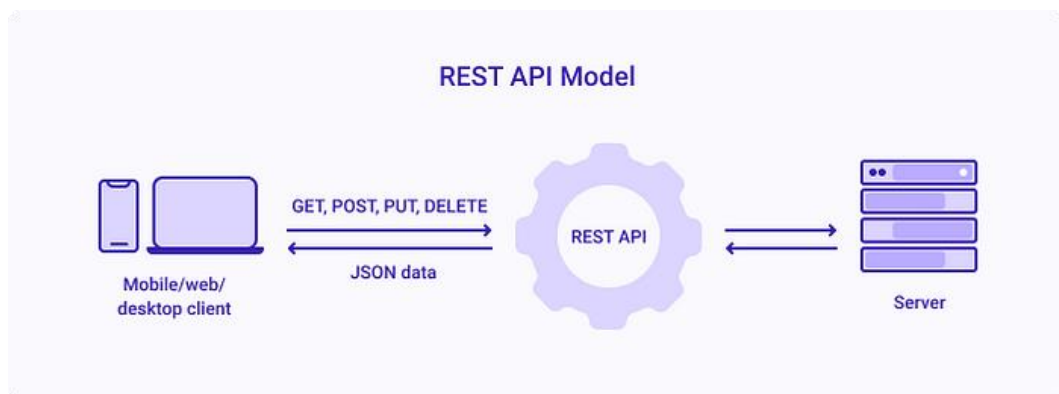


Gambar 2. 3 Mobile Application

(Sumber : <https://riseuplabs.com/mobile-app-development-guidelines/>)

2.2.4 REST

Web service merupakan aplikasi yang berjalan melalui HTTP (*HyperText Transport Protocol*), pengembangannya dituliskan dalam berbagai macam bahasa program. REST (*Representational State Transfer*) adalah arsitektur untuk membangun *web service* yang bertujuan untuk mendapatkan data dari suatu sistem, serta dirancang pada *protocol* HTTP sebagai penghubung komunikasi antar mesin dengan mesin. Format yang digunakan pada REST ini merupakan *JavaScript Object Notation* (JSON). Arsitektur REST berguna sebagai *stateless*, berfungsi secara independen ketika *request* diterima, tidak bergantung pada *request* sebelumnya (Chandra *et al.*, 2019).



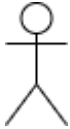
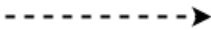


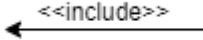
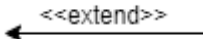
Gambar 2. 4 Arsitektur REST

(Sumber : <https://jilham-luthfi15.medium.com/rest-api-documentation-with-swagger-ui-c844002024e2>)

2.2.5 Diagram Use Case

Diagram Use Case merupakan sebuah metode untuk mendeskripsikan interaksi antar satu atau lebih aktor pada sistem informasi yang akan dikembangkan. Metode *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang harus ada pada sistem informasi berdasarkan konsep yang dibuat (Hardiyanti, 2021). Simbol-simbol yang ada pada *Use Case* terdapat pada tabel 2.1.


Tabel 2. 1 Simbol Diagram Use Case





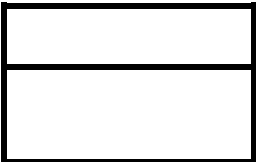
Simbol	Keterangan
	<i>Actor</i> : Mewakili peran orang atau pengguna, sistem lain atau alat yang berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i> .
	<i>Use Case</i> : Abstraksi dan interaksi antar sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dan <i>use case</i> .
	Mendeskripsikan bahwa suatu <i>use case</i> semuanya adalah fungsional dari <i>use case</i> lainnya.
	Mendeskripsikan bahwa suatu <i>use case</i> semuanya adalah tambahan fungsional dari <i>use case</i> lain jika suatu kondisi terpenuhi.

2.2.6 Activity Diagram

Activity diagram merupakan penggambaran aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis pada perangkat lunak yang dikembangkan. Diagram aktivitas ini menggambarkan aktivitas sistem yang berjalan bukan proses yang dikerjakan oleh aktor (Dimas Indra Andhika *et al.*, 2022). Penjelasan simbol *activity diagram* terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram

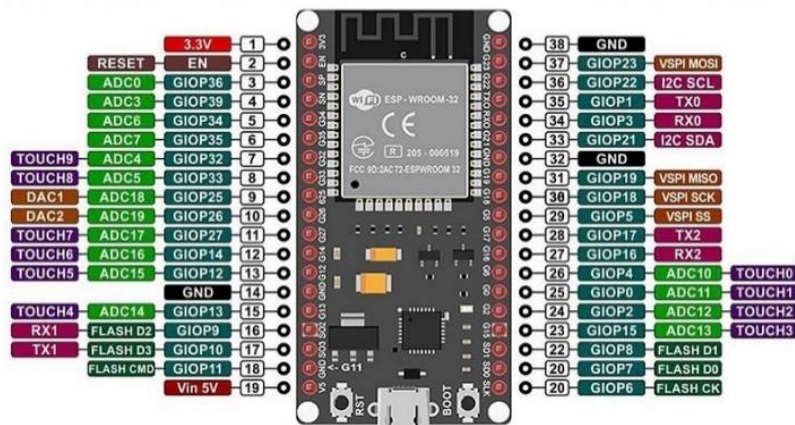
Simbol	Nama	Keterangan
	Status Awal	Menunjukkan status awal dalam sebuah diagram aktivitas.

	Aktivitas	Mewakili kegiatan yang dilakukan oleh sistem, biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan/ <i>Decision</i>	Mewakili titik percabangan di mana terdapat pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan / <i>Join</i>	Mewakili penggabungan dari beberapa aktivitas menjadi satu.
	Status Akhir	Menunjukkan status akhir dari sebuah aktivitas dalam diagram.
	<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas dalam diagram.

2.3 Perangkat Keras

2.3.1 NodeMcu ESP 32

NodeMcu ESP 32 merupakan sebuah mikrokontroler versi pengembang terbaru dari sebelumnya yakni mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini NodeMcu 32 sudah terdapat modul *Wi-Fi* yang dapat mendukung pembuat sistem aplikasi *mobile* atau website berbasis *Internet of Things* (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



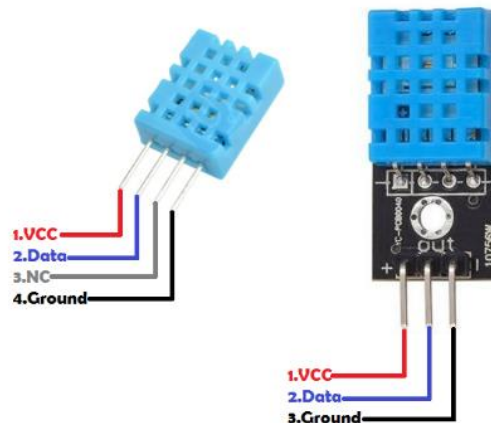
Gambar 2. 5 NodeMcu ESP 32

(Sumber : <https://sharvielectronics.com/product/nodemcu-32s-esp32-wifiblueetooth-development-board/>)

Nodemcu EPS32 memiliki banyak pin yang dapat digunakan untuk merangkai skema elektronika. Yang diantaranya pin GPIO (*Input/Output*) seperti GPIO0, GPIO2, GPIO4 dan seterusnya, GPIO sendiri digunakan untuk mengoperasikan *input* dan *output digital*. Pin RESET, CH_PD dan EN digunakan untuk mengontrol arus daya dan proses reset pada skema. Pin *input* analog ADC, komunikasi serial (TX,RX), I2C (SDA,SCL) dan EN serta yang VBAT yang memiliki fungsi khusus lain dan VUSB manajemen arus daya. Pin *suplay* arus daya 3,3V dan pin *Ground* (GND), serta pin lainnya yang dapat digunakan dalam pembuatan skema elektronika.

2.3.2 Sensor Suhu DHT 11

Sensor DHT 11 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi sebuah objek suhu dan kelembaban pada suatu area yang memiliki arus analog sebagai output dan kemudian diolah oleh mikrokontroler. Module sensor DHT 11 termasuk kedalam kategory elemen resistif. DHT 11 pada dasarnya memiliki kalibrasi dalam pembacaan data suhu dan kelembaban yang akurat (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



Gambar 2. 6 Sensor DHT 11

(Sumber : www.andalanelektro.id)

Pada sensor DHT 11 memiliki 3 pin, VCC merupakan pin yang digunakan sebagai suplai arus daya 3,3V atau 5V pada mikrokontroler. Data digunakan untuk komunikasi digital dengan modul DHT11 dan mikrokontroler dan *Ground* (GND) untuk catu daya digital.

2.3.3 Capacitive Soil Moisture

Capacitive Soil Moisture merupakan sebuah sensor yang memiliki fungsi dapat mendeteksi kelembaban tanah dan juga bisa digunakan dalam menentukan kandungan air pada tanah (Yudo Setyawan and Rosmalia, 2021). Penggunaan modul sensor ini mudah, dengan masukan sensor pada tanah. Cara kerja sensor ini terletak pada dua probe yang berguna untuk penghantar arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendeteksi nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air yang terkandung membuat tanah mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang memiliki kandungan air sedikit lebih sulit menghantarkan listrik (resistansi besar) (Jupita *et al.*, 2021).



Gambar 2. 7 Capacitive Soil Moisture

(Sumber : <https://www.eitkw.com/product/capacitive-soil-moisture-sensor-v1-2/>)

Soil moisture sensor memiliki 4 pin di dalamnya, antara lain VCC pin suplai arus daya, GND untuk catu daya, DO sebagai *output digital* yang mengeluarkan sinyal digital dan AO sebagai *analog output* yang mengeluarkan tegangan *analog* (3,3V atau 5V).

2.3.4 Sensor DS18B20

DS18B20 merupakan sensor yang digunakan untuk membaca suhu kelembaban (Farizal and Nurfiana, 2023). Dan pada penelitian ini DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu kelembaban tanah dengan ketepatan 9 hingga 12-bit, akurasi $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan ketelitian ($\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

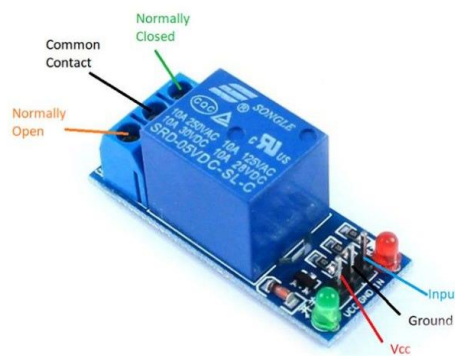


Gambar 2. 8 Sensor DS18B20

(Sumber : [www. https://www.tokopedia.com/](https://www.tokopedia.com/))

2.3.5 Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronika yang berupa saklar atau saklar listrik yang digunakan dengan menggunakan hantaran listrik. Dalam konsep lain relay bisa disebut sebuah komponen elektromekanis yang terdiri dari dua bagian utama yaitu kumparan atau elektromagnet dan saklar atau kontak mekanis (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



Gambar 2. 9 Relay

(Sumber : www.lazada.co.id)

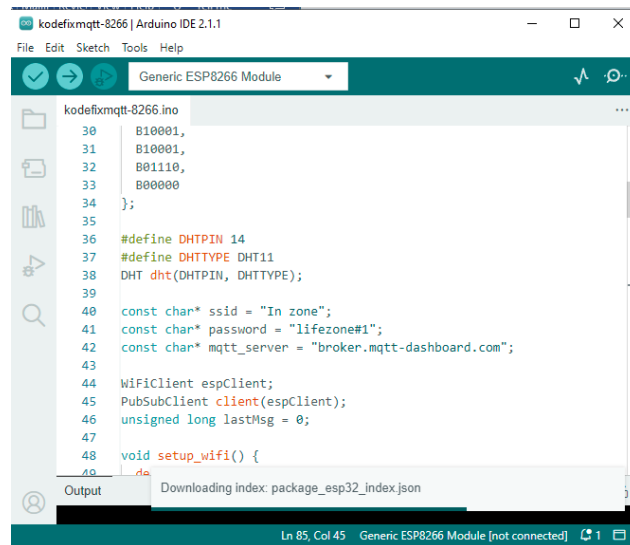
Pada relay memiliki beberapa pin, antaranya pin VCC sebagai suplai arus daya, GND catu daya, input pin untuk mengaktifkan dan menonaktifkan relay, *normally open* (NO) sebagai kontak relay pada kondisi terbuka, *normally close* (NC) sebagai kontak relay dalam kondisi tertutup dan common contact (COM) merupakan kontak yang terhubung ke NO dan NC yang menyesuaikan kondisi relay.

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Perangkat lunak atau disebut *software* adalah sekumpulan data digital yang disimpan dan dikelola oleh komputer berupa kode program atau instruksi yang dapat menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak bisa juga disebut sebagai alat yang mengartikan perintah-perintah yang dibuat oleh pengguna untuk dilanjutkan dan diproses di dalam perangkat keras (*Hardware*).

2.4.1 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan driver dan juga kompilasi program pada mikrokontroler. Arduino IDE adalah perangkat lunak *open source* yang berfungsi utama untuk menulis dan melakukan kompilasi kode pada mikrokontroler (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



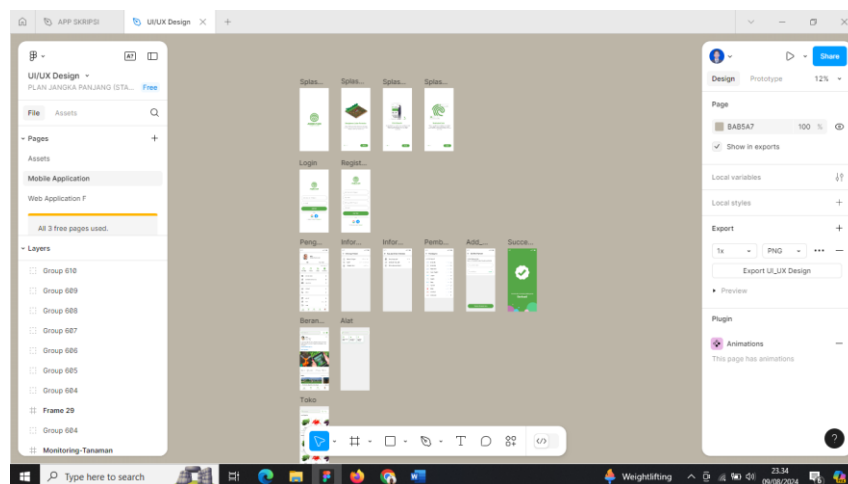
Gambar 2. 10 Arduino IDE
(Sumber <https://www.arduino.cc>)

Berikut adalah *tools* pada tampilan sketch arduino ide:

1. *Verify* berfungsi untuk melakukan *checking* kode yang sedang dibuat apakah sudah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada atau belum.
2. *Upload* berfungsi untuk melakukan kompilasi terhadap program yang sudah dibuat dan dapat dipahami oleh mesin.
3. *New* berfungsi untuk membuat *sketch* baru.
4. *Open* berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah dibuat dan membuka kembali untuk melakukan perubahan pada kode.
5. *Save* berfungsi untuk menyimpan *sketch* yang telah dibuat.
6. *Serial Monitor* merupakan jendela yang menampilkan data apa saja yang dikirimkan dan diproses antara *sketch* dengan *port serial*.

2.4.2 Figma

Figma merupakan perangkat lunak yang banyak digunakan oleh pengembang untuk merencanakan dan mendesain tampilan aplikasi antarmuka. Aplikasi figma adalah aplikasi *User Interface* dan *User Experience* yang digunakan dalam membuat proyek situs web, aplikasi atau antarmuka lain yang dapat diintegrasikan. Dengan berbasis vektor figma dijalankan secara online dengan cloud, figma memungkinkan penggunaanya untuk membuat proyek di mana saja dan kapan saja melalui browser dan aplikasi yang terkoneksi jaringan internet (Ulfada, Nurfiana and Handayani, 2022).



Gambar 2. 11 Figma

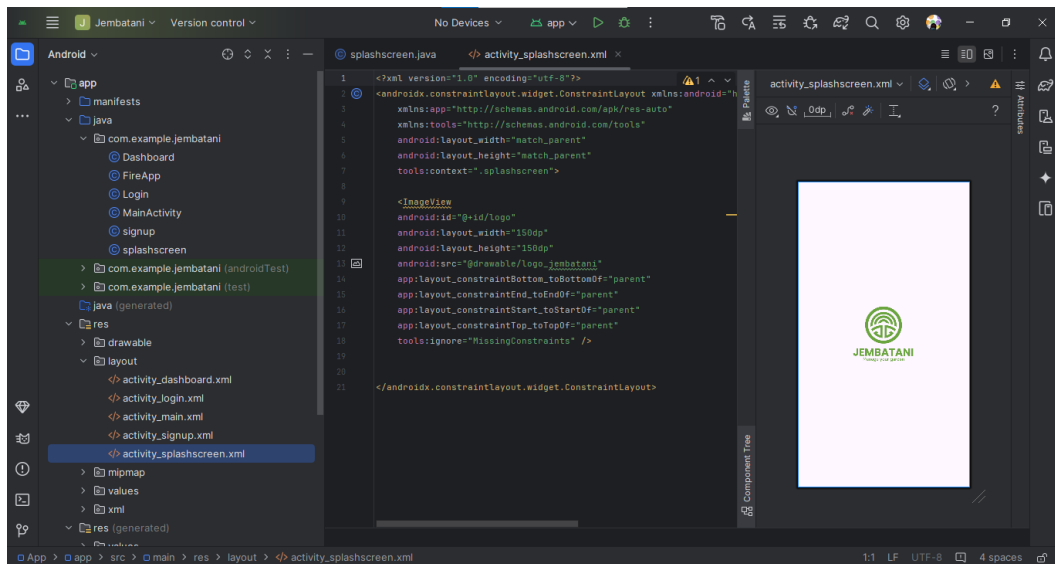
.(Sumber : www.figma.com)

2.4.3 Android Studio

Android Studio merupakan *Integrated Development Environment* (IDE) yang legal dalam pengembangan aplikasi Android. Dikembangkan diatas kode editor yang kuat dan alat pengembang dari *IntelliJ IDEA*, *Android Studio* memberikan fitur unggulan yang memungkinkan dalam peningkatan produktivitas pengembangan aplikasi Android, seperti:

1. Gradle yang fleksibel.
2. Emulator cepat dan banyak fitur.
3. Pengembangan aplikasi Android terintegrasi untuk semua perangkat.

4. Fitur edit yang dapat digunakan langsung untuk memperbarui komponen dalam emulator maupun perangkat fisik secara real-time.
5. Terintegrasi GitHub dan sebagainya.



Gambar 2. 12 Android Studio

(Sumber : <https://developer.android.com>)

Android Studio memberikan kemudahan pengembang dalam mengorganisasikan proyek mereka menjadi beberapa modul yang berbeda, termasuk modul aplikasi Android, modul *Library* dan modul *Google App Engine*.

2.4.4 Firebase

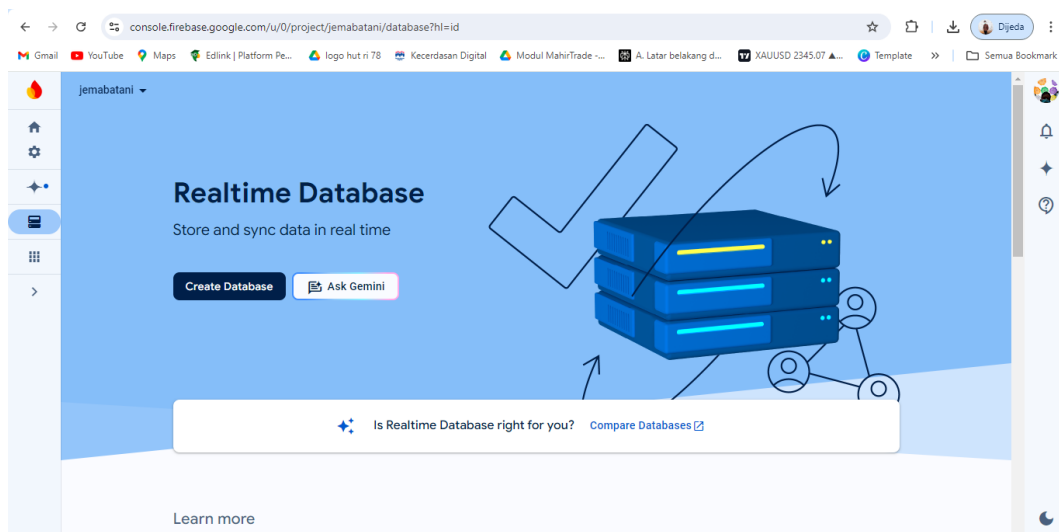
Firebase merupakan teknologi dari perusahaan Google yang berbentuk layanan *platform* dengan tujuan untuk pengembangan sistem *resource* REST API. Dalam pengembangan aplikasi berbasis *android* REST API umumnya digunakan untuk komunikasi dengan server, tetapi pengembangan REST API prosesnya cukup lama karena memerlukan pengembangan keamanan, kecepatan dan kemudahan akses. *Firebase* hadir mempercepat pengembangan aplikasi yang mengedepankan kemudahan penggunaan REST API untuk komunikasi dengan server (Kurniawan, Samsudin and Triase, 2021).



Gambar 2. 13 Firebase

(Sumber : <https://firebase.google.com>)

Layanan firebase yang digunakan pada penelitian ini adalah Firebase Realtime Database. Realtime Database merupakan layanan *firebase* yang dapat digunakan untuk melakukan manajemen *database*, bersifat *NoSQL* dengan bentuk JSON. Layanan ini sangat optimal digunakan karena kemampuannya dalam melakukan proses komunikasi yang sangat cepat dengan *Client*.



Gambar 2. 14 Firebase Realtime Database