

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Studi Literatur

Penelitian ini tentang perancangan UI/UX pada aplikasi mobile smart farming Tani Cerdas berbasis IoT dengan metode Design thinking. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian ini pernah dilakukan dengan metode yang sama.

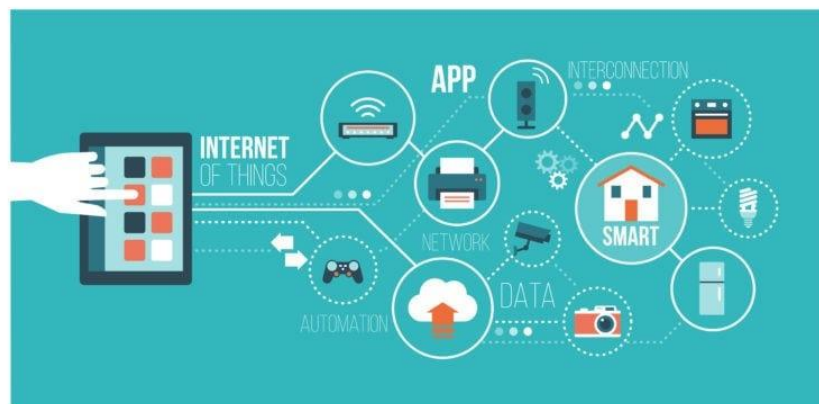
1. (Riky Nopriawan 2018) yang berjudul *Prototype* alat kendali dan monitoring tanaman sebagai pengembangan *smart farming* berbasis *internet of things*(IoT). Pada penelitian ini membahas tentang prototipe *smart farming* yang dirancang dan dibuat dengan memanfaatkan beberapa sensor yang terdiri dari sensor ultrasonik, LDR, DHT11, dan *soil moisture*. Penelitian ini bertujuan untuk kendali dan monitoring tanaman pada greenhouse dari jarak jauh dengan aplikasi blink.
2. Penelitian dari (Razi, Mutiaz, and Setiawan 2018) dengan judul Penerapan metode *design thinking* pada model perancangan UI/UX aplikasi penanganan laporan kehilangan dan temukan barang tercecer. Tujuan dari penelitian ini adalah perancangan UI/UX pada aplikasi mobile menggunakan metode design thinking pada aplikasi mobile yang bernama “kembaliin” dengan mengidentifikasi permasalahan kebutuhan informasi yang terdapat pada penanganan kasus kehilangan dan temuan barang yang tercecer pada tempat umum.
3. (Astutik 2019) Aplikasi Telegram untuk sistem monitoring pada *smart farming*. Penelitian ini membahas tentang merancang suatu sistem monitoring yang terhubung dengan internet dan pemanfaatan aplikasi telegram untuk mengakses data dalam pertanian pintar. Pada penelitian ini mensimulasikan proses monitoring pada lahan pertanian sehingga hanya diperlukan sensor suhu dan sensor kelembaban tanah sebagai pengindra, STM 32 sebagai mikrokontroler,

LCD untuk menampilkan data monitoring, bluetooth sebagai koneksi ke gateway dalam hal ini PC sebagai gerbang untuk mengkoneksikan ke internet dan HP android untuk aplikasi telegram sebagai aplikasi monitoring pada perangkat *smart farming*.

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Internet Of Things

Internet Of things adalah Perangkat pintar yang dapat memantau, berkomunikasi, dan menafsirkan informasi dari lingkungan mereka secara real time. Internet of Things (IOT) yang dihasilkan dapat mengumpulkan data yang berarti dan juga optimalisasi sistem (IRENA 2019) Internet of Things yang juga dikenal dengan singkatan (IOT) yang merupakan sebuah konsep yang masih berkembang sampai saat ini. IOT menggunakan pemrograman agar dapat menghasilkan interaksi antar mesin tanpa adanya campur tangan manusia. Interaksi tersebut terus memanfaatkan konektivitas internet yang terkoneksi secara terus menerus.



**Gambar 2.1 Ilustasi dari Internet Of Things**  
(Sumber : <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/02> )

Komunikasi antar mesin atau objek menggunakan teknologi IOT dapat berupa pertukaran data atau kendali jarak jauh. Cara kerja internet of things adalah memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Setiap argumen yang terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi yang akan membantu perangkat keras atau mesin dalam melakukan fungsi atau kerja. Mesin tersebut tidak memerlukan bantuan dari manusia lagi dan dapat dikendalikan

secara otomatis. Faktor terpenting dari jalannya program tersebut terletak pada jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras. Tugas utama dari manusia adalah menjadi pengawas untuk memonitoring setiap tindakan dan perilaku dari alat saat bekerja.

### **2.2.2 Smart Farming**

*Smart farming* atau dalam Bahasa Indonesianya Pertanian Pintar merupakan konsep pertanian yang mengarah pada pengelolaan pertanian menggunakan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*) untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produk dan mengoptimalkan tenaga manusia yang dibutuhkan oleh produksi (Sciforce 2020). Teknologi ini digunakan dalam bentuk berbagai cara, mulai dari menemukan status tanaman, kadar air, kelembapan pada tanah, semprotan pestisida otomatis dan iklim secara real-time (Gupta et al. 2020).

### **2.2.3 Tani Cerdas**

Tani Cerdas adalah nama dari proyek smart farming rooftop campus dengan kreasi reka (kedai reka) yang mengimplementasikan IoT pada smart farming memanfaatkan atap gedung C kampus IIB Darmajaya yang merupakan pelaksanaan hibah pendanaan dalam kerja sama Dunia Usaha dan Kreasi Reka (Kedai Reka) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbudristek Republik Indonesia (Redaksi 2021). Dalam proyek implementasi IoT smart farming ini juga berkolaborasi dengan dosen, mahasiswa, dunia usaha dunia industry (DUDI) Habibi Garden dan masyarakat tentunya dalam bidang pertanian.

### **2.2.4 User Interface**

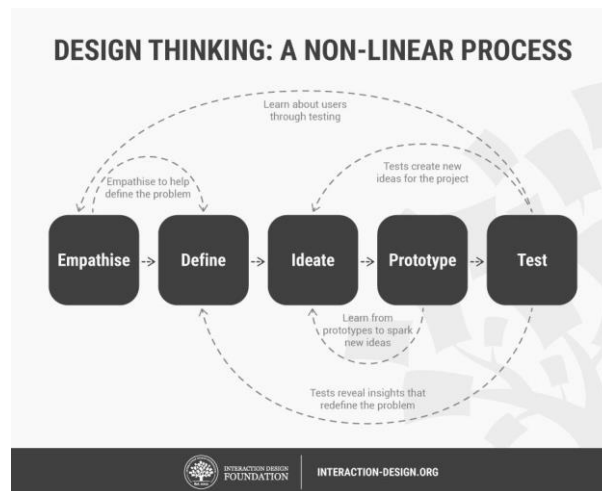
*User Interface* (UI) adalah desain yang berupa sebuah tampilan antar muka dari sebuah aplikasi, website dan perangkat alat elektronik seperti computer juga peralatan elektronik lainnya. UI mencakup tata letak dan desain grafis suatu aplikasi seperti tombol yang akan diklik oleh pengguna, teks, gambar, text entry fields, serta semua item yang berinteraksi dengan pengguna. Semua hal tersebut diatur sedemikian rupa agar dapat memaksimalkan pengalaman pengguna.

### 2.2.5 User Experience

*User Experience (UX)* adalah proses yang digunakan tim desain untuk membuat produk yang memberikan pengalaman yang bermakna dan relevan bagi pengguna. Ini melibatkan desain seluruh proses memperoleh dan mengintegrasikan produk, termasuk aspek branding, desain, kegunaan dan fungsi. (Simbolon et al. 2020).

### 2.2.6 Design Thinking

Design Thinking adalah proses kerja dari seseorang yang dapat membantu user secara sistematis mengekstrak, mengajar, belajar, dan menerapkan teknik yang berpusat pada manusia ini untuk memecahkan masalah dengan cara yang kreatif dan inovatif.



**Gambar 2.2 Design Thinking**

(Sumber : <https://www.interaction-design.org/2020>)

Design thinking sebagai pola pikir, metodologi, dan *work tool* juga dapat memberikan warna baru dalam dunia inovasi pengembangan *Internet Of Things*. Penerapan 5 tahapan dalam design thinking yang terdiri dari empathizing, define, ideate, prototype, dan test mampu mengidentifikasi permasalahan dalam produk digital maupun pengembangan di bidang lainnya (Luthfi and Wardani 2019). Pada design thinking terdapat 5 tahapan yang terdiri dari :

(Ilham, Wijayanto, and Rahayu 2021)

## **1. Emphatize**

Emphatize (Empati) merupakan cara untuk user memahami dan berbagi perasaan yang sama dengan yang dirasakan orang lain. Dengan rasa empati, user mampu merasakan perasaan mereka tentang masalah, keadaan atau situasi disekitar. agar user dapat berempati adalah dengan mengamati, mengikutsertakan pengguna, dan ikut coba mengalami apa yang dirasakan satu sama lain. Tahapan *emphatize* ini mencakup observasi, guna mendapatkan *insight* fokus penelitian mengenai perancangan aplikasi *smart farming*.

## **2. Define**

Define merupakan list kebutuhan dan permasalahan yang dialami pengguna/user untuk dicari ide dan solusi. Dalam proses *define* adalah menganalisis dan memahami berbagai wawasan yang telah diperoleh melalui *Emphatize* (empati), dengan tujuan untuk menentukan pernyataan masalah sebagai *point of view* yang di dalamnya terdapat seperti *Affinity Diagram* dan *How Might We* yang menjadi perhatian utama pada penelitian pada perancangan aplikasi *smart farming*.

## **3. Ideate**

Tahap ini adalah tahap yang merupakan proses transisi dari rumusan masalah menuju penyelesaian masalah, adapun dalam proses *ideate* ini akan berkonsentrasi untuk menghasilkan gagasan atau ide sebagai landasan dalam membuat prototipe rancangan yang akan dibuat. dimana motivasi dan kebutuhan pengguna diidentifikasi dan menghasilkan solusi melalui *brainstorming*.

## **4. Prototype**

Prototype dikenal sebagai rancangan awal suatu produk yang akan dibuat, untuk mendeteksi kesalahan sejak dini dan memperoleh berbagai kemungkinan baru. Dalam penerapan pada prototype, rancangan awal yang dibuat akan diujicoba kepada pengguna untuk memperoleh respon dan feedback yang sesuai untuk menyempurnakan rancangan. Menurut Aryani (2017) Pengertian Prototipe adalah suatu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para

pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Sedangkan pengertian sistem adalah kumpulan dari subsub sistem abstrak maupun fisik yang saling terintegrasi dan berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

## **5. Test**

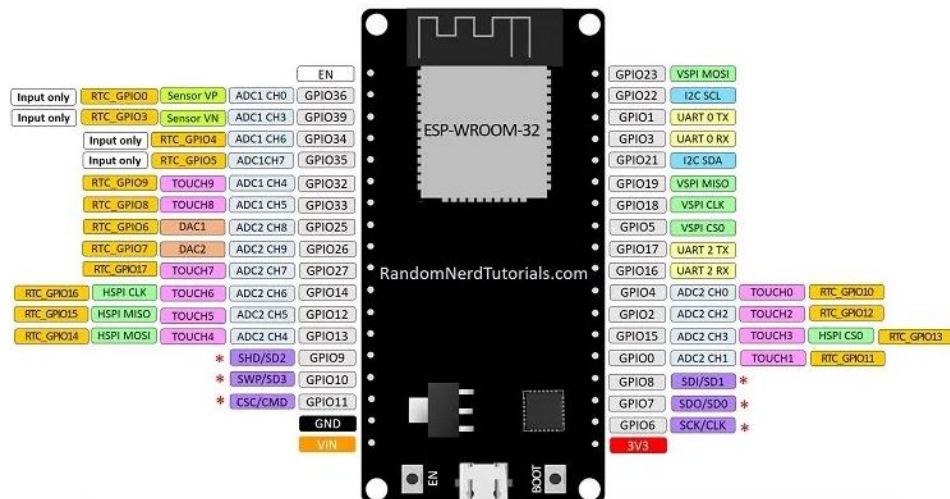
Pada tahapan Test adalah pengujian dilakukan untuk mengumpulkan berbagai masukan dari berbagai rancangan akhir yang telah dirumuskan dalam proses prototype sebelumnya. Proses ini merupakan tahap akhir namun bersifat *life cycle* sehingga memungkinkan perulangan dan kembali pada tahap perancangan sebelumnya apabila terdapat kesalahan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sudah berjalan baik atau tidak pada suatu rancangan yang menggunakan metode *design thinking*.

## **2.3 Perangkat keras**

### **2.3.1 NodeMcu ESP 32**

Mikrokontroler NodeMcu ESP32 yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ESP 32 sudah terdapat modul Wi-Fi sehingga dapat mendukung pembuatan sistem aplikasi berbasis Internet of Things. Pin pada mikrokontroler NodeMcu ESP 32 memiliki fungsi analog dan digital. NodeMcu ESP32 sendiri telah banyak digunakan untuk pemrograman berbasis IoT karena memiliki konektivitas yang sudah ada di dalam board NodeMcu ESP32 tersebut sehingga tidak perlu modul tambahan lagi untuk penggunaan Wi-Fi ataupun Bluetooth. Kelebihan dari NodeMcu ESP32 yaitu :

1. Prosesor ESP32 lebih cepat dan clocknya adalah 240 MHz
2. Jumlah core lebih banyak ESP32 mempunyai 2 core
3. Memori Flash lebih banyak ESP32 memiliki Flash Memory sebesar 1 MB sampai 16 MB
4. Memori RAM lebih besar ESP32 memiliki SRAM 520 KiB
5. ESP32 memiliki kemampuan nirkabel WiFi 802.11 dan Bluetooth



**Gambar 2.3 NodeMcu ESP 32**

( Sumber : <https://www.mouser.co.id/Esspressif-Systems/ESP32/2019> )

Pada Gambar 2.3 ESP32 memiliki GPIO sebanyak 36 pin, GPIO sendiri merupakan General Purpose Input Output yang berfungsi sebagai pin input dan output analog maupun digital.

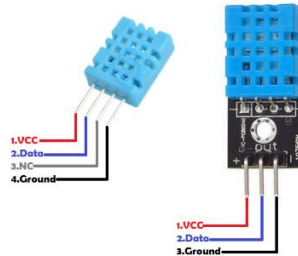
### 2.3.2 DHT 11

Sensor DHT 11 merupakan sensor yang dapat berfungsi untuk menyaring sebuah objek suhu dan kelembapan pada suatu lingkungan yang memiliki tegangan analog sebagai output dan dapat di olah menggunakan mikrokontroler. Pada module sensor DHT 11 ini masuk dalam golongan elemen resistif. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembapan yang akurat. Penyimpanan data kalibrasi terkandung dalam memori program OTP yang juga dikenal sebagai koefisien kalibrasi.

Tegangan masukan: 5 Vdc Rentang suhu: kesalahan  $0-50^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$  Kelembaban:  $20-90\% RH \pm 5\% RH$  kesalahan Sensor ini memiliki 4 pin pin, dan ada juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang ditampung hanya memiliki 3 pin.

Kelebihan dari sensor DHT11 ini terdapat pada kualitas pembacaan data yang responsife dan memiliki kecepatan dalam hal sensing objek pada suhu dan kelembapan. Umumnya sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi pembacaan nilai suhu dan kelembapan yang cukup akurat. Sensor DHT11 memiliki 4 kaki pada pin

dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 pin seperti pada gambar 2.3 dibawah ini.



**Gambar 2.4 Sensor DHT11 dan DHT11 Breakout PCB  
( Sumber : [www.andalanelektro.id](http://www.andalanelektro.id) )**

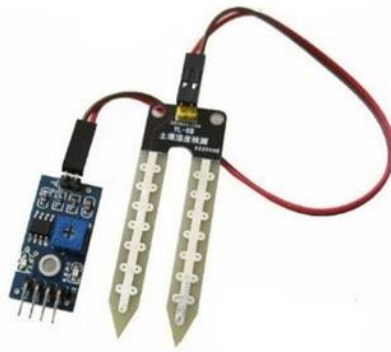
Berikut spesifikasi yang dimiliki oleh sensor DHT11 :

1. Ultra low cost
2. 3 to 5V power and I/O
3. 2.5mA max current use during conversion (while requesting data)
4. Good for 20-80% humidity readings with 5% accuracy
5. Good for 0-50°C temperature readings readings  $\pm 2^\circ\text{C}$  accuracy
6. No more than 1 Hz sampling rate (once every second)
7. Body size 15.5mm x 12mm x 5.5mm
8. 4 pins with 0.1" spacin

### **2.3.3 Soil Moisture Sensor**

Soil Moisture sensor atau biasa disebut dengan sensor kelembapan tanah adalah sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi tanah yang juga dapat di akses melalui mikrokontroler seperti Arduino ataupun NodeMcu. Sensor kelembapan tanah ini dapat dimanfaatkan pada sistem pertanian, perkebunan, ataupun sistem yang menggunakan media tanah, soil moisture sensor dapat di lihat pada gambar 2.5 dibawah ini.





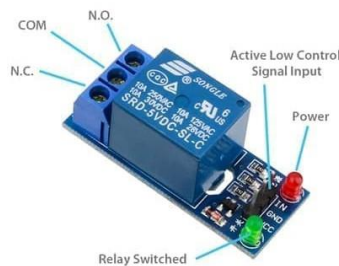
**Gambar 2.5 Soil Moisture**

(Sumber : <http://www.algorista.com/2020>)

Soil Moisture Sensor dapat digunakan dalam suatu sistem pemantauan kelembapan tanah secara offline maupun online. Dalam Soil Moisture Sensor terdapat module yang berperan sebagai amplifier sinyal. Pada bagian pin sensor jika menggunakan pin Digital Output maka keluaran hanya bernilai 1 atau 0 dan harus inialisasi port digital sebagai Input (`pinMode (pin, INPUT)`). Sedangkan jika menggunakan pin Analog Output maka keluaran yang akan muncul adalah sebuah angka diantara 0 sampai 1023 dan inialisasi hanya perlu menggunakan `analogRead(pin)`.

#### **2.3.4 Relay**

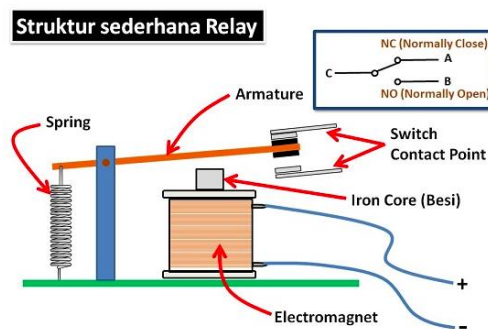
Relay merupakan suatu komponen elektronika berupa saklar atau saklar listrik yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen elektromekanis yang terdiri dari dua bagian utama yaitu kumparan atau elektromagnet dan saklar atau kontak mekanis. Komponen relai menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau berdaya rendah dapat menghantarkan arus listrik yang mempunyai tegangan lebih tinggi. Berikut ini adalah gambar dari komponen relay pada gambar 2.6



**Gambar 2.6 Relay**

(Sumber : <https://teknikelektronika.com/2020>)

Cara kerja relay atau prinsip kerja relay yaitu dalam sebuah relay terdapat 4 buah bagian penting yakni Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar), dan Spring.



**Gambar 2.7 Struktur relay**

(Sumber : <https://www.pinhome.id/2018>)

Terdapat 2 kondisi dalam kontak poin, yaitu;

1. Normally close, yaitu suatu kondisi kontak poin saat sebelum diaktifkan dan dalam kondisi tertutup.
2. Normally open, yaitu suatu kondisi awal dimana kontak poin dalam keadaan terbuka.

Terdapat besi atau yang disebut dengan nama iron core dililit oleh sebuah kumparan yang berfungsi sebagai pengendali. Sehingga ketika kumparan coil diberikan arus listrik maka akan menghasilkan gaya elektromagnet. Gaya tersebut selanjutnya akan menarik armature untuk pindah posisi dari *normally close* ke *normally open*. Dengan demikian saklar menjadi pada posisi baru *normally open* yang dapat menghantarkan arus listrik. Ketika armature sudah tidak dialiri arus listrik lagi

maka ia akan kembali pada posisi awal, yaitu *normally close*. Pada relay, coil berguna sebagai komponen untuk menarik *contact point* ke posisi close, yang pada umumnya hal ini tidak memerlukan arus listrik yang kuat.

### **2.3.5 Power Supply**

*Power supply* adalah catu daya elektronik yang menggabungkan regulator sakelar untuk mengubah daya listrik secara efisien. Seperti catu daya lainnya, SMPS mentransfer daya dari sumber DC atau AC ke beban DC, seperti komputer pribadi, sambil mengubah karakteristik tegangan dan arus.



**Gambar 2.8 Power Supply Switching**  
(Sumber : <https://teknikelektronika.com/>)

*Power Supply* yang digunakan dalam rangkaian adalah *Power supply switching* dengan tegangan 12V/3A. Untuk operasi dalam rangkaian, itu akan dibagi menjadi dua tegangan yaitu 5 Volt untuk input dari rangkaian mikrokontroler dan menjadi keluaran 12 Volt untuk *water pump dc* dan driver relay. Sumber Daya listrik merupakan bagian terpenting dalam suatu rangkaian elektronika karena Catu daya adalah sumber daya utama yang akan memasok aliran ke seluruh rangkaian. Berikut gambar *Power supply switching*

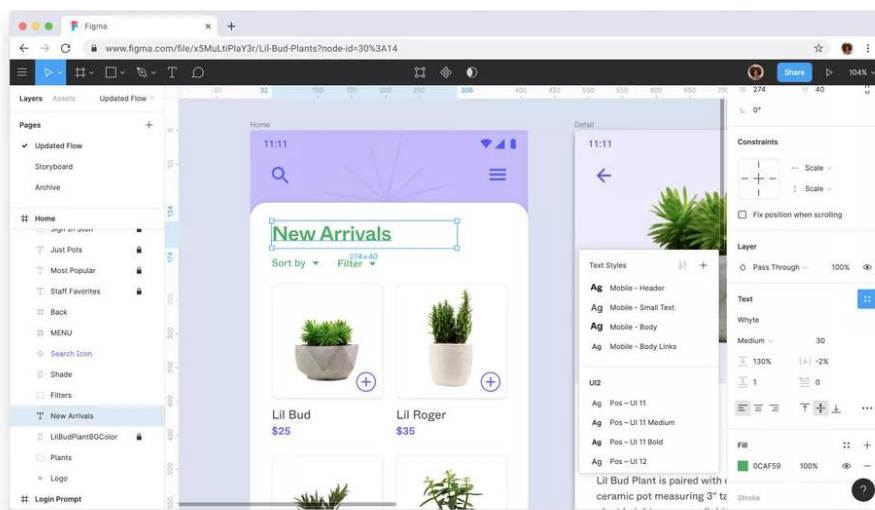
### **2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan**

Perangkat lunak atau biasa disebut software merupakan sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer berupa text program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan

dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.\

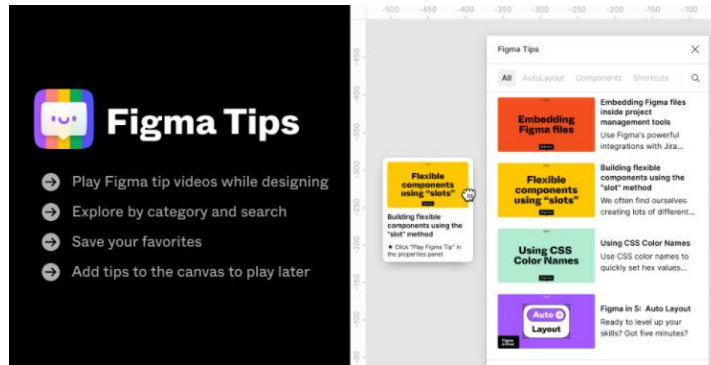
### 2.4.2 Software Figma

Figma adalah perangkat lunak atau *software* dalam bidang desain digital dan alat prototyping. Aplikasi figma merupakan aplikasi desain User Interface dan User Experience yang dapat digunakan dalam pembuatan desain situs web, aplikasi, atau komponen antarmuka pengguna yang lebih kecil yang dapat diintegrasikan ke dalam proyek lain (Onofre and Meulen 2018). Dengan alat berbasis vektor yang hidup di cloud, Figma memungkinkan para penggunanya untuk bekerja dimana saja dan kapan saja melewati browser. Cara ini termasuk alat zippy yang dibuat untuk desain, pembuatan prototipe, kolaborasi, dan sistem desain organisasi. Berikut tampilan dalam dari aplikasi figma pada gambar 2.9 :



**Gambar 2.9 Aplikasi Figma**

Alat atau tool yang sebanding dengan Figma adalah termasuk Sketch, Adobe XD, Invision, dan Framer. Juga seperti banyak tool lainnya, Figma didukung oleh komunitas desainer dan pengembang yang kuat yang berbagi plugin untuk meningkatkan fungsionalitas dan mempercepat alur kerja. Figma menampilkan keunggulan banyak fitur, alat desain, dan prototype yang tidak ada pada alat sejenisnya. Figma menjadi pilihan favorit dibandingkan dengan fitur pada tools lain, fitur-fitur Figma juga terbukti dapat menghemat waktu dalam membuat project kerja sama tim berjalan lebih lancar.



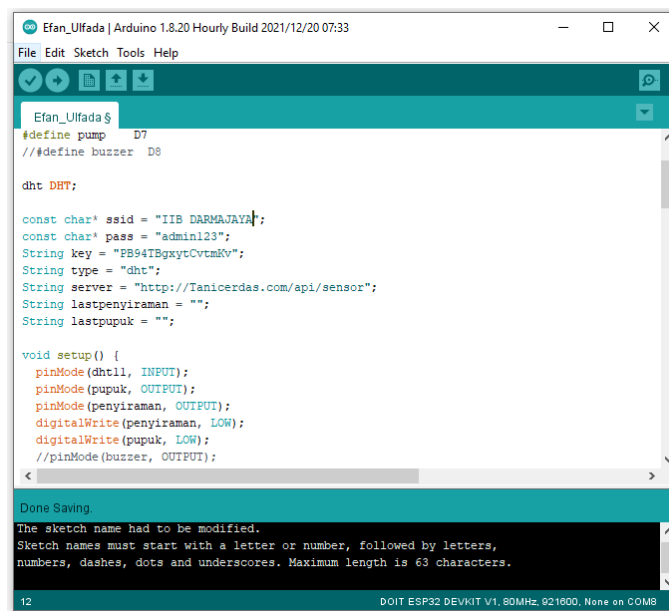
**Gambar 2.8 Fitur Aplikasi Figma**

Figma memiliki berbagai jenis fitur yang berguna untuk keperluan desain UI dan UX . Fitur-fitur Figma di antaranya adalah:

1. Alat pena modern yang memungkinkan untuk menggambar ke segala arah.
2. Fitur font Open Type.
3. Automated–task melalui plugin untuk banyak elemen dalam mempercepat project.
4. Selection Tools dengan penyesuaian otomatis untuk pengaturan jarak, pengaturan, dan pengorganisasian.
5. Metode dan kemampuan fleksibel yang menghemat waktu.
6. Kemampuan membuat sistem dan komponen desain.
7. Drag and Drop dengan akses mudah.
8. Kemampuan untuk mewedahi banyak pengguna tanpa batas dalam satu project.
9. Kemampuan memeriksa file desain dan grab code snippets.
10. Fitur Export yang memiliki tautan langsung (bukan hanya format PDF).
11. Desain interaksi dan prototype yang optimal pada perangkat seluler.
12. Animasi cerdas untuk menghubungkan objek dan transisi.
13. Komentar tersemat (embedded comment).
14. Kemampuan untuk menyunting bersama banyak pengguna secara real-time.
15. Version History yang memungkinkan kamu mengetahui segala sesuatu atau progres yang telah berubah dan siapa saja yang mengubahnya.

### 2.4.3 Software Arduino IDE

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE). Arduino IDE juga merupakan perangkat lunak open source yang terutama digunakan untuk menulis dan mengkompilasi kode menjadi modul pada Arduinonya, perangkat lunak Arduino resmi, membuat kompilasi kode terlalu mudah bahkan orang biasa dengan tidak ada pengetahuan teknis sebelumnya yang bisa membuat mudah dipahami dengan proses pembelajaran (Fezari and Dahoud 2018). Berikut tampilan dari *software* Arduino IDE pada gambar 2.10 :



**Gambar 2.10** Arduini IDE

1. Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin.
2. Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.
3. New berfungsi untuk penambahan projek baru atau alat kerja baru yang ingin jika ditambahkan

4. Open merupakan jenis tools membuka code agar dapat melihat akan terjadinya eror atau tidak
5. Save berfungsi untuk menyimpan projek dari hasil pengerjaan.

Software Arduino IDE banyak digunakan dalam bidang pengembangan sistem otomasi maupun *Internet Of Things*. Menurut Kadir (2016) dalam bukunya yang berjudul “Simulasi Arduino” berpendapat bahwa Arduino merupakan perangkat keras sekaligus sebagai perangkat lunak yang memungkinkan siapapun untuk membuat prototype rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat (Aldy Razor 2021).