

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang Rancang Bangun Rancang Bangun Sistem Pembersih Kandang Sapi Berbasis IOT yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. Pada penelitian (Tubagus Ilham Nurhuda, Yamato, 2021) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Pada Kandang Sapi Dan Pemberi Pakan Otomatis Berbasis *Internet Of Things* (IOT)” pada jurnal ini menjelaskan rancangan sebuah alat pembersih kotoran sapi pada kandang dan pemberi pakan sapi secara otomatis. Implementasi smart farming pada peternakan ini menggunakan perangkat berupa *mikrocontroller node mcu esp8266* , *sensor ultrasonik* , *motor driver* , *motor servo*, *motor konveyor* dan *pompa air*.
2. Pada Penelitian (Sulaiman et al., 2016) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pembersih Kandang Sapi Tipe Freestall Dengan Metode Logika Fuzzy Menggunakan Antarmuka Labview” pada jurnal ini menjelaskan sistem pembersih kandang sapi otomatis berbasis logika fuzzy berdasarkan tipe freestall dengan acuan ph air yang akan menggerakkan sistem pembersih kandang dengan menggunakan beberapa perangkat berupa *PLC Siemens L300*, *Analog Sensor PH*, *Labview*, *Freestall*.
3. Pada Penelitian (Ulumuddin et al., 2017) dengan judul “Prototipe Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Nodemcu Esp8266 Sensor dan Ultrasonik” pada jurnal ini menjelaskan sistem monitoring air pada tangki penampungan sehingga lebih teratur dalam pemakaian air perangkat yang di gunakan dalam implemenatasi ini adalah *NodeMCU*, *Sensor Ultrasonik*.

2.2 Dasar Teori

2.1.1 Kandang Sapi

Secara harfiah Kandang adalah bangunan sebagai tempat tinggalnya ternak yang bertujuan untuk melindungi dari berbagai gangguan sehingga Kandang sapi bisa di artikan sebagai tempat tinggalnya hewan ternak sapi sebagai pelindung dari berbagai gangguan. Tipe kandang sapi yang di gunakan untuk implementasi alat pada penelitian ini adalah tipe conventional dengan sisitem manure scraper system untuk sistem pembersihannya.

2.2.2. Jenis Kandang Sapi

Menurut(HM & Khairil, 2020) , Kandang Sapi ada beberapa tipe yaitu

1. *Conventional Type*, yaitu kandang dimana sapi diikat dalam satu kandang, semua aktivitas dilakukan pada kandang tersebut misalnya aktivitas memakan rumput dan konstat, pemerahan, pelayanan Insemenasi Buatan (IB) & kesehatan, dan tempat istirahat ternak.
2. *Loose Housing*, yaitu jenis kandang dimana semua aktivitas pemerahan, memakan hijauan dan konsentrat, serta istirahat dilakukan ditempat yang terpisah.
3. *Freestall system*, merupakan sistem kandang yang tidak menggunakan penyekat sehingga sapi dapat leluasa untuk bergerak dalam kandang.

2.2.3 Pengertian *Internet Of Things*

Internet Of Things adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia.

2.2.4 Pengertian Sistem Kendali

Sistem kendali adalah suatu sistem yang keluaran sistemnya dikendalikan pada suatu nilai tertentu atau untuk mengubah beberapa ketentuan yang telah ditetapkan oleh masukan ke sistem (FX. Arinto Setyawan, Sri Ratna Sulistyanti, 2016). Sebagai contoh adalah sebuah kendali suhu pada sistem pusat pemanasan di sebuah rumah, mempunyai masukan dari thermostat

atau panel kendali yang telah ditentukan suhunya dan menghasilkan keluaran berupa suhu aktual. Suhu ini diatur dengan sistem kendali sehingga sesuai dengan nilai yang ditentukan oleh masukan pada sistem. Secara umum sistem kendali dapat dibagi menjadi 2 jenis, seperti dijelaskan di bawah ini :

2.2.4.1 Sistem Kendali Kalang Terbuka (*Open Loop*)

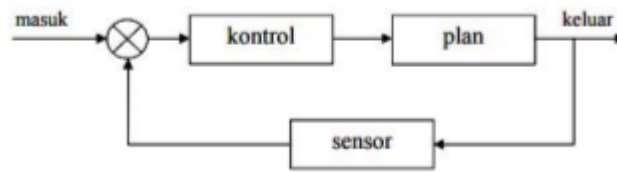
Kalang terbuka atau *open loop* merupakan sebuah sistem yang tidak dapat mengubah dirinya sendiri terhadap perubahan situasi yang ada. Dengan kata lain, sistem kendali kalang terbuka tidak dapat digunakan sebagai perbandingan umpan balik dengan masukan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya umpan balik (*feedback*) pada sebuah sistem kalang terbuka. Sistem ini masih membutuhkan manusia yang bekerja sebagai operator. Dapat dilihat blok diagram kalang terbuka pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Pengendali Kalang Terbuka (*Open Loop*)

2.2.4.2 Sistem Kendali Kalang Tertutup (*Close Loop*)

Sistem kendali kalang tertutup merupakan sebuah sistem kontrol yang nilai keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan. Pada rangkaian loop tertutup sinyal error yang merupakan selisih antara sinyal masukan dengan sinyal umpan balik (*feedback*), lalu diumpankan pada komponen pengendali (*controller*). Umpan balik ini dilakukan untuk memperbaiki nilai keluaran (*output*) sistem agar semakin mendekati nilai yang diinginkan dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Pengendali Kalang Tertutup (*Close Loop*)

Keuntungan dari sistem kalang tertutup ini adalah adanya pemanfaatan nilai umpan balik yang dapat membuat respon sistem kurang peka terhadap

gangguan eksternal dan perubahan internal pada parameter sistem.

Secara

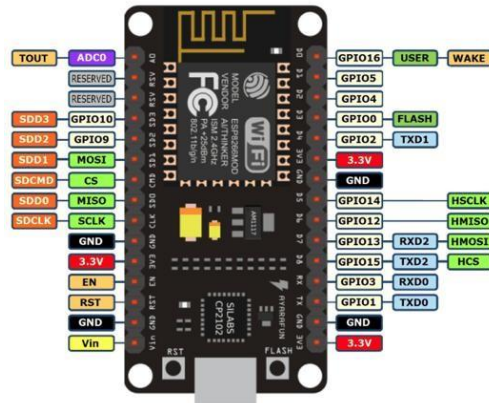
garis besar, sistem kendali jika ditinjau dari ketelitian dan kestabilan sistem dapat dibagi atas dua bagian, yaitu :

- a. Sistem kendali dengan menggunakan PID Controller
- b. Sistem kendali on - off.

2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Node MCU ESP8266

NodeMcu merupakan sistem kendali utama dari perangkat keras yang dibentuk. Pada bagian power supply, tegangan masukan adalah 3.3v yang terhubung dengan NodeMcu. Pada bagian selanjutnya NodeMcu melakukan kendali atas input yang berupa Ct sensor arus. YHDC SCT-013-000 yang langsung terhubung dengan kabel ground pada sumber energi berfungsi untuk mengambil data berupa arus yang dialirkan pada kabel yang diukur. (Kurniawan et al, 2017). Berikut merupakan gambar dari perangkat NodeMCU



Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan onboard USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 mikro farad dan 10 mikro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. *Blue led* sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.

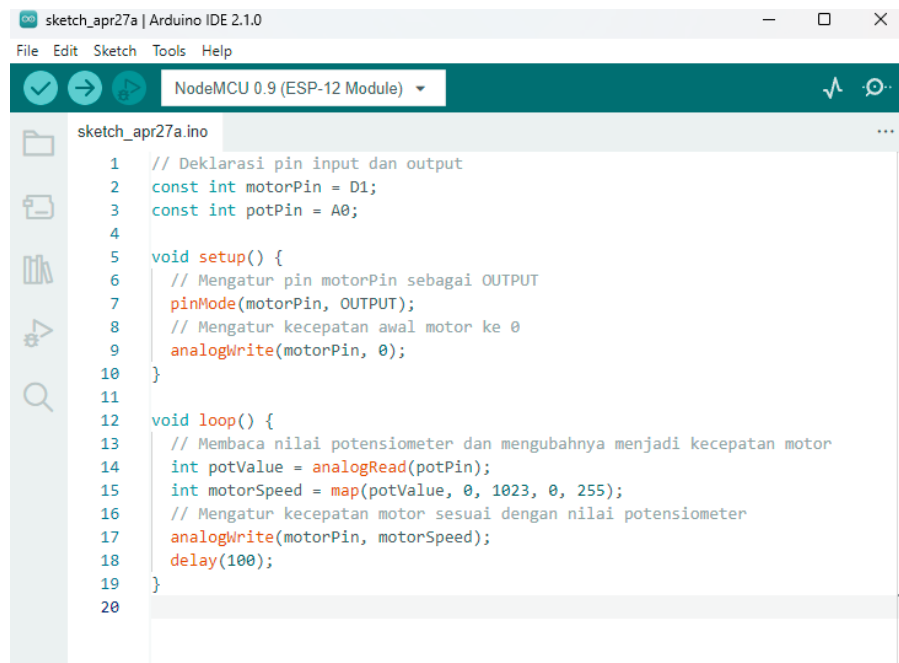
2.3.2 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC atau sering disebut motor arus searah lebih sering digunakan untuk keperluan yang membutuhkan pengaturan kecepatan dibandingkan dengan Mesin AC. Motor DC sangat dikenal karena pemakaiannya yang beraneka ragam. Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar didalam medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, maka dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas diantara kutub-kutub magnet permanen. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.



Gambar 2.4 Motor DC

Berikut adalah kodingan untuk menjalankan motor DC :



```
sketch_apr27a | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)
sketch_apr27a.ino
1 // Deklarasi pin input dan output
2 const int motorPin = D1;
3 const int potPin = A0;
4
5 void setup() {
6 // Mengatur pin motorPin sebagai OUTPUT
7 pinMode(motorPin, OUTPUT);
8 // Mengatur kecepatan awal motor ke 0
9 analogWrite(motorPin, 0);
10 }
11
12 void loop() {
13 // Membaca nilai potensiometer dan mengubahnya menjadi kecepatan motor
14 int potValue = analogRead(potPin);
15 int motorSpeed = map(potValue, 0, 1023, 0, 255);
16 // Mengatur kecepatan motor sesuai dengan nilai potensiometer
17 analogWrite(motorPin, motorSpeed);
18 delay(100);
19 }
20
```

2.3.4 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan Digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek atau benda tertentu didepan frekuensi kerja pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz. Sensor untrasonik terdiri dari 2 unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Sebuah kristal *piezoelectric* di hubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma pengantar tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz hingga 400KHz. HC-SR04 dapat mengukur jarak dalam rentan antara 2cm-400cm dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontoler, yaitu TRIGGER dan ECHO.

Untuk mengaktifkan HC-SR04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin ECHO selama 100 μ s hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek. Gambar bentuk sensor ultrasonk HC-SR04 dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik ini memberikan tegangan positif pada pin TRIGGER selama 10 μ S, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Berikut adalah kodingan untuk sensor ultrasonic :

```
sketch_apr27a | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)
sketch_apr27a.ino
1 // Deklarasi pin input dan output
2 const int trigPin = D1;
3 const int echoPin = D2;
4
5 void setup() {
6   Serial.begin(9600);
7   pinMode(trigPin, OUTPUT);
8   pinMode(echoPin, INPUT);
9 }
10
11 void loop() {
12   // Mengirimkan sinyal trigger selama 10 mikrodetik
13   digitalWrite(trigPin, LOW);
14   delayMicroseconds(2);
15   digitalWrite(trigPin, HIGH);
16   delayMicroseconds(10);
17   digitalWrite(trigPin, LOW);
18
19   // Membaca waktu respons dari sensor
20   long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
21
22   // Menghitung jarak berdasarkan waktu respons dan kecepatan suara
23   float distance = duration * 0.034 / 2;
24
25   // Menampilkan jarak pada Serial Monitor
26   Serial.print("Jarak: ");
27   Serial.print(distance);
28   Serial.println(" cm");
29
Output
. Variables and constants in RAM (global, static), used 28112 / 80192 bytes (35%)
Ln 33, Col 1 NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module) [not connected]
```


2.3.5 Modul Relay

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Yuski et al., n.d.).



Gambar 2.6 Modul Relay

Berikut adalah kodingan untuk mengontrol relay :

```
sketch_apr27a | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)
sketch_apr27a.ino
1 // Deklarasi pin input dan output
2 const int relayPin = D1;
3
4 void setup() {
5   pinMode(relayPin, OUTPUT);
6   // Mengatur relay dalam kondisi mati (LOW)
7   digitalWrite(relayPin, LOW);
8 }
9
10 void loop() {
11   // Mengaktifkan relay selama 5 detik
12   digitalWrite(relayPin, HIGH);
13   delay(5000);
14   // Mematikan relay selama 5 detik
15   digitalWrite(relayPin, LOW);
16   delay(5000);
17 }
18
```

2.3.6 Pompa Air 12 V

Mesin pompa air 12 V dalam rancangan Rancang Bangun Sistem Pembersih Kandang Sapi Berbasis IOT ini di gunakan sebagai sarana pembersihan kandang sapi dengan menyedot air dari tangki penampungan lalu menyembrotkan ke seluruh area kandang melalui selang air sehingga terjadi pembersihan kandang.



Gambar 2.7 Pompa Air 12 V

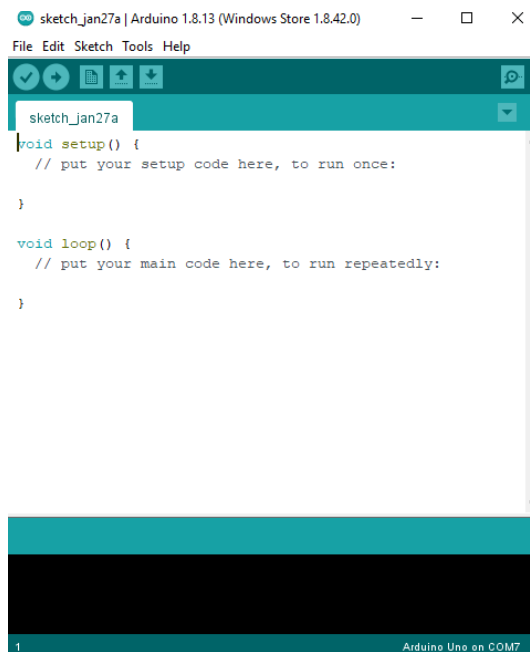
2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Perangkat Lunak atau *Software* adalah kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya. perangkat lunak ini merupakan catatan bagi mesin komputer untuk menyimpan perintah, maupun dokumen serta arsip lainnya.

2.4.1 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *Software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan

perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *Software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Gambar 2.8 Tampilan Arduino IDE

2.4.2 XAMPP

Definisi sederhana dari Xampp adalah perangkat lunak berbasis web server yang bersifat open source (bebas), serta mendukung di berbagai sistem operasi, baik Windows, Linux, atau Mac OS. Xampp digunakan sebagai standalone server (berdiri sendiri) atau biasa disebut dengan localhost. Hal tersebut memudahkan dalam proses pengeditan, desain, dan pengembangan aplikasi.

Xampp tersusun atas kependekan dari beberapa kata berikut ini:

1. X (Cross Platform)

Maksudnya adalah, Xampp dalam dijalankan di berbagai perangkat sistem operasi yang ada, misalnya Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris. Dari ke semua sistem operasi tersebut, *Software* ini bersifat open source atau dapat digunakan secara gratis.

2. A (Apache)

Apache merupakan aplikasi web server yang bertugas untuk menciptakan halaman website yang benar berdasarkan kode program PHP yang ditulis oleh pengembang web (developer). Memungkinkan juga untuk mengakses sistem database terlebih dahulu untuk mendukung halaman situs yang dihasilkan.

3. M (MySQL / MariaDB)

MySQL merupakan salah satu aplikasi database server yang menerapkan bahasa pemrograman SQL (Structured Query Language). Fungsi dari MySQL sendiri adalah untuk mengelola dan membuat sistem basis data secara terstruktur dan sistematis.

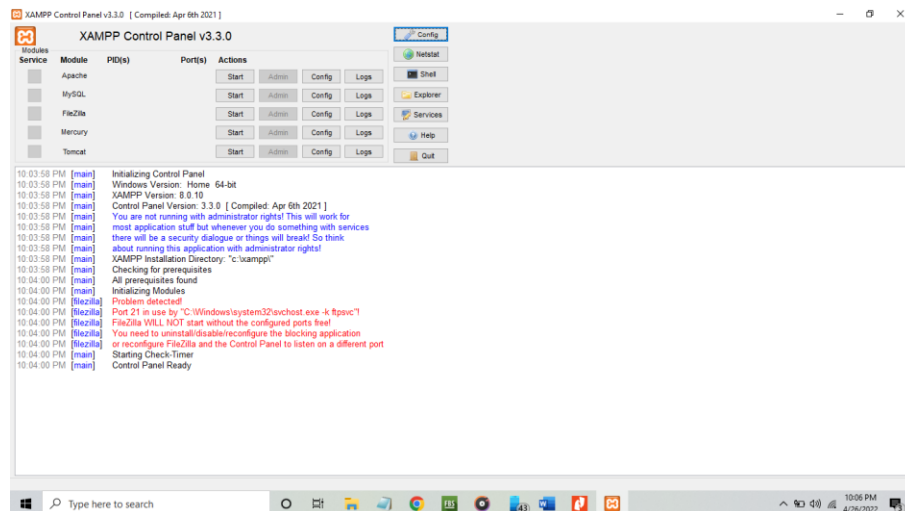
4. P (PHP)

PHP adalah bahasa pemrograman khusus berbasis web untuk kebutuhan pada sisi server (back end). Sehingga, PHP sangat memungkinkan untuk membuat suatu halaman website menjadi lebih dinamis dengan menerapkan server-side scripting. PHP juga mendukung manajemen sistem pada Oracle, Postgresql, Microsoft Access, dan lain sebagainya.

5. P (Perl)

Perl merupakan bahasa pemrograman untuk segala kebutuhan (cross platform) yang berfungsi sebagai penunjuk eksistensi dari PHP. Perl biasanya banyak digunakan untuk website development pada sistem berbasis CMS (*Content Management System*) seperti WordPress.

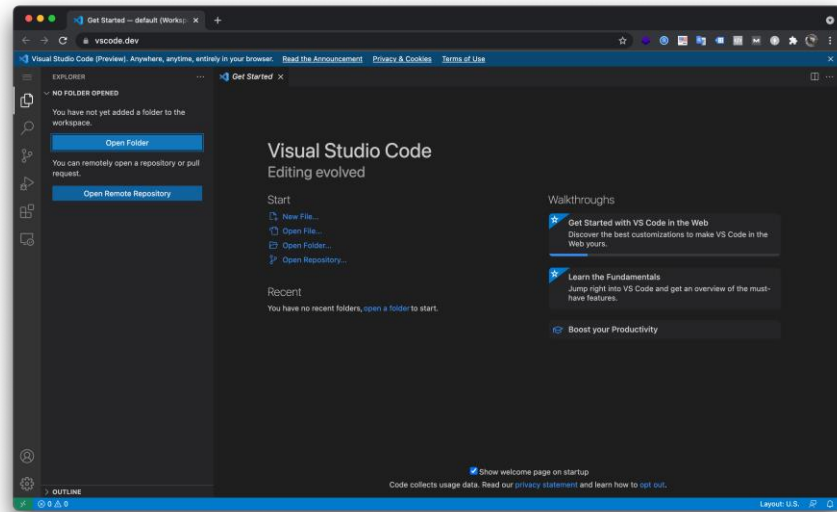
(www.sekawanmedia.co.id)



Gambar 2.9 Tampilan Aplikasi XAMPP

2.4.3 Visual Studio Code

Visual Studio Code (disingkat VSCode) adalah perangkat lunak penyunting kode-sumber buatan Microsoft untuk Linux, macOS, dan Windows. Visual Studio Code menyediakan fitur seperti penyorotan sintaksis, penyelesaian kode, kutipan kode, merefaktor kode, pengawakutuan, dan Git. Microsoft merilis sumber kode Visual Studio Code di repositori GitHub dengan lisensi MIT (Code - OSS), sedangkan biner yang dibangun oleh Microsoft tidak dirilis dengan lisensi MIT dan merupakan perangkat lunak berpemilik. [Visual Studio Code pertama kali diperkenalkan di tanggal 29 April 2015 oleh Microsoft di konferensi Build 2015. Versi pratinjau dirilis tidak lama setelah itu. Visual Studio Code dibangun menggunakan aplikasi web Node.js dan kerangka Electron. Ini memiliki beberapa kekurangan seperti penggunaan RAM yang berlebih, mengingat bahwa Visual Studio Code berjalan di atas kerangka Electron yang sangat bergantung dengan peramban web Chromium. (id.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code)



Gambar 2.10 Tampilan Aplikasi Visual Code