

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Studi Literatur

Penelitian tentang monitoring aliran dan pemakaian air ini pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut dilakukan. Studi literatur yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Studi literatur

No	Jurnal Penelitian	Deskripsi
1	Sistem Monitoring Pemakaian Air PDAM Tirta Kencana Kota Samarinda Berbasis Arduino (Paksi, Prihartono, and Vitianingsih 2021)	Tujuannya yaitu untuk mengatasi masalah-masalah seperti kecepatan aliran debit air yang tidak dapat diketahui, kekeliruan pencatatan, kesalahan proses input oleh petugas, serta sulitnya identifikasi kondisi meteran air. Dengan menggunakan Waterflow sensor yang berfungsi untuk mendeteksi debit air, dan Arduino yang berfungsi sebagai mikrokontroler. Menggunakan konsep IoT (Internet of Things) dan didukung dengan aplikasi android yang merupakan salah satu perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan sebagai user interface.
2	Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODE MCU Berbasis Smartphone ANDROID (Hakim, Budijanto, and Widjanarko 2019)	Dengan tujuan untuk membuat alat yang mampu digunakan memonitor penggunaan air secara digital. Digital diasumsikan sebagai pengecekan debit air secara online dan dapat diakses melalui smartphone secara <i>real time</i> (saat itu juga). Sehingga nantinya alat ini akan memudahkan masyarakat untuk mengetahui jumlah penggunaan air setiap harinya. Alat ini dirancang menggunakan water flow sensor untuk mengukur

		<p>debit air yang mengalir ke pipa dan data hasil pengukuran akan diolah dengan mikrokontroler NodeMCU. Data yang sudah diolah akan ditampilkan pada LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>), serta dapat diakses melalui aplikasi smartphome. Tujuanya untuk memudahkan sistem monitoring penggunaan air secara akurat yang bisa dilakukan oleh pelanggan, serta mengetahui jumlah debit air dan biaya penggunaan air secara real time.</p>
3	<p>RANCANG BANGUN MIKROKONTROLER MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM BERBASIS IoT (Ghivena, Munadi, and Si 2020)</p>	<p>Dengan tujuan untuk mengetahui sudah berapa banyak air yang digunakan dan agar dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk penggunaan air, membuat Jumlah air yang keluar berupa volume dan harga air. Data tersebut dapat dilihat melalui handphone pengguna dan terdapat LCD di alat tersebut</p>
4	<p>Rancang Bangun Sistem Deteksi dan Monitoring Kekeruhan Air Dengan Microcontroller Arduino Berbasis Internet Of Things (Sidik and Siswanto, 2020)</p>	<p>miliki tujuan yaitu untuk mengetahui kekeruhan pada tandon air dikarenakan pada Saat hujan dengan curah yang tinggi pada saat musim penghujan air akan berubah warna menjadi lebih keruh, karena belum memiliki system mitigasi pencegahan dini sehingga air tingkat keruh atau nilai NTU pada air yang tidak layak ikut masuk kerumah warga melalui pipa air tandon. dan belum adanya sistem IOT (<i>Internet Of Things</i>) sehingga tidak dapat mengetahui kondisi NTU air tandon pada saat itu juga</p>

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.2.1. *Internet of Things***

*Internet of things* (IoT) merupakan suatu bentuk revolusi internet yang dapat dikatakan sebagai pemberontakan dunia internet. IoT didefinisikan dalam banyak pengertian, mencakup berbagai aspek di kehidupan manusia mulai dari penggunaan di rumah, perkotaan, kendaraan, pertanian hingga perangkat yang dapat mengumpulkan data-data personal manusia dan menggunakan data-data tersebut untuk tujuan bisnis (Iot and Of 2020).

*Internet of Things* ini merupakan sistem yang dimana alat atau barang yang digunakan manusia dapat terkoneksi oleh internet, maka dengan sistem ini pengguna dari alat tersebut dapat memantau atau mengendalikan peralatan tersebut dari yang jarak jauh. Dengan adanya *internet of things* pekerjaan manusia yang awalnya sulit dan memakan banyak waktu kini dapat teratasi. Seperti pada sektor pertanian juga *internet of things* mulai berkembang seperti contoh pada penerapan sistem penyiraman otomatis yang dapat terkoneksi dengan aplikasi *smartphone*. Serta sistem monitoring pada lahan pertanian ataupun juga pada bangunan *green house*

### **2.2.2. Air**

Air adalah suatu zat yang tersusun dari unsur kimia hidrogen dan oksigen dan berada dalam bentuk gas, cair, dan padat. Air adalah meruoakan senyawa yang paling banyak dan penting. Cairan yang tidak berasa dan tidak berbau pada suhu ruang. Air berfungsi sebagai bahan baku tanaman dalam proses fotosintesis dan juga dapat menjaga kelembaban tumbuhan agar tidak layu. dilansir dari *Encyclopaedia Britannica*, air diserap oleh akar tumbuhan dan dikirimkan ke daun, tempat melakukan fotosintesis. Ketersediaan air yang cukup sangat penting, peranan air pada tanaman sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah kedalam tanaman, transportasi fotosintat dari sumber (*source*) ke limbung (*sink*), menjaga turgiditas sel diantaranya dalam pembesaran sel dan membukanya stomata, sebagai penyusun utama dari protoplasma serta pengatur suhu bagi tanaman.(Kelapa, Di, and Utama 2012).

### 2.2.3. Kekeruhan Air

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari baik untuk di konsumsi maupun untuk tanaman. Standar kualitas air ini ditunjukkan oleh beberapa parameter tingkatan kualitas air seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2. menunjukkan parameter fisika kualitas air.

Tabel 2. 2 Peramater Kualitas Air

Parameter Fisika	Satuan	Kadar Max	Keterangan
Suhu	C	Suhu udara $\pm 3$	-
Rasa	-	-	Tidak berasa
Kekeruhan	Skala NTU	5	-
Jumlah zat padat terlarut	Mg/l	500	-
Bau	-	-	Tidak berbau
Warna	SkalaTCU	15	-

(Sumber : Ditje Cipta Karya Dep PU)

Namun pada penelitian ini berfokus kepada tingkat kekeruhan air. Tingkat kekeruhan air merupakan salah satu parameter yang dijadikan kelayakan air baik untuk di konsumsi,parameter ini juga yang di gunakan untuk di jadikan acuan untuk menentukan tingkat kekeruhan air pada tanaman dengan skala NTU (Nephelometric Turbidity Uni). Seperti yang di paparkan oleh International Organization for Standardization (1999) kekeruhan air dipengaruhi oleh keadaan dimana transparansi zat cair ataupun air berkurang karena adanya kehadiran zat-zat lainnya. Zat dimaksud adalah zat yang terlarut dalam air yang menyebabkan perubahan warna pada air atau tidak jernih . Kekeruhan dinyatakan dalam satuan tubidiitas yang setara dengan 1 mg/l SiO<sub>2</sub> (Desa et al., 2021).

### 2.2.4. Aliran

Aliran adalah Debit air atau laju aliran air (dalam bentuk volume zat cair) yang melewati suatu penampang atau yang bisa di tampung dalam tiap satuan per satuan waktu (asdak, 2010).

Debit adalah satuan besaran zat cair yang keluar dari pipa atau aliran sungai dengan satuan yang digunakan pada aliran pipa tersebut adalah liter per menit (L/Min).

Debit aliran =  $Q.v= V/t$

Dengan keterangan : V adalah fluida atau zat cair yang mengalir pada pipa  
t adalah waktu

A luas penampang

V kecepatan aliran

Q debit aliran fluida

#### **2.2.5. Green house**

*Greenhouse* merupakan struktur bangunan yang menyerupai rumah tertutup dengan fungsi sebagai wadah pertumbuhan tanaman yang sesuai dengan kebutuhan lingkungan tumbuh tanaman (Balai et al. 2020) berfungsi sebagai lahan pertanian yang digunakan untuk menanam berbagai jenis tanaman bagi para petani dan juga digunakan untuk melindungi tanaman dari gangguan hama.



**Gambar 2. 1 Green House**

(<https://www.impack-pratama.com>)

### 2.3. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras atau hardware adalah semua jenis komponen elektrikal yang mana bagian fisiknya dapat terlihat secara kasat mata atau dapat dirasakan secara langsung. Perangkat keras meliputi mikrokontroler seperti Esp 32 serta berbagai macam sensor kebel, sirkuit PCB ,dan lain-lain.

#### 2.3.1. *Water Flow Sensor*

*Water Flow Sensor* ialah suatu perangkat sensor yang digunakan untuk mengukur debit zat cair atau fluida pada aliran tertutup seperti pipa atau selang. Pada penelitian ini menggunakan *water flow sensor* jenis *mechanical water flow sensor*. Sensor jenis ini ini memiliki rotor *dan transducer hall-effect* yang cara kerjanya yaitu dengan mendeteksi putaran rotor atau turbin ketika air melewatinya. Dari putaran itu menghasilkan pulsa digital yang jumlahnya sebanding dengan banyaknya fluida yang mengalir melewatinya (Hakim, Budijanto, and Widjanarko 2019).



**Gambar 2. 2 Water Flow Sensor**

(sumber: <https://irishelectronics.ie>)

Spesifikasi sensor yang digunakan adalah sebagai berikut seperti yang terdapat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Spesifikasi sensor *water flow meter*

Model	EGO-2
Sensor Type	Hall Effect
Working Voltages	5 to 18V DC (min tested

	working voltage 4.5V)
Max Current Draw	15mA @5V
Output Type	5V TTL
Working Flow Rate	1 to 30 Liters/Minute
Working Temperature Range	-25°C to +80°C
Working Humidity Range	35% - 80% RH
<i>Accuracy</i>	±10%
Maximum Water Pressure	2.0 MPa
Output Duty Cycle	50% ± 10%
Output Rise Time	0.04us
Output Fall Time	0.18us
Flow Rate Pulse Characteristics	Frequency (Hz) = 7.5*Flow Rate (L/Min)
Pulse per Liter	450
Durability	Minimum 300.000 cycles
Cable Length	15 cm

### 2.3.2. ESP 32 TTGO T DISPLAY

Esp 32 adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP 32 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). ESP32 mempunyai beberapa kelebihan antara lain memiliki sistem yang berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan integrasi modul WiFi dengan adanya chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel (Hakim, Budijanto, and Widjanarko2019).

TTGO T display merupakan *Development board* yang dikembangkan oleh perusahaan Liliygo yang dimana TTGO T Display ini memiliki fungsional mirip ESP 32 lainnya dan berbasis Chip ESP 32 , namun TTGO T Display memiliki tambahan Display output TFT. TFT (*Thin-film Transistor*) merupakan salah satu tipe layar [Liquid Crystal Display \(LCD\)](#) yang datar, di mana tiap-tiap [pixel](#) dikontrol oleh satu hingga empat [transistor](#).



**Gambar 2. 3 Node MCU ESP 32 TTGO T DISPLAY**

(Sumber: <https://www.smart-prototyping.com/>)

Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP 32 TTGO T Display

Chipset	ESPRESSIF-ESP32 240MHz Xtensa
Wi-Fi	Standard FCC/CE-RED/IC/TELEC/KCC/SRRC/NCC
SRAM	520 kB SRAM

Communication distance	300 m
Modular interface	UART、SPI、SDIO、I2C、LED PWM TV PWM、I2S、IRGPIO、ADC、 capacitor touch sensor、DACLNA pre- amplifier
Working voltage	2.7V-4.2V
Wi-Fi Mode	Station / SoftAP / SoftAP + Station / P2P
USB	Type-C
Display	IPS ST7789V 1.14 Inch
Frequency range	2.4GHz~2.5GHz(2400M~2483.5M)

(Sumber :[http: sites.google.com/site/jmaathuis/arduino/lilygo-ttgo-t-  
display-esp32](http://sites.google.com/site/jmaathuis/arduino/lilygo-ttgo-t-display-esp32))

### 2.3.3. Baterai 18650

Baterai 18650 adalah baterai berkapasitas 3,6 – 3,7 V. Baterai ini terbuat dari bahan "*lithium ion*". baterai sel lithium menghasilkan tegangan 3.6V atau 3.7V. pada batrai 18650 ini dapat memiliki kapasitas hingga 3500mAH. Baterai 18650 digunakan sebagai sumber daya listrik untuk mengoprasikan mikrokontroler ESP 32 TTGO T Display dimana angka-angka 18650 menggambarkan bentuk dan ukurannya,

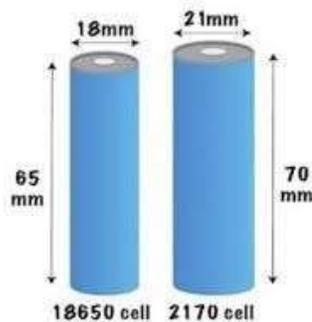
18 = ukuran diameter baterai, yaitu 18mm

65 = ukuran panjang baterai, yaitu 65mm.

0 = faktor bentuk baterai yang silindris.

Namun ukuran diameter dan panjang baterai ini tidak selalu tepat sebagaimana angkanya. Adakalanya diameternya lebih besar sedikit, misalnya 18,2mm atau panjangnya lebih sedikit, misalnya 65,3mm

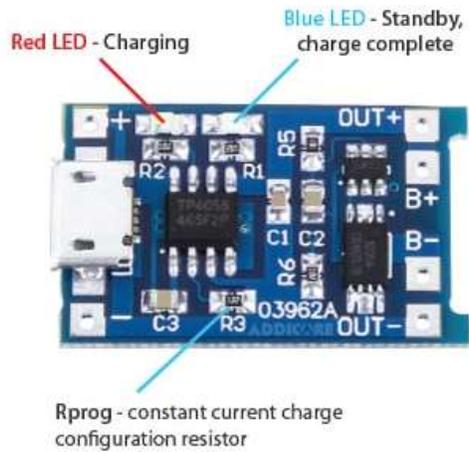
Ukuran yang lebih besar sedikit dianggap tidak ada artinya karena masih berada di dalam koridor toleransi.



**Gambar 2. 4 Baterai 18650**

### 2.3.4. Modul Charger

Modul TP4056 merupakan suatu modul yang memiliki fungsi untuk mengisi ulang batrai Lithium (*Li-ion rechargeable battery*) memiliki arus 1 Ampere. Pada modul *charger* terdapat dengan 2 buah lampu indikator, yang masing-masing memiliki fungsi sebagai indikator status .pada saat pengisian ulang batrai berlangsung LED berwarna merah akan hidup dan pada saat baterai sudah terisi penuh LED biru akan hidup.



**Gambar 2. 5 Modul Charger Tp 4056**

([www.addicore.com/TP4056-Charger-and-Protection-Modul/ad310](http://www.addicore.com/TP4056-Charger-and-Protection-Modul/ad310))

Spesifikasi dari modul *charger* sebagai berikut :

Tabel 2. 5 spesifikasi *Modul charger* tp 4056

Metode Pengisian	Arus Konstan/Tegangan Konstan (CC/CV)
Tegangan input	4.5~6.0 V
Arus Muatan Konstan	1 A
Ukuran	Panjang : 28mm Tinggi Lebar:
Perlindungan Overcharge	Tegangan Deteksi Overcharge: 4,3 V $\pm$ 50 mV  Tegangan Rilis Overcharge 4,1 V $\pm$ 50 mV

Perlindungan Over-Discharge	<p>Tegangan Deteksi Over Discharge: <math>2,4 \text{ V} \pm 100 \text{ mV}</math></p> <p>Tegangan Rilis Over-Discharge: <math>3.0 \text{ V} \pm 100 \text{ mV}</math></p>
Proteksi Arus Lebih	<p>Ambang Perlindungan Arus Lebih: 3 A</p> <p>Penundaan Potongan Arus Lebih: 10~20 mdtk</p> <p>Penundaan Potongan Hubungan Pendek: 5~50 s</p>

([www.addicore.com/TP4056-Charger-and-Protection-Module-p/ad310](http://www.addicore.com/TP4056-Charger-and-Protection-Module-p/ad310))

### 2.3.5. Sensor kekeruhan (*Viscosity sensor*)

*Sensor Viscosity* merupakan sensor yang dipakai untuk mengukur kekentalan dan kekeruhan suatu zat cair pada aliran dalam pipa. Namun untuk penelitian ini sensor *viscosity* dipakai sebagai alat ukur untuk mengukur tingkat kekeruhan air yang terdapat pada aliran pipa atau selang. *sensor viscosity* yang memanfaatkan sensor optik tipe *trough beam* yang berfungsi untuk mengukur kadar TDS atau (*Total Dissolve Solid*) pada air. TDS merupakan satuan kadar konsentrasi objek dari objek solid yang tercampur didalam air. Tingkat kekeruhan air dinyatakan dalam satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) Sensor ini bekerja dengan input tegangan antara 3.3 - 5V, serta *output* dari data analog yang dihasilkan berkisar pada 02 - 3V.



**Gambar 2. 6 Sensor Viscosity**

Pada penelitian ini spesifikasi dari *sensor viscosity* yang di gunakan dapat dilihat pada tabel 2.4. berikut .

Tabel 2.4. spesifikasi *Sensor Viscosity*

1	Tegangan Operasional	5 VDC
2	Arus Operasional	40 mA (Max)
3	Waktu Respons	< 500 mS
4	Output Analog	0 - 4,5 Volt
5	Berat	200 g
6	Rentang Temperature	5 derajat Celcius s/d 90 derajat Celcius
7	Dimensi	Panjang 30 cm
8	<i>Output</i> aliran	Sok drat 1/2

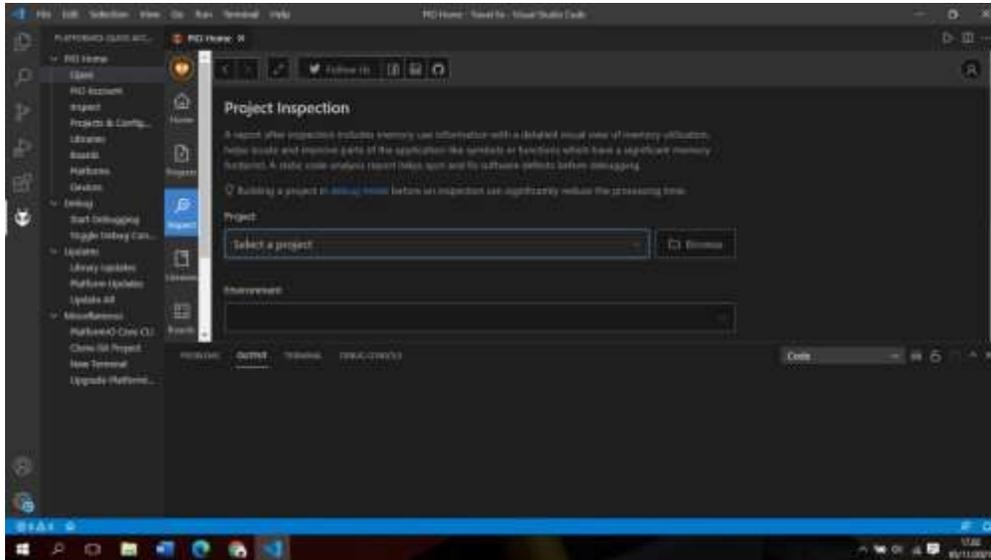
(Sumber : <https://www.edukasiElektronika.com/2020/11/>)

#### **2.4. Perangkat Lunak (Software)**

Software adalah data yang dibuat atau diprogram dengan bahasa pemrograman tertentu yang memiliki tujuan sebagai intruksi yang nantinya data tersebut akan di diolah dan menghasilkan hasil data keluaran tertentu . Perangkat ini sendiri tidak memiliki bentuk fisik. Maka pembuatannya sendiri, perangkat ini memerlukan bahasa pemrograman yang ditulis oleh seorang pemrogram.

#### **2.4.1. Visual Studio**

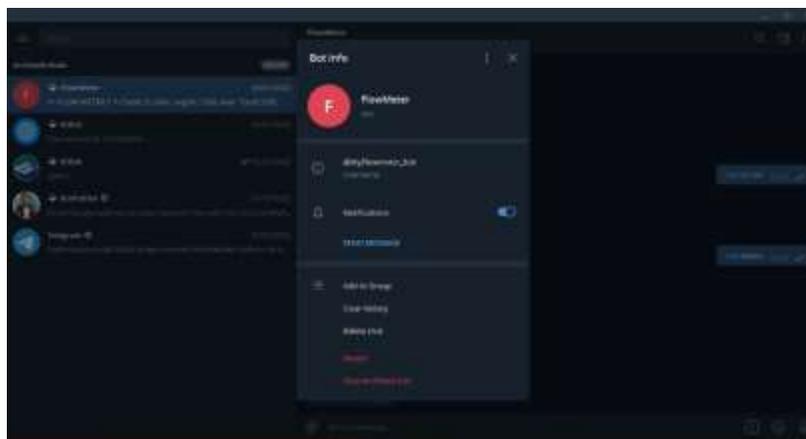
*Visual Studio Code* merupakan editor kode sumber yang di buat untuk berbagai perangkat lunak seperti Microsoft untuk Windows, Linux, dan macOS. Fitur ini termasuk dukungan untuk debugging, penyorotan sintaks, penyelesaian kode cerdas, cuplikan, pemfaktor ulang kode, dan Git yang disematkan. *Visual Studio Code* adalah editor kode sumber yang menggunakan berbagai bahasa pemrograman, yaitu Java, Javascript, Go, Nodejs, Python , dan C++, untuk mengembangkan aplikasi web Node.JS yang berjalan di mesin Node.



Gambar 2. 7 Tampilan *Visual studio code*

### 2.4.2. Telegram Bot

Telegram bot merupakan suatu akun bot atau robot dari aplikasi pesan telegram yang dapat diprogram dengan berbagai berbagai perintah untuk menerima dan memberikan respon dari perintah yang di kirimkan ke akun *Bot* tersebut, sehingga dapat menjalankan perintah atau intruksi yang di kirimkan penggunanya dari akun telegram. (Mitha Djaksana *et al.*, 2020)



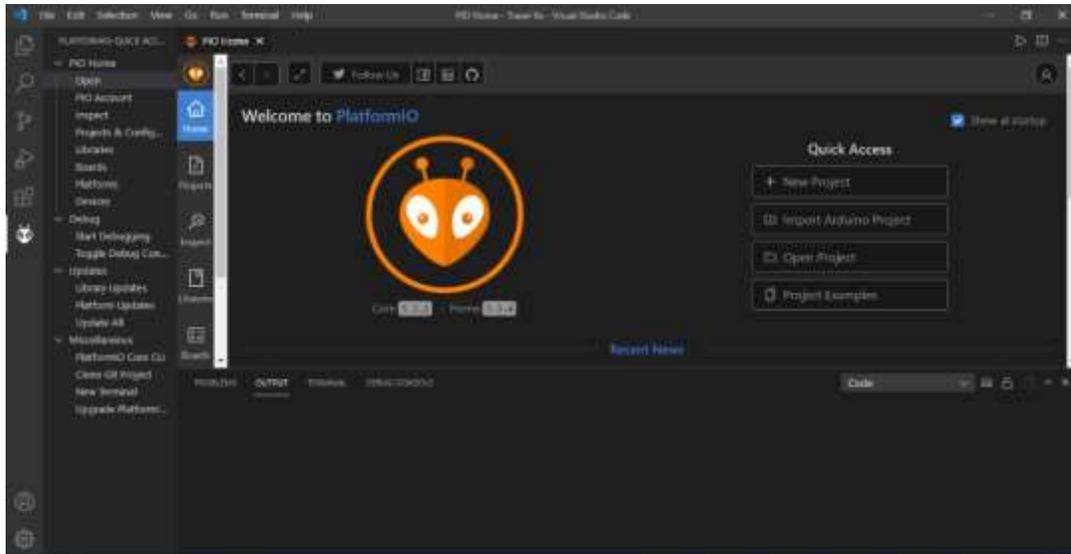
Gambar 2. 8 Tampilan *Bot Telegram*

### 2.4.3. Platform IO

*Platform IO* merupakan *framework* atau kerangka kerja dari sebuah software untuk memudahkan proses pemembuat kode program pada sebuah *embadded sistem* atau sistem tertanam yang isinya adalah berbagai fungsi, plugin, dan konsep sehingga membentuk suatu sistem tertentu. *PlatformIO* adalah *ekstensi* open

source untuk pengembangan IoT (*internet of things*) Sistem pembangunan lintas *platform* dan *debugger* terpadu .

Tampilan *Framework Platform IO* yang terinstall pada *Visual studio code* dapat dilihat pada gambar 2.9



**Gambar 2. 9 Tampilan Home Platform IO**