

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Pada penelitian ini berjudul “SISTEM MONITORING KUALITAS AIR MINUM ISI ULANG BERBASIS SENSOR PH DAN SENSOR TDS” perlu menggunakan sebuah sistem dengan alat dan bahan sesuai dengan yang dibutuhkan. Pada proses penelitian, alat dan bahan yang di perlukan meliputi perangkat *hardware* dan *software* untuk membantu proses kerja agar dapat dijalankan secara teratur dan berurutan.

Table 3. 1 Daftar Alat dan Bahan

No	ALAT DAN BAHAN	JUMLAH
1	Laptop	1
2	NodeMCU Esp8266	1
3	<i>Software</i> Arduino IDE	1
4	<i>Wireshark</i>	1
5	<i>ThingSpeak</i>	1
6	<i>Sensor pH E 201C</i>	1
7	Sensor TDS Df Robot	1
8	Arduino Nano	1

##### 3.1.1 Laptop

Pada perancangan sistem IoT ini dibutuhkan sebuah laptop yang digunakan sebagai alat penginputan data, pengolahan data, dan digunakan untuk membuat program coding pada sistem yang akan dipakai yaitu *software Arduino IDE* serta sebagai media pengambilan data untuk analisis hasil

penelitian. Laptop yang akan digunakan harus sudah terinstall dengan *Arduino IDE* yang digunakan untuk membuat program pada *Arduino*.

### **3.1.2 Sensor pH E201C**

*Sensor pH* digunakan sebagai alat untuk mengukur kadar pH yang ada pada air minum isi ulang, yang nantinya dihubungkan ke *Arduino Nano* sebagai mikrokontroler dan hasil dari pengukuran sensor tersebut akan terlihat pada *thingspeak*. *Sensor pH* ini dapat mengukur kadar pH dari rentang 0 sampai 14. Standarisasi Kadar pH yang baik untuk air minum kisaran 6.5 sampai 7.5 bila lebih rendah akan memiliki dampak keasaman dan bila ketinggian kadar pH akan kebasahan yang sifatnya tidak baik untuk anggota tubuh dan tidak layak untuk diminum.

### **3.1.3 Sensor Total Dissolved solid (TDS) Df Robot**

Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) di gunakan sebagai alat untuk mengukur kadar zat larutan padat yang ada pada air minum isi ulang, yang nanti dihubungkan dengan *arduino nano* sebagai mikrokontroler dan hasil dari pengukuran sensor tersebut akan terlihat pada *thingspeak*. *Sensor Total Dissolved Solid* (TDS) ini dapat mengukur zat larutan padat dari rentang 0 sampai 1000 mg/L. Standarisasi air minum untuk TDS atau Zat padat terlarut dibawah 1000mg/L jika nilai zat padat terlarut semakin kecil maka semakin bagus air yang ada dan jika nilai lebih besar dari nilai yang di tetntukan maka air minum tidak layak untuk dikonsumsi.

### **3.1.4 Arduino Nano**

Pada perancangan sistem penelitian ini memakai *Arduino nano* yang berbasis chip *Atmega328P*, *Arduino nano* berfungsi sebagai mikrokontroler utama disistem *IoT*. Pada tugas akhir ini untuk mikrokontrolle menggunakan *arduino nano*, untuk data yang sudah ada dan akan diolah *thingspeak* atau *wireshark* dikirim melalui *NodeMCU ESP8266*.

### **3.1.5 NodeMCU ESP8266**

Pada perancangan sistem penelitian ini pengirim data memakai *NodeMCU ESP8266*. Pada *NodeMCU* terdapat Module *Wifi ESP8266* yang

berfungsi sebagai penghubung antara Arduino Nano dengan Thingspeak melalui jaringan wifi. Node Mcu berfungsi sebagai media dalam pengiriman hasil data ke Thingspeak melalui jaringan wifi yang ada pada NodeMCU ESP8266.

### **3.1.6 Software Wireshark**

Software Wireshark di gunakan sebagai penganalisa protokol jaringan yang ada pada perangkat dan platform. Software ini digunakan untuk mendapatkan hasil QoS yang berkualitas saat menjalankan proses pengiriman data ke website atau aplikasi di android melalui jaringan internet. Hasil QoS yang akan di lihat adalah delay, througput, dan paket loss.

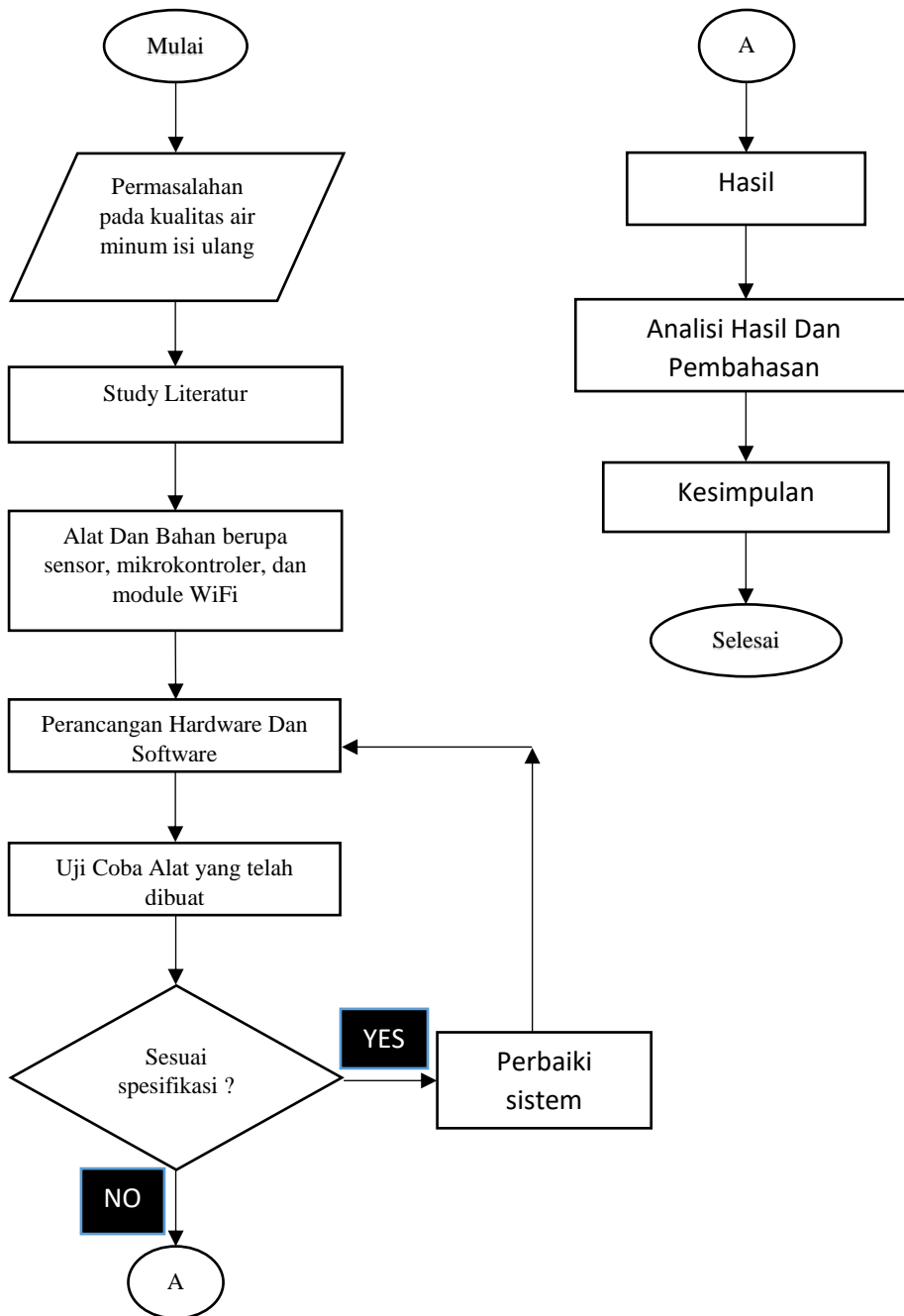
### **3.1.7 Software Arduino IDE**

*Software Arduino* yaitu sebagai program yang digunakan bagi *Arduino Nano* yang dimana berfungsi untuk megatur perintah masukan dan perintah keluaran yang digunakan. *Software* ini digunakan untuk membaca sensor pH E201C dimana sensor tersebut merupakan sensor untuk mengetahui keasaman air dan untuk membaca sensor TDS dimana sensor tersebut merupakan sensor untuk mengetahui zat padat terlarut yang berada pada air. Pada *Arduino IDE* bahasa yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman java, tetapi juga di lengkapi bahasa pemrograman C dan bahasa pemrograman C++ yang dapat menghasilkan file dengan format .ino maupun .pde yang hanya dapat dijalankan oleh *Arduino IDE*

### **3.1.8 Platform IoT Thingspeak**

Pada perancangan sistem Iot ini, *ThingSpeak* digunakan sebagai layanan yang berisi aplikasi dan tampilan berupa output yang bersifat open source untuk menyimpan dan mengambil data dari perangkat yang mempunyai hasil untuk mengukur sensor Ph dan sensor TDS dengan grafik. Hasil data yang ada pada thingspeak berupa grafik nilai.

### 3.2 ALUR PENELITIAN



Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian

Dalam suatu perancangan sebuah penelitian di perlukan adanya alur penelitian supaya dalam melakukan perancangan dapat berjalan sesuai rencana yang sudah disusun. Pada Gambar 3.1 merupakan alur penelitian yang akan dibuat, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian.

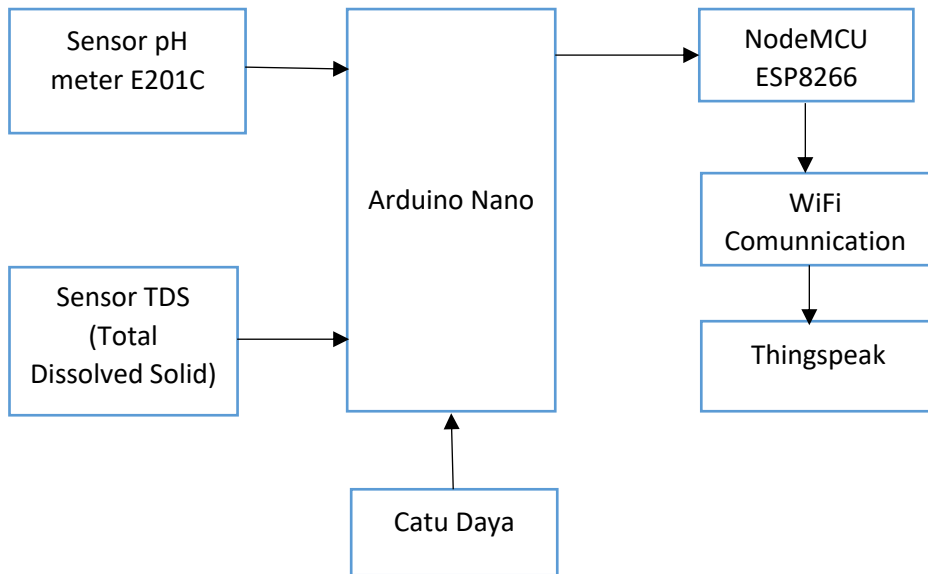
Pada tahap awal di mulai dari menemukan pokok permasalahan yang ada dan menentukan tema yang akan di ambil dari pokok permasalahan. Untuk mendapatkan penelitian yang sesuai dengan tema di lakukan study literatur dengan membaca jurnal dan penelitian yang masuk dalam tema dan pokok permasalahan. Pada jurnal dan penelitian akan di dapat penunjang teknologi yang akan di gunakan.

Dari study literatur akan di dapatkan penunjang penelitian yaitu alat dan bahan yang sesuai dengan kebutuhan pokok permasalahan. Tahap selanjutnya perancangan hardware dan software kemudian akan dilakukan uji coba perangkat yang telah dibuat. Perangkat yang berfungsi dengan semestinya akan langsung lanjut ke pengambilan data terhadap kualitas air minum yang ada pada depo isi ulang.

Dari perangkat yang di uji jika memiliki permasalahan dalam perangkat akan masuki ke tahap perbaikan perangkat untuk mencari masalah yang ada hingga hasil sistem dinyatakan berhasil. Setelah pengambilan data akan ada tahap analisa hasil dan pembahasan yang membahasa analisa data yang didapat. Dari analisa tersebut akan didapatkan sebuah kesimpulan dari perancangan yang di buat.

### **3.2.1 Blok Diagram Perancangan System**

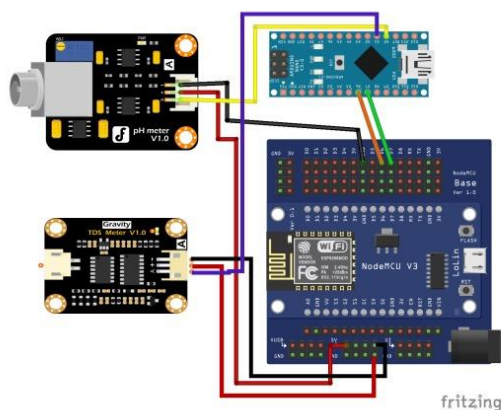
Dalam melakukan perancangan system monitoring kualitas air minum isi ulang, menggunakan arduino nano sebagai system pengendali atau mikrokontroler. NodeMCU ESP8266 memiliki fungsi sebagai penghubung antara mikrokontreoler dengan thingspeak melalui jaringan Wifi. Pada sensor yang dipakai pada perangkat yaitu sensor pH meter dan sensor *total dissolved solid* (TDS) untuk mengetahui kualitas air minum dari 2 sensor yang terpasang. Catu daya yang di pakai pada system menggunakan battery.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat

Pada inputan terdapat dua buah sensor yang di gunakan yaitu sensor pH meter E-201-C untuk membaca keasaman pH yang ada di air minum isi ulang, sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) digunakan untuk mengukur zat padat terlarut yang ada pada air minum isi ulang. Setelah itu sensor tersebut akan di hubungkan dengan mikrokontroler Arduino Nano yang berfungsi untuk mengolah data dari sensor atau sebagai mikrokontroler. Dari arduino nano akan di hubungkan ke NodeMCU ESP8266 sebagai penghubung antara mikrokontroler dan Thingspeak melalu jaringan Wifi untuk pengiriman hasil data pada sensor. Thingspeak berfungsi untuk membaca masing-masing sensor dan menampilkan dalam bentuk nilai dan grafik.

### 3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS



Gambar 3. 3 Rangkaian Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 merupakan perancangan alat yang perlukan untuk membentuk design alat agar dapat berfungsi dengan baik saat mendeteksi dua sensor yaitu keasamaan dan zat padat terlarut. Pada perangkat ini di pakai sensor pH E201C berfungsi untuk mengukur keasamaan dan sensor TDS berfungsi untuk mengukur zat padat terlarut pada air. Sensor pH E201C dan sensor TDS terhubung ke mikrokontroler Arduino Nano, lalu dari Arduino Nano dihubungkan ke thingspeak untuk mengirim data hasil pembacaan sensor dengan module Wifi. NodeMCU ESP8266 di hubungkan ke arduino nano untuk membuat arduino nano terhubung dengan thingspeak.

### **3.3.1 PERANCANGAN SENSOR PH E201C**

Pada perancangan perangkat ini sensor pH akan di hubungkan ke Arduino Nano sehingga akan nampak pada gambar 3.3 menjelaskan hubungan antar muka antara sensor pH dengan mikrokontroler Arduino Nano. Sensor pH meter sendiri memiliki fungsi untuk membaca keasamaan pH air. Untuk dapat terhubung ke Arduino Nano sensor pH harus dihubungkan dengan pin yang ada pada dua buah perangkat tersebut agar bisa untuk mengirim data.

Pada sensor pH akan ada 3 pin yang di hubungkan yaitu Analog output sensor (Aout) akan yang mengirim data yang di hubungkan ke pin A0 yang berada pada Arduino Nano. Pada pin *supply voltage* akan menerima tegangan dari pin 5V yang terhubung ke Arduino Nano. Pin ground pada sensor dihubungkan ke pin ground yang ada pada Arduino Nano.

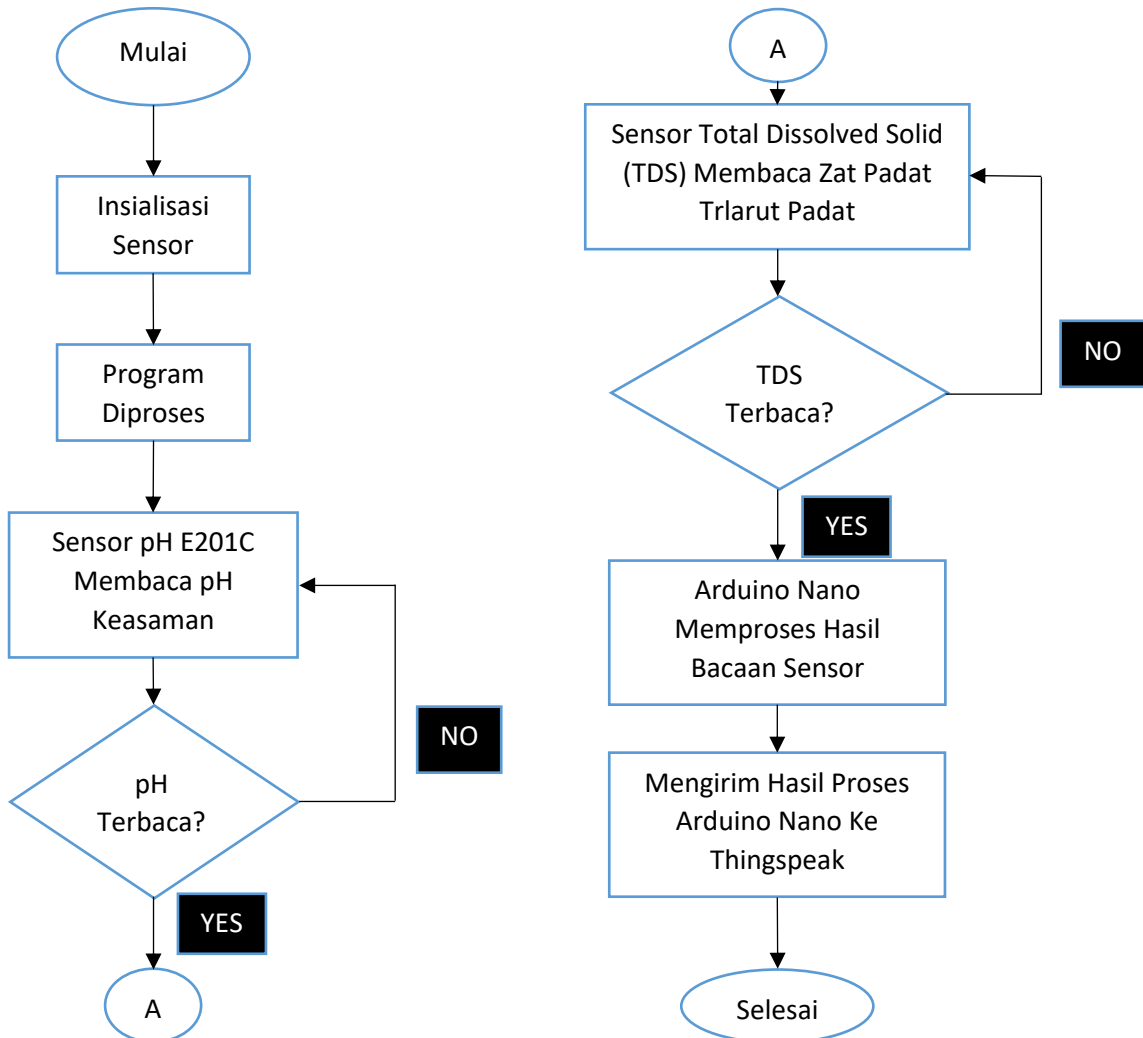
### **3.2.2 PERANCANGAN SENSOR TOTAL DISSLOVED SOLID (TDS)**

Pada perancangan perangkat ini sensor TDS yang membaca zat padat terlarut akan di hubungkan dengan Arduino Nano. sehingga nampak dengan Pada gambar 3.3 menjelaskan hubungan antar muka antara sensor TDS dengan mikrokontroler Arduino Nano. Sensor TDS meter sendiri memiliki fungsi untuk membaca zat padat terlarut. Untuk dapat terhubung ke Arduino Nano sensor TDS harus dihubungkan dengan pin yang ada pada dua buah perangkat tersebut agar bisa untuk mengirim data.

Pada sensor TDS akan ada 3 pin yang di hubungkan yaitu Analog output sensor (Aout) akan yang mengirim data yang di hubungkan ke pin A0 yang berada pada Arduino Nano. Pada pin *supply voltage* akan menerima tegangan dari pin 5V yang terhubung ke Arduino Nano. Pin ground pada sensor dihubungkan ke pin ground yang ada pada Arduino Nano.

### 3.4 PERANCANGAN SOFTWARE

Setelah dilakukan perangkat keras maka selanjutnya akan merancang perangkat lunak atau software pada aplikasi IDE program menggunakan bahasa C, program di buat agar sensor, mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU ESP8266 saling terhubung dan melakukan komunikasi data. Data yang ada akan dikirimkan memlui ESP8266 menuju thingspeak.



Gambar 3. 4 Flowchart Alur Perangkat Lunak



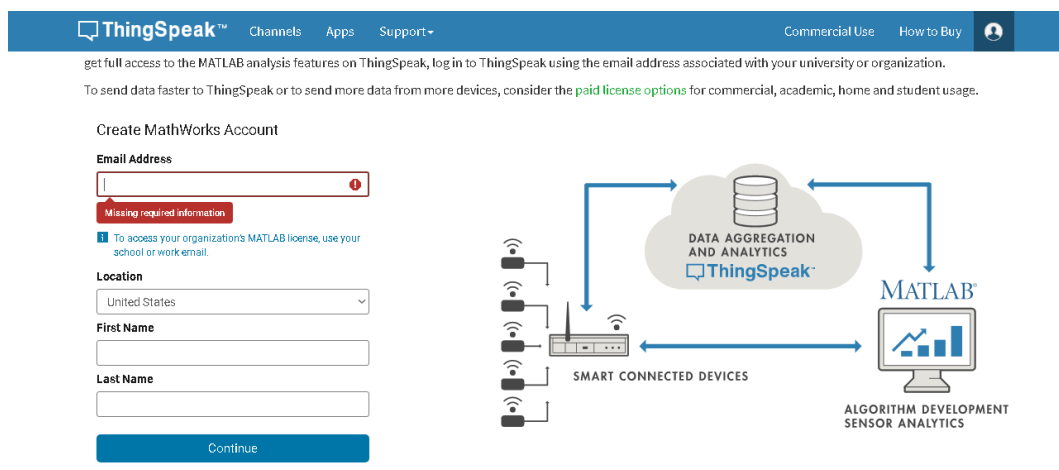
Pada gambar flowchart alur sistem menggunakan Arduino IDE untuk memprogram program yang terhubung dengan Arduino Nano, kemudian program diproses pada software Arduino IDE. Apabila sensor tidak berhasil membaca pH air dan zat padat terlarut maka akan dilakukan pengulangan pembacaan sensor. Jika sensor berhasil membaca informasi sensor pH dan TDS di air minum data akan diolah dan di kirimkan melalui jaringan wifi. Jika sudah, maka hasil data yang dihasilkan pada masing-masing sensor dikirim ke platform thingspeak untuk ditampilkan hasilnya.

### 3.4.1 SOFTWARE THINGSPEAK

Thingspeak pada tugas akhir ini di gunakan untuk memonitor hasil data yang di kirimkan dari Arduino Nano. Thingspeak sendiri adalah ThingSpeak adalah perangkat lunak open source yang ditulis dalam Ruby yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi dengan perangkat yang mendukung internet. Ini memfasilitasi akses data, pengambilan, dan pencatatan data dengan menyediakan API ke perangkat dan situs web jejaring sosial.

#### a. Sign Up Thingspeak

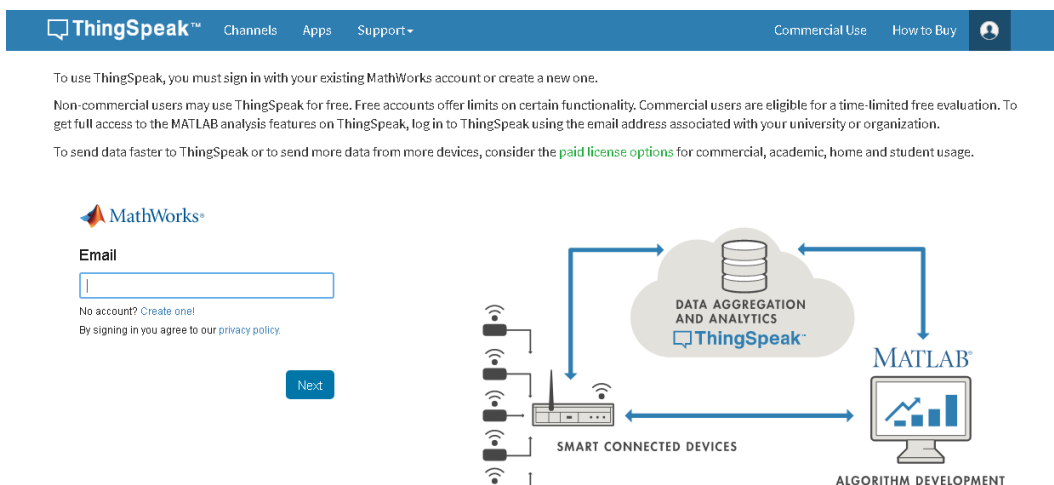
Untuk menggunakan thingspeak harus mendaftarkan akun baru dengan klik “sign up” terlebih dahulu dan isi email alamat negara dan nama setelah itu verifikasi ke email yang telah terdaftar



Gambar 3. 5 Sign Up Thingspeak

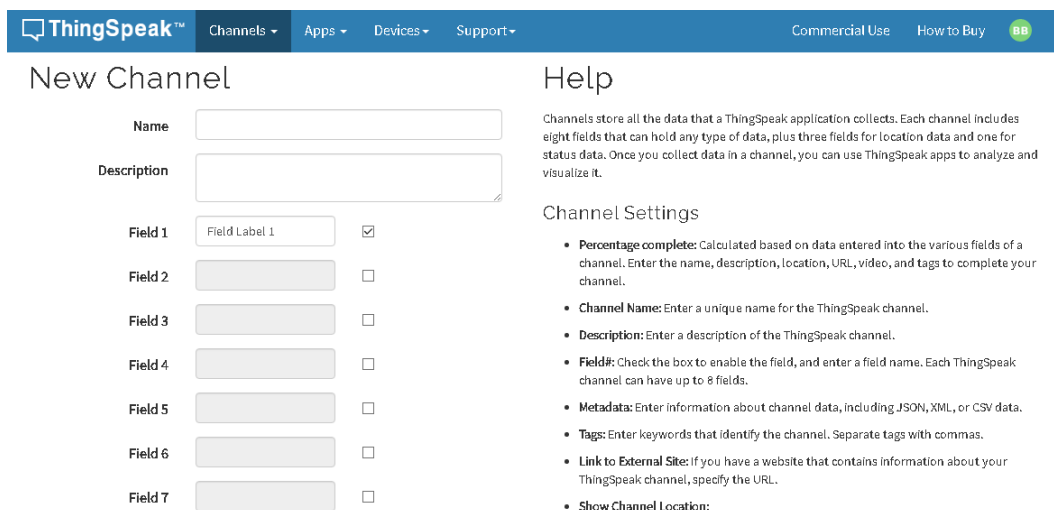
## b. Sign In Thingspeak

Setelah itu log in ke thingspeak dengan alamat email yang telah terdaftar



Gambar 3. 6 Masukan Email Dan Password

## c. Membuat Channel



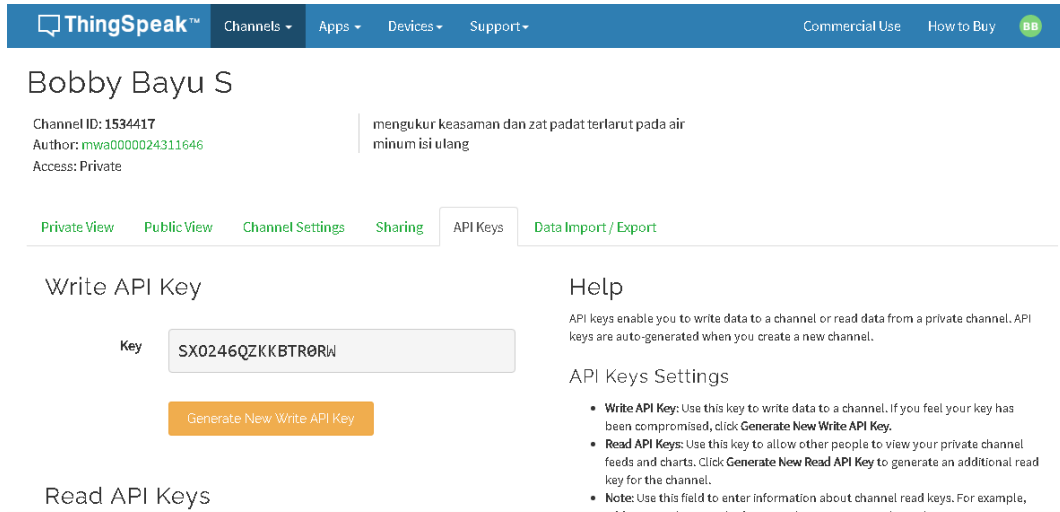
Gambar 3. 7 Mengisi Sesuai Project

Setelah log ini buatlah project baru dengan pilih new channel untuk membuat project baru. Isi sesuai project yang akan di kerjakan di thingspeak yaitu untuk menampilkan data pH air dan zat padat terlarut.

## d. Membuat Setting API Key

API Key adalah kode yang bersifat rahasia yang dimana tiap akun bersifat unik yang berfungsi untuk mempublikasikan hasil pembacaan sensor yang terpasang. Karena tujuan proyek ini adalah untuk mengirim data dan menulis ke Thingspeak, "Write Api Key" harus dipilih dan kode harus

dimasukkan ke dalam program yang akan dibuat. Untuk mendapatkan API Keys pilih “API Keys” dan pilih kode pada “Write API Keys” dan copy kode yang ada ke notepad untuk nanti di masukan ke dalam program.



Gambar 3. 8 API Keys

### 3.4.2 SOFTWARE ARDUINO IDE

Arduino IDE adalah software pemrograman yang memprogram mikrokontroler arduino nano, sensor dan ESP8266. Kode yang di dapat pada API keys Thingspeak masukan ke dalam pemrograman Arduino Nano agar dapat terhubung ke Thingspeak

The image shows the Arduino IDE interface with a sketch named 'sketch\_dec04a'. The code includes headers for ESP8266WiFi, ESPDailyTask, and CCS 811, MICS 5524. It defines the CCS 811, MICS 5524 sensor and sets the SSID to 'Blok21no12' and password to 'Komponen08'. The API key is set to '2A9F2VLYVZS4N9GM' and the resource to '/update?api\_key='. The server is set to 'api.thingspeak.com'.

```
sketch_dec04a $
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESPDailyTask.h> //library yang dimasukan di program file
#include "CCS 811, MICS 5524"

#define CCS 811, MICS 5524 // CCS 811, MICS 5524

const char* ssid = "Blok21no12";
const char* password = "Komponen08";

//Copy paste API KEYS yang write
const char* apiKey x= "2A9F2VLYVZS4N9GM";

const char* resource = "/update?api_key=";

// Thing Speak API server
const char* server = "api.thingspeak.com";
```

Gambar 3. 9 Kode API Key Dimasukan Ke Dalam Program

### 3.5 SKEMA PENGUJIAN

1. Dalam pengujian fungsi akan di lakukan pengujian untuk membuktikan alat berfungsi dengan baik. Uji keasaman dan uji zat padat terlarut pada air minum. Pengujian akan di lakukan sebagai berikut:

- a. Pengujian Fungsional

Pengujian dilakukan menggunakan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian perangkat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian fungsional mencakup pengujian rangkaian mikrokontroler, sensor pH E201C & sensor TDS.

- b. Pengujian Unjuk Kerja

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan unjuk melihat kerja alat. Hal-hal yg perlu diamati diantaranya pengujian alat dengan mengoperasikan sistem purwarupa mendeteksi pH air & zat padat terlarut pada air minum isi ulang untuk mengetahui kinerja kinerja dari alat.

2. Pengujian Kualitas Layanan *Quality Of Services*

skema pengukuran yang digunakan untuk mendapatkan parameter *quality of service (QoS)*. pada sisi tranmitter terdapat Arduino Nano yang digunakan sebagai access point. sedangkan pada sisi receiver terdapat pada laptop yang terinstall aplikasi wireshark. pengujian qos yang akan dilakukan meliputi pengujian delay, throughput, dan paket loss dengan menggunakan wireshark yang terinstall pada laptop

- a. Pengujian *Delay*

Pengujian *delay* dilakukan guna mengetahui rentang waktu pengiriman, dalam pengujian delay data yang dikirimkan dari Android Nano akan terbaca oleh aplikasi *wireshark*.

- b. Pengujian *Throughput*

Pengujian *throughput* dilakukan untuk mengetahui kecepatan pengiriman data yang terkirim dari Android Nano.

- c. Pengujian *Packet Loss*

Pengujian *Packet Loss* dilakukan untuk mengetahui kecepatan pengiriman data yang terkirim dari Arduino Nano.