

## OTOMATISASI PENGUKURAN TDS, PH AIR DITANDON AIR RUMAH SAKIT UMUM SITI ASIAH BUMIAYU BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Hapid Rosidin<sup>1</sup>, Iif Alfiatul Mukaromah<sup>2</sup>, Umar Ghoni<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> STMIK Muhammadiyah Paguyangan Brebes

Email: <sup>1</sup>iifmkom@gmail.com, <sup>2</sup>ganicom@gmail.com, <sup>3</sup>aenunkristina@mmail.com

### Abstrak

Pengukuran TDS air merupakan salah satu faktor penting dalam pengecekan fisik air bersih. Pengukuran pH air merupakan upaya dalam memenuhi kebutuhan air bersih yang layak untuk digunakan manusia. Berdasarkan hasil studi lapangan dengan melakukan observasi ke tandon air depan Asrama Putri Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu ditemukan masalah terkait teknis pengecekan kadar pH air dan pengecekan kadar TDS air yang masih manual, dimana petugas Kesehatan Lingkungan harus datang ke tandon air. Untuk itu peneliti merancang dan membangun alat otomatisasi yang mampu menginformasikan melalui whatsapp berupa nilai pH air dan nilai TDS air. *Internet of Things* berpartisipasi dalam penggunaan alat otomatisasi pengukuran tds air dan ph air. *Internet of Things* merupakan teknologi yang membantu pekerjaan manusia dalam mengendalikan atau memonitoring suatu objek dengan melakukan penyimpanan data di *cloud*. Terbangunnya alat otomatisasi berbasis *Internet of Things* terbukti mampu menampilkan *output* level ph air dengan cara mengetikkan pesan Whatsapp “ph” dan level tds air dengan “tds”. Pengujian Sensor PH menghasilkan nilai akurasi sebesar 77% dan pengujian sensor TDS menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85%. Dan penggunaan sensor pada objek penelitian menggunakan aplikasi Whatsapp berhasil dilakukan hal tersebut di buktikan dengan melakukan pengukuran pH air hari ke-1 pagi 6,1, siang 5,5, sore 5,7, hari ke-2 pagi 5,8, siang 6,9, sore 5,9, dan TDS air hari ke-1 pagi 546,5, siang 54,2, sore 293, hari ke-2 pagi 453,5, siang 343,1, sore 313,2.

**Kata kunci:** Tandon Air, Sensor PH, Sensor TDS, Otomatisasi, Internet of Things

### Abstract

*Measurement of water TDS is one of the important factors in physical checking of clean water. Measurement of water pH is an effort to meet the need for clean water suitable for human use. Based on the results of field studies by observing the water reservoir in front of the Women's Dormitory of the Siti Asiyah Bumiayu General Hospital, it was found that there were technical problems in checking water ph levels and checking TDS levels of water which were still manual, where in Environmental Health officers had to come to the water reservoir. For this reason, researchers designed and built an automation tool that was able to inform via Whatsapp in the form of the ph value of water and the water TDS value. Internet of Things participates in the use of automation tools to measure water TDS and water pH. Internet of Things is a technology that helps human work in controlling or monitoring an object by storing data in the cloud. The awake of an Internet of Things based automation tool is proven to be able to display the output of the water ph level by typing the Whatsapp message “ph” and the water tds level with “tds”. The PH sensor test resulted in an accuracy value of 77% and the TDS sensor test resulted in an accuracy rate of 85%. And the use of sensors on the object of research using the Whatsapp application was seccessfully carried out, it was proven by measuring the ph of the water on the 1st day in the morning 6,1, midday 5,5, afternoon 5,7, day 2 in the morning 5,8, midday 6,9, afternoon 5,9, and water TDS on the 1st day in the morning 546,5, in the midday 54,2 in the afternoon 293, on the 2nd day in the morning 453,5, in the midday 343,1, in the afternoon 313,2.*

**Keywords:** Water Tank, PH Sensor, TDS Sensor, Automation, Internet of Things

## 1. PENDAHULUAN

Pengukuran tds air adalah salah satu dari parameter penting dalam analisa keamanan air bersih [1]. Pengukuran ph air adalah indikator penting dalam menilai kelayakan air bersih [2]. hasil observasi peneliti di tandon air depan Asrama Putri Rumah Sakit umum Siti Asiyah Bumiayu, peneliti menemukan permasalahan seperti, perawatan tandon air yang belum terjadwal, dan sistem pengecekan kadar PH air dan TDS air masih manual yang mana petugas kesehatan lingkungan harus datang setiap hari ke tandon air untuk melakukan pengamatan air bersih, dimana ini menyulitkan dan menjenuhkan petugas Kesehatan Lingkungan karena melakukan hal yang sama dan berulang - ulang.

Maka dari itu untuk mengatasi permasalahan pengukuran tds air dan ph air, peneliti merancang dan membangun alat otomatisasi yang mampu mengukur tds air dan ph air setiap saat.

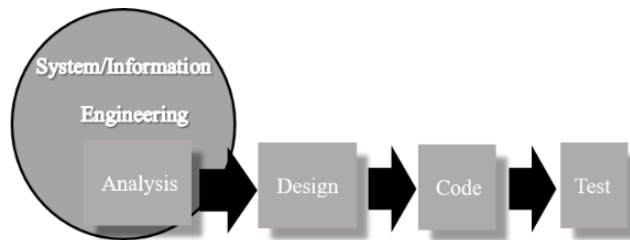
*Internet of Things* mampu melakukan pemantauan terhadap kebutuhan – kebutuhan primer instansi atau perusahaan dengan tujuan kebutuhan primer tersebut dapat terpenuhi dengan baik [3].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu Metode Kombinasi (kualitatif dan kuantitatif) dengan model kombinasi Strategi Eksploratoris Sekuensial.

### 2.1. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem yang digunakan yaitu metode Waterfall yang mana prosedur dari metode waterfall bisa dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Metode Waterfall

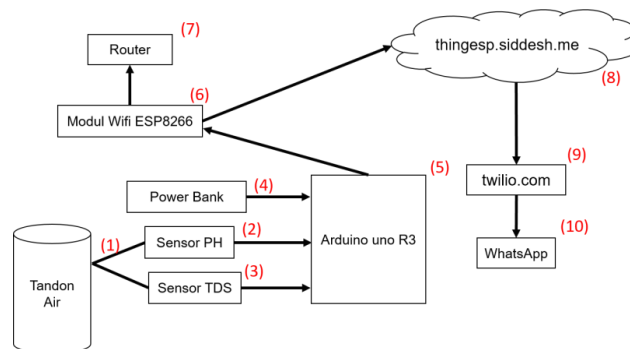
Pada gambar 1 bisa dilihat bahwa metode Waterfall mempunyai langkah – langkah yaitu:

#### 2.2.1 Analysis

Analisa yang dilakukan peneliti yaitu dengan observasi partisipatif ke tandon Air Asrama Putri Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu dan kuesioner yang ditujukan kepada petugas Kesehatan Lingkungan (KESLING).

#### 2.2.2 Design

Selanjutnya dilakukan desain sistem otomatisasi pengukuran TDS air dan pH air yang terinterasi dengan aplikasi Whatsapp.



Gambar 2 Skema Kerja Alat

Berdasarkan gambar 6 terlihat bahwa skema kerja alat otomatisasi pengukuran TDS air dan pH air dengan urutan langkahnya yaitu, tandon air sebagai tempat penampungan air bersih, sensor ph untuk mengukur ph air yang dikendalikan oleh papan arduino, sensor tds untuk mengukur total padatan terlarut dalam air yang terintegerasi oleh papan arduino, power bank sumber tegangan untuk mengaktifkan papan arduino, arduino mengontrol semua komponen alat otomatisasi pengukuran tds air dan ph air, modul wifi esp8266 menghubungkan papan arduino dengan wifi dan website thingesp.siddesh.me, router penyedia akses internet bagi modul wifi esp8266, thingesp.siddesh.me menyediakan akses alat otomatisasi pengukuran tds air dan ph air untuk penyimpanan pada *cloud*, twilio.com mengkoneksikan website thingesp.siddesh.me dengan whatsapp *user*, dan whatsapp melakukan komunikasi dengan alat otomatisasi pengukuran tds air dan ph air melalui nomor whatsapp twilio.com.

### 2.2.3 Code

Pengisian program ke papan arduino dan modul wifi ESP8266 menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang dijalankan pada aplikasi Arduino IDE.

### 2.2.4 Test

Pengujian alat otomatisasi pengukuran TDS air dan ph air dilakukan dengan melakukan pencatatan nilai sensor TDS atau sensor PH dengan TDS meter atau PH meter sebanyak 10 kali dengan waktu interval 5 menit untuk selanjutnya menghitung selisih dari nilai sensor dan alat TDS meter atau PH meter, dan dihitung skor pembacaan sensor dalam jumlah persen, dan skor tersebut di simpulkan berdasarkan tabel 1

Tabel 1 Kategori Penilaian Validitas [13]

Kategori	Skor validasi
Tidak Valid	25% s.d. 43%
Kurang Valid	44% s.d. 62%
Valid	63% s.d. 81%
Sangat Valid	82% s.d. 100%

Berdasarkan Tabel 1 kategori dari nilai validitas pembacaan sensor ditentukan berdasarkan skor dalam bentuk persen misal, nilai ketelitian sensor TDS 30% maka pembacaan dari sensor TDS tersebut dapat disimpulkan Tidak Valid, begitu juga misal nilai akurasi sensor PH sebesar 84% maka pembacaan dari sensor PH tersebut dikatakan Sangat Valid. Untuk pengujian *Internet of Things* dilakukan dengan uji coba alat otomatisasi pengukuran tds air, ph air terkoneksi dengan thingesp.siddesh.me, twilio.com dan aplikasi Whatsapp. Dan untuk pengujian alat otomatisasi pada tandon air Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu dilakukan selama 2 hari yang mana sensor dimasukan ke tandon air tersebut kemudian melakukan pengukuran pH air dan TDS air menggunakan aplikasi Whatsapp, selanjutnya data hasil monitoring pada Whatsapp dilakukan pencatatan sebanyak 10 kali dengan jeda 1 menit setelah itu dilakukan perhitungan rata-rata dan disimpulkan berdasarkan “Peraturan Menteri Kesehatan R.I No. 416/MENKES/PER/IX/1990” untuk standarisasi PH air pada pemandian umum terdapat pada lampiran 4 dan TDS air berdasarkan peraturan tersebut dengan standar TDS  $\leq 1000$  Mg/L setara dengan 1001 ppm yang mana jika nilai pengukuran memenuhi standar maka dikategorikan “aman” namun jika tidak memenuhi standar dikategorikan “butuh pengolahan”.

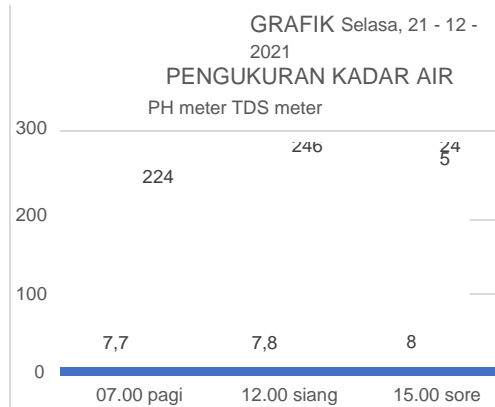
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analysis

Setelah dilakukannya analisa berdasarkan jawaban kuesioner dari petugas Kesehatan Lingkungan (KESLING) didapatkan data sebagai berikut: tandon air di Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu sebanyak 5 tandon air, alat yang digunakan untuk pengecekan fisik air bersih yaitu PH meter, TDS meter dan Thermometer, alat yang wajib ada untuk pemeriksaan fisik air bersih menggunakan TDS meter, botol sampel dan PH meter, pengecekan fisik air bersih dengan waktu terlama antara 5 menit sampai 10 menit, penanganan dari permasalahan fisik air bersih dilakukan dengan mengamati keadaan air bersih dan memberikan larutan tertentu kedalam tandon air tersebut, fakta waktu terlama dalam penanganan masalah fisik air bersih antara 1 jam sampai 3 jam, dalam proses pengamatan fisik air bersih petugas mendapat permasalahan, berdasarkan

permasalahan tersebut petugas menginginkan adanya sistem otomatisasi pengukuran TDS air dan pH air.

Observasi yang dilakukan peneliti dengan melakukan keterlibatan dalam kegiatan petugas Kesehatan Lingkungan (KESLING) dalam pengecekan fisik air bersih menghasilkan data yang bisa dilihat pada gambar 3

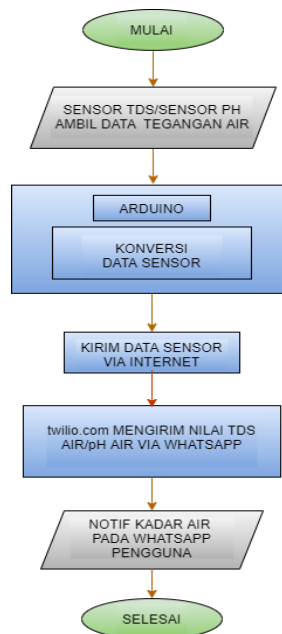


Gambar 3 Grafik pengukuran kadar air bersih

Gambar 3 menunjukkan Berdasarkan grafik pengukuran kadar air, pada gambar 3 tampak jelas terlihat perubahan nilai pH air menunjukkan ph dengan nilai 7,7, kemudian ph naik dengan nilai 7,8, dan ph naik lagi dengan nilai 8. Selanjutnya terjadi perubahan nilai tds air dengan nilai 224, kemudian tds naik dengan nilai 246, dan tds air turun dengan nilai 245. Dengan memperhatikan hal tersebut, maka menurut analisa peneliti untuk mengatasi permasalahan pemantauan pH air dan tds air pada tandon Asrama Putri Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu diperlukan sistem otomatisasi yang mampu mengukur pH air, TDS air yang di kontrol dengan aplikasi Whatsapp.

### 3.2 Design

#### 3.2.1 Flowchart



Gambar 4 Flowchart Perancangan Sistem

Gambar 4 menunjukkan *step by step* dari cara kerja sistem otomatisasi pengukuran tds air dan PH dengan tahapan sensor melakukan pembacaan kadar air, kemudian arduino melakukan translate data tegangan yang dihasilkan sensor untuk menjadi nilai sensor TDS, kemudian arduino mengirimkan nilai PH air/ TDS air ke modul wifi ESP8220 untuk kemudian dikirimkan melalui jaringan internet, dan *user* menerima balasan pesan whatsapp berupa nilai TDS air atau PH air.

### 3.3. Code

#### 3.3.1. Arduino

*Source Code* yang akan digunakan untuk proses pembacaan, pengukuran, pengiriman, dan kontrol alat otomatisasi pengukuran tds air dan ph air dibagi menjadi dua kode program sebagai berikut:

##### Kode Program 1 Arduino

---

```
1   if(Serial.available())
2   {
3   c = Serial.read();
4   if(c == '@')
5   {
6   SensorPH();
7   }
8   else if(c == '$')
9   {
10  SensorTDS();
11  }
12 }
```

Kode program 1 mengenai komunikasi papan arduino dengan modul wifi maka dapat dijelaskan bahwa baris 1 melakukan seleksi data input dari modul wifi, baris 3 penentuan tempat penyimpanan data di variabel c, baris ke 4 seleksi data karakter '@' mengintruksikan pemanggilan fungsi SensorPH(), baris 8 pemilihan data input dengan karakter '\$' maka akan memanggil fungsi SensorTDS().

##### Kode Program 2 ESP 8266

---

```
1   String HandleResponse(String query)
2   {
3   if (query == "tds")
4   {
5   MintaDataTDS();
6   return "TDS = " + sensor;
7   }
8   else if (query == "ph")
9   {
10  MintaDataPH();
11  return "PH = " + sensor;
12  }
13  else return "format salah...";
14 }
```

Bisa dilihat pada kode program 2 memperlihatkan proses komunikasi modul wifi dengan website thingsp.com, untuk itu berikut ini penjelasannya: baris 1 menunjukkan objek dengan kelas handleResponse memiliki atribut query bertipe string, baris 3 sampai 6 objek menyeleksi *input* dari atribut query dengan format "tds" maka modul wifi ESP 8266 memanggil fungsi MintaDataTDS() serta mengembalikan data berupa *output* nilai tds air, baris 8 sampai 11 pemilihan *input* data dengan format "ph" maka otomatis memanggil fungsi MintaDataPH() serta mengembalikan data berupa *output* nilai pH air, baris 13 menunjukkan seleksi data *input* selain dari input data pada baris 3 dan 8 maka modul wifi ESP 8266 memberikan output berupa "format salah".

3.4. Test

3.4.1 Pengujian Sensor PH

Tabel 2 Pengujian Sensor PH

No	Sensor PH	PH Meter
1	6,1	7,4
2	6,1	7,4
3	5,7	7,5
4	5,9	7,5
5	6	7,5
6	6,1	7,5
7	5,9	7,5
8	5,9	7,5
9	5,9	7,5
10	5,9	7,6
Rata-rata	5,9	7,49
$100\% - ((7,49 - 5,9) / 7,49) \times 100\% = 77,6\%$		

Berdasarkan hasil dari Tabel 2 didapatkan hasil kinerja sensor PH cukup baik dengan tingkat ketelitian sebesar 77,6% dengan demikian bila dicocokkan pada tabel 1 nilai ketelitian tersebut menunjukkan pembacaan sensor PH valid untuk digunakan.

3.4.2. Pengujian Sensor TDS

Tabel 3 Pengujian Sensor TDS

Data ke-	Sensor TDS	TDS Meter
1	290	247
2	289	251
3	284	251
4	284	253
5	287	251
6	287	252
7	287	248
8	287	248
9	289	250
10	287	250
Rata-rata	287,1	250,1
$100\% - ((287,1 - 250,1) / 250,1) \times 100\% = 85\%$		

Berdasarkan hasil dari Tabel 3 didapatkan tingkat ketelitian sensor TDS sebesar 85% berdasarkan nilai tersebut bila dicocokkan dengan tabel 1 menunjukkan bahwa pembacaan sensor TDS sangat valid untuk digunakan.

3.4.3. Pengujian Internet Of Things

Bisa dilihat pada Gambar 5 seperti tertera dibawah, membuktikan keberhasilan dari Pengujian *Internet of Things* dimana *user* melakukan *request* pengukuran ph air dan tds air pada akun whatsapp twilio.com, sehingga twilio.com membalas pesan dari user berupa nilai pengukuran ph air dan tds air.



Gambar 5 Pengukuran tds air dan pH air via Whatsapp

3.4.4. Pengujian Sensor PH pada tandon air

Tabel 4 Pengukuran PH Air Hari ke-1

Sensor PH + Whatsapp			
No	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
1	6,1	5,5	5,7
2	6,1	5,5	5,7
3	6,1	5,5	5,7
4	6,1	5,5	5,7
5	6,1	5,5	5,7
6	6,1	5,5	5,7
7	6,1	5,5	5,7
8	6,1	5,5	5,7
9	6,1	5,5	5,7
10	6,1	5,5	5,7
Rata-rata	6,1	5,5	5,7

Tabel 5 Pengukuran PH Air Hari ke-2

Sensor PH + Whatsapp			
No	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
1	5,8	7	5,9
2	5,8	7	5,9
3	5,9	7	5,9
4	5,9	7	5,9
5	5,9	7	5,9
6	5,9	7	5,9
7	5,9	7	5,9
8	5,9	6,9	5,9
9	5,9	6,9	5,9
10	5,9	6,9	5,9
Rata-rata	5,8	6,9	5,9

Bisa dilihat pada tabel 4 dan 5 bahwa pengukuran ph air pada hari ke-1 memiliki rata-rata pagi 6,1 (butuh pengolahan), siang 5,5 (butuh pengolahan), sore 5,7 (butuh pengolahan) dan hari ke-2 pagi 5,8 (butuh pengolahan), siang 6,9 (aman), sore 5,9 (butuh pengolahan).

Tabel 6 Pengukuran TDS Air Hari ke-1

Sensor TDS + Whatsapp			
No	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
1	528	54	290
2	546	54	293
3	546	54	292
4	549	54	290
5	546	54	297
6	546	54	297
7	551	54	293
8	549	56	290
9	553	54	295
10	551	54	293

Tabel 7 Pengukuran TDS Air Hari ke-2

Sensor TDS + Whatsapp			
No	Pukul 07.00	Pukul 12.00	Pukul 15.00
1	447	171	312
2	452	174	312
3	452	169	312
4	452	165	312
5	452	426	314
6	452	426	314
7	456	468	314
8	456	468	314
9	458	482	314
10	458	482	314

Rata-rata	546,5	54,2	293
-----------	-------	------	-----

Rata-rata	453,5	343,1	313,2
-----------	-------	-------	-------

Berdasarkan tabel 6 – tabel 7 dapat diketahui bahwa pengukuran TDS air hari ke-1 mendapatkan hasil pagi 546,5 (aman),siang 54,2 (aman), sore 293 (aman) dan hari ke-2 pagi 453,5 (aman), siang 343,1 (aman), sore 313,2 (aman).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dari bab-bab sebelumnya, maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut: Perancangan alat otomatisasi pengukuran TDS air, pH air berbasis *Internet of Things* sudah selesai dilaksanakan yang mana hal ini dibuktikan dengan pengujian sensor untuk pengukurkan TDS air dan ph air. Skenario uji sensor memiliki ketelitian TDS air sangat valid dan pH air valid. Pengujian *Internet of Things* menghasilkan *output* sensor yang bisa dilihat pada aplikasi Whatsapp yang mana dibuktikan dengan pengukuran ph air dan TDS air pada tandon air Asrama Putri Rumah Sakit Umum Siti Asiyah Bumiayu dengan hasil pengukuran pH air hari ke-1 pagi 6,1 (butuh pengolahan), siang 5,5 (butuh pengolahan), sore 5,7 (butuh pengolahan), hari ke-2 pagi 5,8 (butuh pengolahan), siang 6,9 (aman), sore 5,9 (butuh pengolahan), dan pengukuran TDS air hari ke-1 pagi 546,5 (aman), siang 54,2 (aman), sore 293 (aman), hari ke-2 pagi 453,5 (aman), siang 343,1 (aman), sore 313,2 (aman).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] April S Dan Rappel S, “Analisis Kualitas Air Sumur Gali Dengan Metode Konduktivitas Listrik Di Desa Sitisir-Tiris Kecamatan Andam Dewi Kabupaten Tapanuli Tengah,” *Einstein (E-Journal)*, Vol. 7, No. 3, Pp. 1–8, 2019.
- [2] D. Hafi Munirwan, *Buku Pengantar Praktis Pengelolaan Lingkungan Kota*. Deepublish, 2019.
- [3] Abdurrohman Dan Ari Hadhiwibowo, “Penerapan Konsep Iot Dalam Budidaya Ikan,” *Naratif*, Vol. 01, No. 02, Pp. 1–6, 2019.
- [4] Giri Wahyu Pambudi S.Pd, “Belajar Arduino From Zero To Hero Jilid 1,” Pp. V–80, 2020.
- [5] W. Budiharto, *Menguasai Pemrograman Arduino Dan Robotik*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2020.
- [6] M.Mufidul Khoir, “Rancang Bangun Alat Monitoring Pasang Surut Air Laut Berbasis Internet Of Things (Iot),” Pp. Xii – 78, 2018.
- [7] Sigit Wasista Dkk, *Aplikasi Internet Of Things (Iot) Dengan Arduino Dan Android “Membangun Smart Home Dan Smart Robot Berbasis Arduino Dan Android.”* Yogyakarta: Cv Budi Utama, 2019.
- [8] Abdul Kadir, *Arduino Dan Sensor*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2018.
- [9] Suharyono Dkk, *Desain Prototipe Reaktor Plasma Untuk Plasma Activated Water (Paw) Sebagai Pupuk Cair Nitrogen Menggunakan Dielectric Barrier Discharge (Dbd), Internet Of Things Dan Logika Kabur*. Lamongan Jawa Timur: Academia Publication, 2021.
- [10] Aqmal Fahreza Dkk, “Prototype Sistem Blowdown Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Monitoring Konsentrasi,” *Semnastera.Polteksmi.Ac.Id*, No. September, Pp. 92–97, 2019.
- [11] S. P. . Sitrusta Sukaridhoto, “Bermain Dengan Internet Of Things & Bigdata,” Pp. 1–209, 2016.
- [12] Roger S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Dua)*. Yogyakarta: Andi, 2002.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.