



SISTEM HIDROPONIK OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO R3

Muhammad Faris Anwar^{1*}, Eka Etiana², Sofyan³, Muhammad Hidayatullah⁴

^{1,2,3,4}Teknik Elektro Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa
farisanwarmuhammad@gmail.com, ekaetiana@gmail.com, sofyanayfos28@gmail.com,
muhammad.hidayatullah@uts.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima 23 Juli 2022

Diterbitkan Online 30 Agustus 2022

Kata Kunci: *Hidroponik, Sensor PH, Sensor TDS, Dosing pump*

ABSTRAK

Hidroponik dalam sistem kontroling pH dan TDS air masih dilakukan secara manual. Maka dibuat alat monitoring kadar pH dan TDS dengan penambahan nutrisi secara otomatis menggunakan *dosing pump* dan mikrokontrolernya berupa Arduino Uno R3. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui cara membuat sistem hidroponik secara otomatis. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen meliputi: tahap perancangan alat, pengujian serta pengambilan data. Semua komponen dirangkai menjadi satu dengan Arduino Uno R3. Hasil penelitian yaitu ketika nilai pH dan TDS yang terbaca pada lcd dibawah dari 2,3V yaitu asam maka LED merah akan menyala dan *buzzer* akan berbunyi sekali. Ketika pH diatas 2,3V dan dibawah 2,7V yaitu netral maka LED kuning akan menyala kemudian *buzzer* berhenti berbunyi nilai PPM netral. Ketika nilai pH yang terbaca pada lcd yaitu diatas 2,7V yaitu basa LED hijau menyala dan *buzzer* berbunyi dua kali secara otomatis *dosing pump* menyala untuk menambahkan nutrisi agar pH dan PPM normal.

1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2014 luas penutupan lahan pertanian 13.230,6 Hektar, sedangkan pada tahun 2020 luas penutupan lahan sebesar 75.131,8 Hektar, sehingga terjadi peningkatan penutupan lahan. Sedangkan kebutuhan akan hasil pangan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk pada tahun 2014 jumlah penduduk di Indonesia sebesar 237.641.326 sedangkan pada tahun 2020 jumlah penduduk naik menjadi 270.203.917 sehingga terjadi peningkatan sekitar 33 juta penduduk. Berdasarkan pengaruh jumlah penduduk yang meningkat dan lahan pertanian yang sempit menyebabkan ketahanan pangan akan menurun, hal ini dibuktikan bahwa pada tahun 2019 Indeks Ketahanan Pangan Indonesia (GFSI) senilai 62,6 dan turun pada tahun 2020 menjadi 59,5 sehingga menunjukkan bahwa kondisi terpenuhinya pangan di Indonesia berkurang [1]. Untuk mengatasi hal tersebut salah satunya dengan cara meningkatkan jumlah produktivitas tanaman. Dengan cara ini diharapkan lahan yang sempit dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Hidroponik menjadi salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut [2].

Hidroponik adalah suatu budidaya menanam dengan memakai media air dengan sedikit menggunakan tanah atau bahkan tanpa memakai tanah, serta menekankan pada kebutuhan nutrisi untuk tanaman dan hanya sedikit membutuhkan lahan [3][4]. Kebutuhan air pada tanaman hidroponik lebih sedikit dibandingkan dengan kebutuhan

air pada tanaman yang memakai media tanah karena pada satu lubang tanaman hidroponik membutuhkan 1,5 liter air dan perbandingan jumlah air pada instalasi hidroponik dengan bak penampang adalah 1 : 2 dimana 1 liter air pada instalasi dan 2 liter pada bak penampang [5][6]. Pada sistem tanam dengan cara hidroponik menggunakan air yang lebih efisien. Hal ini dikarenakan air terus mengalir dalam wadah dan tanpa dilakukan penyiraman terhadap tumbuhan, sehingga sistem tanam dengan cara hidroponik sangat cocok diterapkan pada daerah yang mempunyai jumlah air yang terbatas dan lahan yang sempit.

Prinsip budidaya tanaman secara hidroponik adalah dengan menyediakan nutrisi dalam bentuk air, pengontrolan pH serta TDS agar tetap stabil. Namun dalam melakukan hal tersebut petani hidroponik masih melakukannya secara manual, sehingga dengan adanya hal ini maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mengontrol pH dan TDS secara otomatis serta pemberian nutrisi pada hidroponik secara otomatis. Maka dari itu peneliti akan membahas tentang sistem hidroponik otomatis berbasis Arduino Uno R3 [7][8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengontrol pH dan nutrisi secara otomatis berbasis arduino hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati dan Shaliha tahun 2021 dengan judul Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. Pada penelitian yang dilakukan telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan yaitu alat dapat secara otomatis mengendalikan pH airdan PPM air pada hidroponik. Nutrisi akan secara otomatis masuk ke bak penampang air dengan bantuan pompa nutrisi. Kemudian Arduino mega yang mendapat daya dari *power supply* yang digunakan sebagai sistem kontrol akan memproses data yang diterima dari sensor. Jika nilai pH nya tidak sesuai atau kurang dari 6,0, maka pompa pH up akan menyala dan memberikan nutrisi pada hidroponik sampai pH yang terbaca pada LCD menunjukkan 6,0 sampai 7,0. Danpompa akan mati secara otomatis [9].

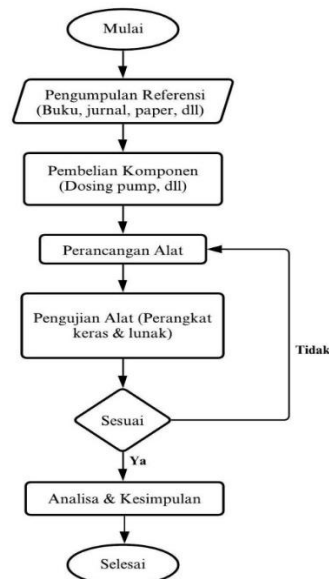
Selanjutnya pengujian sensor *Total Dissolved Solids* (TDS) yang digunakan untuk kontrol air secara otomatis dilakukan pada penelitian yang dilakukan Pratama 2017 dengan topik pembahasan implementasi sensor *Total Dissolved Solids* (TDS) untuk kontrol air secara otomatis pada tanaman hidroponik. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega. Mikrokontroler digunakan untuk membaca tingkat nutrisi dalam air melalui sensor TDS dan mengontrol katup *solenoid* untuk mengatur saluran masuk dan keluar air nutrisi dari tangki hidroponik. Sensor kemudian membaca ketinggian air dari tangki hidroponik. Dari hasil pengujian proses sistem mengisi tangki pada saat kosong. Kemudian, setelah diisi, sistem membaca nilai konsentrasi nutrisi. Setelah nutrisi berkurang, sistem akan melakukan pengurasan. Berdasarkan hasil pengujian dari pengisian nutrisi hingga pengurasan, sistem dapat beroperasi 100% secara normal [10].

Pada penelitian lainnya yang mengambil topik rancang bangun alat otomatis pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik, peneliti menggunakan komponen berupa Arduino Uno, sensor TDS, RTC DS1302, LCD 16x2, relay, dan *waterpump* 12V. Dimana peneliti menggunakan relay berfungsi sebagai saklar elektrik yang berfungsi untuk memutuskan sambungan aliran listrik terhadap *waterpump*. RTC DS1302 berfungsi sebagai timer dari alat yang berfungsi sebagai petunjuk waktu pada alat saat tanaman hidroponik siap diberikan nutrisi. LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil dari status alat seperti sisa nutrisi pada tanaman hidroponik. Pembuatan alat Pemberian Nutrisi Otomatis pada Tanaman Hidroponik menggunakan Sensor TDS yang terletak pada tempat penampungan Nutrisi yang dimana sensor TDS terhubung ke mikrokontroler serta dapat menampilkan informasi nilai PPM pada LCD. Penelitian ini menggunakan 3 variasi waktu untuk pemberian nutrisi yang diberikan kepada tanaman yang disambungkan dengan RTC DS1302 [11][12].

Pembuatan alat untuk pengontrolan pH pada hidroponik sudah dilakukan secara otomatis, namun pada alat yang dirancang untuk melihat pH yang dihasilkan hanya menggunakan LCD saja dan belum ada indikator yang dipakai sebagai penunjuk ketika pH terdeteksi asam atau basa. Sehingga dalam penelitian yang akan dilakukan ini, pada alat yang dirancang akan ditambahkan LED sebagai indikator penunjuk keadaan pH asam dan basa [13]. Alat yang dapat memonitoring kualitas air pada sistem hidroponik menggunakan sensor TDS SEN0244 yang dapat mengukur zat terlarut pada air dengan unit pengendalinya Arduino Uno R3 [14][15]. Penelitian dilakukan hanya sampai tahap pengujian keandalan *dosing pump*, sehingga dibutuhkan implementasi pada sistem yang dapat dirasakan manfaatnya bagi masyarakat, khususnya dalam dunia pertanian atau perkebunan agar dapat dirasakan manfaat dan keberadaan dari kemajuan teknologi tersebut [16][17]. Nantinya dalam penelitian ini akan dibuat *prototype* sistem hidroponik dengan menggunakan *dosing pump* sebagai alat bantu penambah larutan nutrisi secara otomatis berbasis Arduino Uno R3.

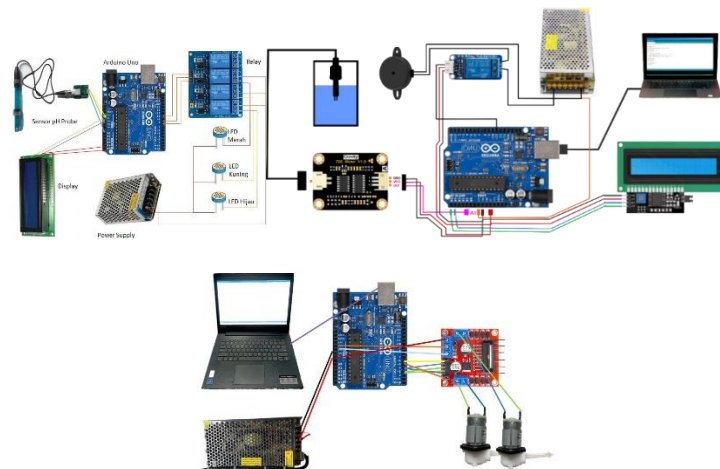
3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis membuat prototype alat yang berfungsi untuk system penambahan larutan nutrisi pada hidroponik dengan menggunakan *dosing pump* berbasis Arduino Uno, dimana alur penelitian akan digambarkan dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari referensi yang dimana bertujuan untuk mencari dasar teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dilakukan. Sehingga dalam pengumpulan referensi ini bisa menjadi acuan untuk melakukan perbaikan, pengembangan dan pembaharuan dari penelitian yang pernah dilakukan oleh orang lain. Adapun referensi yang peneliti gunakan adalah berupa jurnal, skripsi dan sumber lainnya. Setelah mencari referensi, selanjutnya dilakukan perancangan alat. Dalam perancangan alat diperlukan beberapa komponen utama dan pendukung, diantaranya: Arduino UNO R3, Sensor TDS, Sensor pH, *Dosing pump*, Motor Driver LN298N, LED, Kabel *Jumper*, Media *Interface* (Laptop), LCD, *Relay* dan *Power Supply*. Pada tahap perancangan alat, proses pertama yang dilakukan adalah membuat diagram blok sebagai gambaran dasar alat dan sistem sensor yang akan dirancang.



Gambar 2. Perancangan Alat Sistem Hidroponik Otomatis

Pada sensor pH pin input phase dari *power supply* disambungkan ke input pada LED, kemudian output dari LED atau R nya disambungkan ke output pada *Relay*, pin COM atau netral pada *Relay* disambungkan pada COM atau netral yang ada di *Power Supply*. Selanjutnya untuk pin input pada *Relay* akan disambungkan ke pin R7, R8, dan R9 yang ada pada Mikrokontroler yaitu Arduino Uno R3. Sensor pH *Probe* akan disambungkan juga ke

Arduino yaitu untuk *Ground* disambungkan ke *Ground* Arduino Uno, VCC atau V5+ disambungkan pada VCC yang ada di Arduino dan untuk pin Output pada sensor akan disambungkan ke pin V0 yang pada Arduino Uno. Hasil dari pengukuran akan tampil pada *Display* 16x2 yang juga tersambung ke LED dimana LED ini akan menjadi indikator.

Pada Sensor TDS disambungkan dengan pin 5V, GND, dan A1 (output sensor) pada Arduino UNO R3. Kemudian LCD disambungkan dengan pin 5V, GND, serta pin A4 dan A5 yang disambungkan dengan SDA dan SCL pada LCD I2C. Selanjutnya *Buzzer* yang digunakan sebagai indikator (bunyi) disambungkan pada *relay* sebagai pengatur ON - OFF-nya dan *power supply* sebagai input tegangannya. *Power supply* juga disambungkan dengan Vin pada Arduino UNO R3 agar alat dan sistem bisa berjalan sendiri setelah diupload program Arduino IDE tanpa harus terus tersambung dengan Laptop.

Pada *dosing pump* kedua kaki pada *dosing pump* disambungkan dengan pin output pada *driver motor*, kemudian pin IN1 sampai pin IN4 pada *motor driver* disambungkan dengan pin 3 dan 4 pada Arduino Uno, pin EN1 dan EN2 pada pin 5 dan 6 karena pin tersebut pin PWM pada Arduino Uno, selanjutnya pin 12V dan GRND pada *motor driver* disambungkan dengan phase dan netral DC pada *power supply*, dan pin 5V pada motor driver disambungkan dengan pin 5V pada Arduino Uno sebagai Vin *motor driver*. Selanjutnya kabel USB tipe A pada laptop/PC disambungkan dengan Arduino Uno. Tahap selanjutnya adalah pengujian alat dimana akan ada 2 kali pengujian, yang pertama pengujian *dosing pump* dan selanjutnya pengujian seluruh komponen.

Setelah alat dan sistem berhasil dirancang selanjutnya membuat rancangan program menggunakan *software* Arduino IDE dan sistem monitoring yang akan digunakan menggunakan bahasa pemrograman C. Arduino UNO memiliki keunggulan yaitu memiliki PIN Digital dan Analog karena sudah terdapat *analog to digital converter* (ADC).

```
coba_lagi
int ledPin1 = 8;
int ledPin2 = 5;
int ledPin3 = 10;
int sensorValue = 0;
int pinBuzzer = 11;
int pinMotorEN1 = 5;
int pinMotorEN2 = 6;
int pinMotorL = 3;
int pinMotorR = 4;

#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Library LCD I2C
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); //kalau masih tidak tampil, ganti menjadi 0x3f(alamat i2c)

void setup() {
  // initialize serial communication at 9600 bits per second:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  pinMode(ledPin1, OUTPUT);
  pinMode(ledPin2, OUTPUT);
  pinMode(ledPin3, OUTPUT);
  pinMode(pinBuzzer, OUTPUT);
  pinMode(pinMotorL, OUTPUT);
  pinMode(pinMotorR, OUTPUT);
  digitalWrite(pinMotorL, LOW);
  digitalWrite(pinMotorR, HIGH);
  digitalWrite(pinMotorEN1, LOW);
  digitalWrite(pinMotorEN2, LOW);
}

void loop() {
  // read the input on analog pin 0:
  int sensorValue = analogRead(A0); //ini untuk PH
  int sensorValue2 = analogRead(A1); //ini untuk PPM

  float PH = sensorValue * (5.0 / 1023.0);
  float PPM = sensorValue2 * (5.0 / 1023.0);

  if (PH < 2.3) {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH); //jika nilai sensor kurang dari 2.3 maka led 1 menyala
    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
    digitalWrite(ledPin3, HIGH);
    Serial.print("di bawah 2.3");
  }
  else if ((PH >= 2.31) && (PH <= 2.69)) {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    digitalWrite(ledPin2, HIGH); //jika nilai sensor sama dengan 2.31 sampai 2.69 maka led 2 akan menyala
    digitalWrite(ledPin3, HIGH);
    Serial.print("antara 2.31 dan 2.69");
  }
  else if (PH > 2.7) {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH);
    digitalWrite(ledPin2, HIGH);
    digitalWrite(ledPin3, HIGH); //jika nilai sensor lebih dari 2.7 maka led 3 akan menyala
    Serial.print("di atas 2.7");
  }

  // Convert the analog reading (which goes from 0 - 1023) to a voltage (0 - 5V):
  if (PPM < 2.3) {
    // digitalWrite (pinBuzzer, LOW);
    // delay(100);
    digitalWrite (pinBuzzer, HIGH);
    // delay(1000);
  }
}
```

```

}
else if (PPM > 2.41){
  digitalWrite (pinBuzzer, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite (pinBuzzer, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite (pinBuzzer, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite (pinBuzzer, HIGH);
  delay(1000);
}
if (PH < 2.3 ){
  analogWrite (pinMotorEN1,0);//pompa mikro
  analogWrite (pinMotorEN2,0);//pompa makro
}
else if ((PH >= 2.31) && (PH <= 2.69 )){
  analogWrite (pinMotorEN1,0);
  analogWrite (pinMotorEN2,0);
}
else if (PH > 2.7){
  analogWrite (pinMotorEN1,255);//pompa mikro
  analogWrite (pinMotorEN2,255);//pompa makro
  delay (3000);
}
// print out the value you read:
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("PH :");
lcd.print(PH,2);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("PPM :");
lcd.print(PPM,2);

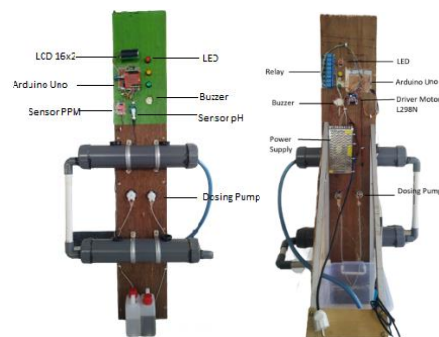
Serial.print("PH :");
Serial.print(PH,2);
Serial.print(" PPM :");
Serial.print(PPM,2);
delay(100);
}

```

Gambar 3. Program Arduino IDE

Gambar 3 merupakan program yang ada pada *software* Arduino IDE. Program menggunakan perintah *int*, *void setup*, *float*, *void setup*, *if*, *if else* dan sebagainya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Tampilan Fisik Keseluruhan Alat dan Sistem

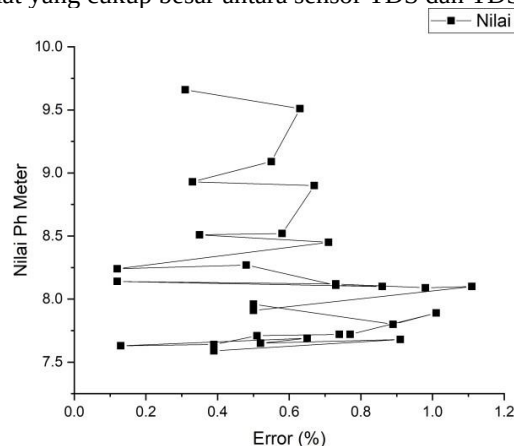
Pada alat ini sensor TDS (merah) diletakan dibawah Arduino yang disambungkan dengan pin A1 (*output*), GND dan 5V pada Arduino UNO R3. LCD disambungkan dengan pin GND, 5V, SDA dan SCL yang nantinya akan menampilkan *output* dari sensor TDS. Adapun *buzzer* yang fungsinya sebagai indikator sensor TDS dalam mendeteksi nilai ppm pada air disambungkan pada relay dan untuk *input* tegangannya langsung dari *power supply* 12V. *Port* USB pada Arduino Uno R3 dihubungkan dengan laptop, selanjutnya mengirim program dari *software* Arduino IDE ke *hardware* Arduino UNO R3 menggunakan *port* USB. Tegangan input berasal dari komponen *Power Supply* yang dimana pin In disambungkan ke kaki Anoda atau kaki positif dari LED, kemudian kaki negatif atau katoda disambungkan ke pin *Normally close* yang pada *Relay* kemudian Com yang ada pada *Relay* disambungkan ke pin Com yang ada pada *Power Supply*. Selanjutnya *inputan* dari *relay* disambungkan ke pin R8, R9 dan R10 yang ada pada *board* Arduino Uno. Kemudian, pin dari sensor pH *probe* disambungkan langsung ke pin yang ada di Arduino Uno. Pin *Ground* pada *Analog* sensor dihubungkan ke pin ground yang ada pada Arduino Uno. Pin vcc atau 5+ disambungkan ke pin vcc yang ada pada *board* Arduino Uno. Pin *output* dari *Analog* sensor disambungkan ke pin V0 pada Arduino Uno. Selanjutnya pada *display* akan disambungkan juga ke Arduino Uno. Pin *Ground* yang ada pada *display* disambungkan ke pin ground yang ada pada *board* Arduino Uno. Pin Vcc pada *Display* disambungkan ke pin Vcc pada *board* Arduino Uno. Pin SCL pada *Display* disambungkan ke pin SCL yang ada pada *board* Arduino Uno dan yang terakhir pin SCL yang ada pada *Display* disambungkan ke pin SCL yang ada pada *board* Arduino Uno. *Inputan* pada *Power Supply* disambungkan ke pin In yang ada pada *board* Arduino Uno. Pada kaki kedua *dosing pump* disambungkan dengan output 1,2,3 dan 4 pada driver motor L298, yang sebelumnya pin-pin pada driver motor L298 sudah disambungkan ke Arduino, seperti pin 12V, 5V dan

ground yang disambungkan dengan pin yang sama pada arduin Uno, selanjutnya untuk pin IN1, IN2, IN3, dan IN 4 disambungkan dengan pin 3 dan 4 pada Arduino Uno R3, sedangkan pin EN1 dan EN2 disambungkan dengan pin 5 dan 6 pada Arduino Uno R3, port USB pada Arduino Uno R3 dihubungkan dengan laptop, selanjutnya mengirim program yang telah dibuat dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dikirim dengan menggunakan port USB ke Arduino Uno R. Kemudian pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati alat dan mencatat keluaran nilai yang ditampilkan.

Tabel 1 Data Pengamatan Sensor TDS

No	Nilai Tegangan (Volt)	Sensor TDS (ppm)	TDS Meter (ppm)	Selisih	Error
1	2,3	920	1000	80	8,00%
2	2,31	924	1023	99	9,68%
3	2,32	928	1044	116	11,11%
4	2,33	932	1059	127	11,99%
5	2,34	936	1082	146	13,49%
6	2,35	940	1100	160	14,55%
7	2,36	944	1125	181	16,09%
8	2,37	948	1142	194	16,99%
9	2,38	952	1156	204	17,65%
10	2,39	956	1178	222	18,85%
11	2,4	960	1200	240	20,00%
12	2,41	964	1235	271	21,94%
13	2,41	964	1256	292	23,25%
14	2,41	964	1272	308	24,21%
15	2,41	964	1300	336	25,85%

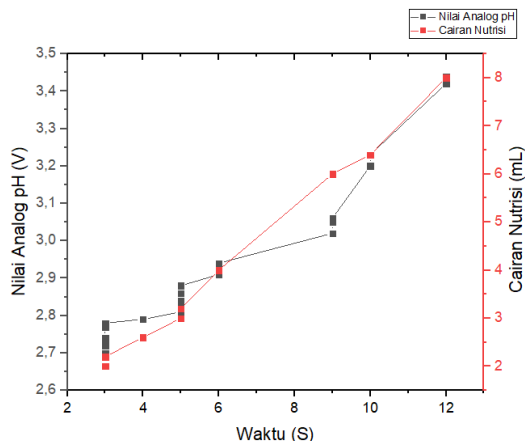
Dalam proses pengambilan data didapatkannya nilai ppm yang sesuai yaitu (1000 – 1200) ppm dengan nilai tegangan 2,3 – 2,4 Volt. Dalam penelitian ini sensor TDS hanya bisa membaca nilai tegangan maksimum 2,41 Volt. Hal ini menyebabkan galat yang cukup besar antara sensor TDS dan TDS Meter.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran pH

Tingkatan nilai pH yang dimana terlihat bahwa nilai pH yang dihasilkan yaitu lebih tinggi dari nilai netralnya atau terdeteksi basa. Sehingga perlu adanya penurunan pH agar pH yang dihasilkan bisa stabil atau memiliki pH netral. Cara menurunkan pH basanya adalah dengan memberikan larutan nutrisi ke dalam wadah yang berisi air. Pemberian nutrisi ini bukan hanya bisa menurunkan pH nya saja, karena nutrisi ini berfungsi juga sebagai pupuk

yang dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih subur. pH adalah salah satu hal yang sangat penting dalam pertanian hidroponik, karena ketika pH pada air tidak terjaga dengan baik, maka tanaman akan mati. Kemudian setelah mengetahui hasil pengukuran yang menunjukkan pH nya ternyata tinggi atau basa, maka dilakukan penurunan pH agar pH bisa kembali stabil atau netral.



Gambar 6. Grafik Data Pengujian *Dosing pump* pada Keseluruhan Sistem

Pada percobaan kedua dengan menggabungkan semua komponen dan memberi inputan nilai analog pada pemograman *dosing pump* akan menyebabkan *dosing pump* bergerak sesuai jumlah nilai analog yang diberikan pada *dosing pump* bahwa durasi menyala *dosing pump* dalam menyalirkan nutrisi akan bertambah sesuai dengan besarnya nilai analog yang diberikan, sehingga apabila nilai analognya kecil maka durasi menyala pada *dosing pump* akan semakin kecil pula. Pada inputan program yang dikirimkan pada Arduino Uno menggunakan logika jika nilai pH > 2.7 maka *dosing pump* akan menyala secara otomatis dan jika nilai pH < 2.7 atau = 2.7 maka *dosing pump* akan berhenti secara otomatis.

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Monitoring kualitas air pada hidroponik dengan Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS), bekerja menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 dengan modul *open source* dan bahasa pemrograman dengan data keluaran sensor berupa data analog (*volt*). Setelah seluruh sistem dijalankan maka sensor TDS SEN0244 akan melakukan pembacaan kepekaan air yang kemudian nilai dari pembacaan akan ditampilkan pada LCD. Selanjutnya, apabila nilai yang keluar < 2.30 Volt atau 1000 ppm maka *buzzer* akan berbunyi sekali dan *dosing pump* akan memutar untuk menambahkan nutrisi A dan B secara otomatis, kemudian apabila nilai yang keluar > 2.40 Volt atau 1200 ppm maka *buzzer* akan berbunyi dua kali. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan sensor pH meter sebagai perbandingan, ternyata hasil pengukurannya tidak jauh berbeda dengan pengukuran menggunakan Sensor pH *probe* dengan *error* yang rendah. Perbedaan hasil pengukuran sensor pH *probe* dengan sensor pH meter yaitu mulai dari 0,1-0,9 dan untuk *error*nya memiliki nilai tertinggi yaitu 3.06% sehingga sensor yang dipakai dalam pengukuran akurat dan alat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Penambahan larutan nutrisi pada tanaman hidroponik menggunakan komponen : *dosing pump*, Arduino Uno R3, *driver motor* L298N, dan *power supply*. program dibuat dengan memasukkan logika jika nilai pH yang terukur > 2.7 maka *dosing pump* akan menyala/ ON karena nilai PWM 255 dan apabila nilai pH < 2.7 maka *dosing pump* akan mati/OFF secara otomatis dikarenakan dalam pemrograman pada Arduino IDE dimasukkan nilai PWM 0.

B. Saran

Sebaiknya untuk alat yang digunakan dapat langsung diaplikasikan pada sistem hidroponik yang lebih besar agar diketahui kualitas alat yang digunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penggunaan mikrokontroler yang lebih besar agar skala penggunaannya bisa lebih besar bahkan bisa untuk skala industry. Dalam penelitian ini pada saat pembacaan nilai ppm apabila air kekurangan nutrisi maka *dosing pump* akan mengalirkan nutrisi, namun ketika kelebihan nutrisi tidak ada alat penambahan dan pengurasan air, sehingga diperlukan alat untuk penambahan dan pengurasan air secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nainggolan, Frans Samuel. 2018. “(Nutrient Film Technique) Pada Budidaya Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L .).”
- [2] Putra, Y. H., Triyanto, D., & Suhardi. (2018). Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 06(03), 128–138.
- [3] Susilawati. (2019). Palembang. *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Universitas Sriwijaya 2019 Kampus Unsri Palembang.
- [4] Kurnia, M. E. (2019). Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (Brassica chinensis L.). *Skripsi Universitas Islam Negeri Raden Intan*, 122.
- [5] Roidah, Ida Syamsu. 2014. “Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik.” 1(2):43–50.
- [6] Bui, Florentina, Maria Afrita Lelang, and Roberto I. C. O. Taolin. 2016. “Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Ukuran Polybag Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat (Licopersicum Esculentum Mill).” *Savana Cendana* 1(01):1–7. doi: 10.32938/sc.v1i01.1.
- [7] Dyka, T. M. P. (2018). *Pengendalian pH dan Ec pada Larutan Nutrisi Hidroponik Tomat Ceri*. 92.
- [8] Ariefah, Nadziera. 2019. “Sistem Pengontrolan Nutrisi Pada Tanaman Hidroponik Berbasis IoT.” 74.
- [9] Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). PengonWati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Multinetics*, 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504> trol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sist. *Multinetics*, 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504>
- [10] Pratama, Aditya Nanda. 2017. “Implementasi Sensor TDS (Total Dissolved Solids) Untuk Kontrol Air Secara Otomatis Pada Tanaman Hidroponik.” *Tugas Akhir* (8.5.2017).
- [11] Ambarwati, Diah, and Zaenal Abidin. 2021. “Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik.” 2(1):29–34.
- [12] Sitorus, N. B. (2017). Pendeteksi pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano. *Jiti, X*, 1–5.
- [13] Sagita, M. (2015). *Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED*. 5–32.
- [14] Farida, Nur Fitria, Sirajuddin H. Abdullah, and Asih Priyati. 2017. “Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem, Vol.5, No. 2, September 2017.” 5(2):385– 94.
- [15] Handoko, P. (2017). *Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3*. November, 1–2.
- [16] Adlin, Daulay. 2018. “Studi Penggunaan *Dosing pump* Terhadap Penambahan Anti Stripping Agent Pada Asphalt Mixing Plant (Amp).”
- [17] Kesworo, Bagas. 2020. “Rancang Bangun Sistem Otomasi Greenhouse (Studi Kasus Di PT Indmira).”