

## RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN KENTANG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DI DESA IGIRKLANCENG

Wasim<sup>1</sup>, Mamur Setianama<sup>2</sup>, Azhar Basir<sup>3</sup>

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

Email: <sup>1</sup>hafz.wa@gmail.com, <sup>2</sup>lilospaghetii@yahoo.co.id, <sup>3</sup>azharbs@stmikmpb.ac.id

### Abstrak

Tumbuhan kentang merupakan salah satu tanaman yang dijadikan penghasilan utama dikalangan masyarakat desa Igirklanceng. Menghasilkan tanaman kentang yang berkualitas memerlukan perawatan yang maksimal, salah satunya adalah melakukan penyiraman secara merata. Proses penyiraman yang dilakukan pada saat inipun masih menggunakan cara manual, yang mana cara tersebut menghabiskan banyak waktu, tenaga dan biaya. Banyaknya waktu, tenaga dan biaya dikeluarkan menjadikan proses penyiraman tersebut tidak efektif, maka diperlukan alat penyiram tanaman otomatis yang mampu mengefektifkan proses penyiraman. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Extreme Programming*, yang mana merupakan metode pengembangan berbasis *Agile*. Adapun tahapan penelitian dari metode tersebut yaitu *Planning*, *Design*, *Coding* dan *Testing*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Arduino* berhasil dirancang dan dibuat. Hasil pengujian dari penelitian ini yaitu pompa secara otomatis hidup ketika nilai kelembaban tanah kurang dari atau sama dengan 30% dan pompa akan mati ketika nilai kelembaban tanah lebih dari 30%. Hasil penelitian ini juga diperoleh nilai standar *error* sebesar 3,46% yang mana alat penyiraman otomatis tersebut layak digunakan untuk mengefektifkan pada proses penyiraman tanaman.

**Kata kunci:** *penyiraman, tanaman, arduino, kelembaban, extreme programming*

### Abstract

*Potato plant is one of the crops that are used as the main income among the people of Igirklanceng village. Producing quality potato plants requires maximum care, one of which is watering evenly. The watering process carried out at this time is still using the manual method, which is a method that consumes a lot of time, effort and money. The amount of time, effort and costs incurred makes the watering process ineffective, so an automatic plant sprinkler is needed that is able to streamline the watering process. The method used in this research is Extreme Programming, which is an Agile-based development method. The research stages of the method are Planning, Design, Coding and Testing. Based on the research that has been done, an Arduino-based automatic plant sprinkler has been successfully designed and made. The test results from this study are the pump automatically turns on when the soil moisture value is less than or equal to 30% and the pump will turn off when the soil moisture value is more than 30%. The results of this study also obtained a standard error value of 3.46% which means that the automatic watering device is feasible to use to make the process of watering plants more effective.*

**Keywords:** *watering, plant, arduino, humidity, extreme programming*

## 1. PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan makhluk hidup *Eukariotik multiseluler* yang tergolong ke dalam kerajaan *Plantae*. Tumbuhan mempunyai arti yang luas, yaitu semua flora yang tumbuh baik secara alami maupun yang ditanam oleh manusia di alam semesta ini, sedangkan tanaman merupakan flora yang tumbuh dan dibudidayakan oleh manusia dengan maksud dan kepentingan tertentu. [1]. Peran penting tumbuhan dalam menjaga kondisi lingkungan diantaranya; menyediakan oksigen, sumber makanan, menjaga kualitas tanah, sebagai obat dan menjaga polutan. Salah satu tanaman yang berfungsi sebagai sumber makanan dan berada pada daerah dataran tinggi ialah kentang. Keberhasilan menanam tanaman kentang, diantaranya adalah pemilihan bibit berkualitas, pemupukan, perawatan hingga penyediaan air yang sesuai.

Tanaman kentang merupakan hasil bumi yang dijadikan sumber penghasilan utama dikalangan masyarakat desa Igirklanceng saat ini. Berkualitasnya tanaman yang dipanen tentu akan menambah nilai jual pada tanaman tersebut. Menghasilkan tanaman yang berkualitas memerlukan perawatan yang maksimal, salah satunya ialah memperhatikan kebutuhan air pada tanaman tersebut.

Kebutuhan air pada tanaman kentang dipenuhi dengan melakukan penyiraman tanaman secara teratur. Penyiraman dilakukan manakala tanah dalam keadaan kering, namun lahan tanaman kentang yang luas menjadi tantangan besar bagi para petani, karenanya petani harus melakukan penyiraman tanaman kentang secara merata ke semua bagian lahannya. Proses penyiraman tanaman tersebut pun masih dilakukan dengan cara yang manual, sehingga petani harus menghabiskan banyak waktu, tenaga dan biaya untuk melakukan penyiraman pada tanamannya. Banyaknya waktu, tenaga dan biaya yang dikeluarkan oleh petani dalam melakukan penyiraman tanamannya menjadikan proses penyiraman manual tersebut sangatlah tidak efektif, maka dibutuhkan sebuah alat yang mampu mengefektifkan proses penyiraman pada tanaman.

Jaman sekarang perkembangan teknologi masuk di semua bidang, tidak terkecuali dalam bidang pertanian. Salah satu teknologi yang dikembangkan dalam bidang pertanian adalah teknologi penyiraman tanaman secara otomatis, yang mana teknologi tersebut dapat mengefektifkan petani dalam melakukan proses penyiraman pada tanamannya. Menggunakan teknologi tersebut tentu akan memudahkan dan mengefektifkan petani dalam melakukan proses penyiramannya karena petani tidak perlu lagi mengeluarkan banyak waktu, tenaga dan biaya dalam melakukan proses penyiraman pada tanamannya. Teknologi penyiraman otomatis tersebut dikembangkan dengan menggunakan *Arduino*, yang mana *Arduino* tersebut membutuhkan dukungan sensor kelembaban tanah sebagai pembaca keadaan tanah dan pompa air yang berguna sebagai penyiraman tanaman.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Objek penelitian

Objek penelitian adalah lahan pertanian tumbuhan kentang milik Bapak Romadin yang terletak di desa Igirklanceng Kec. Sirampog Kab. Brebes. Proses penyiraman pada lahan milik tersebut masih menggunakan cara yang manual, yang mana membutuhkan banyak waktu, tenaga, dan biaya untuk melakukan proses penyiramannya.

### 2.2 Alat dan bahan

#### 2.2.1. Hardware

**Tabel 1 Hardware**

No	Nama Hardware	Spesifikasi / Versi	Fungsi
1	Arduino	Arduino Uno R3	Pengendali komponen elektronika
2	Sensor kelembaban tanah	V1.2	Pengukur kelembaban tanah
3	LCD	I2C 16x2	Menampilkan nilai kelembaban tanah dan kondisi tanah
4	Relay	-	Pemutus dan penyambung arus listrik
5	Breadboard	-	Papan uji coba rangkaian elektronik
6	Kabel USB	-	Penghubung Arduino dengan Komputer
7	Kabel Jumper	-	Penghubung antar komponen alat
8	Pompa Air	-	Mengalirkan air
No	Nama Hardware	Spesifikasi / Versi	Fungsi
9	Selang	-	Menyambungkan air dari pompa air ke sprinkler

10	Sprinkler	-	Menyebarkan air secara melingkar
11	Laptop Lenovo	AMD A9	Menjalankan sistem operasi.

2.2.2 Software

Tabel 2 Software

No	Nama Software	Spesifikasi / Versi	Fungsi
1.	Sistem Operasi	Windows 10	Menjalankan Arduino IDE
2.	Arduino IDE	Versi 1.8.19	Menulis kode program

2.3 Metode yang digunakan

*Extreme programming (XP)* adalah model paling populer dan banyak digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak dengan kualitas tinggi dalam metode pengembangan agile. *Extreme programming (XP)* berfokus pada peningkatan kualitas perangkat lunak dan pada respon terhadap perubahan kebutuhan. Adapun tahapan dari metode Extreme Programming yaitu *Planning, Design, Coding* dan *Testing*. [13][14][15].

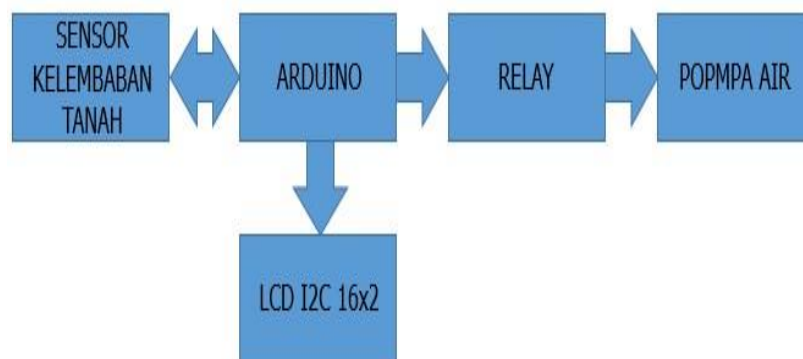
2.4 Tahapan Penelitian

2.4.1 Planning

Perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *arduino uno* pada tanaman kentang bertujuan untuk mempermudah dan mengefektifkan proses penyiraman pada tanaman kentang. Perancangan alat penyiram tanaman otomatis tersebut memadukan sensor kelembaban tanah dengan *mikrokontroler arduino uno* yang diprogram menggunakan bahasa pemrograman C, kemudian dikombinasikan dengan *relay* yang mana berfungsi menyambung dan memutuskan arus listrik, dan *LCD* yang berfungsi menampilkan nilai kelembaban tanah. Sistem kerja alat penyiram tanaman otomatis tersebut yaitu sensor kelembaban tanah membaca nilai kelembaban tanah. Jika nilai kelembaban tanah 0-30% tanah dianggap kering maka *relay* secara otomatis menyambungkan arus listrik sehingga pompa *on*, dan jika nilai kelembaban tanah lebih dari 30 % tanah dianggap basah maka *relay* secara otomatis memutuskan arus listrik sehingga pompa *off*

2.5 Design

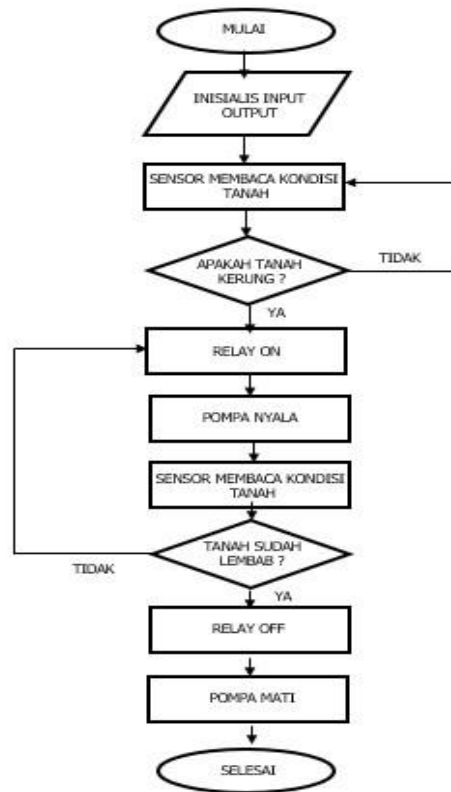
2.5.1 Diagram Blok



Gambar 1 Diagram blok

Berdasarkan *blok diagram* di atas dijelaskan bahwa *arduino* memberikan sumber daya ke sensor kelembaban tanah kemudian sensor kelembaban memberikan *inputan* ke *arduino*. Selanjutnya *arduino* memberikan *outputan* ke *relay*, kemudian *relay* memutuskan arus atau menyambungkan arus listrik ke pompa air. Adapun *LCD* menampilkan nilai kelembaban tanah dan keadaan tanah.

2.5.2 Flowchart



Gambar 2 Flowchart

Berdasarkan gambar di atas dijelaskan sebagai berikut

- a. Mulai
- b. Inisialisasi *Input, Output*
- c. Sensor membaca kondisi tanahh dan mengirimkan informasi ke *arduino*
- d. *Arduino* akan mencocokkan informasi yang diberikan dengan kelembaban tanah yang telah ditentukan saat inisialisasi sistem
- e. Jika nilai sensor menunjukkan bahwa tanah kering, maka *relay on* dan pompa menyala
- f. Jika nilai sensor menunjukkan bahwa tanah sudah lembab, maka *relay off* dan pompa mati
- g. Selesai

2.6 Coding

2.6.1 Kode program library

```
1. #include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

Gambar 3 Kode program library

2.6.2 Kode Program variabel

```
2. LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,2);
3. const int SoilSensor = A0;
4. int relay = 3;
```

Gambar 4 Kode program variabel

2.6.3 Kode program pengaturan

```

5.
6. void setup()
7. {
8.   lcd.init();
9.   lcd.backlight();
10.  pinMode(relay,OUTPUT);
11. }
12.
13. void loop()
14. {
15.   float kelembabanTanah;
16.   int hasilPembacaan = analogRead(SoilSensor);
17.   kelembabanTanah=(100-((hasilPembacaan/1023.00)*100));
18.
19.   if (kelembabanTanah <= 30 ){
20.     digitalWrite(relay, LOW);
21.   }else{
22.     if (kelembabanTanah > 30) {
23.       digitalWrite(relay, HIGH);
24.     }
25.   }

```

Gambar 5 Kode program pengaturan

2.6.4 Kode program tampilan

```

26.
27. if(kelembabanTanah <=30){
28.   lcd.clear();
29.   lcd.setCursor(0,0);
30.   lcd.print("kelembaban : ");
31.   lcd.setCursor(0,1);
32.   lcd.print(kelembabanTanah);
33.   lcd.println(" % ");
34.   delay(3000);
35.   lcd.clear();
36.   lcd.setCursor(0,0);
37.   lcd.print("Tanah kering...");
38.   lcd.setCursor(0,1);
39.   lcd.print("POMPA ON");
40.   delay(3000);
41.   lcd.clear();
42. }else{
43.   if(kelembabanTanah >30){
44.     lcd.clear();
45.     lcd.setCursor(0,0);
46.     lcd.print("kelembaban : ");
47.     lcd.setCursor(0,1);
48.     lcd.print(kelembabanTanah);
49.     lcd.println(" % ");
50.     delay(3000);
51.     lcd.clear();
52.     lcd.setCursor(0,0);
53.     lcd.print("Tanah basah...");
54.     lcd.setCursor(0,1);
55.     lcd.print("POMPA OFF");
56.     delay(3000);
57.     lcd.clear();
58.   } } }

```

Gambar 6 Kode program tampilan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian

3.1.1 Pengujian LCD

Pengujian LCD bertujuan untuk mengetahui nilai kelembaban tanah yang diujikan. Pada saat sensor bekerja, LCD akan menampilkan nilai kelembaban tanah. Nilai kelembaban yang ditampilkan pada LCD yaitu 0-100%. Berikut beberapa nilai kelembaban tanah yang dibaca oleh sensor kelembaban tanah yang ditampilkan oleh LCD :



**Gambar 7** Pengujian LCD indikator tanah kering



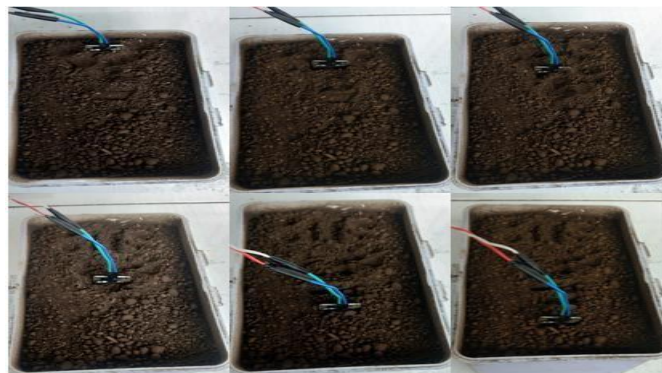
**Gambar 8** Pengujian LCD indikator tanah basah

### 3.1.2 Pengujian sensor

Pengujian sensor bertujuan untuk mengukur kelembaban suatu tanah. Cara penggunaan sensor kelembaban tanah YL-39 yaitu dengan membenamkan ujung probe sensor sepanjang 3 cm ke dalam tanah kemudian sensor akan membaca kondisi tanah yang diujikan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada 2 sampel tanah yang berbeda-beda yaitu sampel tanah kering dan basah. Dengan tujuan mendapatkan nilai kelembaban yang berbeda-beda. Berikut gambar pengambilan dari kedua sampel tanah yang berbeda dan gambar sensor yang telah ditanamkan pada kedua sampel tanah tersebut :

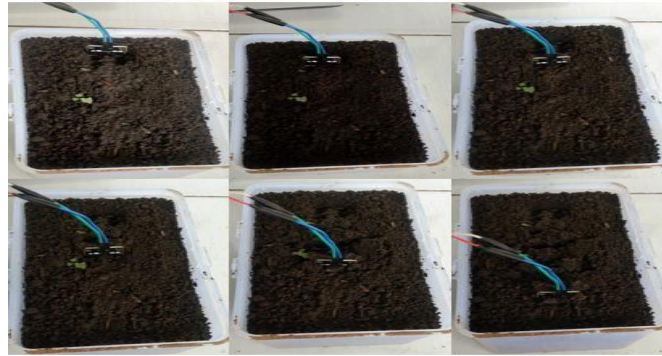


**Gambar 9** Sampel tanah kering dan tanah basah



**Gambar 10** Pengujian sensor indikator tanah kering

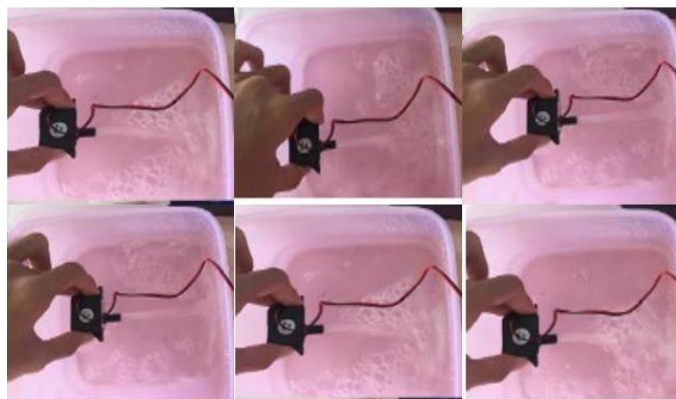
Berdasarkan gambar 10 di atas, ujung probe sensor ditanamkan ke dalam tanah pada kondisi tanah kering memiliki kelembaban tanah sebesar 15.44 %, 15.84 %, 16.32 %, 16.81 %, 16.52 % dan 16.32 % sesuai yang ditampilkan LCD pada gambar 7.



**Gambar 11** Pengujian sensor indikator tanah basah

Berdasarkan gambar 11 di atas, ujung probe sensor ditenamkan ke dalam tanah pada kondisi tanah kering memiliki kelembaban tanah sebesar 31.28 %, 31.57 %, 31.38 %, 31.67 %, 31.96 % dan 31.09 % sesuai yang ditampilkan LCD pada gambar 8.

### 3.1.3 Pengujian pompa air



**Gambar 12** Pengujian pompa aktif indikator tanah kering

Pada gambar 12, pompa air aktif pada saat *sensor* membaca nilai kelembaban tanah sebesar 15.44 %, 15.84 %, 16.32 %, 16.81 %, 16.52 % dan 16.32 % seperti yang tampilan LCD pada gambar 7, menandakan bahwa pompa berfungsi dengan baik sesuai dengan pengaturan yang telah diterapkan.



**Gambar 13** Pengujian pompa air indikator tanah basah

Pada gambar 13, pompa air tidak aktif pada saat *sensor* membaca nilai kelembaban tanah sebesar 31.28 %, 31.57 %, 31.38 %, 31.67 %, 31.96 % dan 31.09 % seperti yang tampilan LCD pada gambar 8, menandakan bahwa pompa berfungsi dengan baik sesuai dengan pengaturan yang telah diterapkan.

### 3.2 Hasil pengujian keseluruhan alat

Berikut adalah hasil pengujian alat secara keseluruhan yaitu LCD, sensor dan pompa air :

**Tabel 3** Hasil pengujian keseluruhan alat

Standar error : 3.46 %				
No	Pengujian	Tampilan LCD	Kondisi tanah	Pompa air ON / OFF
1	Sampel tanah kering	15.44 %	Kering	ON
2	Sampel tanah kering	15.84 %	Kering	ON
3	Sampel tanah kering	16.32 %	Kering	ON
4	Sampel tanah kering	16.81 %	Kering	ON
5	Sampel tanah kering	16.52 %	Kering	ON
6	Sampel tanah kering	16.32 %	Kering	ON
7	Sampel tanah basah	31.28 %	Basah	OFF
8	Sampel tanah basah	31.57 %	Basah	OFF
9	Sampel tanah basah	31.38 %	Basah	OFF
10	Sampel tanah basah	31.67 %	Basah	OFF
11	Sampel tanah basah	31.96 %	Basah	OFF
12	Sampel tanah basah	31.09 %	Basah	OFF

Berdasarkan Tabel 3 pengujian dilakukan sebanyak 12 kali yakni pada setiap sampel tanah masing-masing 6 kali pengujian. Dengan standar eror yang didapatkan yaitu 3.46 % sehingga dapat disimpulkan alat berfungsi dengan baik dan alat dapat diterapkan pada proses penyiraman tanaman kentang secara otomatis di desa igirklang dan semua masyarakat yang membutuhkannya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Arduino* berhasil dirancang dan dibuat. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan alat penyiram otomatis tersebut berfungsi dengan baik yang mana pompa akan aktif apabila nilai kelembaban tanah kurang dari atau sama dengan 30 % dan pompa akan mati apabila nilai kelembaban tanah lebih dari 30 %. Dari hasil pengujian juga didapatkan standar error sebesar 3,46 % sehingga dapat disimpulkan alat tersebut berfungsi dengan baik dan dapat diterapkan pada proses penyiraman tanaman secara otomatis.

Kelebihan dari alat penyiram tanaman otomatis tersebut yaitu alat dapat menyiram tanaman otomatis sesuai dengan pengaturan yang telah diterapkan, sehingga dapat menghemat waktu, biaya dan tenaga dalam melakukan proses penyiraman pada tanaman. Adapun kekurangan dari alat penyiram tanaman otomatis tersebut adalah lahan petani harus dengan sumber listrik, karna alat tersebut hanya bisa dioperasikan jika ditempat tersebut tersedia sumber listrik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurmayulis, & Hermita, N (2015) Medicinal Plants for Yard Utilization by People at Cimenteng Village in Ujung Kulon National Park Area Agrologia, 4(1), 1–7
- [2] Gopal, J, J L Minocha, and H S Dhaliwal "Microtuberization in potato (*Solanum tuberosum* L)" Plant Cell Reports 1710 (2018): 794-798
- [3] Marinus, F, Yulianti, B, & Haryanti, M (2020) Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Berdasarkan Waktu Menggunakan Rtc Berbasis Arduino Uno Pada Tanaman Tomat Jurnal Universitas Suryadarma, 78–89
- [4] S. Sokop, Jendri, “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontrolerarduino Uno,” E-Journal Tek. Elektro dan Komput., vol. 5, no. 3, 2016.
- [5] Prayama, D., Yolanda, A., & Pratama, A. W. (2018). Rancang Bangun Alat Pengontrol Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Di Area Pertanian. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi). <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.621>
- [6] Alfareza (2016) Kendali Pintu Bendungan Air Otomatis Menggunakan *Sensor* Ultrasonik PING Berbasis Arduino Mega Skripsi, S1 Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, Palembang.



- [7] Ekojono, Andriani Prastiwi, Cahya Rahmad, A. N. R. (2018). *Pemrograman Spreadsheet Untuk Pemodelan Kontrol Rangkaian Elektronika* (1st ed.). Retrieved from [https://books.google.co.id/books?id=rINyDwAAQBAJ&pg=PA14&dq=sensor+adalah&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwj4yqH0t5bjAhV4\\_XMBHe2MDocQ6AEIMTAC#v=onepage&q=sensor+adalah&f=false](https://books.google.co.id/books?id=rINyDwAAQBAJ&pg=PA14&dq=sensor+adalah&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwj4yqH0t5bjAhV4_XMBHe2MDocQ6AEIMTAC#v=onepage&q=sensor+adalah&f=false)
- [8] Fuadi, S, & Candra, O (2020) Prototype Alat Penyiram Tanaman Otomatis dengan Sensor Kelembaban dan Suhu Berbasis Arduino *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(1), 21–25 <https://doi.org/1024036/jteinv1i112>
- [9] Tullah, R, Sutarman, & Setyawan, A H (2019) Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi *Jurnal Sisfotek Global*, 9(1), 100– 105
- [10] D. A. O. Turang. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. Yogyakarta: UPN Veteran, 2015.
- [11] Suleman, Aziz Setyawan, Devy Ferdiansyah, Pas Mahyu Akhirianto, N N, & Puspa, M A P (2020) Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 5(2), 150–157
- [12] Dodit Suprianto, V A (2019) *Microcontroller Arduino Untuk Pemula Malang*: Jasakom
- [13] Priskila, R (2018) Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Pada Perusahaan Karya Cipta Buana Sentosa Berbasis Web Dengan Metode Extreme Programming 3(2), 94–99
- [14] Iqbal, N, Hassan, M ul, Osman, A R, & Ahmad, M (2018) A framework for partial implementation of PSP in Extreme programming 3(2), 604–607
- [15] Najib, A, & Nabyla, F (2020) Sistem Informasi Penagihan ( Invoice ) Berbasis Dekstop Menggunakan Metode Extreme Programming 1(1), 1–5