

Sistem Pengawasan Kualiti Air bagi Penanaman Padi di Kampung Sawah Ring, Bukit Gambir

Mohamad Irsyad Hakimi Mohd Raduan, Muhammad Zulfaqar Zamrry, Muhammad Syahir Ramlan, E. Saadon*

Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh 84600 Panchor, Johor, MALAYSIA

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2022.03.02.037>

Received 31 March 2022; Accepted 31 May 2022; Available online 28 July 2022

***Abstract :** Adequate water supply and water quality are the main factors in paddy cultivation in Malaysia. This project aims to control the water level, read the acidity or alkalinity of water (pH) as well as measure the water temperature of paddy fields using an Arduino Uno microcontroller in Kampung Sawah Ring, Bukit Gambir. A temperature sensor, water level sensor and pH sensor are connected to the Arduino Uno to read the temperature, water level and water pH level respectively. The readings will be displayed to farmers using an LCD. This system will make it easier for farmers to obtain water and soil quality data, especially during the Covid-19 pandemic and the Movement Control Order (PKP). Using the data obtained, farmers only need to think of the next action to be taken in ensuring their paddy crops get adequate nutrition.*

Keywords : Arduino, temperature sensor, water level sensor, pH sensor, paddy

Abstrak: Bekalan air yang mencukupi serta kualiti air merupakan faktor utama penanaman padi di Malaysia. Projek ini bertujuan untuk mengawal paras air, membaca kadar keasidan atau kealkalian air (pH) serta mengukur suhu air petak sawah padi menggunakan mikropengawal Arduino Uno di Kampung Sawah Ring, Bukit Gambir. Pengesanan suhu, pengesanan paras air dan pengesanan pH disambungkan kepada Arduino Uno bagi membaca parameter suhu, paras air serta pH air. Bacaan tersebut akan dipaparkan kepada petani menggunakan LCD. Sistem ini akan memudahkan petani untuk mendapatkan data kualiti air serta tanah terutamanya di kala pandemik Covid-19 dan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Menggunakan data yang diperolehi, petani hanya perlu memikirkan tindakan yang perlu diambil seterusnya dalam memastikan tanaman padi mereka mendapat nutrisi yang mencukupi.

Kata Kunci : Arduino, Pengesanan suhu, Pengesanan paras air, pengesanan pH, padi

*Corresponding author: eddy@uthm.edu.my

2022 UTHM Publisher. All rights reserved.

publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/mari

Pengenalan

Nasi merupakan makanan ruji bagi separuh daripada populasi dunia dengan lebih 90% padi di tanam di negara Asia. Oleh itu, padi memainkan peranan penting dalam keselamatan makanan, sosio-budaya dan campur tangan strategik kerajaan untuk kebanyakan negara membangun [1]. Penanaman padi utama di Malaysia terletak di lapan (8) kawasan jelapang padi iaitu Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA) di Kedah, IADA Kerian Sungai Manik dan IADA Seberang Perak di Perak, Seberang Perai, IADA Balik Pulau di Pulau Pinang, Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA) dan IADA Kemasin Semerak di Kelantan, IADA KETARA di Besut, Terengganu serta IADA Barat Laut Selangor di Selangor. Padi juga ditanam di kawasan luar jelapang padi meliputi semua negeri dalam Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak [2].

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualiti pengeluaran padi, antaranya yang utama ialah kualiti air termasuklah suhu, pH serta bekalan air yang mencukupi [3][4]. Air adalah elemen penting bagi manusia dan semua hidupan organisma termasuk tanaman padi. Namun kualiti air berbeza mengikut lokasi dan kesan perubahan iklim [5]. Peningkatan suhu telah terbukti lebih merosakkan hasil padi daripada variasi hujan. Kenaikan suhu 1% dapat menyebabkan penurunan hasil padi 3.44% sementara kenaikan curah hujan 1% dapat menurunkan hasil padi saat ini sebesar 0.12% [6]. Padi memerlukan air yang bersuhu diantara 18°C hingga 40°C. Suhu air yang terlalu panas akan menyebabkan tanaman padi mati. Ia memerlukan air secara berterusan sehingga 2 minggu sebelum proses penuaian.

Selain itu pH air juga memainkan peranan dalam pengeluaran padi yang berkualiti. Sawah padi memerlukan pH air sekitar 6. Kadar keasidan atau kealkalian yang tinggi boleh merosakkan tanaman padi seterusnya menyebabkan petani mengganggu kerugian. Selain daripada fenomena hujan asid, perubahan pH air sawah padi juga boleh berpunca dari penggunaan baja dan racun serangga tanpa kawalan [7].

Bekalan air yang mencukupi juga amat penting bagi tanaman padi. Sebagai contoh paras air 3 -5 cm diperlukan untuk benih padi yang baru ditabur dari 7-10 hari [8]. Fenomena alam seperti kemarau dan banjir juga memberi impak yang besar kepada penanaman padi seperti yang dilaporkan oleh [9][10].

Berdasarkan faktor-faktor di atas, projek yang telah dicadangkan adalah sistem pengawalan kualiti air di sawah padi. Kampung Sawah Ring, Bukit Gambir telah dipilih sebagai lokasi untuk kerja lapangan kerana berdekatan dengan kampus UTHM Pagoh. Disamping itu, tujuan projek ini adalah untuk memudahkan tugas para petani untuk memantau kualiti air di kala pandemik Covid-19 yang melanda negara. Petani-petani juga dapat memantau semua aspek yang mampu mempengaruhi keadaan padi itu sendiri dengan lebih mudah dan efisien. Sistem pengawasan kualiti air yang dihasilkan oleh kami berbeza daripada sistem-sistem yang telah berada di pasaran sekarang.

Melalui ZenMaker Studio, projek yang hampir mirip ini telah dibuat pada tahun 2018. Akan tetapi projek tersebut lebih tertumpu kepada keperluan asas bagi penanaman tumbuhan seperti suhu, pengaliran udara dan paras tangki air. Hal ini demikian kerana kami telah membuat satu inovasi yang baharu dengan menumpukan kepada kualiti air yang diberikan kepada padi iaitu paras air, suhu dan nilai pHnya. Berdasarkan pemerhatian kami, produk-produk yang berada di pasaran hanya dapat mengukur satu ataupun dua sahaja parameter berbanding dengan produk kami yang mampu mengukur tiga parameter dalam satu masa. Hal ini dapat menjimatkan kos dan memudahkan petani membeli satu jenis produk sahaja. Bentuknya yang bersaiz kecil dan padat dapat menjimatkan ruang untuk digunakan. Produk ini juga tidak memerlukan voltan input yang besar untuk menjalankan operasinya berbanding produk-produk lain. Ia juga tidak dilengkapi sistem Bluetooth kerana tidak semua petani mempunyai telefon pintar untuk mengendalikannya.

2. Bahan dan Kaedah

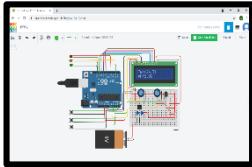

2.1 Perkakasan dan Perisian

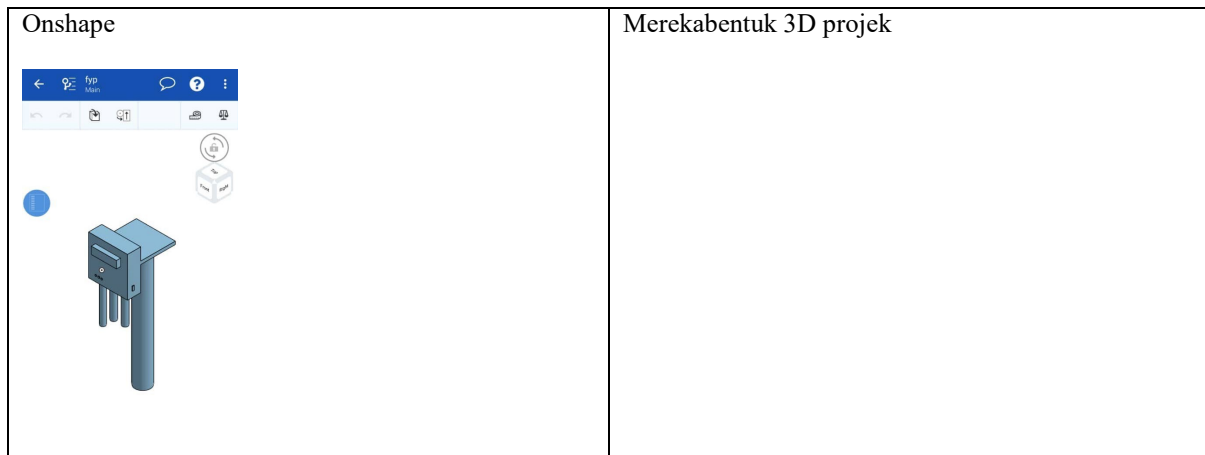
Jadual 1: Senarai Perkakasan Projek

Komponen	Fungsi	Spesifikasi
Mikro Pengawal Arduino Uno	Memprogramkan mikro pengawal	ATMEGA328P Port digital:13 Port analog:5 Voltan input:5V~12V Arus maksimum:≤40mA
Pengesan Paras Air	Mengukur paras air di petak sawah	LGZD V1.1 Voltan input:5V Arus maksimum:≤10mA Masa respons:≤500ms
Pengesan Suhu	Mengukur suhu air yang dibekalkan ke padi	DS18B20 Voltan input:3V-5V Suhu sukatan:-55°C ~ 125°C Ketepatan:±0.5°C
Pengesan pH	Mengukur kadar keasidan atau kealkalian air	pH sensor module V1.1 Saiz pengukuran:0-14pH Ketepatan:±0.1pH Masa respons:≤1minit

Jadual 1 menunjukkan senarai perkakasan yang digunakan dalam projek manakala **Jadual 2** menyenaraikan perisian yang digunakan.

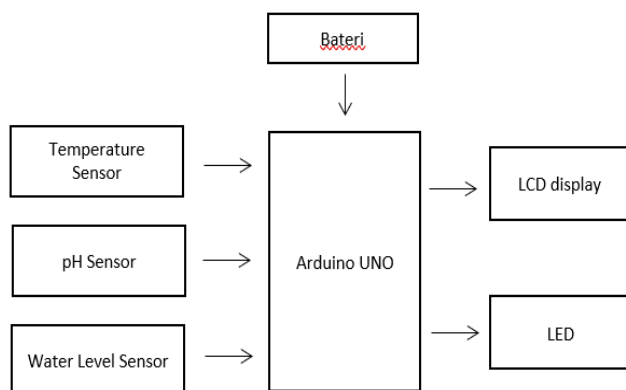
Jadual 2 : Senarai Perisian

Perisian	Fungsi
Tinkercad 	Menjalankan simulasi projek
Arduino IDE 	Melakukan pengaturcaraan dan proses muat turun ke dalam mikro pengawal Arduino Uno.

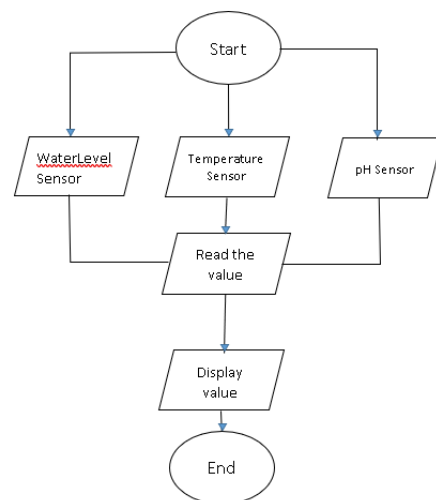


2.2 Kaedah

Projek ini menggunakan tiga jenis pengesanan iaitu pengesanan paras tangki air, pengesanan suhu dan pengesanan pH air sebagai input. Data yang diukur akan dihantar ke mikro pengawal Arduino yang bertindak sebagai otak kepada sistem ini. Data yang telah diproses akan dipaparkan di LCD sebagai bacaan untuk petani seperti **Rajah 1** yang menunjukkan rajah blok sistem manakala **Rajah 2** mewakili carta alir sistem.



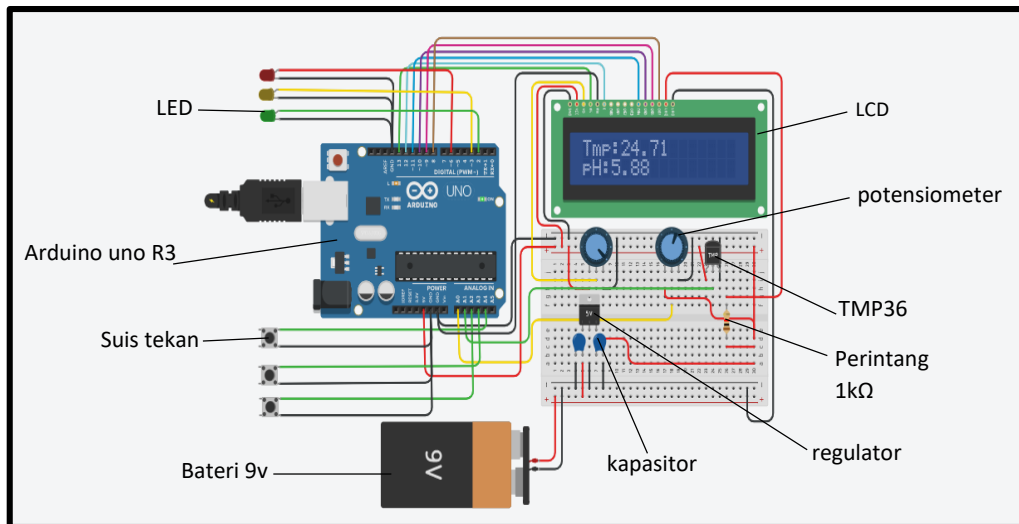
Rajah 1 : Gambarajah Blok Sistem



Rajah 2 : Carta Alir Sistem

3. Keputusan dan Perbincangan

Keputusan simulasi akan dibincangkan di dalam bahagian ini. **Rajah 3** adalah rekabentuk litar simulasi Tinkercad. Dalam simulasi ini potentiometer digunakan sebagai alternatif untuk mengukur pH air dan suis tekan digunakan untuk mewakili paras air yang berbeza sebagai alternatif kepada water level sensor. Hal ini kerana, Tinkercad tidak menyediakan pH sensor dan water level sensor di dalam pangkalan data komponen sedia ada. Sebarang perubahan yang dikesan oleh temperature dan pH sensor akan memberi bacaan dan dipaparkan pada LCD display. Water level sensor digunakan untuk mengukur paras air pada sesuatu tempat tadahan air dan sebagainya. Suis tekan yang bertindak sebagai water level sensor sebagai input kepada LED yang mewakili paras air rendah, pertengahan dan tinggi. Temperature sensor digunakan untuk mengesan pengurangan atau penambahan suhu dan dipapar pada LED.



Rajah 3 : Rekabentuk Litar di Tinkercad

Kod pengaturcaraan yang telah dihimpun menggunakan perisian Arduino IDE. Keratan kod pengaturcaraan paras tangki air dipapar pada **Rajah 4**. **Rajah 5** memaparkan keratan kod pengaturcaraan bacaan pH dan suhu air seperti dipaparkan pada **Rajah 6**. Seterusnya rekabentuk 3D prototaip yang dilukis menggunakan perisian Onshape dipaparkan pada **Rajah 7**.

```

const int LOWLEVEL = A2;
const int MIDDLELEVEL = A3;
const int HILEVEL = A4;

const int LOWLEVELLED = 2 ;
const int MIDDLELEVELLED = 3 ;
const int HILEVELLED = 6 ;
int LowSts = 0 ;
int MidSts = 0 ;
int HiSts = 0 ;
void setup()
{
  pinMode(tmp, INPUT);
  pinMode(LOWLEVELLED, OUTPUT);
  pinMode(MIDDLELEVELLED, OUTPUT);
  pinMode(HILEVELLED, OUTPUT);

  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);

  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);

  digitalWrite(LOWLEVELLED, LOW);
  digitalWrite(MIDDLELEVELLED, LOW);
  digitalWrite(HILEVELLED, LOW);

  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(4,0);
}

```

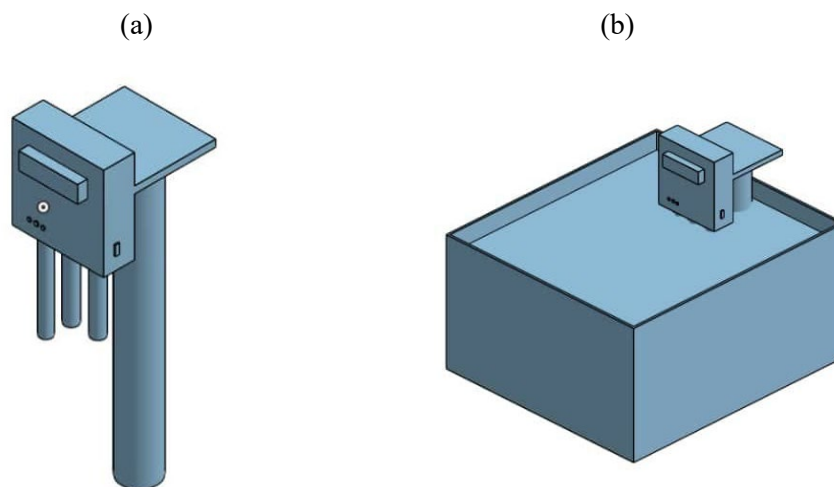
Rajah 4 : Keratan Kod Pengaturcaraan Paras Air

```
void loop()
{
  int sensorValue = analogRead(A0);
  float ph = sensorValue * (14.0/1023.0);
  Serial.println(ph);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("pH:");
  lcd.print (ph);

  value = analogRead(tmp) *0.004882814;
  value = (value - 0.5) * 100.0;
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Tmp:");
  lcd.print(value);
  delay (1000);
  lcd.clear();
}
```

Rajah 5 : Kod Pengaturcaraan Bacaan Ph

Rajah 6 : Kod Pengaturcaraan Paras Air



Rajah 7 : Rekabentuk (a) 3D Prototaip (b) Cara Bekerja

4. Kesimpulan

Secara amnya, objektif projek ini berjaya dicapai melalui simulasi sistem pengawal kualiti air di sawah padi. Keputusan simulasi menunjukkan bacaan pH, suhu dan paras air boleh diukur dengan menggunakan mikro pengawal Arduino. Sebagai penambahbaikan, kami mencadangkan agar projek ini boleh menghasilkan prototaip sebenar dan diuji kdi sawah padi sebenar serta penambahan penggunaan teknologi Internet of Thing (IoT).

Penghargaan

Ribuan penghargaan dan terima kasih kepada Pusat Pengajian Diploma Universiti Tun Hussein Onn atas segala sokongannya.

Rujukan

- [1] R. B. Radin Firdaus, Mou Leong Tan, Siti Rahyla Rahmat & Mahinda Senevi Gunaratne Sandra Ricart Casadevall (Reviewing editor) (2020) Paddy, rice and food security in Malaysia: A review of climate change impacts, Cogent Social Sciences, 6:1, DOI: 10.1080/23311886.2020.1818373

- [2] MyAgro, Padi [Online]. Available <http://portal.myagro.moa.gov.my/ms/doa/paddy/Pages/default.aspx> [Accessed: 04- Jul- 2021].
- [3] Imran Ali Lakhari, Gao Jianmin, Tabinda Naz Syed, Farman Ali Chandio, Noman Ali Buttar, Waqar Ahmed Qureshi, "Monitoring and Control Systems in Agriculture Using Intelligent Sensor Techniques: A Review of the Aeroponic System", *Journal of Sensors*, vol. 2018, Article ID 8672769, 18 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/8672769>
- [4] Siwar, C., Idris, N.M., Yasar, M., & Morshed, G. (2014). Issues and Challenges Facing Rice Production and Food Security in the Granary Areas in the East Coast Economic Region (ECER), Malaysia. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7, 711-722.
- [5] Hanafiah MM, Ghazali NF, Harun SN, Abdulaali H, AbdulHasan MJ, Kamarudin MKA (2019) Assessing Water Scarcity in Malaysia: A Case Study of Rice Production. *Desalination Water Treat* 149:274–28. <https://doi.org/10.5004/dwt.2019.24171>
- [6] Tang, K. H. D. (2019). Climate change and paddy yield in Malaysia: A short communication. *Global Journal of Civil and Environmental Engineering*, 1(June), 14–19. <https://doi.org/10.36811/gjcee.2019.110003>
- [7] Mohd Rozali Othman, Mohd Talib Hj. Latif, Abdullah Samat, Muhamad Sanusi Sulaiman (2016). Kesan Penanaman Aktiviti Penanaman Padi Terhadap Kualiti Air. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences* Vol 10 No 2 : 233 – 242
- [8] Jabatan Pertanian Pulau Pinang, 2021 [Online] Available: http://jpn.penang.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=58&lang=ms [Accessed: 04- Jul- 2021].
- [9] M Hifzuddin Ikhsan, Noorazura Abdul Rahman (2020, Januari 19), Pesawah rugi jutaan ringgit akibat sawah kering. *Berita Harian*. Links : <https://www.bharian.com.my/berita/wilayah/2020/01/647307/pesawah-rugi-jutaan-ringgit-akibat-sawah-kering> [Accessed: 06- Jul- 2021].
- [10] Saifullaah Ahmad (2020, November 2), 125 hektar kawasan padi musnah ditenggelami banjir. *Sinar Harian*. Links : <https://www.sinarharian.com.my/article/111658/EDISI/Perak/125-hektar-kawasan-padi-musnah-ditenggelami-banjir> [Accessed: 06- Jul- 2021].