

SISTEM PENYIRAMAN RUMPUT DI BUKIT VITKA EDUCITY SECARA OTOMATIS

Hery Sunarsono¹⁾, Deosa Putra Caniago²⁾, Nabilah³⁾, M. Abrar Masril⁴⁾

¹⁾Program Studi Manajemen Rekayasa, Industri Institut Teknologi Batam

^{2,4)}Program Studi Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

³⁾Program Studi Ekonomi Manajemen, Universitas Syiah Kuala
deozaoofficial@gmail.com

Abstract

Vitka Educuity Hill is integrated with the Batam Institute of Technology Campus and the Batam Tourism Polytechnic in the Tiban Ayu residence, where this area is a tourist destination for the local community to see the sunset. On this hill, elephant grass is planted to add beauty, but it requires high soil moisture because its roots are only a few centimeters from the ground. Therefore, helping to maintain soil moisture on Vitka Educuity hill, this community service offers a design "Automatic Lawn Watering System on Vitka Educuity Hill".

Keywords: Arduino, Soil Sensor, Watering System, Solenoid valve.

Abstrak

Bukit Vitka Educuity terletak secara terintegrasi dengan Kampus Institut Teknologi Batam dan Politeknik Pariwisata Batam dalam kompleks Tiban Ayu, dimana kawasan ini menjadi tujuan wisata masyarakat sekitar untuk melihat matahari terbenam. Pada bukit ini ditanami rumput gajah untuk menambah keindahan, dengan permasalahan bahwa tanaman ini memerlukan kelembaban tanah yang tinggi karena akarnya yang hanya berjarak beberapa centimeter dari permukaan tanah. Oleh sebab itu, untuk membantu menjaga kelembaban tanah pada bukit Vitka Educuity, pengabdian kepada masyarakat ini menawarkan rancangan "Sistem Penyiraman Rumput Di Bukit Vitka Educuity Secara Otomatis".

Kata kunci: Arduino, Sistem Penyiraman, Sensor Tanah, Solenoid valve.

PENDAHULUAN

Rumput gajah merupakan salah satu jenis tanaman yang memerlukan kelembaban tanah yang tinggi karena akarnya yang hanya berjarak beberapa centimeter dari permukaan tanah. Hal ini yang menyebabkan tanaman ini rentan menjadi kering, meskipun demikian kekeringan ini tidak menyebabkan mati karena mereka memiliki (dilengkapi dengan) sistem pertahanan untuk bertahan hidup (survival) yang dikenal dengan nama *autophagy*, mereka akan hidup kembali pada saat biji rumput tersebut tersiram air yang cukup.

Kelembaban tanah minimum untuk mempertahankan rumput gajah tetap hijau berkisar 60-70%, sehingga penyiraman adalah kebutuhan dasar pada saat musim kemarau atau pada saat curah hujan mulai jarang turun.

Penyiraman dilakukan secara otomatis dengan input awal dari data sensor kelembaban tanah yang diteruskan dan dibaca oleh microcontroller (Arduino). Level kelembaban tanah yang rendah (sudah melewati batas minimum) akan men-trigger penyalan pompa air. Pada batas tekanan yang telah ditentukan yang didapat dari *pressure transducer* akan

membuka *solenoid valve* yang menjalankan proses penyiraman dengan beragam jenis nozel sesuai dengan kebutuhan.

Sistem penyiraman juga dapat dilakukan dengan mode artistik yang dipadukan dengan penyiraman biasa, dimana sistem ini dikendalikan oleh microprocessor terhadap beberapa titik nozel. Diharapkan keindahan semburan air yang terpapar pantulan sinar matahari terbenam serta bayangan lampu spot akan membuat efek spesial.

METODE

Pelaksanaan pengabdian dimulai dengan melakukan observasi terhadap lokasi penerapan sistem penyiraman otomatis. Langkah berikutnya adalah membuat perancangan *prototype* dan pengujian serta evaluasi.

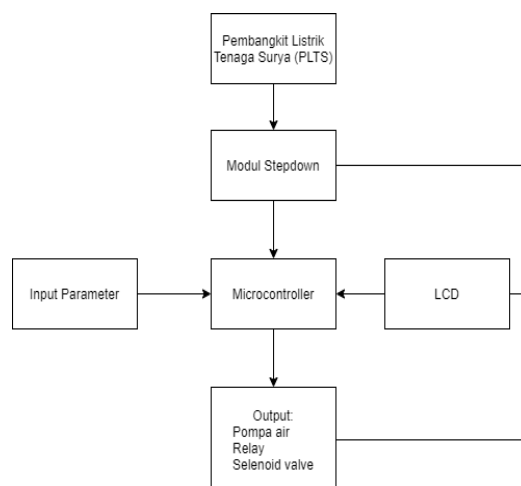
- a. Observasi lahan

Tahapan observasi dilakukan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu: kondisi tanah, jenis rumput yang ditanam, sumber air penyiraman dan tekanan air, sumber listrik, dan lain – lain.
- b. Perancangan *prototype*

Pendekatan perancangan sistem penyiraman air di Bukit Vitka Educity mengacu kepada 5 integrasi subsistem:

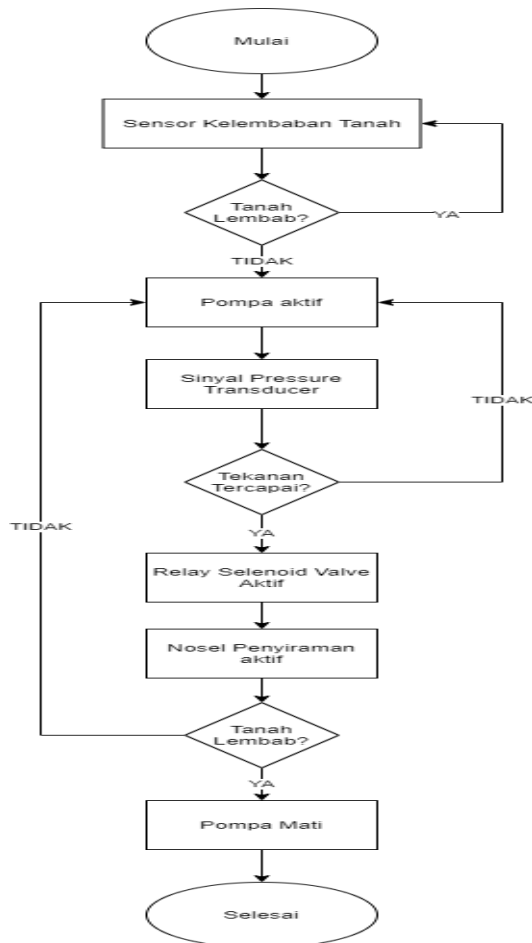
 1. Artistik penyiraman,
 2. Software,
 3. Elektronik,
 4. Mekanik, serta
 5. Pendukung, yang meliputi: power energi, supply air, akses jalan dll.

Kelima subsistem integrasi tersebut dipetakan dalam “blok diagram sistem” serta “diagram alir microcontroler”. Berikut blok diagram sistem penyiraman otomatis.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Penyiraman Otomatis

Sumber energi pada sistem penyiraman otomatis didapat dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terpasang langsung di area perbukitan. PLTS dirasakan efektif dan efisien digunakan sebab mengurangi ketergantungan penggunaan bahan bakar minyak (Muqimuddin et al., 2022) serta mengingat kondisi penerapan system penyiraman yang jauh dari sumber listrik milik Perusahaan Listrik Negara (PLN). Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya tersebut akan dialirkan ke modul stepdown secara langsung. Modul stepdown akan memicu pengaktifan komponen microcontroller, dimana akan diproses logika yang telah ditanamkan dalam bentuk program, selanjutnya akan mengaktifkan LCD sebagai output parameter, dan komponen elektronika lainnya, seperti Pompa air, Relay, Selenoid Valve. Diagram alir microcontroller (Data Processing) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Microcontroller

Aliran proses yang terjadi pada sistem penyiraman otomatis dimulai dari mikrokontroler sebagai komponen pemrosesan pada sistem. Selanjutnya akan mengaktifkan sensor kelembapan untuk mengukur kelembapan dari tanah. Hasil kelembapan tersebut akan di proses, jika kelembapan mencukupi maka sistem akan looping ke awal, jika tidak tercukupi maka sistem akan mengaktifkan pompa air dan otomatis juga mengaktifkan sensor transduser sebagai pengontrolan tekanan air. Jika tekanan air tidak tercapai, maka sistem akan *looping*, jika tekanan tercapai maka akan mengaktifkan relay sebagai saklar dan air otomatis akan keluar. Kembali ke sensor kelembapan yang jika kelembapan tanah terpenuhi maka akan otomatis mematikan sistem, jika tidak terpenuhi maka sistem akan

otomatis *looping* kembali sampai dengan terpenuhi kondisi yang diinginkan.

c. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian sistem dapat dilakukan mulai dari menguji alat per modul hingga menguji alat secara keseluruhan. Evaluasi kegiatan merupakan hal yang sangat penting sebagai pengawasan serta tolak ukur dari keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Evaluasi dilaksanakan dengan pengontrolan secara manual, pengontrolan dilakukan terhadap beberapa hal, yaitu:

1. Kondisi rumput
Evaluasi dari sistem penyiraman otomatis akan melihat kondisi dari rumput pada bukit vitka, apakah rumput sehat dan hijau.
2. Kelembapan tanah
Kelembapan tanah juga harus dievaluasi, dengan kisaran kelembapan tanah 60%-70% untuk tanaman rumput gajah.
3. Komponen elektronika
Maintenance komponen elektronika seperti Relay, Selenoid Valve dan Stepdown.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Penggunaan sistem penyiraman otomatis inkubator otomatis dilaksanakan dalam implementasi sistem. Beberapa aktifitas secara berurutan berlangsung dalam proses implementasi, yakni mulai dari merencanakan implementasi, melaksanakan kegiatan implementasi,

dan tindak lanjut implementasi.

Suatu rencana implementasi perlu dibuat terlebih dahulu, agar proses implementasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Rencana implementasi ini dimaksudkan untuk mengatur bagaimana sistem dapat bermanfaat dan dibutuhkan selama tahap implementasi.

Pengujian Sistem

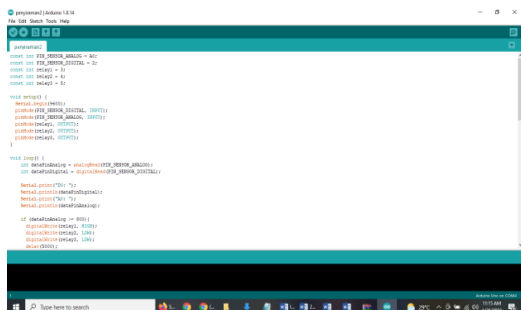
Langkah-langkah dalam pengujian alat penyiraman otomatis adalah sebagai berikut:

Pengujian Rangkaian Sistem Minimum Arduino Uno



Gambar 3. Aplikasi IDE Arduino

Pengujian menggunakan aplikasi Arduino App sebagai platform dalam perancangan logika berupa program yang akan diunggah pada Mikrokontroler jenis Arduino Uno.



Gambar 4. Listing Program

Gambar 4 menunjukkan pemrograman yang dibuat untuk

membuat logika dalam sistem yang dibuat yaitu perancangan sistem penyiraman otomatis

```

penyiraman2
const int PIN_SENSOR_ANALOG = A0;
const int PIN_SENSOR_DIGITAL = 2;
const int relay1 = 3;
const int relay2 = 4;
const int relay3 = 5;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(PIN_SENSOR_DIGITAL, INPUT);
  pinMode(PIN_SENSOR_ANALOG, INPUT);
  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode(relay3, OUTPUT);
}

void loop() {
  int dataPinAnalog = analogRead(PIN_SENSOR_ANALOG);
  int dataPinDigital = digitalRead(PIN_SENSOR_DIGITAL);

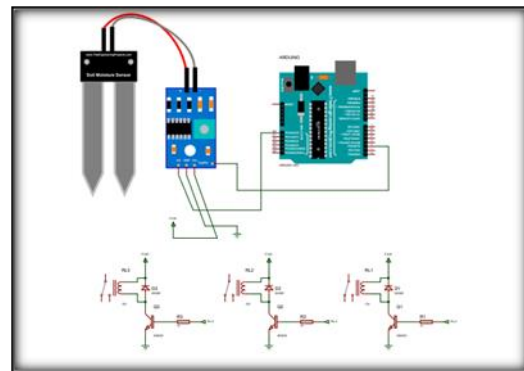
  Serial.print("D0: ");
  Serial.print(dataPinDigital);
  Serial.print("A0: ");
  Serial.println(dataPinAnalog);

  if (dataPinAnalog >= 600) {
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    digitalWrite(relay3, LOW);
    delay(5000);
  } else if (dataPinAnalog <= 600) {
    digitalWrite(relay1, LOW);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    digitalWrite(relay3, HIGH);
    delay(2000);
  }
}
    
```

Gambar 5. Listing Program sistem penyiraman otomatis

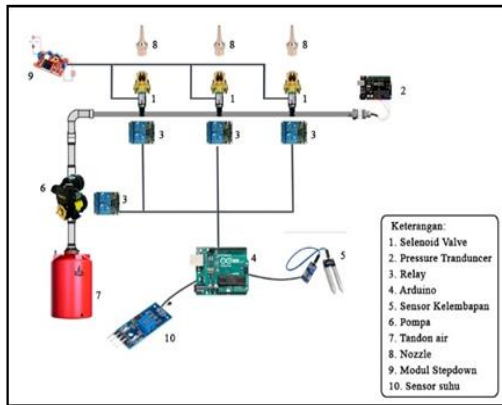
Pengujian Komponen Sensor dan Relay

Rangkaian Sensor kelembapan tanah, relay dan selenoid valve di uji dengan menampilkan teknik perancangan dan sinkronisasi program dengan rangkaian:



Gambar 6. Skematik rangkaian dari sistem penyiraman otomatis

Dari skematik rangkaian yang terintegrasi antar komponen yang digunakan, maka dilanjutkan dengan pembuatan rangkaian interkonteksi yang sesuai dengan skema.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

Gambar 7 menampilkan hasil dari perancangan rangkaian elektronika yang telah dirancang untuk selanjutnya diuji.

Pengujian Sistem secara keseluruhan

Program yang disimpan berupa instruksi pembacaan dari kadar kelembapan tanah yang berada di area bukit vitka educity. Data kelembapan tanah yang diterima akan otomatis terkirim kedalam pusat pengolahan pada Mikrokontroler Aruino Uno, Arduino Uno tersebut akan mengolah data kelembapan tanah yang didapat untuk selanjutnya menjadi informasi sehingga mengaktifkan logika berdasarkan program yang telah ditanamkan secara *embeded system*, sehingga akan mengaktifkan relay sebagai saklar elektrik, mengaktifkan pompa air untuk menarik air, dan mengaktifkan selenoid valve sebagai keran elektronik sehingga penyiraman otomatis akan bekerja.

Pada pembangunan Penyiraman otomatis turut ditambahkan konsep penyiraman dengan model yang berbeda – beda sehingga akan menciptakan konsep visual yang menjadi daya tarik *entertaint* pada area bukit vitka educity.



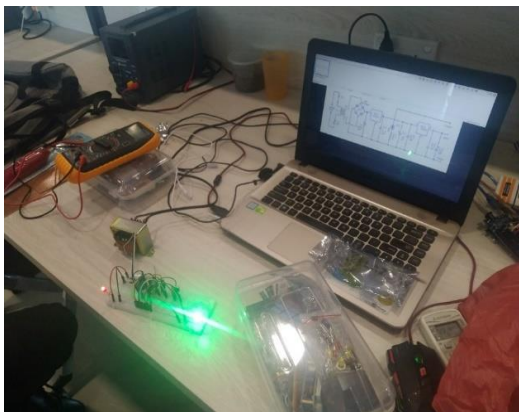
Gambar 8. Pemasangan adaptor

Adaptor yang digunakan yaitu adaptor yang memiliki *output* keluaran +12Volt dan +15 Volt DC, karena sistem rangakian yang digunakan yaitu komponen DC sehingga *output* energi listrik yang dibutuhkan adalah jenis DC (*direct current*).

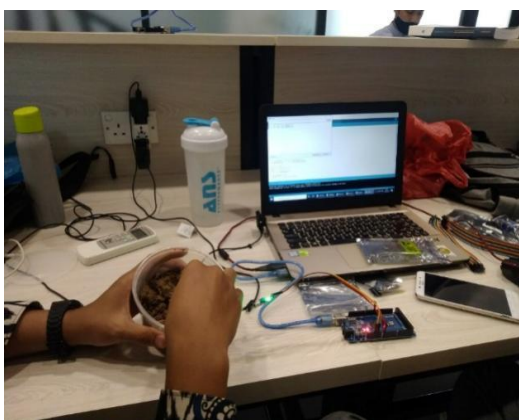


Gambar 9. Pengujian Sensor kelembapan tanah

Kelembapan tanah akan dideteksi melalui sensor kelembapan, jika berkisar lebih dari 600ph maka akan mengaktifkan relay, pompa air dan selenoid, berdasarkan logika program yang telah di-*input*.



Gambar 10. Pengujian Rangkaian keseluruhan (1)



Gambar 11. Pengujian Rangkaian keseluruhan (2)

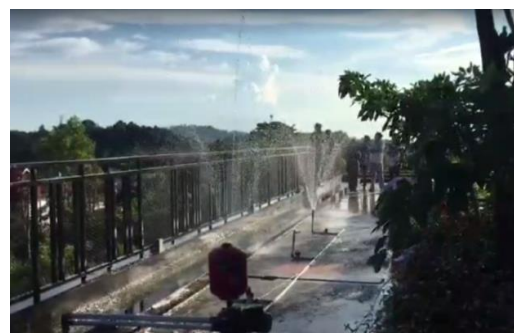
Gambar 10 dan Gambar 11 memperlihatkan pengujian pada rangkaian penyiraman secara keseluruhan, melihat kesesuaian antara program dengan rangkaian yang dirancang, untuk selanjutnya di implementasikan pada area bukit vitka educity.



Gambar 12. Hasil perancangan sistem penyiraman otomatis (1)



Gambar 13. Hasil perancangan sistem penyiraman otomatis (2)



Gambar 14. Hasil perancangan sistem penyiraman otomatis (3)

SIMPULAN

Untuk menjawab kebutuhan dan permasalahan yang telah dipaparkan pada latarbelakang pelaksanaan perancangan sistem penyiraman otomatis pada bukit vitka educity, maka dibutuhkan sistem penyiraman, pengaktifan pompa air, serta pengaktifan keran yang dapat bekerja secara otomatis untuk menjaga kelembapan tanah yang berdampak pada kesehatan dari tanaman rumput gajah pada bukit vitka educity.

Sehingga dapat dirancang suatu sistem sebagai berikut:

1. Pengaktifan pompa air otomatis dapat dikontrol menggunakan relay sebagai saklar elektrik.
2. Pengaktifan keran otomatis dapat memanfaatkan komponen selenoid valve sebagai keran air elektrik.
3. Untuk menambahkan nilai artistik maka pengaktifan dari

keran penyiraman otomatis dapat di kontrol sehingga memiliki irama yang memanjakan.

Dengan melaksanakan perancangan sistem penyiraman otomatis pada bukit vitka educity banyak manfaat yang didapatkan, yaitu dapat mengurangi rangkaian kerja dari *gardening* dalam pengontrolan kualitas rumput gajah, serta mengurangi biaya dalam pemakaian air dan juga energi listrik.

Saran

Perancangan yang dibuat pada Pengabdian kepada Masyarakat dengan judul “SISTEM PENYIRAMAN RUMPUT DI BUKIT VITKA EDUCITY SECARA OTOMATIS” masih memiliki kekurangan, dari segi sensitifitas dan nilai artistik. Sehingga untuk kedepannya dapat menambahkan sensor penunjang seperti sensor *temperature* dan logika pemrograman yang lebih bervariasi sehingga tingkat akurat dan nilai artistik lebih terpenuhi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada tim Pengabdian Institut Teknologi Batam yang bersama-sama dengan komitmen tinggi melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) hingga selesai. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Yayasan Vitka yang telah membiayai kegiatan serta Sivitas Akademika Institut Teknologi Batam yang telah mendukung kelancaran kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

P. Setiawan and E. Y. Anggraen, “Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian 2019

IBI DARMAJAYA Bandar Lampung,” 2019.

- B. Kusumo and N. Azis, “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Rancang Bangun Alat Penyiram Sayuran Hidroponik Menggunakan Arduino Mega 2560,” vol. 5, no. 1, pp. 124–128, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2584.
- S. Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi Rahmat Tullah and A. Hendra Setyawan, “Dosen STMIK Bina Sarana Global, 3 Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global,” 2019.
- M. Sari and R. Bangun, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” 2018.
- A. Sinaga and U. Negeri Padang Jl Hamka Air Tawar, “Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino,” 2020.
- H. Andrianto and A. Darmawan, *Arduino: Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung, 2017.
- A. Kadir, *Android & Sensor*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2018.
- N. Wandu Al-hafiz, I. K. Kuantan Singingi JIGatotsubroto, and K. Singingi, “PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MEGGUNAKAN ARDUINO”.
- Kondaveeti, K.K., Kumaravelu, N.K., Vanambathina., Mathe, S.E., Vappagi, S.(2021). A systematic literature review on prototyping with Arduino: Applications,

- challenges, advantages, and limitations.
- Prasojo, I., Maselena, A., Tanane, O., Shahu, N. (2020) Design of Automatic Watering System Based on Arduino. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, pp. 55 - 58.
- Pranata, C. A. (2021). DESIGN AN ARDUINO-BASED VEGETABLE PLANT WATERING SYSTEM WITH SOIL MOISTURE SENSOR. *Jurnal Robotik* Vol 1, No.1, September 2021, pp. 55 – 60.
- V, ABHISHEK., R, AKASH., SUDHA, DR, P, N. (2021). Automatic Plant Watering System Using Arduino. *IJIRT* Volume 8 Issue 3
- Muqimuddin, M., Sunarsono, H., & Husna, A. (2022). SISTEM KELISTRIKAN BERBASIS SOLAR PANEL. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5, 1471–1480.