

PERANCANGAN SISTEM SMART PLANT BERBASIS IOT UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Haidar Annazam Haq, Pratomo Budi Santosa
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Tanaman merupakan tumbuhan yang di budidayakan sampai mencapai tahap tertentu maka akan di panen untuk ambil hasilnya atau di budidayakan untuk menjadi tanaman hiasan rumah, klorofil atau zat hijau daun berfungsi sebagai zat penciptaan makanan dan untuk proses fotosintesis. untuk perkembangan tanaman ada dua faktor krusial yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu. Faktor internal berupa gen adalah sifat turunan dari induk ke generasi lanjutanya, dan hormon adalah zat yang berperan mengendalikan fungsi dalam tubuh tanaman. Faktor eksternal berupa nutrisi, cahaya matahari, air atau kelembapan, suhu dan tanah.. Tiga faktor tersebut adalah sesuatu yang sangat penting bagi tumbuh kembang tanaman. Air atau kelembapan jika terlalu kering atau terlalu banyak air maka tanaman akan layu. Suhu untuk setiap jenis tanaman memiliki suhu optimal yang berbeda-beda jika suatu tanaman tidak berada di suhu optimalnya maka akan mengganggu proses fotosintesis tanaman tersebut. Cahaya sangat berpengaruh pada tumbuh perkembangan ujung tanaman. Dari tiga hal tersebut maka dapat dirancang sistem otomatis untuk memantau tiga parameter agar terpenuhi secara optimal. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan bord Arduino nano sebagai controller, Wemos sebagai perangkat wifi, untuk sensor menggunakan. Sensor soil moisture YL-39 sebagai sensor kelembapan tanah, sensor DSB sebagai sensor suhu, dan. Untuk menampilkan data dan juga sebagai user interface menggunakan web server melalui PC yang terhubung menggunakan wifi. Untuk outputnya menggunakan lampu dan pompa yang di proses oleh relay yang dikontrol oleh wemos dan untuk di kirim data ke web server.

Kata Kunci: fotosintesis, sensor kelembapan, sensor ldr, wemos, tanaman.

Abstract

Plants are plants that are cultivated until they reach a certain stage then they will be harvested to take the results or cultivated to become house decoration plants, plants have chlorophyll or green leaf substance which functions as a medium for creating food and for the process of photosynthesis, in plant development there are two factors that affect plant growth. Internal factors in the form of genes are hereditary traits from parents to subsequent generations, and hormones are substances that play a role in controlling functions in the plant body. External factors include nutrition, sunlight, water or humidity, temperature and soil. These three factors are very important for plant growth and development. Water or humidity if it is too dry or too much water then the plant will wilt. The temperature for each type of plant has a different optimal temperature. If a plant is not at its optimal temperature, it will disrupt the plant's photosynthesis process. Light is very influential on growing the tip of the plant. From these three things, an automatic system can be designed to monitor the three parameters so that they are fulfilled optimally. So in this study using the Arduino nano microcontroller as a controller, Wemos as a wifi device, for sensors using. YL-39 soil moisture sensor as a soil moisture sensor, DSB sensor as a temperature sensor. To display data and also as a user interface use the web server application via a PC connected using wifi. For the output it uses lights and pumps which are processed by a relay controlled by wemos and to send data to the web server.

Keywords: ldr sensor, photosintesis, plant, wemos, soil moisture sensor.

1. PENDAHULUAN

Tanaman merupakan tumbuhan yang di budidayakan untuk di panen hasilnya atau di budidayakan untuk menjadi tanaman hiasan rumah. Tanaman memiliki zat hijau daun atau disebut dengan klorofil berguna sebagai zat pembuat makanan untuk proses fotosintesis atau pembuatan makanan, dalam perkembangan tanaman ada dua faktor krusial yang berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman yaitu. Faktor internal berupa gen adalah sifat turunan dari induk ke generasi lanjutannya, dan hormon adalah zat yang berperan mengendalikan fungsi dalam tubuh tanaman. Faktor eksternal berupa nutrisi, cahaya matahari, air atau kelembapan, suhu dan tanah.

Pada penelitian ini penulis hanya akan berfokus kepada faktor eksternal yang berupa suhu, kelembapan, air dan juga cahaya. Tiga faktor tersebut adalah sesuatu yang sangat penting bagi tumbuh kembang tanaman. Air atau kelembapan jika terlalu kering atau terlalu banyak air maka tanaman akan layu. Suhu untuk setiap jenis tanaman memiliki suhu optimal yang berbeda-beda jika suatu tanaman tidak berada di suhu optimalnya maka akan mengganggu proses fotosintesis tanaman tersebut. Cahaya sangat berpengaruh pada tumbuh perkembangan ujung tanaman dan proses pembuatan makanan.

Dari tiga hal tersebut maka dapat dirancang sistem otomatis untuk memantau tiga parameter agar terpenuhi secara optimal. sistem otomatis ini dibuat untuk memudahkan dalam merawat tanaman dan bagi seseorang yang tidak memiliki lahan untuk menanam tanaman agar bisa menanam secara *in door* atau di dalam ruangan yang tidak terkena matahari. Dalam penelitian ini menggunakan bord Wemos sebagai perangkat wifi, dan sensor menggunakan. Sensor soil moisture YL-39 sebagai sensor kelembapan tanah, sensor *DSB* dan *DHT11* sebagai sensor suhu. Untuk menampilkan data dan juga sebagai user interface menggunakan web server melalui komputer yang terhubung menggunakan wifi. Untuk outputtannya menggunakan relay dua *channel* untuk mengatur lampu *ultraviolet* yang di kontrol dengan waktu dan pompa air. di proses oleh yang dikontrol oleh Wemos dan untuk mengirim data ke wemos.

1.1 Perumusan Masalah

Rumusan masalah perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem *smart plant* berbasis IoT?
2. Bagaimana penerapan sistem *smart plant* berbasis IoT?
3. Bagaimana sistem *smart plant* berbasis IoT bekerja?

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT antara lain:

1. Menentukan tanaman yang cocok untuk di teliti dalam hal ini mampu tumbuh dengan kelembapan 50% sampai 70 %, mampu tumbuh dengan pencahayaan 12 jam dan suhu di dataran rendah dengan suhu 27° – 30° derajat *celsius*.
2. Menentukan desain alat yang cocok untuk pengaplikasian di dalam ruangan atau di tempat yang kekurangan cahaya matahari

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT adalah:

1. Peneliti dapat mengetahui cara merancang sistem *smart plant* berbasis IoT.
2. Peneliti dapat mengetahui penerapan sistem *smart plant* berbasis IoT.
3. Peneliti dapat mengetahui sistem *smart plant* berbasis IoT bekerja.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT adalah:

1. Dapat membantu dalam merawat tanaman agar lebih efisien.
2. Dapat memaksimal pertumbuhan tanaman.
3. Dapat membantu dalam merawat tanaman agar lebih mudah.
4. Dapat meminimalisir kelalaian manusia dalam merawat tanaman.

1.5 Landasan Teori

IoT atau disebut dengan *internet of thing* merupakan sebuah sistem yang dimana menghubungkan sebuah mesin atau perangkat dengan koneksi internet sehingga mesin atau perangkat yang di hubungkan secara efisiensi, efektivitas, dan konektivitas yang maksimal. (Kyoochun Lee, 2015).

Air yaitu suatu zat yang sangat penting untuk ekosistem terutama untuk pertumbuhan tanaman, yang dimana untuk tanaman keperluan jumlah air sangat di perlukan jika berlebihan air tanaman akan mati dan jika kekurangan maka tanaman akan layu. (Almas Ghulam Riza, 2020).

Selain tanaman memerlukan air untuk pertumbuhan di perlukan suhu yang ideal agar tanaman dapat tumbuh dengan baik untuk siang hari suhu ideal 27° - 30° *celsius*, sedangkan untuk malam 21 - 24c (Reza Akhmad Najikh, 2018).

Tumbuhan untuk dapat berkembang dengan baik selain memerlukan air dan suhu juga diperlukan cahayanya matahari yang berguna untuk proses fotosintesis, dimana hasil proses fotosintesis ini menghasilkan makanan untuk pertumbuhan tanaman. (Nurshanti, 2011).

Lamannya tumbuhan disinari cahaya matahari juga mempengaruhi pertumbuhannya, pada umumnya untuk tumbuhan diperlukan sekitar 8 jam perhari, akan tetapi ini akan berbeda tergantung jenis tanamannya (Raharjeng, 2015).

Tanah juga merupakan salah satu faktor yang ikut berpengaruh dalam proses tumbuh kembang tanaman, dimana media tanam berfungsi sebagai media tempat dimana ada unsur air, udara,

dan mineral yang diperlukan tanaman untuk di serap melalui akarnya (Revina Syahdewi Pratiwi, 2015).

Media tanam berguna untuk media persemaian maupun untuk tanah tanam itu sendiri. Faktor apakah mereka tumbuh dengan baik dan media tanam yang menyediakan unsur air, udara, dan mineral yang diserap tanaman melalui akarnya (Safriani, H., 2018).

2. METODE

Perancangan sistem *smart plant* berbasis *IoT* ini memiliki beberapa metode antara lain:

2.1 Studi literatur

Studi literatur adalah mempelajari serta dasar–dasar teori dari jurnal atau artikel untuk kepentingan analisa perancangan sistem *smart plant* berbasis *IoT* dan juga penulisan publikasi ilmiah.

2.2 Menentukan peralatan

Perangkat yang digunakan untuk perancangan sistem *smart plant* berbasis *IoT* antara lain:

1. Papan PCB.
2. wemos.
3. Sensor *moisture* YL 69.
4. Sensor DS18B20.
5. Sensor DHT11
6. Pompa air .
7. Lampu *ultraviolet*.
8. Power *supply*.
9. Adaptor USB.
10. Relay 2 channel.
11. *Box* kontroler.

2.3 Proses perancangan

Berikut merupakan beberapa metode yang di perlukan untuk perancangan sistem *smart plant* berbasis *IoT* ini.

1. Rangka alat

Menentukan bentuk kerangka alat dengan membentuk besi *hollow* 2x2 dengan cara di las agar bisa menampung *box* mikrokontroller, *box* tanaman, lampu *ultraviolet*, jirigen air dan pompa air. Bisa di lihat di gambar 1 saat pembuatan dan gambar 2 kerangka jadi.



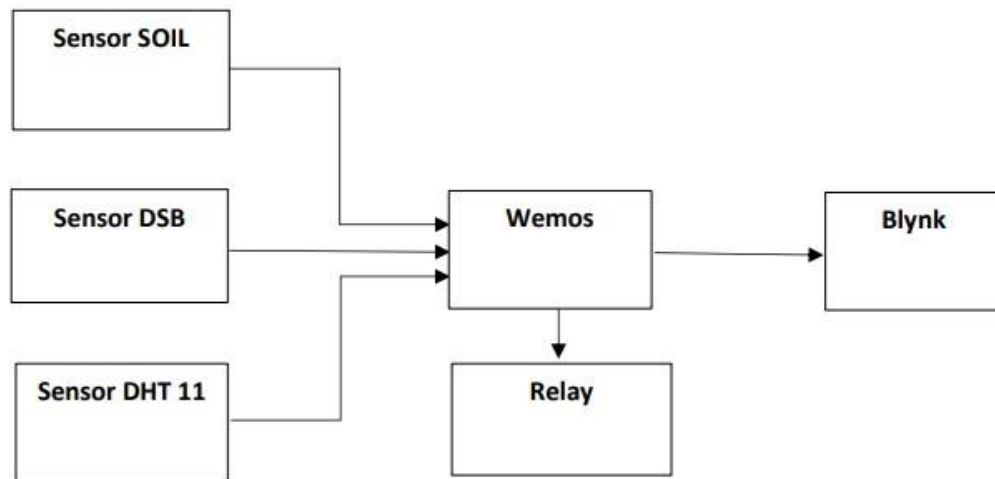
Gambar 1. Proses pembuatan



Gambar 2. Rangka jadi

2. Perancangan blok diagram

Perancangan alat terpakai pada block diagram yang dapat dilihat pada gambar 3.



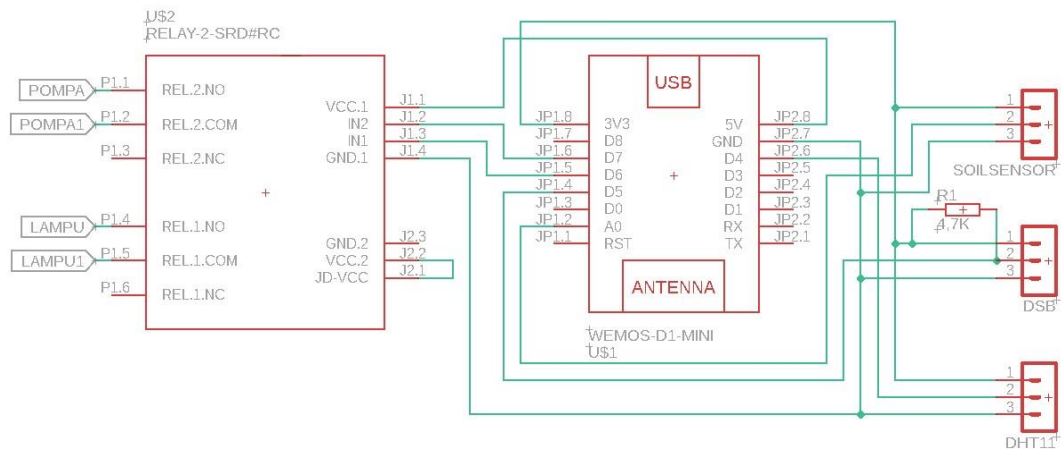
Gambar 3. Blok Diagram

Dari gambar blok diagram no 3 diatas dapat diketahui bahwa sistem *smart plant* memiliki tiga input yaitu sensor *Soil mouisture*, sensor DSB dan sensor DHT 11 lalu ketiga input itu diolah oleh wemos untuk diteruskan ke relay untuk mengatur pompa dan lampu *ultraviolet*. Setelah itu teruskan ke webserver melalui jaringan wifi untuk menampilkan hasil.

3. Rangkaian skematik

Rangkaian skematik ini terdiri atas rangkaian mikrokontroller, *relay* dan sensor.

Rangkaian ini dibuat dengan aplikasi *Eagle*, dapat di lihat di gambar berikut.

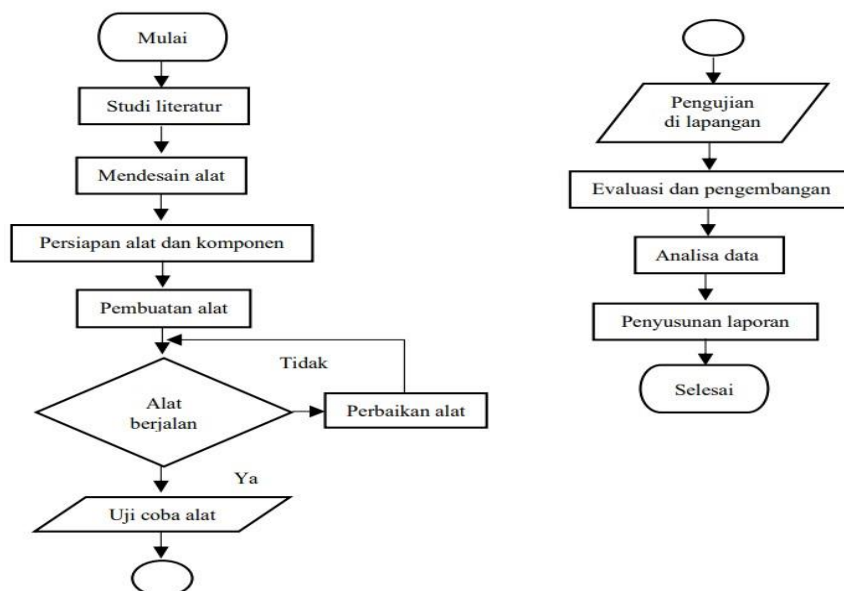


Gambar 4. Rangkaian skematik

Rangkaian ini menggunakan tiga buah sumber daya yaitu power supply DC 12V untuk pompa, tegangan AC untuk lampu ultraviolet dan adaptor DC untuk wemos. Dapat dilihat di rangkaian skematik ketiga sensor menggunakan tegangan 3,3V dan untuk relay menggunakan tegangan 5V. Sensor DSB di pull up menggunakan resistor 4,7k. Sensor DSB memiliki pin data D7 dan DHT 11 memiliki pin data D4 sedangkan sensor *soil* YL69 memiliki pin data A0 Pompa dan lampu ultraviolet di atur oleh relay 2 chanel.

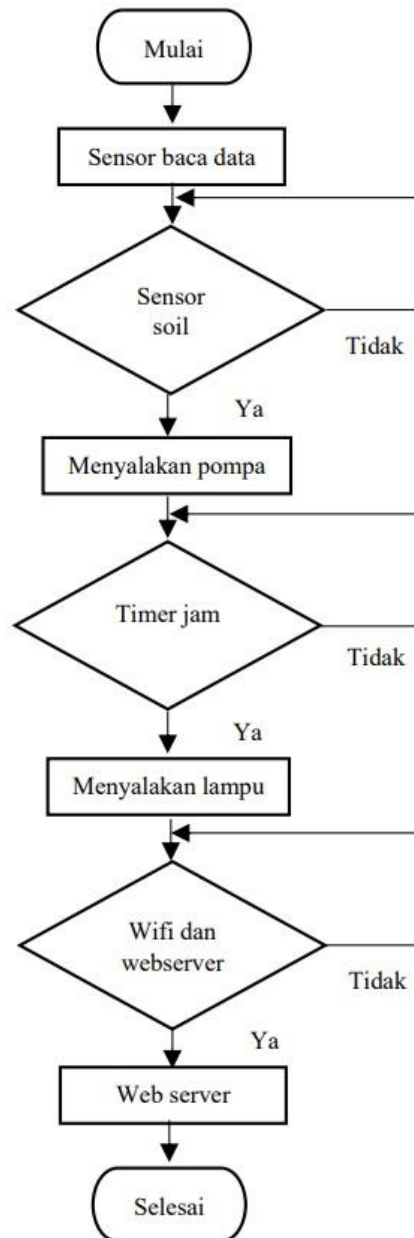
4. Flowchart

a. Berikut merupakan *flowchart* metode penelitian metode penelitian.



Gambar 5. Diagram alur perancangan

b. Berikut merupakan *flowchart* cara kerja alat perancangan sitem *smart plant* berbasis IoT.



Gambar 6. *flowchart* rangkaian

Dari gambar 6 di atas dapat dilihat bahwa cara kerja sistem penyiraman berbasis IoT ini di mulai dari sensor membaca data suhu udara, suhu tanah, dan kelembapan tanah, jika sensor kelembapan tanah membaca tanah kering maka pompa akan menyala dan membaca lembab maka pompa berhenti. Lampu diatur oleh timer yang di set akan menyala dari jam 6 pagi sampai jam 6 sore dan jika selain jam itu lampu akan mati. Setelah semua pembacaan maka data akan di kirim melalui koneksi wifi ke web server untuk menampilkan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Realisasi alat

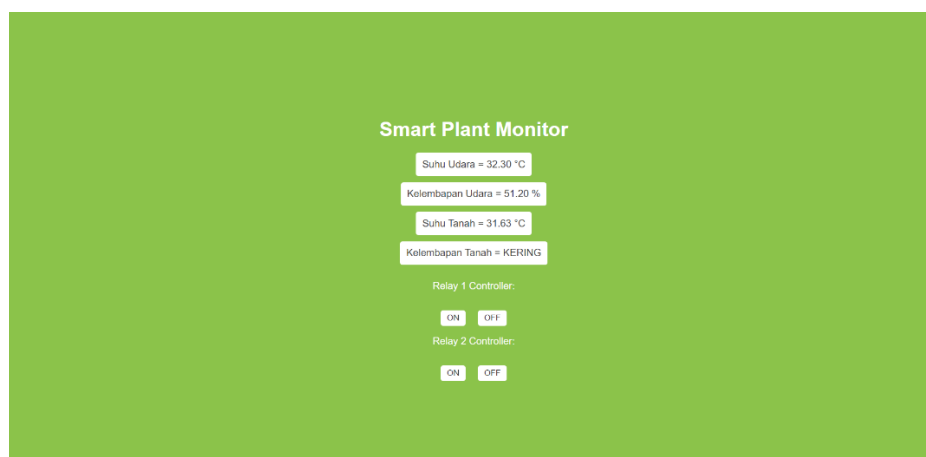
Rangkaian ini di buat di PCB dengan menggunakan pin *header* untuk meletakkan mikrokontroller wemos dan relay dua *channel*. Untuk menyuplai daya pada mikrokontroller menggunakan kabel USB yang dihubungkan ke adaptor USB. Relay mengatur 2 tegangan yaitu DC untuk pompa yang dihubungkan ke *power supply* 12V dan AC untuk lampu *ultraviolet* dari colokan listrik. Ketiga sensor di hubungkan dengan konektor CB yang di pasang ke *box* kontroller agar mudah di lepas pasang. *Box* kontroller di tempelkan pada rangkaian besi yang di letakkan di pinggir jirigen air diatas pompa air. Sensor DSB dan senor YL 69 di pasang di dalam pot tanaman sedangkan DHT 11 di pasang di bawah pot agar tidak terkena air. Lampu *ultraviolet* di pasang di atas pot dengan ketinggian 35 cm diatas pot yang bisa dilihat di gambar 7.



Gambar 7. Hasil Perakitan

3.2 Web server

Berikut merupakan tampilan *web server* dari perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT ini.



Gambar 8. Tampilan *web server*

Dapat dilihat di tampilan web server bahwa web server menampilkan nilai suhu udara dan kelembapan udara yang diambil dari sensor DHT11. Suhu tanah yang diambil dari sensor DSB dan kelembapan yang diambil oleh sensor YL69.

3.3 Proses pengujian alat

Proses pengambilan data diambil di dalam ruangan menggunakan tanaman krisan sebagai tanaman penguji alat ini. Tanaman krisan di pilih karenakan bunganya yang sangat indah dan cocok sebagai tanaman penghias ruangan.



Gambar 8. Tanaman bunga krisan

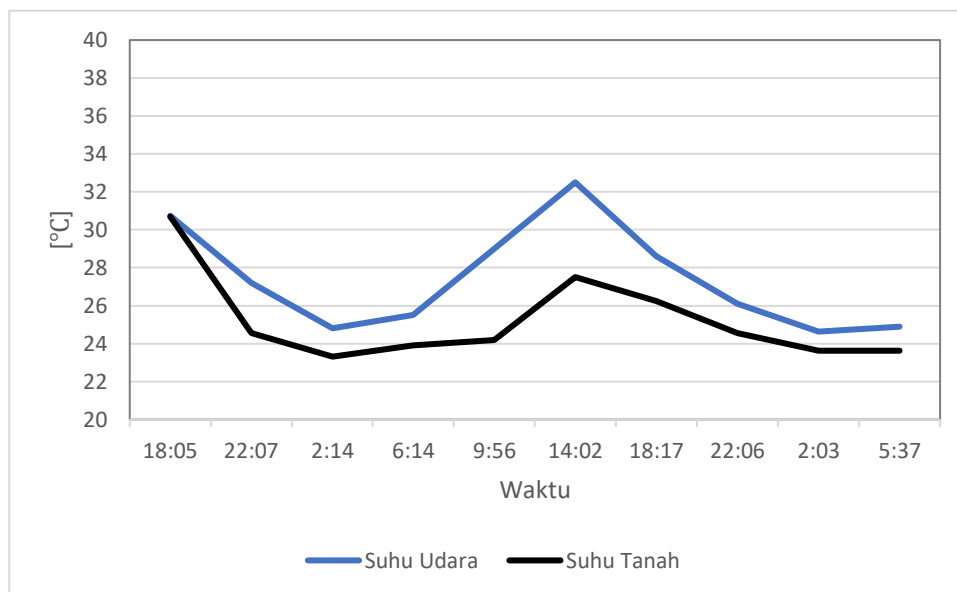
Berikut merupakan sampel data pengujian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT. Pengambilan sampel data ini diambil dengan jarak waktu kurang lebih empat jam sekali dengan mengambil sepuluh sampel data yang diambil melalui web server.

1. Data suhu udara dan suhu tanah

Berikut merupakan tabel dan grafik data suhu udara dan tanah yang didapatkan saat pengujian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT ini

Tabel 1. Data suhu dan suhu tanah

Waktu	Suhu Udara	Suhu Tanah
18:05	30,75°C	30,69°C
22:07	27,20°C	24,56°C
2:14	24,80°C	23,31°C
6:14	25,50°C	23,91°C
9:56	29,00°C	24,19°C
14:02	32,50°C	27,50°C
18:17	28,60°C	26,25°C
22:06	26,10°C	24,56°C
2:03	24,63°C	23,63°C
5:37	24,90°C	23,63°C

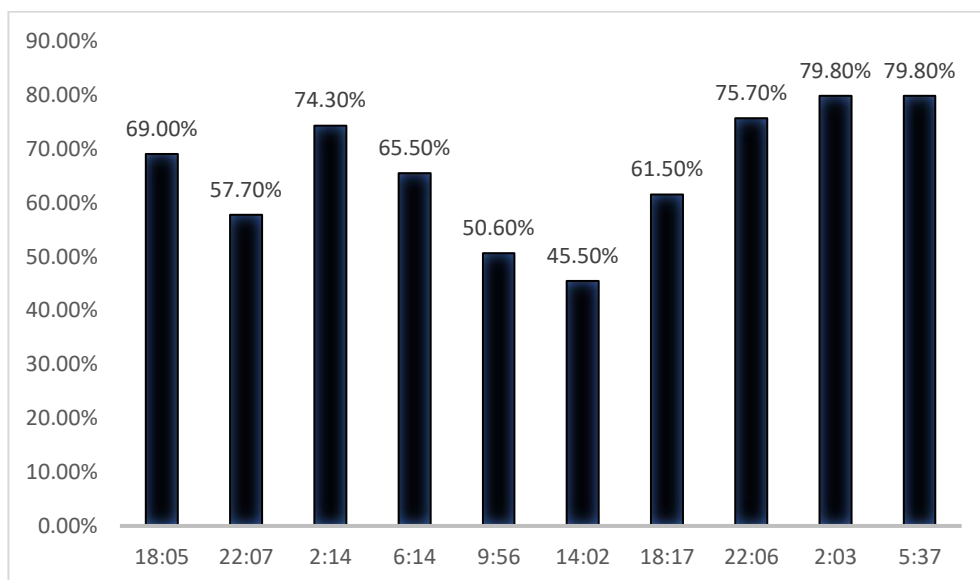


Gambar 9. Grafik suhu udara dan suhu tanah

Dari tabel dan grafik dapat diketahui selama pengujian suhu udara rata rata 27,3°C dengan suhu udara tertinggi 32,5°C pada pukul 14:02 siang hari dan suhu udara terendah 24,6°C pada pukul 2:03 malam hari. Sedangkan untuk suhu tanah di dapatkan rata rata 25,2°C dengan suhu tanah tertinggi 30,6°C pada pukul 18.05 sore hari dan suhu terendah 23,3°C pada pukul 2:14 malam hari.

2. Data kelembapan udara

Berikut merupakan presentase kelembapan udara yang di dapatkan dari pengujian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT ini.



Gambar 10. Presentase kelembapan tanah

Dari presentase kelembapan udara diatas dapat diketahui saat pengambilan data rata rata kelembapan udara berkisar 67,50% dengan presentase kelembapan udara tertinggi 79,80% dan presentase kelembapan udara terrendah 45,50%.

3. Data kelembapan tanah

Berikut merupakan tabel data kelembapan tanah dan tabel pompa air dari pengujian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT ini.

Tabel 2. Data kelembapan tanah dan pompa

Waktu	Kelembapan tanah	Pompa
18:05	Lembab	Mati
22:07	Lembab	Mati
2:14	Lembab	Mati
6:14	Lembab	Mati
9:56	Lembab	Mati
14:02	Kering	Hidup
18:17	Lembab	Mati
22:06	Lembab	Mati
2:03	Lembab	Mati
5:37	Lembab	Mati

Dari tabel dapat diketahui bahwa kondisi tanah lebih banyak dalam keadaan lembab oleh karena itu pompa lebih banyak tidak menyala. Pompa hanya menyala sekali saat pengujian alat saat kondisi tanah kering pada pukul 14:02 siang hari.

4. Data Lampu *ultraviolet*

Berikut merupakan data tabel nyala atau mati lampu *ultraviolet* dari pengujian perancangan sistem *smart plant* berbasis IoT ini.

Tabel 3. Data lampu *ultraviolet*

Waktu	Lampu
18:05	Mati
22:07	Mati
2:14	Mati
6:14	Hidup
9:56	Hidup
14:02	Hidup
18:17	Mati
22:06	Mati
2:03	Mati
5:37	Mati

Dari tabel lampu *ultraviolet* dapat di ketauhi lampu hanya akan menyala pada siang hari, pada saat malam hari lampu akan mati.

4. PENUTUP

Berikut merupakan hasil analisis dari pengujian perancangan sistem *smart plant berbasis IoT* selama 40 jam dengan selang waktu kurang lebih 4 jam dapat disimpulkan:

1. Selama pengujian rentang suhu udara selama pengamatan berkisar antara 24,6°C sampai 32,5°C dengan rata-rata suhu berkisar 27,30°C.
2. Selama pengujian rentang suhu tanah selama pengamatan berkisar antara 23,3°C sampai 30,6°C dengan rata-rata suhu tanah 25,2°C.
3. Selama pengujian perbedaan suhu udara dengan suhu tanah tidak terlampau beda.
4. Selama pengujian presentase kelembapan udara berkisar antara 67,50%.
5. Selama pengujian kondisi kelembapan tanah terpantau kering hanya sekali tanah dalam kondisi kering lalu menyalakan pompa air pada jam 14,02.
6. Selama pengujian lampu *ultraviolet* hanya menyala saat siang hari dari jam 6 pagi sampai jam 6 sore.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah saya haturkan kepada tuhan sejuta umat Allah (SWT) atas karunia rahmatnya, saya masi di berikan nikmat sempat dan sehat untuk menyelesaikan naskah publikasi ini. Tak lupa saya sangat berterima kasih :

1. Kepada kedua orang tua dan sekeluarga besar saya yang tak pernah pamrih mendo'akan saya di setiap Langkah selama masa perkuliahan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Kepada Dosen Teknik elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, khususnya Bapak Ir. Pratomo Budi Santosa, Ir. M.T selaku dosen pembimbing saya yang sangat sabar membimbing saya selama beberapa semester ini.
3. Tak lupa terima kasih kepada teman jurusan Teknik Elektro 2016, khususnya Muhammad adnan dan Muhammad bilal yang telah berbagi ilmu kepada teori dan juga teman-teman yang lain yang selalu mendorong saya untuk terus maju dan berjuang.

DAFTAR PUSTAKA

- KyoochunLee^b. (2015). ” *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprise*. *Business Horizons* Volume 58, Issue 4, July–August 2015, Pages 431-440.
- Reza Akhmad Najikh , Mochammad Hannats Hanafi Ichsan , Wijaya Kurniawan. (2018). ”Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2, No. 11, November 2018, hlm. 4607-4612.
- Tri Harwati. (2008).” *PENGARUH SUHU DAN PANJANG PENYINARAN TERHADAP UMBI KENTANG (Solanum tuberosum, ssp.)*. *Jurnal Inovasi Pertanian* Vol. 7, No. 1, 2008 (11 - 18).
- Revina Syahdewi Pratiwi, Luthfi A. M. Siregar, Isman Nuriadi (2015). *Pengaruh Lama Penyinaran dan Komposisi Media terhadap Mikropropagasi Tanaman Karet(Hevea brasiliensis Muell. Arg.)*. *Jurnal Agroekoteknologi*. Vol.4. No.1, Desember 2015. (568) :1762 – 176.
- Herliana, O., Rokhminarsi, E., Mardini, S., & Jannah, M. (2018). *Pengaruh jenis media tanam dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan, pembungaan dan infeksi mikoriza pada tanaman anggrek Dendrobium sp. Kultivasi*, 17(1), 550–557.
- Batchelor, S.R. (1993). *You First Orchid Where to Grow*. *Amer. Orchid Soc. Bull.* January. p.24-33.
- Agus Ulinuha, Almas Ghulam. (2021). *SISTEM MONITORING DAN PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS ANDROID DENGAN APLIKASI BLYNK*. *Jurnal Abdi Teknologi*, 22 juli 2021.