

Simulasi Sistem Monitoring Kebun Pintar Berbasis IoT dengan Cisco Packet Tracer

Ni Kadek Dwi Marhaeni¹, Agus Muliantara²

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia
¹marhaeni.2208561008@student.unud.ac.id
²muliantara@unud.ac.id (Corresponding Author)

Abstract

The agricultural sector faces the ongoing challenge of enhancing productivity while ensuring sustainability. Inspired by previous research on automatic irrigation sensors, the concept of a smart garden has emerged as a promising solution. This study extends prior work by developing and implementing four distinct sensors: temperature, automatic watering, air humidity, and motion sensors. Leveraging machine-to-machine communication, these sensors integrate into an environmental monitoring system to optimize resource utilization and maintain ideal plant conditions. By utilizing Cisco Packet Tracer software, this research simulates a comprehensive smart garden system, offering insights into monitoring garden environments and automating agricultural processes. With a focus on data-driven decision-making, this study contributes to a smarter, more sustainable agricultural vision.

Keywords: Smart Garden, Internet of Things (IoT), Cisco Packet Tracer

1. Pendahuluan

Pertanian, sebagai salah satu sektor utama dalam perekonomian, terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi modern. Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian, konsep *smart garden* telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan, terutama dengan inspirasi dari penelitian terdahulu yang fokus pada sensor penyiraman otomatis.

Smart Garden adalah sistem pemantauan lingkungan yang mengintegrasikan teknologi sensor dan komunikasi mesin-ke-mesin untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan kondisi optimal bagi tanaman [1]. Meskipun penelitian terdahulu hanya memusatkan pada sensor penyiraman otomatis, namun hal tersebut memberikan inspirasi bagi pengembangan lebih lanjut dalam konteks konsep *smart garden*.

Dalam konteks ini, pentingnya pengumpulan data secara berkelanjutan dalam pengambilan keputusan di sektor pertanian tidak bisa diabaikan. Komunikasi mesin-ke-mesin memungkinkan pengumpulan data yang akurat dan real-time [1], memberikan petani wawasan yang lebih baik untuk mengelola tanaman mereka secara efisien. Solusi dari konsep *smart garden* ini tidak hanya memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien, namun juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan ekologi.

Dalam penelitian terdahulu yang berjudul "*Smart City using IoT simulation design in Cisco Packet Tracer*" oleh Hemlata Gururani dkk., 2022 hanya sensor penyiraman otomatis yang dikembangkan. Namun, penelitian ini mengembangkan lebih jauh dengan merancang dan mengimplementasikan empat sensor berbeda, yaitu sensor suhu, sensor ketinggian air, sensor kelembaban udara, dan sensor gerak.

Penelitian ini mengeksplorasi simulasi sistem *smart garden* yang lebih luas menggunakan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*, dengan fokus pada penggunaan berbagai sensor untuk memantau lingkungan taman secara menyeluruh dan mengatur berbagai aspek pertanian secara

otomatis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga berkontribusi pada visi pertanian yang lebih cerdas dan berkelanjutan, dengan mengambil inspirasi dari penelitian terdahulu dan mengembangkan solusi yang lebih komprehensif berbasis *Internet of Things (IoT)*.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah simulasi untuk mengembangkan dan menguji sebuah *smart garden* menggunakan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*. Pendekatan yang akan dilakukan terbagi menjadi dua tahap utama: Perancangan Sistem *Smart Garden* dan Simulasi Fungsionalitasnya.

Pertama-tama, dilakukan perancangan sistem *smart garden* yang melibatkan serangkaian sensor penting. Ini termasuk sensor suhu, sensor penyiram otomatis, sensor kelembaban udara, dan sensor gerak. Setiap sensor ini terhubung dengan perangkat *IoT* yang telah disimulasikan dalam *Cisco Packet Tracer*. Misalnya, sensor suhu menggunakan *Temperature Monitor* dan *Thermostat*, sementara sensor penyiram otomatis menggunakan *Lawn Sprinkler* dan *Water level Monitor*. Sensor kelembaban udara menggunakan *Humidifier* dan *Humidity Monitor* sedangkan sensor gerak menggunakan *Motion Detector* dan *Webcam*. Semua perangkat ini disimulasikan secara virtual dengan *Cisco Packet Tracer*, tanpa adanya perangkat fisik yang digunakan dalam penelitian.

Selanjutnya, penelitian ini menggunakan *Cisco Packet Tracer* sebagai alat utama untuk merealisasikan desain sistem. Dengan menggunakan diagram alur, kami memvisualisasikan dengan jelas interaksi antara setiap komponen dalam sistem. Sebagai contoh, penelitian ini memanfaatkan sensor suhu untuk memantau kondisi suhu di sekitar kebun dan mengatur suhu melalui *thermostat*. Sensor penyiram otomatis membantu dalam memantau tingkat kelembaban tanah dan mengatur penyiraman otomatis. Sementara itu, sensor kelembaban udara memastikan kondisi udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Sensor gerak memungkinkan pemantauan aktivitas di sekitar kebun melalui *Webcam*.

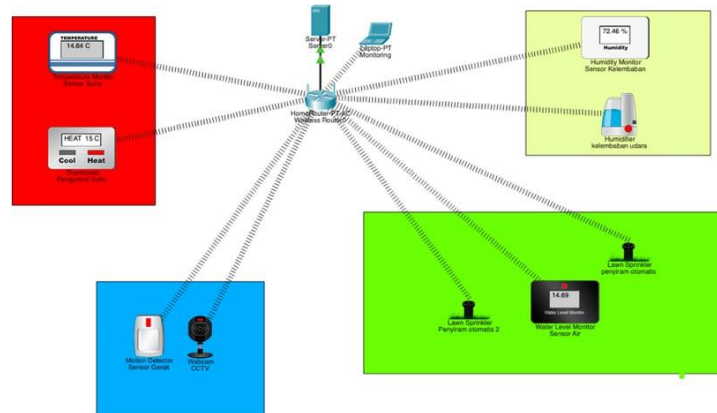
Selain sensor-sensor tersebut, terdapat juga komponen tambahan seperti internet (server), laptop, dan *home router*. Komponen-komponen ini berfungsi sebagai penghubung antara perangkat *IoT* dengan server untuk pemantauan dan pengelolaan *smart garden* secara keseluruhan.

Tabel 1. Alat dan Bahan *Smart Garden*

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1	<i>Sever-PT</i>	1
2	<i>Home Router</i>	1
3	Laptop	1
4	<i>Copper Straight-Through</i>	1
5	<i>Temperature Monitor</i>	1
6	<i>Thermostat</i>	1
7	<i>Lawn Sprinkler</i>	2
8	<i>Water Level Monitor</i>	1
9	<i>Humidifier</i>	1
10	<i>Humidity Monitor</i>	1
11	<i>Motion Detector</i>	1
12	<i>Webcam</i>	1

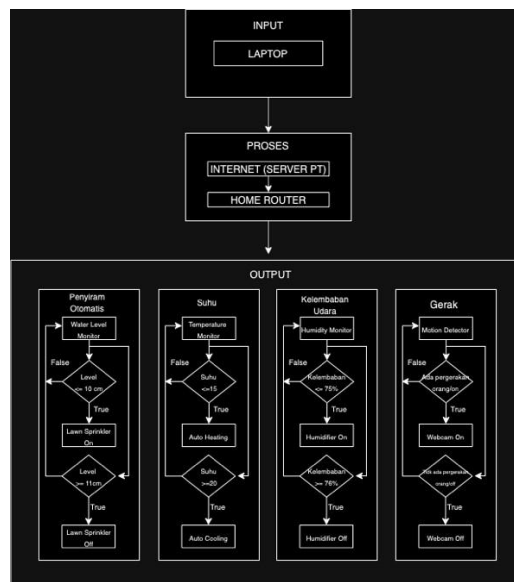
3. Hasil dan Diskusi

Perhatikan rancangan Sistem *Smart Garden* yang ditunjukkan pada Gambar 1.

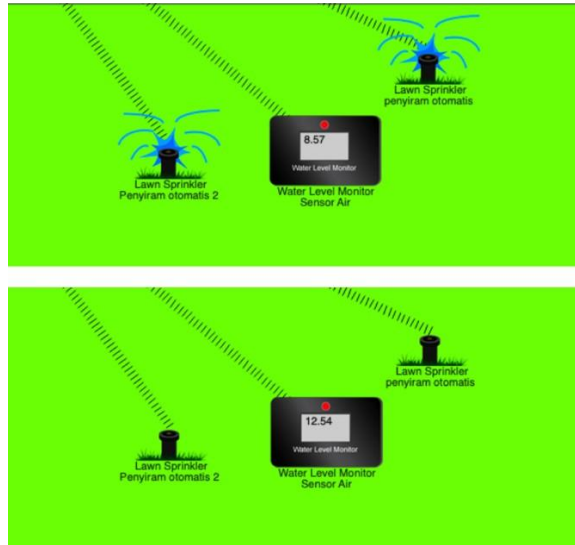


Gambar 1. Rancangan Sistem *Smart Garden*

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian menggunakan *Cisco Packet Tracer*. Rancangan *smart garden* memiliki empat komponen, yaitu sensor suhu, sensor penyiram otomatis, sensor kelembaban, dan sensor gerak. Keempat komponen tersebut memiliki protocol yang berbeda, perhatikan Gambar 2 yang menunjukkan diagram alur dari sistem *smart garden*. Pada rancangan tersebut, penyiraman otomatis menggunakan *Water Level Monitor* dan *Lawn Sprinkler* untuk menjalankannya. Penyiraman otomatis akan aktif jika *Water Level Monitor* menunjukkan level ketinggian air kurang dari sama dengan 10 cm, dan tidak akan aktif jika level ketinggian air lebih dari sama dengan 11 cm, kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 2. Alur Diagram Sistem



Gambar 3. Sensor Penyiram Otomatis

Edit Rule

Name

Enabled

If:

Match cm

Then set:

<input type="text" value="penyiram otomatis"/>	Status	to	<input type="text" value="true"/>
<input type="text" value="Penyiram otomatis 2"/>	Status	to	<input type="text" value="true"/>

Edit Rule

Name

Enabled

If:

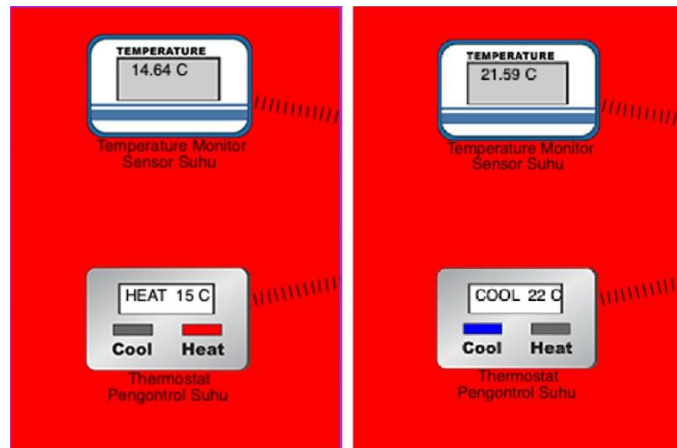
Match cm

Then set:

<input type="text" value="penyiram otomatis"/>	Status	to	<input type="text" value="false"/>
<input type="text" value="Penyiram otomatis 2"/>	Status	to	<input type="text" value="false"/>

Gambar 4. Condition Rules Sensor Penyiram Otomatis

Kemudian rancangan berikutnya merupakan sensor suhu. Dengan memantau kondisi sekitar kebun, *Thermostat* akan mengatur penghangatan dan pendinginan secara otomatis. Dalam penelitian ini, *Thermostat* akan memulai penghangatan secara otomatis jika suhu di kebun menurun kurang dari atau sama dengan 15 derajat Celsius, dan akan memulai pendinginan otomatis jika suhu di kebun naik lebih dari 20 derajat Celsius. Kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Sensor Suhu

Edit Rule

Name

Enabled

If:

Match °C

Then set:

to

Edit Rule

Name

Enabled

If:

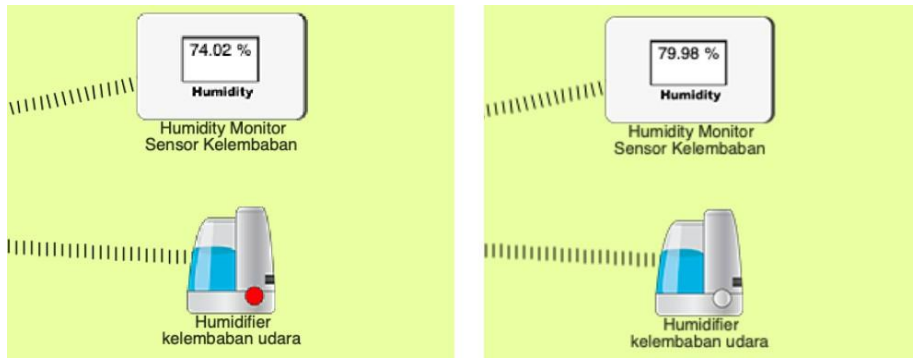
Match °C

Then set:

to

Gambar 6. Condition Rules Sensor Suhu

Rancangan selanjutnya merupakan sensor kelembaban udara. *Humidity Monitor* akan bertugas memantau tingkat kelembaban udara di kebun. Apabila monitor menunjukkan kelembaban udara kurang dari atau sama dengan 75%, maka pelembab udara atau *Humidifier* akan diaktifkan. Namun, jika kelembaban udara mencapai atau melebihi 76%, pelembab udara akan dinonaktifkan. Kondisi ini diilustrasikan dalam Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Sensor Kelembaban

Edit Rule

Name

Enabled

If:

Match %

Then set:

to

Edit Rule

Name

Enabled

If:

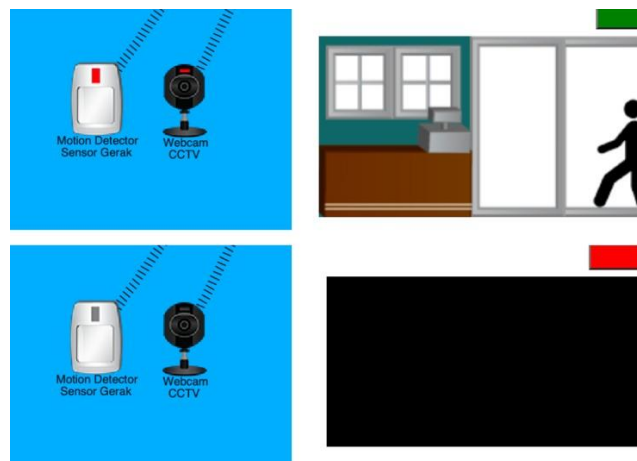
Match %

Then set:

to

Gambar 8. Condition Rules Sensor Kelembaban

Langkah terakhir dalam simulasi rancangan adalah sensor gerak. *Motion Detector* akan terus memantau aktivitas di zona kebun. Jika terdeteksi pergerakan dari seseorang, *Motion Detector* akan diaktifkan, dan *Webcam* akan secara otomatis menyala. Sebaliknya, jika tidak ada pergerakan di zona kebun, *Webcam* akan tetap mati secara otomatis. Kondisi ini dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Sensor Gerak

Edit Rule

Name

Enabled

If:

Match is

Then set:

to

Edit Rule

Name

Enabled

If:

Match is

Then set:

to

Gambar 10. Condition Rules Sensor Gerak

4. Kesimpulan

Penelitian ini memperkenalkan sistem *smart garden* yang menggunakan teknologi sensor dan komunikasi mesin-ke-mesin untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian. Dengan mengembangkan dan mengimplementasikan empat jenis sensor, yaitu sensor suhu, penyiraman otomatis, kelembaban udara, dan gerak, sistem ini melampaui penelitian sebelumnya yang hanya fokus pada sensor penyiraman otomatis. Simulasi dengan *Cisco Packet Tracer* menunjukkan kemampuan sistem untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memantau kondisi tanaman secara efisien.

Hasil penelitian memberikan landasan bagi pengembangan sistem pertanian yang lebih cerdas dan berkelanjutan di masa mendatang. Langkah selanjutnya termasuk eksplorasi integrasi teknologi baru dan pengembangan algoritma cerdas untuk meningkatkan fungsionalitas dan efisiensi sistem *smart garden* ini serta memperluas aplikasi dalam skala yang lebih luas.

Daftar Pustaka

- [1] Gururani, H., Kumar, A., Waghmode, D., Jain, E., & Garg, A, "Smart City using IOT simulation design in Cisco Packet Tracer", *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, vol. 10, no. 5, 2022.
- [2] Prayitno, R. H., & Yakti, B. K, 'Simulasi Smart Home Menggunakan Cisco Packet Tracer', *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 25, no.2, 2020.
- [3] C. Coronel, S. Morris, and P. Rob, "Database Systems: Design, Implementation, and Management," *Management*. 2009.
- [4] J. Yang, C. Yan, C. Wan, S. Lu, and A. Cheung, "View-Centric Performance Optimization for Database-Backed Web Applications," in *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 2019, vol. 2019-May, pp. 994–1004, 2019. doi: 10.1109/ICSE.2019.00104.
- [5] T. Pulls and R. Dahlberg, "Website Fingerprinting with Website Oracles," *Proc. Priv. Enhancing Technol.*, vol. 2020, no. 1, pp. 235–255, 2020, doi: 10.2478/popets-2020-0013.