

**SIMULASI SMART LABORATORIUM : SISTEM KONTROL DAN
OTOMATISASI LAMPU DAN AIR CONDITIONER (AC) BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER**

SKRIPSI

*Dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains bidang
studi Fisika*



Oleh :

NURMALIZA

08021281924093

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**SIMULASI SMART LABORATORIUM : SISTEM KONTROL DAN
OTOMATISASI LAMPU DAN AIR CONDITIONER (AC) BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER**

SKRIPSI

***Dibuat sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang
studi Fisika***

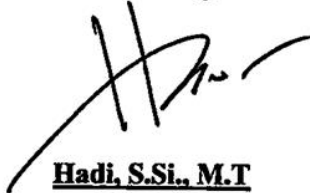
Oleh:

**NURMALIZA
08021281924093**

Indralaya, Juli 2023

Menyetujui,

Pembimbing II



**Hadi, S.Si., M.T
NIP : 197904172002121003**

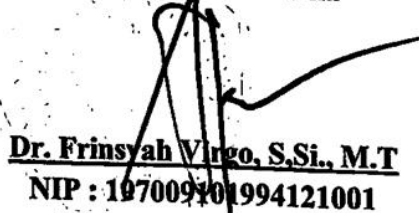
Pembimbing I



**Drs. Octavianus Cakra S, M.T
NIP : 196510011991021001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T
NIP : 197009101994121001**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya :

Nama : Nurmaliza

NIM : 08021281924093

Judul TA : Simulasi *Smart laboratorium* : Kontrol dan Otomatisasi Lampu dan *Air conditioner (AC)* Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Cisco Packet Tracer*.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Fisika, Universitas Sriwijaya.

Adapun semua informasi yang dimuat pada skripsi ini yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara jelas dan benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya adalah tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 3 Agustus 2023

Yang menyatakan



Nurmaliza

Nim.08021281924093

**SIMULASI SMART LABORATORIUM : SISTEM KONTROL DAN
OTOMATISASI LAMPU DAN AIR CONDITIONER (AC) BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN CISCO PACKET TRACER**

Oleh :

NURMALIZA

NIM.08021281924093

ABSTRAK

Laboratorium kampus seringkali menghadapi masalah pemborosan energi listrik seperti lampu dan AC tetap menyala meskipun tidak digunakan, serta kesulitan dalam mengatur banyaknya perangkat tersebut secara manual. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan sistem pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengendalikan dan mengotomatisasi lampu dan AC dalam laboratorium secara efisien. Penelitian ini dirancang menggunakan *software Cisco Packet Tracer* sebagai alat simulasi untuk mengembangkan dan menguji rancangan sistem. Sistem yang dirancang menghubungkan perangkat lampu dan AC ke jaringan nirkabel yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat lampu dan AC dalam jarak jauh melalui *remote server* yang dapat diakses melalui *smartphone* atau komputer. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pintar laboratorium yang diusulkan berhasil untuk meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan penggunaan lampu dan AC. Selain itu, kemampuan untuk mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna laboratorium. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi IoT untuk meningkatkan efisiensi energi dan otomatisasi di lingkungan laboratorium.

Kata Kunci : *Smart Laboratorium, Internet of things, Cisco Packet Tracer, Lampu, AC.*

**SMART LABORATORY SIMULATION: CONTROL AND
AUTOMATION SYSTEM OF LIGHTS AND AIR CONDITIONER (AC)
BASED ON INTERNET OF THINGS USING CISCO PACKET TRACER**

Oleh :

NURMALIZA

NIM.08021281924093

ABSTRACT

The campus laboratory often faces the issue of electricity wastage, where lights and air conditioners remain on even when not in use, and the manual management of numerous devices becomes challenging. To solve these problems, this research aims to design and simulate an efficient smart system based on the Internet of Things (IoT) to control and automate the lights and air conditioners in the laboratory. The study uses Cisco Packet Tracer software as a simulation tool to develop and evaluate the system design. The designed system connects the lights and air conditioners to a wireless network, allowing users to remotely control and monitor them through a remote server accessible via smartphones or computers. The research findings showcase the success of the proposed smart laboratory system in improving efficiency and optimizing the usage of lights and air conditioners. Moreover, the ability to control and monitor devices remotely provides ease and comfort for laboratory users. This research is expected to contribute to the development of IoT technology for improving energy efficiency and automation in laboratory environments.

Keywords : Smart Laboratory, Internet Of Things, Cisco Packet Tracer, lights, air conditioning

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayat, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Simulasi *Smart laboratorium* : Kontrol dan Otomatisasi Lampu dan *Air conditioner (AC)* Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Cisco Packet Tracer*” yang dilaksanakan di jurusan Fisika Universitas Sriwijaya.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat menyelesaikan skripsi ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Untuk Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan menjadi penyemangat bagi penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Hermansyah, selaku dekan fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si.,M.T. selaku ketua jurusan Fisika fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Octavianus Cakra Satya, M.T. dan Bapak Hadi, S.Si.,M.T. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II tugas akhir saya yang telah ikhlas dan sabar dalam membimbing saya dan meluangkan waktunya untuk membantu saya pada penyusunan skripsi, semoga menjadi berkah untuk bapak.
6. Ibu Dr. Erry Koriyanti dan Ibu Dr. Netty Kurniawati selaku dosen penguji I dan dosen penguji II saya yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang membangun untuk penelitian saya ini.
7. Seluruh dosen jurusan fisika yang telah membagi ilmunya kepada kami, serta staff administrasi jurusan yang telah banyak membantu dalam urusan administrasi.
8. Untuk sahabat seperjuangan skripsi saya, andini terima kasih banyak telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terima kasih sudah selalu bersama

saya dalam banyak situasi, makasih telah sabar walaupun selalu direpotkan, sukses terus dinyu!

9. Untuk bestie himalengk, teteh Shevia, Tami, Sely, Puja, Neneng, Sakirul , terimakasih banyak sudah menjadi sahabat dekat saya di kehidupan kampus ini terima kasih karena selalu ada dan selalu siap membantu.
10. Untuk seluruh rekan-rekan asisten lab eksperimen fisika yaitu Andini, Delia, Hida, Dwi, Lafira, Intan, Daril, Melly, Elvira, kak Ayu, Simon, Rizky, Aris, Gusti dan Adlin yang selalu kebersamai dan memberikan bantuan. Juga untuk Taufik, Ismeldah, Popi, Angel, Daula, Andi, Yusnita, Biah, dan masih banyak lagi teman-teman yang mungkin tidak sempat saya sebutkan satu persatu. Terimakasih sudah banyak membantu, menjadi teman cerita dan sharing saat ngumpul bersama di lab eksfis dan menjadi teman seperjuangan PP saya, terimakasih banyak.
11. Untuk Ayu, Tiara, dan Wirda, sahabat dari kecil sampai sekarang. Terimakasih karena memberikan dukungan dan setia mendengar cerita saya.
12. Untuk Ghost'19 terima kasih telah menjadi teman-teman angkatan yang sangat baik dan banyak membantu sehingga penulis betah dan dapat bertahan di jurusan fisika hingga dapat menyelesaikan studi di jurusan fisika ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan yang mungkin dikarenakan keterbatasan pengetahuan, dan waktu yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca. Penulis juga berharap penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pembaca.

Indralaya, Juli 2023



**Penulis,
Nurmaliza**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Internet Of Things</i>	6
2.2 <i>Cisco Packet Tracer</i>	6
2.3 <i>Wireless Fidelity (Wifi)</i>	7
2.4 Perangkat Jaringan Komputer	8
2.4.1 <i>Home Gateway DLC 100</i>	8
2.4.2 <i>Internet Service Provider</i>	9
2.4.3 <i>Server</i>	9
2.4.4 <i>Router dan Switch</i>	9
2.5 <i>IP Address</i>	10

2.6 Subnetting.....	11
2.7 Routing	12
2.7.1 Static Routing	12
2.7.2 Dynamic Routing.....	12
2.8 Metode Simulasi	13
2.8.1 Problem Formulation.....	13
2.8.2 Conceptual Model	13
2.8.3 Fase Input Output Data	13
2.8.4 Fase Modelling	14
2.8.5 Simulation	14
2.8.6 Verification and Validation.....	14
2.8.7 Experimentation	14
2.8.8 Ouput Analysis	14
2.9 Pencahayaan dan Suhu Ruang	15
2.9.1 Sistem Pencahayaan	15
2.9.2 Suhu Ruang	16
2.10 Sensor dan Aktuator	17
2.10.1 Thermostat	17
2.10.2 Motion detector	17
2.11 Metode Blackbox Testing	18
2.12 Quality Of Service	18
2.11.1 Delay	18
2.12.2 Packet loss.....	19
BAB III.....	20
METODOLOGI PENELITIAN	20

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Tahapan Penelitian	20
3.3 Metode Perancangan	21
3.3.1 Metode Simulasi	21
3.3.1 Alat yang digunakan	22
3.3.2 Desain Sistem.....	25
3.3.4 Skenario Simulasi Kondisi Otomatis	27
BAB IV	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. <i>Problem Formulation</i>	29
4.2 <i>Conceptual Model</i>	30
4.2.1 Instrumentasi Sistem jaringan	30
4.2.2 Instrumentasi Sistem Kontrol dan Otomatisasi.....	30
4.3 <i>Input Output Data</i>	32
4.3.1 <i>Input Output</i> Sistem Lampu	32
4.3.2 <i>Input Output</i> Sistem Air conditioner (AC)	32
4.4 <i>Modelling</i>	33
4.5 <i>Simulation</i>	34
4.5 <i>Verification dan Validation</i>	37
4.7 <i>Experimentation</i>	45
4.8 <i>Output Analysis</i>	54
4.8.1 Analisis Sistem Otomatisasi Perangkat Lampu	54
4.8.2 Analisis Instrumentasi Sistem Otomatisasi Perangkat AC	55
4.8.3 Analisis Kualitas Sistem Jaringan.....	57
BAB V.....	59

KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan awal Software Cisco Packet Tracer 8.2.1	7
Gambar 2. 2 Pembagian Network dan Host ID (Miftah, 2018).	11
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alur Konfigurasi Sistem <i>Smart</i> Laboratorium.....	25
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alur Kerja Sistem Otomatisasi	26
Gambar 4. 1 Skema Sistem Jaringan.	30
Gambar 4. 2 Skema Instrumentasi Sistem Kontrol dan Otomatisasi	31
Gambar 4.3 Topologi <i>Smart</i> laboratorium dalam Logical View.....	33
Gambar 4.4 Topologi <i>Smart</i> laboratorium dalam Physical View.	34
Gambar 4. 5 Setting Rule kondisi otomatis pada <i>smart</i> laboratorium.....	37
Gambar 4. 6 Verifikasi Remote server melalui IoT monitor <i>smartphone</i>	38
Gambar 4. 7 Verifikasi Remote server melalui web browser <i>smartphone</i>	39
Gambar 4. 8 Verifikasi Remote server melalui IoT monitor Laptop.	39
Gambar 4.9 Verifikasi Remote server melalui web browser Laptop.	40
Gambar 4. 10 Verifikasi motion Detector On.	42
Gambar 4. 11 Lampu On/Off/ Dim melalui remote server.	42
Gambar 4. 12 AC On/Off melalui remote server.	43
Gambar 4. 13 Pintu Lock melalui remote server.....	43
Gambar 4. 14 Pintu Unlock melalui remote server.	44
Gambar 4.15 Thermostat Cooling, Heating, Auto dan Off melalui remote server.	44
Gambar 4.16 Monitor suhu melaui remote server.....	45
Gambar 4.17 Pengujian Skenario 1.	48
Gambar 4. 18 Pengujian Skenario 2.	48
Gambar 4. 19 Pengujian Skenario 3.	49
Gambar 4.20 Pengujian Skenario 4.	49
Gambar 4.21 Pengujian Skenario 5.	50
Gambar 4. 22 Pengujian Skenario 6.	50
Gambar 4. 23 Pengujian Skenario 7.	51
Gambar 4. 24 Pengujian Skenario 8.	51

Gambar 4. 25 Pengujian Skenario 9.	52
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas-kelas IP address v4 (Brahmansa, 2018).	10
Tabel 2. 2 Pembagian Prefix dan Subnet mask. (Pratama, 2021).	12
Tabel 2. 3 Kategori Delay (Fahmi, 2018).....	19
Tabel 2. 4 Kategori Packet loss (Fahmi, 2018).	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop yang digunakan.....	22
Tabel 3. 2 Software yang digunakan.	22
Tabel 3. 3 Perangkat virtual untuk simulasi sistem jaringan.....	23
Tabel 3. 4 Perangkat elektronik virtual untuk simulasi sistem <i>smart lab</i>	24
Tabel 4. 1 Input Output Sistem Lampu.	32
Tabel 4. 2 Input Output System Air conditioner (AC).....	32
Tabel 4. 3 Skenario Simulasi.....	34
Tabel 4. 4 Tabel Nilai Temperature Rate perangkat.	36
Tabel 4.5 Pengujian Koneksi Akses Remote server.....	38
Tabel 4. 6 Validasi Koneksi Remote server dengan Perangkat IoT.....	41
Tabel 4.7 Tampilan Visualisasi Perangkat.	46
Tabel 4.8 Pengujian Instrumen Sistem Otomatisasi.....	47
Tabel 4.9 Pengujian Delay	52
Tabel 4.10 Pengujian Packet Loss.....	54
Tabel 4.11 Kelebihan dan Kekurangan Intrumentasi Sistem Otomatisasi Lampu.	55
Tabel 4.12 Kelebihan dan Kekurangan Intrumentasi Sistem Otomatisasi AC. ...	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digitalisasi yang semakin maju, internet telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Internet telah merajut dunia menjadi lebih terhubung. Komunikasi antar individu menjadi lebih mudah dan cepat. Perkembangan teknologi yang pesat telah memungkinkan penggunaan internet sebagai media komunikasi dan kontrol terhadap perangkat dari jarak jauh, selama perangkat tersebut tetap terhubung. (Wilianto & Kurniawan, 2018). *Internet of things* (IoT) adalah sebuah konsep yang memungkinkan suatu objek untuk berkomunikasi ataupun men-*transfer* data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi langsung antara manusia ataupun antara manusia dengan komputer. Teknologi IoT memungkinkan perangkat-perangkat di dunia nyata dapat berkomunikasi satu sama lain menggunakan bantuan jaringan *internet* (Pratama & Laksana, 2021). Oleh karena itu, *Internet Of Things* dapat dimanfaatkan untuk merancang sistem pintar yang dapat mengontrol dan mengendalikan sebuah perangkat elektronik dalam suatu ruangan.

Berangkat dari hal tersebut, penulis berkeinginan untuk mengaplikasikan konsep *Internet of Things* (IoT) guna merancang suatu sistem cerdas yang dapat mengendalikan dan sebagai otomatisasi perangkat di dalam sebuah ruangan. Namun kebutuhan sarana dan prasarana ini tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Adapun kendala dalam memenuhi kebutuhan perangkat keras untuk pembelajaran IoT masih menjadi masalah yang perlu diatasi. Dalam hal ini, solusi dapat ditemukan dengan menggunakan perangkat lunak simulasi seperti *Cisco Packet Tracer* sebagai sarana pembelajaran jaringan dan *Internet of Things* (Miftah, 2018). Simulasi menggunakan *software cisco packet tracer* dapat digunakan dalam pelatihan dan pendidikan berkaitan dengan jaringan komputer dan IoT untuk meningkatkan pengetahuan dan jika dirancang serta diimplementasikan dengan benar, simulasi ini dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk

mengajarkan konsep jaringan IoT secara praktis dan interaktif. Selain itu, simulasi dengan cara ini dapat menjadi acuan sebelum sistem tersebut diimplementasikan secara nyata (Wang & Zere, 2020). Meskipun simulasi ini tidak mewakili seratus persen sama dengan dunia nyata, desain dan perencanaan implementasi dapat dilakukan dalam membangun sistem pintar menggunakan IoT *home gateway* dan ada kemungkinan bahwa simulasi ini dapat diterapkan di dunia nyata berdasarkan pengembangan teknologi saat ini.

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam hal perancangan sistem IoT menggunakan simulasi menggunakan perangkat lunak *Cisco Packet Tracer*. Salah satu contoh penelitian yang relevan dilakukan oleh Brahmansa dkk (2018). Mereka menggunakan *Cisco Packet Tracer* untuk merancang simulasi sistem pemantauan tempat pembibitan ikan nirwana. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menunjukkan bagaimana teknologi IoT dapat digunakan secara efektif untuk memantau dan mengendalikan lingkungan tempat pembibitan ikan. Dalam penelitian tersebut, *Cisco Packet Tracer* digunakan untuk membuat simulasi dari sistem pemantauan yang diinginkan. Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Prahastian (2019). Penelitian tersebut juga menggunakan konsep yang sama, yaitu menggunakan *Cisco Packet Tracer* untuk mensimulasikan Rumah kaca pintar untuk tanaman kopi berbasis IoT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pintar yang dirancang dalam bentuk simulasi menggunakan *Cisco Packet Tracer* dapat dijalankan dengan sukses sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah disebutkan, penulis berkeinginan untuk menerapkan desain sistem cerdas IoT pada ruangan laboratorium sebagai sistem kontrol dan otomatisasi untuk lampu dan *air conditioner* (AC). Pada umumnya, ruangan laboratorium memiliki banyak lampu dan AC yang akan memudahkan jika dapat diatur melalui satu perangkat secara nirkabel, sehingga memungkinkan pengendalian dari jarak jauh. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan desain sistem IoT dalam bentuk tabel dan gambar, yang menjelaskan hasil dari simulasi sistem sesuai dengan skenario yang diinginkan. Namun, penelitian tersebut membatasi fokus pada pengujian

keberhasilan sistem dan belum membahas atau menguji kualitas jaringan, dimana kita ketahui sebuah sistem yang berbasis *internet of things* sangat bergantung pada kualitas sistem jaringannya. maka berdasarkan hal tersebut, penulis berencana untuk menambahkan pengujian kualitas jaringan (*Quality of Service*) dalam pembahasan. Ini juga yang akan menjadi pembeda penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan hal itu, penelitian ini akan berfokus pada pembuatan desain sistem *smart laboratorium* untuk sistem kontrol dan otomatisasi perangkat lampu dan *air conditioner* (AC) menggunakan *software Cisco Packet Tracer 8.2.1* sebagai simulator.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang akan menjadi pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara merancang simulasi sistem *smart laboratorium* yang menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam *Cisco Packet Tracer 8.2.1* untuk mengendalikan perangkat lampu dan AC secara nirkabel melalui jaringan internet?
2. Bagaimana konsep sistem otomatisasi perangkat lampu dan AC pada ruangan laboratorium agar penggunaannya lebih efektif dan maksimal?
3. Bagaimana merancang sistem jaringan untuk Perangkat IoT *smart laboratoium* tersebut agar sistem dapat berjalan dengan baik?
4. Bagaimana *output* dari sistem yang disimulasikan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka ditetapkan batasan masalahnya yaitu :

1. *Internet Of Things* sebagai konsep yang dipakai untuk sistem kontrol dan otomatisasi perangkat elektronik.
2. *Cisco packet tracer* sebagai *softtware* simulator untuk membuat rancangan *smart laboratorium* untuk sistem kontrol perangkat lampu dan AC.

3. Otomatisasi pada perangkat lampu dan AC agar dapat bekerja otomatis berdasarkan pengkondisian yang dibuat yang disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan laboratorium
4. *Routing* jaringan sebagai protokol untuk mengatur lalu lintas jaringan tiap-tiap perangkat IoT.
5. *Remote server* sebagai *IoT monitor* dapat diakses melalui *web browser* menggunakan laptop dan atau *smartphone* dengan mengetikkan *IP address* ataupun *domain name server* yang dibuat oleh *DNS server*.
6. Pengujian sistem otomatisasi menggunakan metode *blackbox testing* dan pengujian kualitas jaringan menggunakan parameter QOS (*Quality Of Service*) indeks *delay* dan *packet loss*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang sebuah sistem pintar yang dapat mengendalikan lampu dan AC di ruangan laboratorium dari jarak jauh dan tanpa kabel (*wireless*) dengan memanfaatkan konsep *Internet Of things* dan mensimulasikannya menggunakan *software cisco packet tracer 8.2.1*.
2. Merancang konsep untuk pengkondisian otomatis sistem *smart laboratory* agar penggunaan perangkat lampu dan AC menjadi lebih efektif dan optimal.
3. Melakukan pengujian terhadap hasil *output* sistem menggunakan metode *Blackbox testing* dan menguji kualitas jaringan sistem (*quality of service*) menggunakan standar *TYPHON*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari sistem sistem *smart laboratory* yang di desain yaitu;

1. Memudahkan pengguna dalam mengontrol dan mengendalikan perangkat lampu dan AC secara nirkabel.
2. Sistem otomatisasi mengoptimalkan penggunaan lampu dan AC serta meminimalisir pemborosan dalam penggunaan energi listrik dan

Manfaat dari penelitian dengan simulasi menggunakan *cisco packet tracer* ini yaitu :

1. Sebagai bahan pembelajaran terkait dengan konsep sistem jaringan dan pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT).
2. Sebagai referensi desain untuk konsep sistem *smart* laboratorium sebelum diimplementasikan secara langsung ke perangkat keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariawal, D., dan Purbo, O.W. 2016. *Simulasi Jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Brahmansah, K.A.O., Sudiarta, P.K., dan Gunantara, N. 2018. *Sistem MOnitoring Tempat Pembibitan Ikan Arwana Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Cisco Packet Tracer 7.0 Sebagai Simulator*. Jurnal Spektrum. 2(5) : 103-104.
- Cholifah, W.N., Yulianingsih., dan Sagita, S.M., 2018. *Pengujian Blackbox Testing pada Aplikasi Action & Strategy Bebas Android dengan Teknologi Phoneyap*. Jurnal String. 2(3) : 207.
- Drajana, I.C.R., dan Bode, A. 2021. *Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer*. Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer. 1(6) : 25.
- Fahmi., Salim, Y., dan Satra, R. 2018. *Analisis Quality of Service Menggunakan Delay, Packet loss, Jitter dan Mean OpIn On Score pada Voice Over IP*. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. 2(3) : 94-95.
- Fetra, R., dan Hambali. 2020. *Sistem Otomasi Penyalaan Lampu dan AC (Air conditioner) pada Ruang Dosen Berbasis Arduino UNO*. Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional. 1(6) : 145-146.
- Kurdi, D.L., dan Panca, B.S. 2020. *Pengujian Performa Komunikasi VoIP Menggunakan Static dan Dynamic Routing Protocol*. Jurnal Strategi. 1(2) : 113.
- Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., dan Zeny, M. 2017. *Pemanfaatan Internet Of Things Untuk Kendali Lampu*. Jurnal Compiler. 1(6) : 53.

- Madani, S. A., & Mahlkecht, S. (n.d.). 2010. *Wireless sensor networks : modeling and simulation*.
- Miftah, Z. 2018. *Simulasi Pembelajaran Internet of Things menggunakan Cisco Packet Tracer 7.1.1*. *Jurnal JIEET (Journal Information Engineering and Educational Technology)*. 1(2).
- Mufadhol. 2012. *Simulasi Jaringan Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer*. *Jurnal Transformatika*. 2(9) : 66-67.
- Musril, H.A. 2015. *Analisis Untuk Kerja RIPv2 dan EIGRP dalam Dynamic Routing Protocol*. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, 2(2) :117-118.
- Nugroho, H., dan Siagian, S.A. 2013. *Analisis Bandwith Jarinagan WIFI studi Kasus di Telkom Jakarta Barat*. *Jurnal ICT Penelitian dan Penerapan Teknologi*. 6(4) : 35.
- Nurajizah, S., Ambarwati, N.A., dan Mulyani, S. 2020. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Internet Service Provider terbaik dengan Metode Analytical Hierarchy Process*. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*. 3(6) : 231-232.
- Nurfajriyani, I., dkk. 2020. *Pengaruh Suhu Ruangan Kelas Terhadap Konsentrasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester VII (B)*. *Jurnal Bio Education*. 1(5) : 11-12.
- Nuryanto, L.E. 2015. *Konsep Subnetting IP ADDRESS Untuk Efisiensi Internet*. *Jurnal ORBITH*. 1(11) : 68.
- Pambudiyanto, N., Rifai, M., dan Harianto, B.B. 2021. *DESAIN JARINGAN INTERNET OF THINGS (IOT) DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA*. *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*. 2(6) : 90-91.

- Prahastian, R. 2020. *Penggunaan simulator cisco packet tracer 7.2 pada rumah kaca pintar untuk tanaman kopi berbasis iot*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56956>.
- Prasna, I.G.N.E., Ramdhani, M., dan Wibawa, P.D. 2017. *Sistem Pencahayaan Ruangan Otomatis dengan Multisensor Automatic Lighthing Systemwith Multisensor*. Jurnal Engineering. 3(4) : 3091.
- Pratama, E.R., dan Laksana., E.P. 2021. *Desain dan Simulasi Smart Office Berbasis Internet Of Things (IOT)*. Jurnal Maestro. 2(4) : 261.
- Sarinda, A., Sudarti., dan Subiki. 2017. Analisis Perubahan Suhu Lingkungan Terhadap Kenyamanan Termal di Gedung 3 FKIP Universitas Jember. Jurnal Pembelajaran Fisika. 3(6) : 306-307.
- Sinulingga, A.C., dkk. 2020. *Pengujian Black Box pada Sistem Aplikasi Informasi Data Kinerja Menggunakan Teknik Equivalence Partitions*. Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi. 1(3) :10.
- Utami, P.R. 2020. *Analisis Perbandingan Quality Of Service Jaringan Internet Berbasis Wirelesss pada Layanan Internet Service Provider (ISP) Indihome dan First Media*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa. 2(25) : 126, 131-132.
- Wagiu, R., Najoan, M., dan Sengkei, R. 2016. *Evaluasi Dan Perancangan Peningkatan Unjuk Kerja Jaringan WiFi di Kampus UNSRAT*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer. 3(5) : 41-42.
- Wang, P., dan Zare, H. 2020. *TEACHING INTERNET OF THINGS (IoT) THROUGH SOFTWARE SIMULATIONS WITH PACKET TRACER*. Issues in Information Systems Journal. 2(21) : 123.
- Wilianto., Kurniawan, A. 2018. *Sejarah, Cara Kerja dan Manfaat Internet Of Things*. Jurnal Matrix. 2(8) : 36-38.