

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PENGUNJUNG LABORATORIUM TELEKOMUNIKASI BERBASIS IoT UNTUK MENINGKATKAN UTILITAS DI POLTEKBANG SURABAYA

Ezra Newind Senewe¹, Ade Irfansyah², Wiwid Suryono³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya Jalan Jemur Andayani I/73, Surabaya, 60236

E-mail: ezrasenewe73456@gmail.com

Abstrak

Laboratorium adalah tempat di mana teori ilmiah diterapkan, teori diuji, uji demonstrasi, penelitian, dll. Ada beberapa masalah yang terjadi di labroatorium. Salah satunya adalah taruna yang mengunjungi laboratorium saat ini dapat diketahui dari daftar isian manual pada kertas, penggunaan kertas yang mudah rusak, pendataan tidak secara realtime, hal itu yang menyebabkan data pengunjung sulit diakses, tidak adanya data berapa kali lab digunakan. Penulis membuat sistem monitoring yang menggunakan kamera mikrokontroler ESP 32 Cam, dengan sensor *proximity infrared* yang terkoneksi dengan internet dan terhubung dengan aplikasi berbasis web server yang bisa digunakan untuk meningkatkan utilitas pada laboratorium. Metode yang digunakan adalah 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) namun tidak menggunakan tahap *disseminate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing dan dapat melakukan uji monitoring oleh user admin/super user terhadap taruna yang akan menggunakan/meminjam laboratorium. Sehingga dapat mengurangi terjadinya tindakan penyalahgunaan lab, kerusakan lab maupun kehilangan komponen yang ada di dalam laboratorium.

Kata Kunci: ESP 32, *Sensor Proximity Infrared*, Aplikasi berbasis web, 4D

Abstract

The laboratory is a place where scientific theories are applied, theories are tested, demonstration tests, research, etc. There are several problems that occur in the laboratory. One of them is that cadets who visit the laboratory can currently be known from a manual list of entries on paper, the use of paper that is easily damaged, data collection is not in real time, it causes visitor data to be difficult to access, there is no data on how many times the lab is used. The author makes a monitoring system that uses an ESP 32 Cam microcontroller camera, with an infrared proximity sensor connected to the internet and connected to a web server-based application that can be used to increase utility in the laboratory. The method used is 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) but does not use the disseminate stage. The results showed that the tool can work well according to its respective functions and can perform monitoring tests by admin/super user users on cadets who will use/borrow the laboratory. So that it can reduce the occurrence of lab abuse, lab damage and loss of components in the laboratory.

Keywords: ESP 32, *Sensor Proximity Infrared*, Application web based, 4D

PENDAHULUAN

Seiring dengan majunya peradaban. Teknologi semakin meningkat dengan pesat. Pada era saat ini, penggunaan IoT dapat memudahkan dalam pekerjaan maupun kegiatan sehari-hari. Ada beberapa masalah yang terjadi di laboratorium. Salah satunya adalah taruna yang mengunjungi laboratorium saat ini dapat diketahui dari daftar isian manual pada kertas, penggunaan kertas yang mudah rusak, pendataan tidak secara realtime, hal itu yang menyebabkan data pengunjung sulit diakses, tidak adanya data berapa kali lab digunakan. Penulis membuat sistem monitoring yang menggunakan ov 2640 camera dan PIR yang terkoneksi dengan Arduino ESP 32 dan terhubung dengan aplikasi pada web server yang bisa digunakan pengunjung untuk memudahkan sehingga meningkatkan utilitas pada laboratorium.

Pengumpulan dan penyimpanan data pada umumnya masih dilakukan secara manual di atas kertas, yang tentunya tidak efisien karena banyaknya data yang disimpan setiap bulan. Juga, pembuatan laporan harus diperbarui dengan setiap kegiatan, belum lagi informasi yang salah. Tentu saja, jika selalu menggunakan kertas, tidak ramah lingkungan dan juga tidak efisien untuk memperbarui informasi.

[1] Laboratorium adalah tempat penerapan teori ilmiah, pengujian teori, pengujian pembuktian, penelitian, dan lain-lain dengan menggunakan peralatan yang melengkapi fasilitas dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Laboratorium adalah tempat sekelompok orang melakukan berbagai kegiatan penelitian (penelitian), observasi, pelatihan dan pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori dan praktek dari berbagai disiplin ilmu. Secara fisik, laboratorium bisa juga berarti ruang tertutup, ruangan, atau ruang terbuka. Laboratorium

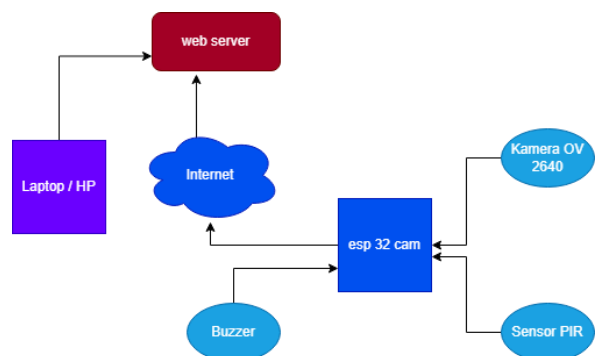
METODE

Define

Kegiatan pada tahap ini untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini sering dinamakan tahap analisis kebutuhan untuk membangun sebuah alat. Tiap-tiap produk pastinya membutuhkan kebutuhan yang berbeda-beda. Pada penelitian ini ada beberapa kebutuhan yang diperlukan, baik perangkat keras dan perangkat lunak serta komponen komponen lain untuk mendukung dalam penelitian ini, seperti Mikrokontroler ESP 32, kamera Ov 2640, Sensor PIR, Bahasa Pemrograman, dan aplikasi berbasis web server.

Design

Pada tahapan kegiatan ini, dilakukan pembuatan model yang sesuai dengan direncanakan, Melakukan kegiatan merangkai mikrokontroler esp 32 dan sensor PIR, lalu membuat aplikasi berbasis web server yang menunjang untuk monitoring dan utilitas pengunjung laboratorium telekomunikasi.



Gambar 1. Desain Alat

Pada gambar 1 dapat dijelaskan bahwa :

- Esp 32 Cam berfungsi sebagai otak yang mengontrol alat, yaitu untuk mengkoneksikan antara sensor *passive infrared*, kamera OV 2640, dan web server serta internet.
- Web server berfungsi tempat untuk aplikasi berbasis web yang berupa data data yang didapat dari hasil jepretan foto

- Sensor *Passive Infrared* berfungsi sebagai sensor jarak yang digunakan untuk mendeteksi objek yang melewati sensor ini.
- Kamera OV 2640 berfungsi untuk melakukan jepretan gambar yang selanjutnya diproses oleh mikrokontroler ESP 32
- Laptop berfungsi sebagai PC local dalam setting pada Arduino, sehingga dapat melakukan penyamaan jaringan yang dipakai.

Develop

Pada tahap ini, melakukan pengembangan alat, yaitu dengan merakit hardware dan memprogram software yang akan digunakan. Dalam tahap ini, perlu dilakukan uji coba untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik.

Teknik Pengujian Alat

Pada Pengujian ini menggunakan Tabel yang diisi dengan menyatakan dan menguji coba tiap tiap fitur yang dimiliki, setelah diuji coba lalu dicocokkan hasil yang terjadi dengan hasil yang diharapkan, ini digunakan untuk melihat hasil dari pengujian alat.

Tabel 1 Teknik Pengujian Alat

Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Mengakses aplikasi form penggunaan lab pada web server (https://monitoring-lab-tnu.com/app/)	Dapat dibuka dan diakses		
Mengisi Form Penggunaan	Dapat terisi		

Lab dan Menginput Foto <i>selfie</i> untuk dikirimkan.	dan data masuk ke aplikasi berbasis web server		
<i>Login</i> User Admin pada aplikasi berbasis web server (https://monitoring-lab-tnu.com/app/login)	Dapat diakses dan <i>login</i> User Admin		
Mengubah dan Menyimpan Informasi Akun User Admin	Data Informasi Akun User Admin dapat tersimpan dan diubah		
Memonitor hasil tangkapan gambar dari esp cam-32 dengan rentang waktu yang diinginkan	Hasil tangkapan gambar dapat terlihat pada <i>dashboard</i> monitoring dengan		

	rentang waktu yang diinginkan		
Membuka <i>Dashboard</i> Histori Penggunaan Lab	Dapat menampilkan <i>dashboard</i> dari Histori Penggunaan Lab		
Menggunakan Filter Dari tanggal dan sampai tanggal pada <i>dashboard</i> Histori Penggunaan Lab	Dapat menampilkan laporan penggunaan lab dalam rentang waktu yang diinginkan		
Mengubah password dari User Admin	Passwor d dapat diubah sesuai dengan keinginan User Admin		
<i>Logout</i> dari akun User Admin	Dapat keluar dari <i>dashboa</i>		

	<i>rd</i> akun User Admin		
Tabel 2 Teknik Pengujian Alat			
Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Kamera Ov 2640	Mengcapture Foto		
Mikrokontroler ESP 32	Menghubungkan sensor untuk mentrigger kamera dan hasil tangkapan kamera ke aplikasi web server		
<i>Sensor Proximity Infrared</i>	Dapat mendeteksi objek yang menabrak sensor sehingga mentrigger		

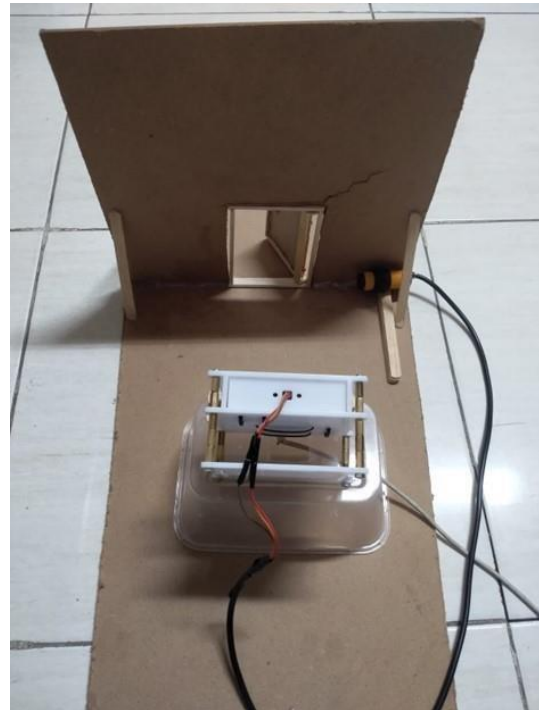
	ger		
	sensor		

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam suatu proyek, di mana tujuan utama adalah untuk memahami dan mengklarifikasi masalah atau kebutuhan yang harus dipecahkan. Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi dan pengidentifikasian masalah. Masalah yang dihadapi salah satunya adalah ketika peminjaman laboratorium, form peminjaman berupa kertas yang mudah robek dan bisa rusak jika disimpan dalam waktu yang lama, hal ini menjadi kurang efisien, maka penulis merancang alat yang membantu memudahkan dalam utilitas peminjaman lab, alat ini menggunakan mikrokontroler ESP 32, yang dihubungkan kamera OV 2640 dan sensor PIR sehingga dapat mendeteksi gerakan dan mengcapture gambar yang diteruskan ke web server sehingga dapat dipantau secara langsung.

Landasan dalam membuat sistem seperti ini dikarenakan telah melihat dari berbagai jurnal yang merujuk pada sistem yang mempermudah dan pemantauan di dalam laboratorium serta saran dari dosen pembimbing. Hal ini dapat memudahkan taruna dan Kanit Lab dalam monitoring serta menghindari dari penyalahgunaan laboratorium.

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan model yang sudah direncanakan, dengan nantinya ketika sudah direalisasikan sesuai dengan seperti yang didesain. sistem monitoring ini bertujuan untuk memantau dan mengetahui taruna yang menggunakan lab sehingga membantu Kanit Lab dalam mengurangi penyalahgunaan Laboratorium.



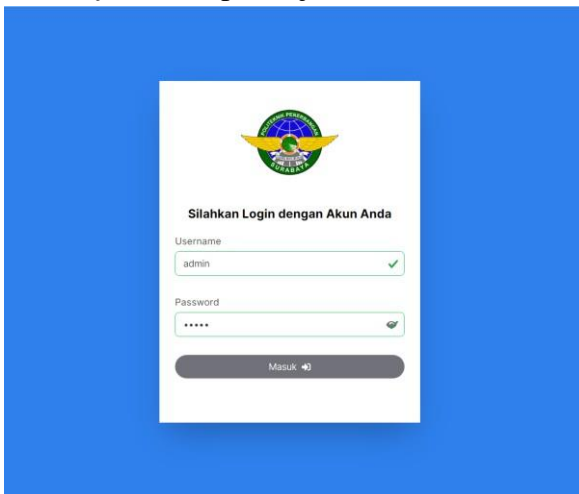
Gambar 2. Sistem Monitoring

Pada gambar 4.2 merupakan sistem monitoring yang terdiri dari sensor PIR, Mikrokontroler ESP 32, Kamera OV 2640, Adaptor 5V/3A. Alat ini berfungsi untuk menangkap pergerakan yang ada sehingga mentrigger sensor untuk mengaktifkan kamera OV 2640 dan dikirimkan melalui ESP 32 ke web server. Pada web server Kanit Lab dan Admin dapat memantau peminjaman lab pada waktu tertentu dan melihat hasil *capture* di web tersebut.

Sehingga Kanit Lab dapat mencocokkan antara peminjam lab dan Taruna yang hadir untuk menggunakan lab tersebut. Pada kondisi ini Kanit Lab dapat mengurangi terjadinya penyalahgunaan Lab maupun kehilangan barang yang terdapat dalam Lab tersebut.

Gambar 3. Form Peminjaman Lab

Pada Gambar 3 merupakan tampilan awal ketika taruna yang disini sebagai guest mengakses <https://monitoring-lab-tnu.com/app> untuk melakukan peminjaman laboratorium dengan mengisi form peminjaman dari web server, dalam tampilan tersebut terdapat kolom tanggal peminjaman, kolom jam mulai pemakaian laboratorium, kolom jam selesai penggunaan laboratorium, kolom nama taruna peminjam laboratorium, kolom nomor induk taruna peminjam laboratorium, kolom course taruna, dan fitur foto *selfie* untuk peminjam laboratorium.



Gambar 4. Login Admin

Pada gambar 4. merupakan tampilan login dari admin, admin dapat mengakses dengan menggunakan <https://monitoring-lab-tnu.com/app/login>, pada tampilan login terdapat kolom username dan password untuk admin, disini login dapat diakses oleh admin dan superuser, untuk admin dapat mengakses dengan username : admin, dan password : nimda. Untuk akses login superuser yaitu username : superuser, dan password : vor30220004.



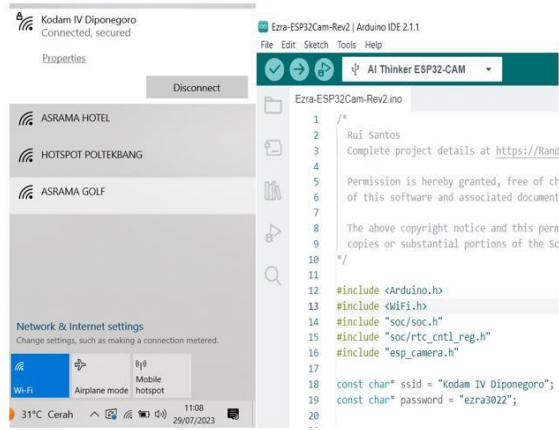
Gambar 5. Dashboard Monitoring

Pada gambar 5. merupakan tampilan dari *menu* pada pilihan monitoring, pada tampilan tersebut terdapat fitur profil dari admin, fitur dari tanggal dan sampai tanggal. Fitur ini berguna untuk melihat hasil tangkapan gambar dari sistem monitoring yang sudah terhubung otomatis ke web server, pada dashboard monitoring terdapat logo poltekbang dan kata aplikasi monitoring peminjaman lab. Dipilih logo poltekbang dikarenakan sebagai tanda bahwa sistem ini berada di Poltekbang Surabaya. Untuk fitur dari tanggal dan sampai tanggal diletakkan di kolom filter untuk memudahkan admin dalam memantau hasil tangkapan gambar pada rentang waktu tertentu.



Gambar 6 *Setting Up* Alat ke Laptop

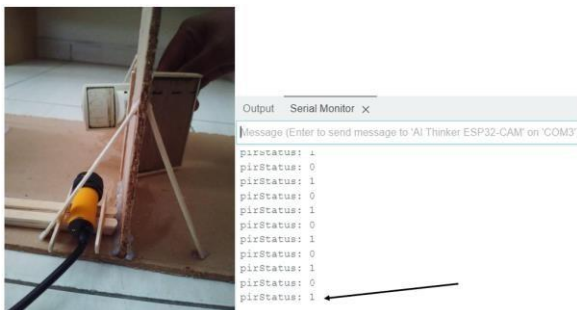
Pada gambar 6. penulis menghubungkan mikrokontroler esp 32 ke laptop, penulis melakukan *setting up* Arduino melalui aplikasi di laptop. Langkah selanjutnya adalah Laptop yang digunakan untuk penyetaan harus menggunakan jaringan internet yang sama dengan Arduino yang digunakan.



Gambar 7. Menyamakan Jaringan Internet
 Untuk menggunakan jaringan yang sama, dengan menggunakan hotspot dari Smartphone, yaitu dengan mengatur pada Arduino ssid : Kodam IV Diponegoro, dan password : ezra3022 , dan juga mengatur jaringan wifi pada laptop menggunakan hotspot dari smartphone.

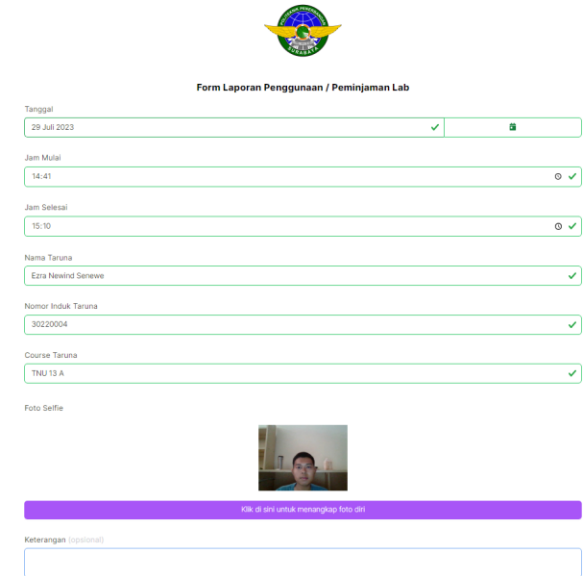


Gambar 8. Sensor Proximity Infrared 0
 Pada gambar 8. penulis melakukan pengujian pada sensor *proximity infrared*, apabila sensor tidak mendeteksi adanya objek yang melintas, maka lampu LED akan menyala dan status di Arduino 0.

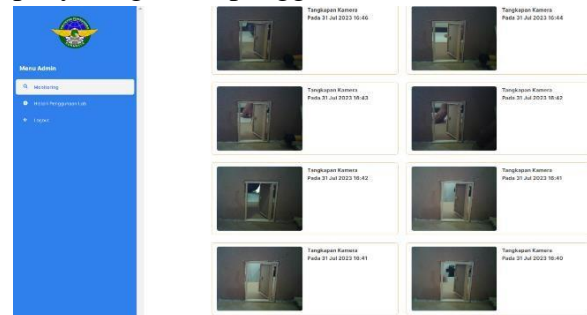


Gambar 9. Sensor Proximity Infrared 1
 Pada gambar 4.19 menunjukkan bahwa pada saat sensor mendeteksi adanya objek, sensor akan berstatus 1 pada Arduino dan

buzzer aktif, sehingga secara otomatis mentrigger mikrokontroler esp 32 untuk mengcapture gambar untuk dikirimkan ke aplikasi web server.



Gambar 10. Pengisian Form
 Pada gambar 10 penulis melakukan pengujian dengan mengisi form penggunaan/peminjaman laboratorium dengan melampirkan foto *selfie* dari pengguna lab, hal ini digunakan untuk mengetahui identitas peminjam/pengguna lab dan nantinya akan dicocokkan oleh admin, dengan hal ini dapat menghindari penyalahgunaan penggunaan laboratorium.



Gambar 11. Fitur Dashboard Monitoring
 Pada gambar 4.22 dilakukan pengujian filter dari tanggal dan sampai tanggal dapat digunakan dan dapat berfungsi dengan baik, pengujian ini penulis mencoba untuk melihat hasil tangkapan gambar periode 28 Juli 2023 sampai 29 Juli 2023, dan hasilnya tertampil semua tangkapan gambar pada rentang waktu tersebut.



Gambar 12. Logout Admin

Pada gambar 4.25 penulis melakukan pengujian untuk proses *logout* admin dari aplikasi. Hasil yang didapatkan proses *logout* berjalan normal dan admin dapat *logout* dari aplikasi.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat

Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Mengakses aplikasi form penggunaan lab pada web server (https://monitoring-lab-tnu.com/app)	Dapat dibuka dan diakses	Aplikasi dapat diakses	
Mengisi Form Penggunaan Lab dan Menginput Foto <i>selfie</i> untuk dikirimkan.	Dapat terisi dan data masuk ke aplikasi berbasis web server	Form terisi lalu data masuk dan tersimpan di aplikasi berbasis web server	

<i>Login</i> User Admin pada aplikasi berbasis web server (https://monitoring-lab-tnu.com/app/login)	Dapat diakses dan <i>login</i> User Admin	Dapat mengakses dan <i>login</i> admin	
Mengubah dan Menyimpan Informasi Akun User Admin	Data Informasi Akun User Admin dapat tersimpan dan diubah	Informasi akun user admin dapat diubah	
Memonitor hasil tangkapan gambar dari esp cam-32 dengan rentang waktu yang diinginkan	Hasil tangkapan gambar dapat terlihat pada <i>dashboard</i> monitoring dengan rentang waktu yang diinginkan	Tangkapan gambar dapat terlihat pada <i>dashboard</i> monitoring berdasarkan periode waktu yang di <i>setting</i>	

Membuka <i>Dashboard</i> Histori Penggunaan Lab	Dapat menampilkan <i>dashboard</i> dari Histori Penggunaan Lab	<i>Dashboard</i> Histori Penggunaan Lab dapat dibuka	
Menggunakan Filter Dari tanggal dan sampai tanggal pada <i>dashboard</i> Histori Penggunaan Lab	Dapat menampilkan laporan penggunaan lab dalam rentang waktu yang diinginkan	Filter dapat menampilkan laporan penggunaan lab pada periode waktu yang di <i>setting</i>	
Mengubah password dari User Admin	Password dapat diubah sesuai keinginan User Admin	Password dapat diubah sesuai keinginan Admin	
<i>Logout</i> dari akun User Admin	Dapat keluar dari	Dapat <i>logout</i>	

	<i>dashboard</i> akun User Admin	dari user admin	
--	----------------------------------	-----------------	--

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat

Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
Kamera Ov 2640	Mengcapture Foto	Dapat menangkap gambar	
Mikrokontroler ESP 32	Menghubungkan sensor untuk mentrigger kamera dan hasil tangkapan kamera ke aplikasi web server	Dapat menghubungkan sensor dengan kamera serta ke aplikasi web server	
<i>Sensor Proximity Infrared</i>	Dapat mendeteksi objek yang menabrak sensor	Berhasil Mendeteksi objek yang melewat	

	sehingg a mentrig ger sensor	ati sensor	
--	--	---------------	--

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengunjung Laboratorium Telekomunikasi Berbasis IoT Untuk Meningkatkan Utilitas Di Poltekbang Surabaya” maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Merancang bangun sistem monitoring pengunjung laboratorium telekomunikasi dapat dilakukan dengan berbasis IoT yang menggunakan mikrokontroler ESP 32, proximity infrared sensor dan kamera.
2. Teknologi IoT pada sistem monitoring pengunjung dapat meningkatkan utilitas laboratorium telekomunikasi dengan cara mengidentifikasi pengunjung berdasarkan form permohonan yang menggunakan jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Emda, “Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah,” *Lantanida J.*, vol. 5, no. 1, p. 83, 2017, doi: 10.22373/lj.v5i1.2061.
- [2] Fauzi, A. O., & Amrozi, Y. (2019). *Analisis Perancangan Sistem Informasi Pendataan Balita Posyandu Dahlia. JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika Dan Komputer*, 10(1), 13–17.
- [3] Santoso, M. (2018). *Konsep rumah pintar dan penerapannya dalam perancangan sistem keamanan dengan ip camera. Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*. 55-62.

- [4] Putra, R., Mukhaiyar, R. (2022). *Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah dengan Sensor PIR dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan Internet of Things (IoT). Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 8-9.
- [5] Ramschie, A., Makal, J., Katuuk, R., & ... (2021). *Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT. ... Workshop and National ...*, 4–5.
- [6] Sirait, F. (2016). *Sistem Monitoring Keamanan Gedung Berbasis Raspberry Pi. Jurnal Teknologi Elektro*, 6(1), 55–60.
- [7] Monita, H., Hendri, H. (2021). *Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasis IoT. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*. 107-112