

RANCANG BANGUN SMART LABORATORIUM AUTOMATION PADA GEDUNG LABORATORIUM TERINTEGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Tangguh Octavian Rusdi Baikhaqi¹, Rifdian Indrianto Sudjoko², Prasetyo Iswahyudi³
^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: tangguh.oct19@poltekbangsby.ac.id

Abstrak

Sistem peminjaman peralatan yang terdapat di laboratorium Teknik Listrik Bandara masih menggunakan sistem manual dengan cara mencatat. Sistem *Smart Laboratorium and Classrooms* dapat memantau dan mengelola laboratorium secara real time dan dapat diakses melalui platform dan jaringan. Hasil pembacaan pada sensor arus, tegangan dan daya serta sensor suhu, dikelola oleh mikrokontroler yang selanjutnya hasil tersebut ditampilkan pada layar LCD TFT dan dikirimkan menuju *web server* dengan internet sehingga penggunaan alat dapat dipantau melalui *web server*. Setelah dilakukan penelitian dan uji coba, alat ini mampu bekerja dengan menampilkan data hasil pengujian sensor suhu, dengan hasil rata-rata pengukuran suhu ruangan 26,84°C. Kemudian hasil pengukuran sensor arus, tegangan dan daya dengan rata-rata pengukuran arus 0,3 ampere, tegangan 223,88 volt, dan daya 35,62 watt. Pada bagian peminjaman atau pengembalian alat, kontrol peralatan listrik serta keadaan ruangan laboratorium dikirim menuju internet agar dapat ditampilkan pada web server. Sehingga mampu mempermudah pengguna dalam mengelola dan memonitor keadaan ruangan serta peminjaman peralatan.

Kata Kunci: Smart Laboratorium, mikrokontroler, LCD TFT, sensor arus dan tegangan, sensor suhu, modul wifi, web server.

Abstract

The equipment loan system in the Airport Electrical Engineering laboratory still uses a manual system by taking notes. The Smart Laboratory and Classrooms system can monitor and manage laboratories in real time and can be accessed through platforms and networks. The readings on the current, voltage and power sensors as well as temperature sensors, are managed by the microcontroller which then results are displayed on the TFT LCD screen and sent to a web server via the internet so that the use of the tool can be monitored via a web server. After doing research and testing, this tool is able to work by displaying data from the temperature sensor test results, with the average result of measuring room temperature 26.84°C. Then the measurement results of current, voltage and power sensors with an average current measurement of 0.3 amperes, voltage 223.88 volts, and power 35.62 watts. In the borrowing or returning of equipment, control of electrical equipment and the state of the laboratory room is sent to the internet so that it can be displayed on a web server. So as to make it easier for users to manage and monitor the state of the room and borrow equipment.

Keywords : Smart Laboratory, microcontroller, TFT LCD, current and voltage sensor, temperature sensor, wifi module, web server.

PENDAHULUAN

Laboratorium yaitu prasarana pembelajaran yang digunakan sebagai penyelenggaraan sistem pendidikan yang penting dan strategis, khususnya sistem pendidikan tinggi. Laboratorium mempunyai peran dan fungsi yaitu untuk melaksanakan kegiatan pendidikan [1]

Teknologi iot (*Internet of Things*). Iot merupakan sebuah konsep yang membuat suatu objek mampu mentransmisikan data melalui Internet tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Beberapa elemen terpenting dari iot adalah kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, interaksi aktif [2]

Dalam pembelajaran yang dilaksanakan di kampus Politeknik Penerbangan Surabaya pada prodi D3 Teknik Listrik Bandara. Penggunaan laboratorium sebagai media pembelajaran sangatlah penting guna melatih para taruna agar dapat memahami dan mempraktekan cara kerja peralatan sebelum terjun langsung ke lapangan.

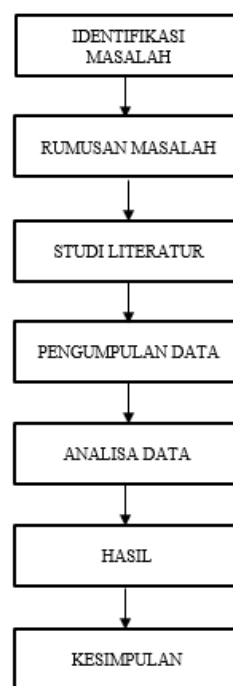
Sistem peminjaman peralatan yang terdapat di laboratorium Teknik Listrik Bandara masih menggunakan sistem manual yaitu dengan cara mencatat alat yang digunakan atau dipinjam melalui buku absen peminjaman alat. Sistem ini dirasa penulis dapat menimbulkan permasalahan lupa dalam mengisi buku peminjaman alat yang merugikan pihak prodi Teknik Listrik Bandara dan peminjam itu sendiri apabila terdapat peralatan hilang pada saat digunakan. Penulis membuat prototipe RANCANG BANGUN SMART LABORATORIUM AUTOMATION PADA GEDUNG LABORATORIUM TERINTEGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA. Khusus untuk sistem pemantauan dan manajemen ruang kelas dan laboratorium dengan

teknologi *Smart Laboratorium and Classrooms*.

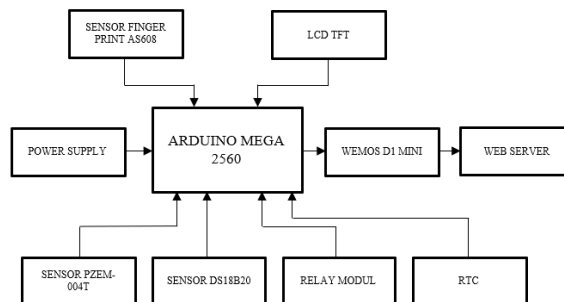
Dengan ini akan memungkinkan untuk memantau dan mengelola ruang kelas dan laboratorium secara *real time* karena seluruh sistem ini akan terintegrasi ke dalam sistem yang lebih besar dan dapat diakses melalui jaringan dan platform, dan pada saat yang sama membawa efisiensi dalam konsumsi listrik, terutama untuk sistem pencahayaan. di dalam ruangan [3]

METODE

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan alur penelitian sebagai berikut:

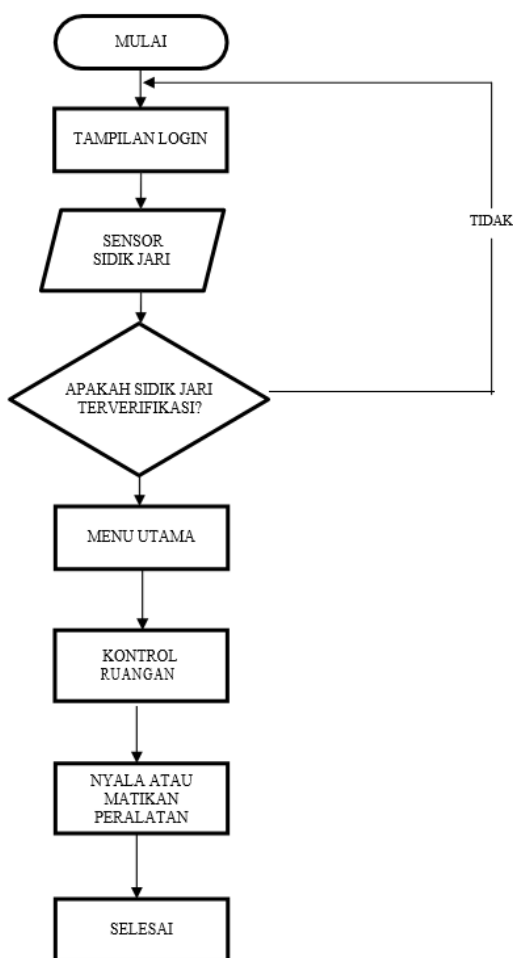


Gambar 1 diagram Alur Penelitian Alat

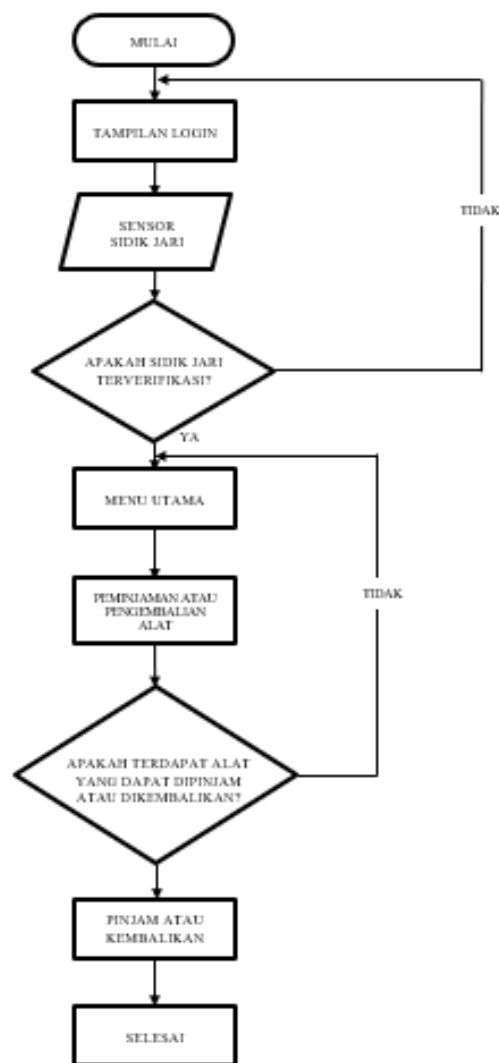


Gambar 2 Diagram Blok Perancangan Alat

Blok diagram diatas merupakan sistem *hardware* yang dimana sensor sidik jari digunakan sebagai verifikasi utama pada saat memasuki menu utama program. Selanjutnya pada menu utama menampilkan beberapa pembacaan sensor suhu, waktu dan tanggal. Sedangkan hasil pembacaan sensor arus, tegangan daya akan ditampilkan melalui *web server*. Seluruh hasil pembacaan tersebut akan termonitoring melalui *web server*.



Gambar 3 Flowchart Peminjaman dan Pengembalian Alat



Gambar 4 Flowchart Kontrol Ruang

Cara kerja alat proyek akhir ini adalah dengan cara pengguna memasuki atau memverifikasikan dirinya dengan menggunakan sidik jarinya yang dikonfirmasi dengan menggunakan sensor sidik jari. Setelah memasuki menu utama pada LCD TFT, layer utama akan menampilkan besaran suhu pada ruang laboratorium, waktu, serta terdapat dua pilihan menu berupa peminjaman atau pengembalian alat dan nyala atau mati relay. Pada menu peminjaman atau pengembalian peralatan, pengguna dapat memilih untuk meminjam ataupun mengembalikan peralatan yang akan dipinjam maupun dikembalikan.

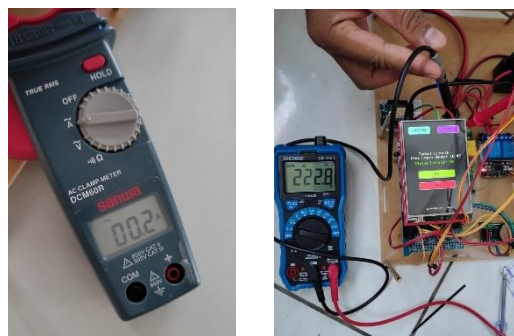
Seluruh kerja sistem alat proyek akhir ini terkirim menuju halaman *web server* yang telah dikoneksikan dengan alat ini. Mulai

penggunaan kelistrikan, besar arus, tegangan, daya, suhu, waktu, bahkan kegiatan pengguna pada saat memverifikasikan dirinya pada sensor sidik jari.

8,52%. Kemudian hasil pengukuran sensor arus, tegangan dan daya dengan rata-rata pengukuran arus 0,3 ampere, tegangan 223,88 volt, dan daya 35,62 watt.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukannya percobaan dan pengujian terhadap alat oleh penulis, diketahui bahwa keseluruhan sistem mampu bekerja dengan baik. Alat ini mampu bekerja dengan menampilkan data hasil pengujian sensor suhu, dengan hasil rata-rata pengukuran suhu ruangan 26,84°C.

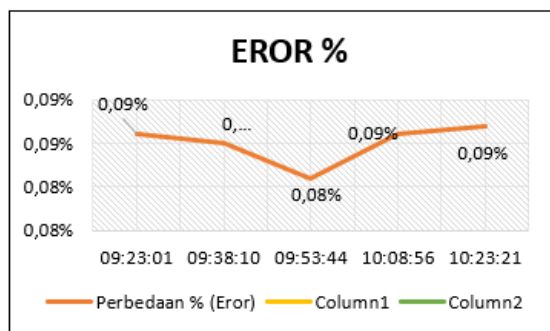


Gambar 5 Pengukuran Suhu

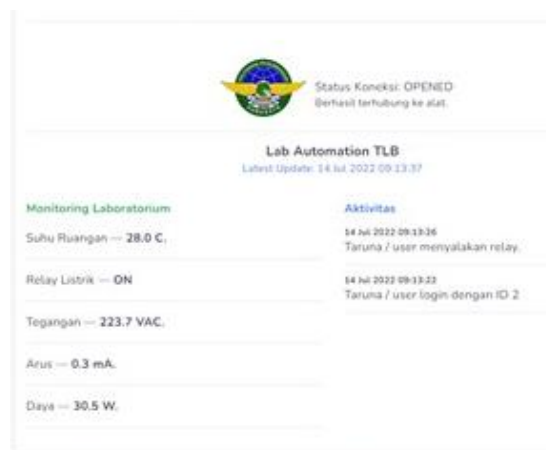
Tabel 1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

No	waktu	Hasil pengukur an sensor (°C)	Hasil pengukur an alat ukur (°C)	(Error) (%)
1	09:23:01	27,7	25,5	8,62%
2	09:38:10	26,8	24,7	8,50%
3	09:53:44	26,6	24,6	8,13%
4	10:08:56	26,4	24,3	8,64%
5	10:23:21	26,1	24	8,75%
Rata-Rata		26,84	24,64	8,52%

Tabel 2 Perhitungan Error Suhu



Dengan alat ukur temperature and humidity indicator memiliki rata-rata 24,64°C. Dan memiliki rata-rata eror sebesar

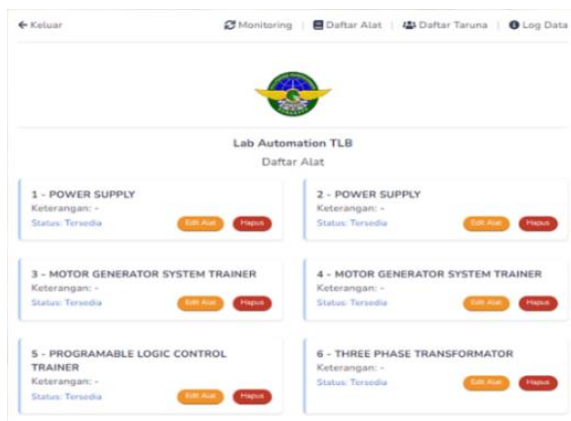


Gambar 6 Pengukuran Arus, Tegangan, Daya

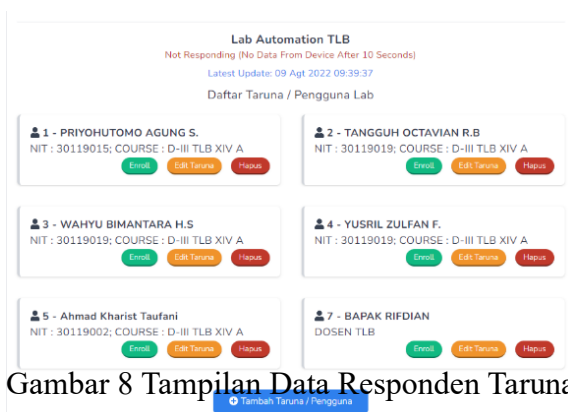
Tabel 3 Pengujian Sensor PZEM-004T

No	Pengujian	Pengukuran sensor			Pengukuran alat ukur		
		Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
1	Uji I	0,3	224,5	42,4	0,3	224,9	67,4
2	Uji II	0,3	224,2	41,5	0,3	224,6	67,3
3	Uji III	0,3	223,5	40,1	0,3	224	67,2
4	Uji IV	0,3	223,8	27,1	0,3	224,2	67,2
5	Uji V	0,3	223,4	27	0,3	223,8	67,1
Rata-Rata		0,3	223,88	35,62	0,3	224,3	67,24

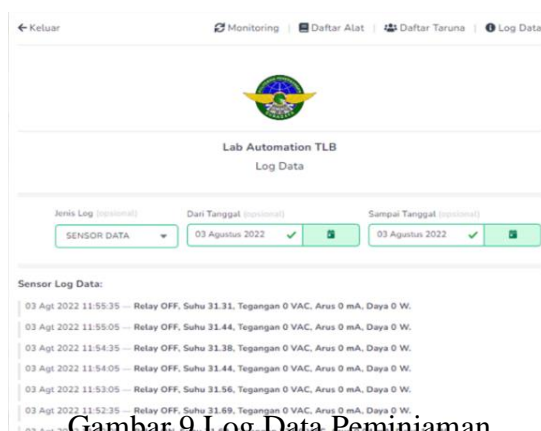
Pada bagian peminjaman atau pengembalian alat, kontrol peralatan listrik serta keadaan ruangan laboratorium dapat ditampilkan pada *web server*. Sehingga mampu mempermudah pengguna dalam mengelola dan memonitor keadaan ruangan serta peminjaman peralatan.



Gambar 7 Input Data Peralatan



Gambar 8 Tampilan Data Responden Taruna



Gambar 9 Log Data Peminjaman

Setelah dilaksanakannya pengujian pada alat proyek akhir ini, didapati beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Pada kesimpulan penelitian penelitian ini, setelah dilaksanakannya penelitian, alat proyek akhir ini dapat merekam hasil peminjaman dan pengembalian setiap peralatan yang terdapat pada laboratorium secara akurat, sesuai dengan waktu peminjaman peralatan ataupun pada saat pengembalian peralatan. Hasil tersebut dapat ditampilkan pada tampilan *web server*.
2. Nyala dan matinya aliran listrik dapat diatur dengan menggunakan modul dapat diatur dengan cara menekan menu *on* atau *off* pada layar LCD TFT. Perintah nyala atau mati tersebut diteruskan menuju arduino mega 2560 yang kemudian diolah dan diteruskan guna mengatur modul relay sebagai pemutus atau penyambung aliran listrik.

Saran

1. Mengganti Arduino mega 2560 dengan menggunakan modul raspberry pi. Karena data hasil pembacaan responden yang diproses oleh arduino dan ditampilkan pada *web server* kurang hanya menampilkan dari indeks nomor responden.
2. Menambahkan jumlah relay agar dapat mengontrol lebih banyak peralatan listrik.
3. Menambahkan relay 1 fasa dan kontaktor bila perlu (jika dilakukan pengaplikasian secara langsung dilapangan).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Smart Classroom and Laboratory (Towards Smart Campus with Internet of Things)”.
- [2] T. Aisyah, Y. Ristam Roshadi, A. Setiawan, I. Teknologi Indonesia Jl Raya Puspiptek Serpong, and T. Selatan, *The Prototype of Smart Class using IoT Technology*. 2020.

PENUTUP

Simpulan

- [3] “Smart Classroom and Laboratory (Towards Smart Campus with Internet of Things)”.