

AKSES KONTROL LABORATORIUM BERBASIS INTERNET OF THINGS

Fenty Pandansari^{1*}, Ana Ningsih², Abuwono Febrian Subpatria³, Andreas Krisna Pasauri⁴, Barseline Celcisdiga Tirak⁵, Bramantya Galih Kumbara⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik ATMI Surakarta

Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: fenty.pandansari@atmi.ac.id

Abstrak

Pandemi yang saat ini sedang melanda Indonesia membuat banyak berbagai macam aspek kegiatan menjadi tertunda, salah satunya adalah kegiatan praktik di Politeknik ATMI Surakarta. Banyaknya pengguna laboratorium juga akan berdampak buruk untuk kesehatan di masa pandemi ini, karena adanya virus corona yang mengharuskan untuk menjaga jarak. Akses Kontrol Laboratorium berbasis IoT ini diciptakan untuk mengatur pengguna laboratorium di kampus, dengan cara mendeteksi kartu pengguna yang terdaftar pada database kemudian suhu tubuh pengguna akan diukur menggunakan sensor MLX90614, jika suhu pengguna sesuai dengan range yaitu 35°C-37°C maka pintu akan terbuka. Tidak terdaptarnya ID pada database/suhu tidak sesuai maka pengguna tidak dapat masuk laboratorium dan harus mendaftar. Pendaftaran tersebut dilakukan dengan menginputkan durasi, keperluan pada halaman pendaftaran di display LCD. Data yang telah diisi kemudian dikirim ke NodeMCU. NodeMCU yang terkoneksi dengan wifi akan mengirim data tersebut ke database. Data pendaftar dapat dilihat pengampu laboratorium di tab Registration List pada UI Node-RED, apabila pengampu menyetujuinya, maka pendaftar mendapat akses dan notifikasi berupa email. Ketika pengguna akan keluar hanya perlu mendekatkan tangan pada sensor HC-SR04 dan pintu akan terbuka dari dalam. Akses Kontrol Berbasis IoT dapat meningkatkan keamanan laboratorium, membatasi para pengguna laboratorium dan dapat mengecek suhu pengguna.

Kata kunci : sensor, wifi, NodeMCU, Node-RED, database

1. PENDAHULUAN

Politeknik ATMI Surakarta merupakan pusat unggulan pendidikan vokasi yang inovatif, adaptif, membawa perubahan positif bagi dunia industri dan vokasi dengan didukung oleh *civitas* akademik yang profesional. Dimasa pandemi ini Politeknik ATMI Surakarta melakukan kegiatan belajar mengajar dengan 2 tipe, yaitu *online* untuk kegiatan teori dan *offline* untuk kegiatan praktek. Praktek yang dilaksanakan di laboratorium kampus membuat keamanan laboratorium perlu ditingkatkan karena banyak pengguna yang dapat masuk sewaktu - waktu kedalam laboratorium. Banyaknya pengguna laboratorium juga akan berdampak buruk untuk kesehatan di masa pandemi ini. Karena adanya virus *Corona* yang sedang melanda mengharuskan untuk menjaga jarak dan menjaga kekebalan imun tubuh.

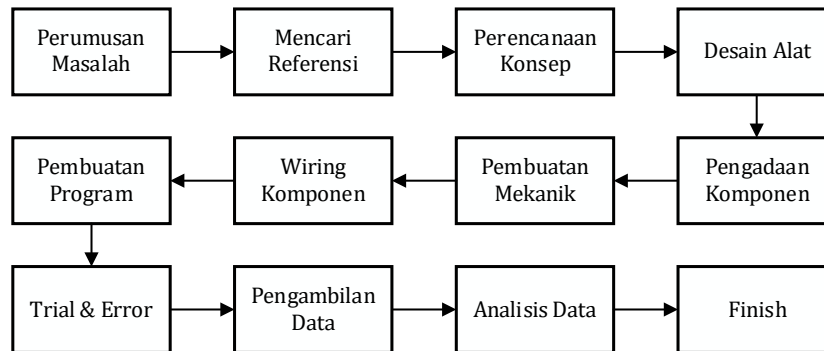
Solusi yang ditawarkan adalah menambah sistem akses kontrol berbasis *IoT* yang terintegrasi. Sistem akses kontrol ini dapat mengatur pengguna yang akan mengakses laboratorium. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan laboratorium, meliputi pembatas akses masuk mahasiswa sesuai jadwal praktik dan dosen atau instruktur, menjaga pelaksanaan kegiatan di laboratorium sesuai dengan protokol kesehatan. Penggunaan sistem ini diharapkan dapat mendaftarkan kepentingan pengguna yang mengakses laboratorium dan menerapkan protokol kesehatan di laboratorium.

2. METODOLOGI

Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dan perumusan masalah.

2.1. Proses Penelitian

Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada di gambar 1.



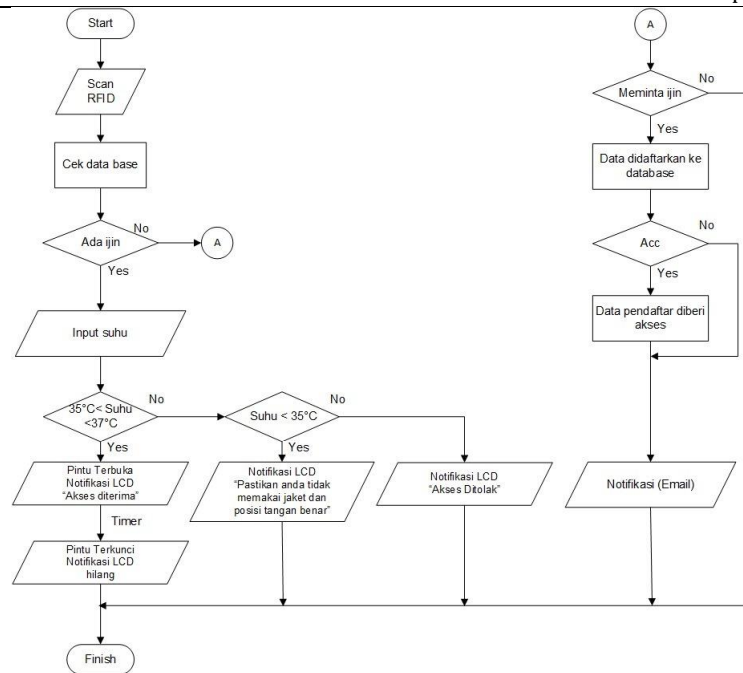
Gambar 1. Langkah Proses Penelitian

2.2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei terhadap beberapa alat akses *control* dan dengan mencari referensi pada internet. Referensi yang dicari meliputi jurnal yang berhubungan dengan penggunaan *IoT*, penggunaan *Arduino*.

2.2.2. Flowchart Cara Kerja

Sistem dimulai dengan menyalakan training kit dengan menekan *power switch ON*, kemudian *setting* waktu, lalu *scan* kartu RFID ke *RFID Reader*. Setelah itu sistem akan membaca kartu RFID tersebut dan membandingkan ID yang ada pada kartu RFID dengan ID yang ada pada *database*. Apabila kedua ID sama maka akan lanjut proses pengukuran suhu dengan sensor *MLX90614*. Jika kedua ID tidak sama maka akan ada opsi permintaan ijin. Permintaan ijin tersebut akan dilanjutkan ke instruktur. Jika suhu yang terukur memenuhi kriteria maka *door lock magnetic* akan terbuka.



Gambar 2. Flowchart Cara Kerja

2.2.3. Matriks Kebutuhan

Matriks Kebutuhan pada alat ini adalah dengan cara menentukan kebutuhan yang akan digunakan berdasarkan permintaan *costumer* dan beberapa pengembangan pada tabel 1.

Tabel 1. Matriks Kebutuhan

No	Permintaan	Solusi	Spesifikasi
1	Mengetahui suhu pengguna lab	Menambahkan sensor suhu untuk mengecek pengguna	Menggunakan sensor MLX90614
2	Membatasi pengguna yang masuk lab	Menambahkan sensor RFID terdaftar	Menggunakan sensor RFID RDM6300
3	Dapat diakses secara <i>online</i>	Menambahkan fitur untuk mengirimkan database	Menggunakan komponen NodeMCU8266
4	Membuka kunci pintu otomatis	Menambahkan fitur ultrasonic	Menggunakan <i>Door Lock Magnetic</i> yang terhubung dengan sensor HC-SR04

2.2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada alat Akses Kontrol Berbasis *IoT* dibagi dalam beberapa bagian, yaitu perancangan mekanik, perancangan elektrik, perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan Mekanik

Perancangan Mekanik pada akses kontrol meliputi pembuatan *box display* sebagai tempat peletakan komponen utama akses kontrol, pembuatan *box PSU* sebagai tempat meletakkan *power supply* serta pembuatan *design LCD*. Pengukuran pada tiap *box* berdasarkan perhitungan komponen yang akan diletakkan di dalamnya, juga perhitungan pada dinding yang akan digunakan untuk menempelkan.

b. Perancangan Elektrik

Perancangan Elektrik pada akses kontrol meliputi pembuatan *design* PCB yang digunakan sebagai jalur penyambung agar dapat meminimalisir penggunaan kabel. Pembuatan wiring rangkaian antar komponen.

c. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan Perangkat lunak pada akses kontrol meliputi pembuatan program arduino secara keseluruhan, pembuatan database secara *online* menggunakan *MySQL* dan pembuatan *Node-RED*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini menjelaskan fungsi dari sensor yang digunakan dalam pembuatan akses kontrol berbasis *IoT*, selain itu juga menjelaskan tampilan pada *database*.

3.1. Pengujian Fungsi Sensor RFID

Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa kali percobaan, pada *datasheet* jarak pembacaan kartu pada sensor RFID hingga >50mm. Pada akses kontrol sendiri Kartu RFID dapat terbaca oleh sensor dengan jarak antara 0 – 3 cm, sedangkan dengan jarak >3,5 cm kartu tidak dapat terdeteksi oleh sensor.

Tabel 2. Fungsi Sensor RFID

Sensor RFID			
Percobaan	Jarak (cm)	Waktu (s)	Berhasil/Tidak
1	0	1	Berhasil
2	0	1	Berhasil
3	1	2	Berhasil
4	1	3	Berhasil
5	2	1	Berhasil
6	2	1	Berhasil
7	3	2	Berhasil
8	3	2	Berhasil
9	>3,5	-	Tidak Berhasil
10	>3,5	-	Tidak Berhasil

3.2. Pengujian Fungsi Door Lock Magnetic

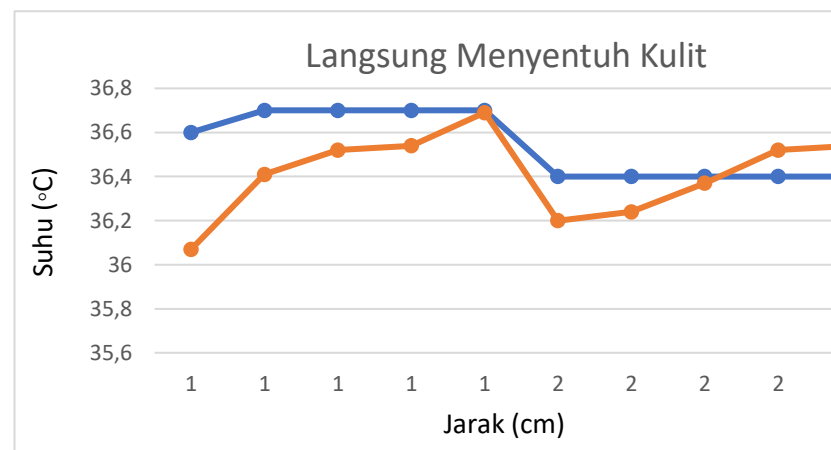
Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa kali percobaan, dengan memberikan tegangan dan memutus tegangan pada *door lock magnetic*. Hasil percobaan menunjukkan *door lock magnetic* dapat bekerja sesuai fungsi, yaitu akan menempel ketika mendapat tegangan, dan akan terlepas ketika tidak mendapat tegangan.

Tabel 3. Fungsi Door Lock Magnetic

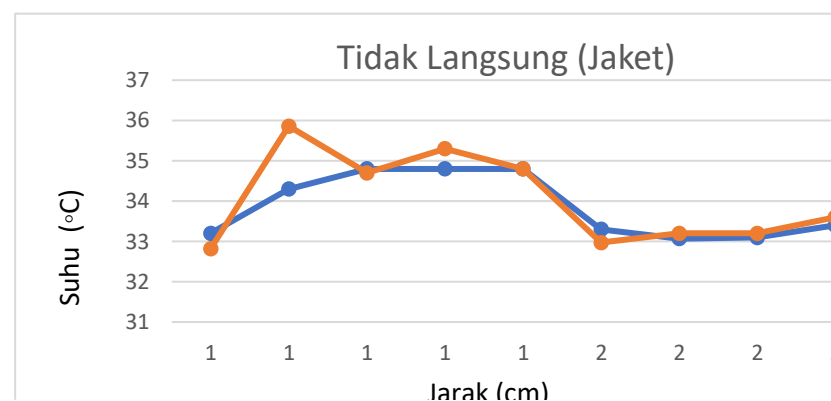
Door Lock Magnet		
Percobaan	Ada Tegangan	Tidak ada Tegangan
1	Terkunci	Terbuka
2	Terkunci	Terbuka
3	Terkunci	Terbuka
4	Terkunci	Terbuka
5	Terkunci	Terbuka

3.3. Pengujian Fungsi Sensor MLX90614

Pengujian dilakukan dengan mengukur suhu tubuh langsung menyentuh kulit dan menggunakan jaket. Pengujian menggunakan pembanding yaitu dengan tambahan alat *thermogun* yang sering kita gunakan sehari-hari. Dari gambar 2 dan 3 terlihat hasil pengukuran suhu dengan menggunakan sensor MLX90614 dan *thermogun*, yaitu terdapat perbedaan suhu rata-rata $0,4^{\circ}\text{C}$ hal ini tidak terlalu berpengaruh pada pembacaan karena masih dalam *range* yang telah diberikan.



Gambar 3. Grafik Fungsi Sensor MLX90614 Langsung Kulit



Gambar 4. Grafik Fungsi MLX90614 Tidak Langsung Kulit

3.4. Pengujian Fungsi Sensor HC-SR04

Pengujian dilakukan berfungsi untuk memastikan sensor ini dapat membuka *door lock magnetic* dengan baik. Dengan beberapa percobaan dari jarak yang berbeda-beda, hasil dari pengujian ini adalah dimana saat sinyal yang diterima sensor *HC-SR04* bernilai kurang dari sama dengan 10 cm maka *door lock magnetic* akan terbuka.

Tabel 4. Fungsi Sensor HC-SR04

Sensor HC-SR04		
Percobaan	Jarak (cm)	Berhasil/Tidak
1	1	Berhasil
2	2	Berhasil

3	3	Berhasil
4	4	Berhasil
5	5	Berhasil
6	6	Berhasil
7	7	Berhasil
8	8	Berhasil
9	9	Berhasil
10	10	Berhasil

3.5. Pengujian Fungsi Sistem

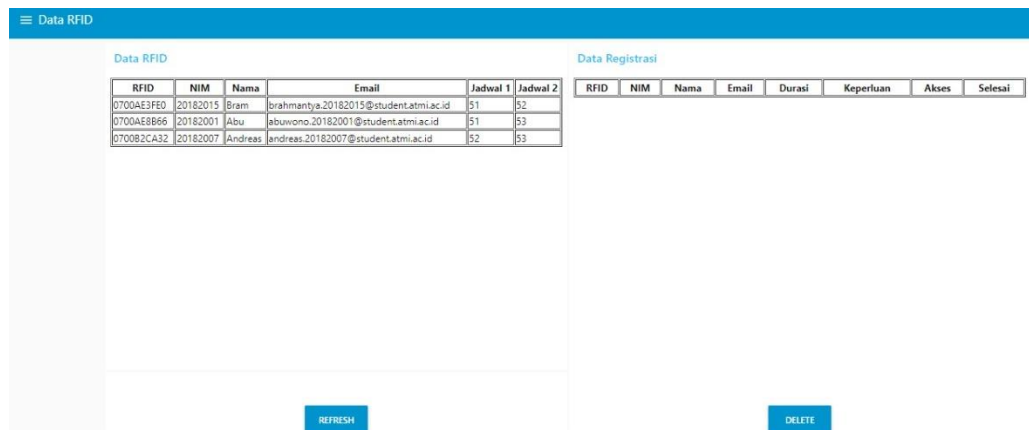
Pengujian dilakukan dengan cara melakukan percobaan secara keseluruhan, mulai dari menyalakan alat - pengguna dapat masuk lab, proses rfid yang tidak mendapat akses dan terkirimnya notifikasi pada *email* pengguna.

Tabel 5. Pengujian Fungsi Sistem

Hasil Data Pengujian										
Pengujian	Kondisi		Sensor				Door Lock Magnetic		Email (✓/X)	Hasil
	Terdaftar Database	Akses	ID	RFID	Suhu	Ping	Luar	Dalam		
1	✓	✓	0700AE3FE0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Sesuai
2	✓	✓	0700AE8B66	✓	✓	✓	✓	✓		
3	✓	X	0700B2CA32	X	X	✓	X	✓		
4	✓	X	0700AE3FE0	X	X	✓	X	✓	X	Sesuai
5	X	X	0700AE8B66	X	X	✓	X	✓		
6	X	X	0700B2CA32	X	X	✓	X	✓		

3.6. Tampilan Pemantau Pengguna Laboratorium

Pengampu laboratorium dapat melihat para pengguna lab. Hal ini bertujuan agar dapat meminimalisir para pengguna di masa pandemi yang mengharuskan untuk berjaga jarak, selain itu juga dapat menjaga keamanan lab dikarenakan pengampu dapat mengetahui siapa saja yang masuk kedalam lab.

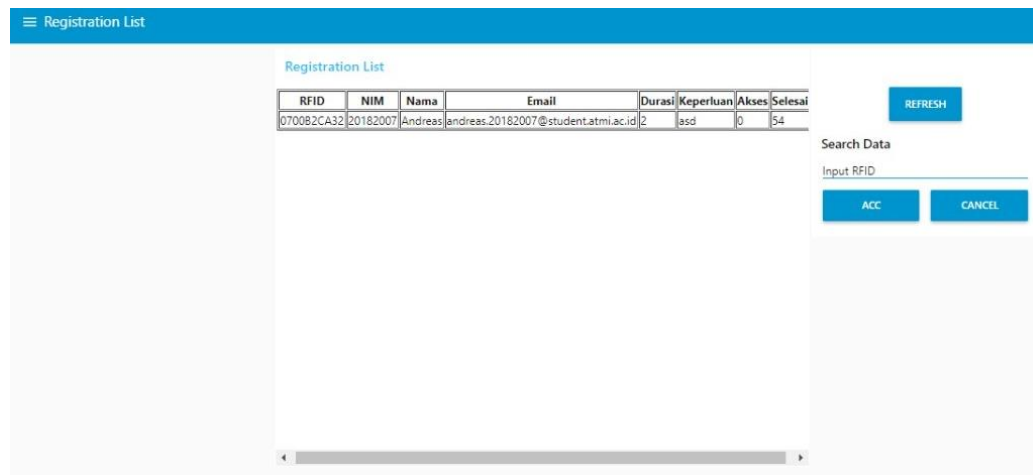


Data RFID						Data Registrasi							
RFID	NIM	Nama	Email	Jadwal 1	Jadwal 2	RFID	NIM	Nama	Email	Durasi	Keperluan	Akses	Selesai
0700AE3FE0	20182015	Bram	brahmanya.20182015@student.atmi.ac.id	51	52								
0700AE8B66	20182001	Abu	abunono.20182001@student.atmi.ac.id	51	53								
0700B2CA32	20182007	Andreas	andreas.20182007@student.atmi.ac.id	52	53								

Gambar 5. Tampilan Pemantau Pengguna Laboratorium

3.7. Tampilan Untuk Memberi Akses Pada Pendaftar

Tidak semua pengguna mendapatkan akses untuk masuk laboratorium, akses di dapat jika pengguna memang masuk dalam minggu praktek dan ID sudah terdaftar dalam *database*. Pengguna yang mendaftar akan dapat dilihat oleh pengampu, kemudian jika disetujui maka pengguna akan mendapat akses.



Gambar 6. Tampilan Untuk Memberi Akses Pada Pendaftar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan dan pengujian maka dapat disimpulkan bahwa akses kontrol laboratorium yang penulis buat dapat meningkatkan keamanan laboratorium, dikarenakan alat ini dilengkapi dengan pengaman pintu yaitu *door lock magnetic* yang mana hanya dapat terbuka ketika pengguna memiliki akses masuk ke dalam laboratorium. Proses pembatasan pengguna diberlakukan dengan cara memasukkan ID kartu ke dalam database, sehingga jika terdapat ID kartu pengguna yang tidak terdaftar maka tidak dapat masuk, selain itu akses *control* ini juga dilengkapi dengan sensor suhu yang mana berfungsi sebagai syarat untuk dapat masuk ke dalam laboratorium dengan cara mendeteksi tubuh para pengguna.

Akses kontrol penulis berbasis *IoT* ditunjukkan dengan penggunaan database secara global dan pengiriman notifikasi ke *email* pendaftar laboratorium. Sehingga tugas akhir Akses Kontrol Laboratorium Berbasis *IoT* yang penulis buat dapat dikatakan 90% berhasil sesuai fungsinya

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. (2020). Getting Started with Arduino Products. <https://www.arduino.cc/en/Guide>.
- Kho Dickson. (2020). Pengertian Sensor Suhu dan Jenis-jenisnya. <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-suhu-jenis-jenis-sensor-suhu/>
- Kristomson. (2018). Sistem Keamanan Ruang Berbasis Internet of things Dengan Menggunakan Aplikasi Android. 20 (2). 140-149
- Khana Rajes. (2018). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of things Dengan Platform Android. 3 (1). 18-21
- Saputro, T.T. (2018). Bermain Dengan Sensor Suhu Nirsentuh MLX90614. <https://embeddednesia.com/v1/bermain-dengan-sensor-suhu-nirsentuh-mlx90614/>
- Data sheet. (2018). Nextion Enhanced NX8048K070 – Generic 7.0" HMI Touch Display. https://media.digikey.com/pdf/Data%20Seets/Seeed%20Technology/104060029_Web.pdf
- Ahmad Jufri. (2016). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android. <https://lppm.stikma.ac.id/wp-content/uploads/2017/07/5.-Jurnal-STT-STIKMA-Vol.7-No.1-hal-40-51.pdf>
- Ajie, (2015). Komunikasi Serial Sinkron I2C/IIC/TWI dengan Arduino. <http://saptaji.com/2015/07/24/komunikasi-serial-sinkron-i2ciictwi-dengan-arduino/>

Akbar Iskandar, Muhajirin, Lisah. (2017). Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega.
https://www.researchgate.net/publication/321981600_Sistem_Keamanan_Pintu_Berbasis_Arduino_Mega