

## **SIONLAP V2: DESAIN DAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANG LABORATORIUM**

**Rochmad Fauzi**

Laboratorium Sistem Kendali Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang 5, Malang 65145 Telp. (0341) 551312

Email : rochmad.fauzi@um.ac.id

### **ABSTRAK**

Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi SIONLAP, untuk mendukung perangkat Internet Of Things monitoring temperatur dan kelembaban udara ruang laboratorium, yang terintegrasi dengan sistem pengelolaan Online data pengelola, alat, bahan, inventarisasi, SOP, jadwal penggunaan laboratorium, kritik dan/atau saran pengguna, e-learning, data penelitian skripsi dan/atau tugas akhir, sistem peminjaman alat bahan, usulan pengadaan alat bahan berbasis pengembangan modul praktikum, dan pengembangan laboratorium.

Pengembangan SIONLAP V2 menggunakan model waterfall, desain usercase hak akses pengguna mengacu pada struktur organisasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang, tupoksi sivitas akademika, pengelola laboratorium dan PerMenpan & RB Nomor 7 tahun 2019. Pengujian dengan menggunakan teknik black-box tipe Boundary Value Analysis (BVA).

Dari hasil uji coba monitoring temperatur dan kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali menggunakan aplikasi SIONLAP V2, menunjukkan hasil temperatur ruang rata-rata, kelembaban ruang minimal 64% dan maksimal 74%. Data tersebut menunjukkan kualitas udara kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali kurang baik, untuk itu perlu di pasang peralatan dehumidifier untuk mengontrol kondisi temperatur dan kelembaban ruangan,serta memperbaiki ventilasi udara ruang laboratorium.

Kata kunci :Iot, Monitoring, Temperatur, Kelembaban, SIONLAP

### **PENDAHULUAN**

Laboratorium merupakan unsur penting dan salahsatu syarat bagi keberadaan suatu perguruan tinggi. Berdasarkan peraturan pemerintah No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi menyatakan” Sumber belajar dapat berbentuk antara lain, alam semesta, Lembaga legislatif, eksekutif, dan yudikatif, rumah sakit pendidikan, laboratorium, perpustakaan, museum, studio, bengkel, stadion, dan stasiun penyiaran”. Agar aktivitas pengelolaan, pembelajaran dan penelitian di laboratorium bisa berjalan dengan baik, perguruan tinggi perlu membangun sistem manajemen dan pengelolaan laboratorium terpadu yang desain dan dikembangkan berdasarkan kebutuhan, struktur organisasi lembaga, tupoksi sivitas akademika, dan pengelola laboratorium.

Menurut Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Bab I pasal 1 ayat ke 12, Nomor 7 tahun 2019 tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan menyatakan ”Laboratorium Pendidikan yang selanjutnya disebut Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada Lembaga Pendidikan yang dikelola secara sistematis, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat. Untuk memaksimalkan fungsi laboratorium salahsatu faktor yang perlu diperhatikan adalah kesehatan lingkungan kerja ruang laboratorium, yang dapat berpengaruh terhadap hasil aktivitas.

Bekerja pada lingkungan yang terlalu panas atau terlalu lembab, dapat menyebabkan kelelahan terlalu dini sedangkan pada lingkungan yang terlalu dingin, dapat menyebabkan hilangnya

fleksibilitas terhadap alat-alat motorik tubuh yang disebabkan oleh timbulnya kekakuan fisik tubuh. Ruang laboratorium perlu desain sesuai dengan kapasitas jumlah peserta dan fungsi laboratorium. Dengan tujuan memberikan ruang gerak yang cukup, ketersediaan udara yang memadai untuk bernafas, kontrol temperatur dan kelembaban untuk memperpanjang usia pemakaian peralatan bahan, terpenuhinya standard teknis pengujian pengukuran dan/atau kalibrasi peralatan serta kesehatan kondisi lingkungan laboratorium.

Persyaratan umum dan kompetensi laboratorium pengujian dan kalibrasi ISO/IEC 17025:2017 temperatur dan kelembaban udara ruang laboratorium merupakan faktor yang penting, yang harus dikontrol untuk memastikan pengujian dan/atau kalibrasi peralatan dapat dilaksanakan dengan baik, sedangkan pada proses pembelajaran temperatur dan kelembaban lingkungan ruang laboratorium sangat berpengaruh pada efektifitas pembelajaran. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hartawan (2012) menyatakan bahwa temperatur ruangan berpengaruh pada respon mahasiswa. Motivasi dan partisipasi pembelajaran mahasiswa sangat dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban ruangan laboratorium. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (KEPMENKES) Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 mengenai persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri, bahwa persyaratan udara ruangan yang baik memiliki range temperatur berkisar 18°C - 28°C dan kelembaban udara 40% - 60%.

Era revolusi industri 4.0 memacu lahirnya inovasi baru di berbagai bidang termasuk bidang pengelolaan laboratorium. Kemudahan sistem komunikasi, dan penyimpanan yang praktis, dapat dimanfaatkan lembaga perguruan tinggi dalam mendukung proses kegiatan administrasi pengelolaan data, informasi, dan layanan laboratorium, yang terstruktur, sistematis, yang dapat diakses secara online oleh sivitas akademika dan pengelola, baik menggunakan komputer maupun handphone yang terhubung jaringan internet.

Berdasarkan permasalahan tersebut muncullah sebuah gagasan untuk mengembangkan aplikasi SIONLAP, dengan menambah fitur yang mendukung perangkat Internet Of Things yang mampu memonitoring temperatur dan kelembaban ruang laboratorium melalui web, terintegrasi dengan sistem pengelolaan Online data pengelola, alat, bahan, inventarisasi, SOP, jadwal penggunaan laboratorium, kritik saran pengguna, e-learning, data penelitian skripsi dan/atau tugas akhir, sistem peminjaman alat bahan, usulan pengadaan alat bahan berbasis pengembangan modul praktikum, dan pengembangan laboratorium yang sudah dikembangkan pada SIONLAP Version 1.

### **MANFAAT**

Manfaat penelitian ini adalah stakeholder memperoleh data dan informasi kualitas udara temperatur dan kelembaban ruang laboratorium, yang dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan dalam usaha menciptakan lingkungan kerja laboratorium yang sehat dan nyaman.

### **ALAT DAN BAHAN**

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 3 bulan, antara bulan Juni sampai dengan bulan Agustus, di Laboratorium Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini antara lain:

1. Komputer HP Intel® Core™ i7-7700T CPU @ 2,90GHz (CPUs)
2. Server IBM Lenovo X3650 M5 8871C2A
3. Laptop Acer Aspire 4752
4. Mikrokontroler NodeMcu

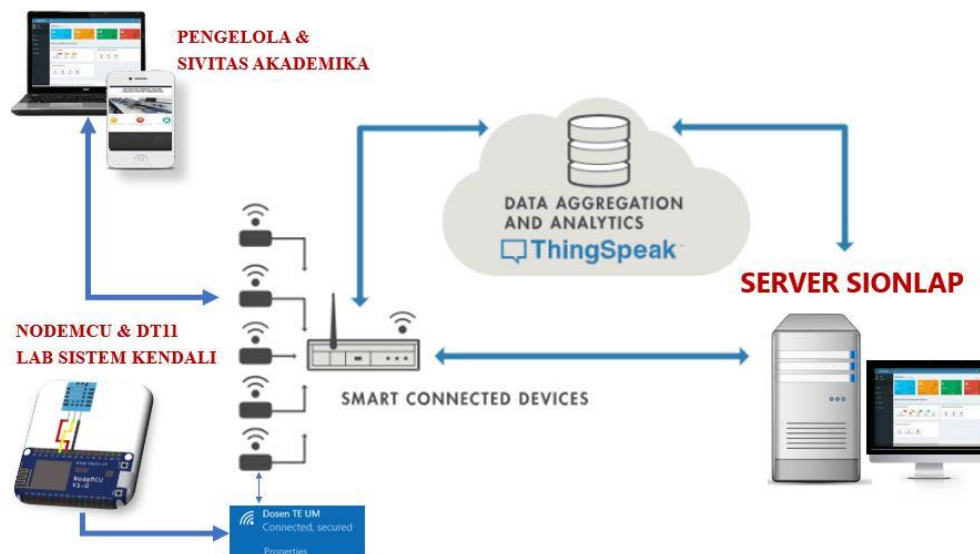
5. Sensor DT11
6. Wifi TP-Link TL-MR3220
7. Gigabit Switch D-LINK DGS-1024C
8. Sanwa CD 800a
9. Power Supply Thunder
10. Software Arduino IDE 1.8.3
11. Kabel USB
12. Kabel Jaringan Internet
13. Software SIONLAP V2

## METODE

Metode pengembangan SIONLAP menggunakan model waterfall, desain usercase mengacu pada struktur organisasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang, tupoksi sivitas akademika, pengelola dan Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 7 tahun 2019 tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan. Pengujian sistem dengan menggunakan teknik black-box tipe Boundary Value Analysis (BVA).

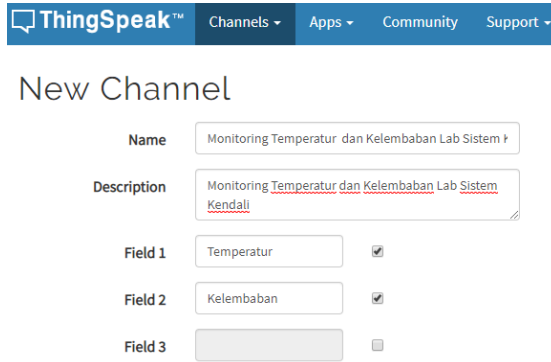
Berikut ini adalah langkah-langkah yang digunakan dalam perancangan dan pengujian Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Laboratorium Sistem Kendali:

1. Hubungkan pin 5 mikrokontroler NodeMcu dengan pin keluaran sensor DT11, sehingga hasil akhir perancangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



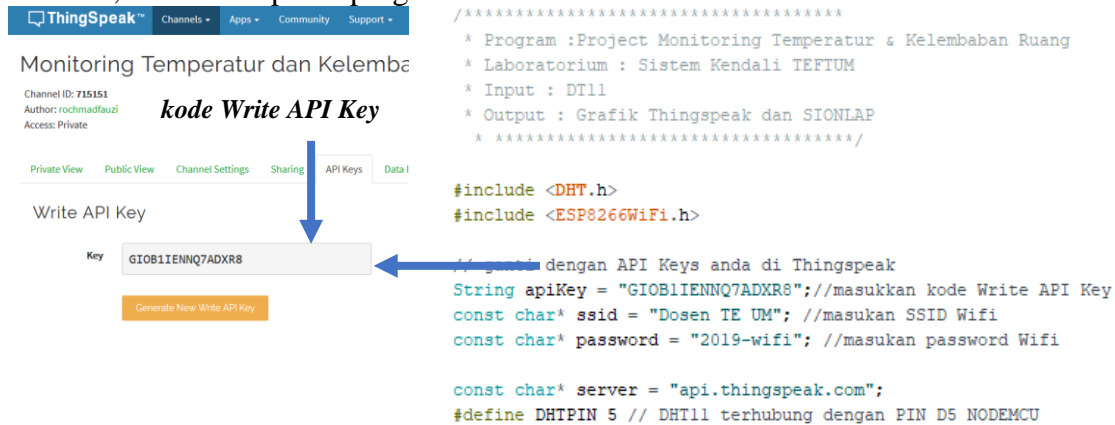
**Gambar 1.** Desain dan Implementasi *Internet Of Things* Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Laboratorium Jurusan Teknik Elektro FTUM

2. Catat SSID dan Password Wifi yang ada di Laboratorium Sistem Kendali.
3. Buat dan konfigurasi Channel di Server ThingSpeak.



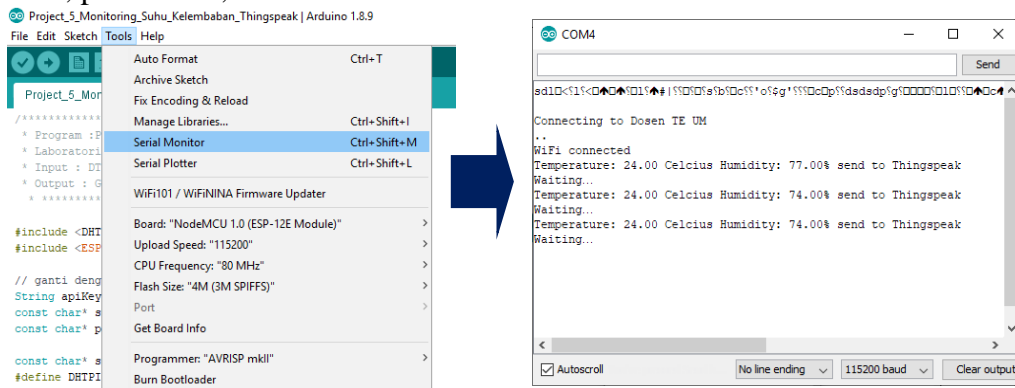
Gambar 2. Channel Monitoring Temperatur dan Kelembaban Lab Sistem Kendali G4-202

4. Untuk menghubungkan data dan informasi dari mikrokontroler NodeMcu ke server ThingSpeak, pada gambar 3, catat kode Write Api Key.
5. Hubungkan port USB mikrokontroler NodeMcu ke USB laptop, buka aplikasi Arduino IDE 1.8.3, ketik dan upload program.



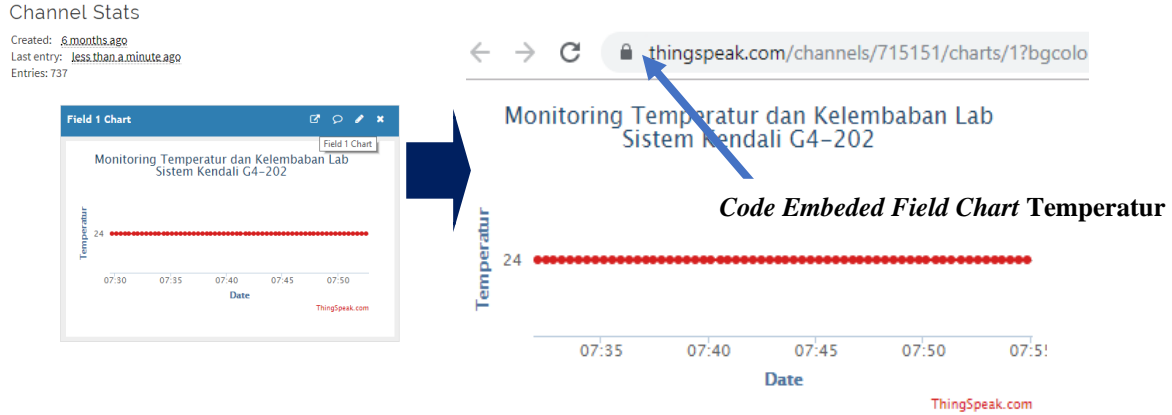
Gambar 3. Potongan Koding Program Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Laboratorium Sistem Kendali

6. Untuk melihat hasil pembacaan dan pengiriman data sensor DT11 pada mikrokontroler NodeMcu, pilih Tools, kemudian Serial Monitor.

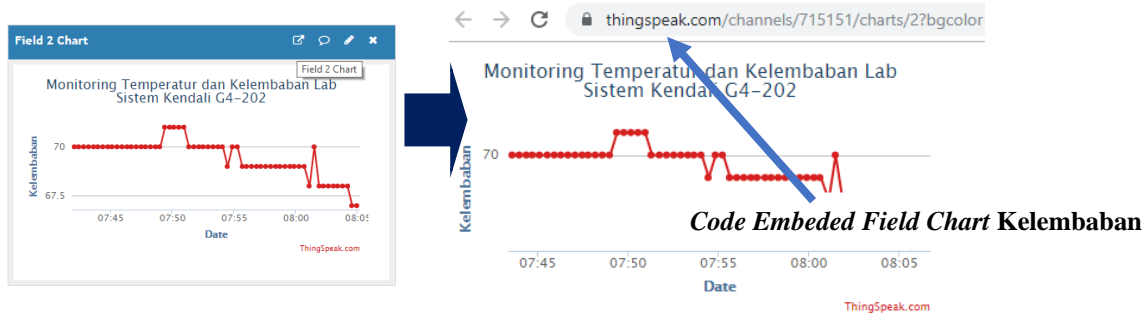


Gambar 4. Memeriksa Serial Monitor Monitoring Temperatur dan Kelembaban

- 7. Untuk mensinkronkan data dan informasi temperatur dan kelembaban Laboratorium Sistem Kendali antara server SIONLAP dengan server ThingSpeak, klik Field 1 Chart. Catat Code Embeded Field Chart Temperatur, kemudian klik Field 2 Chart. Catat Code Embeded Field Chart Kelembaban.

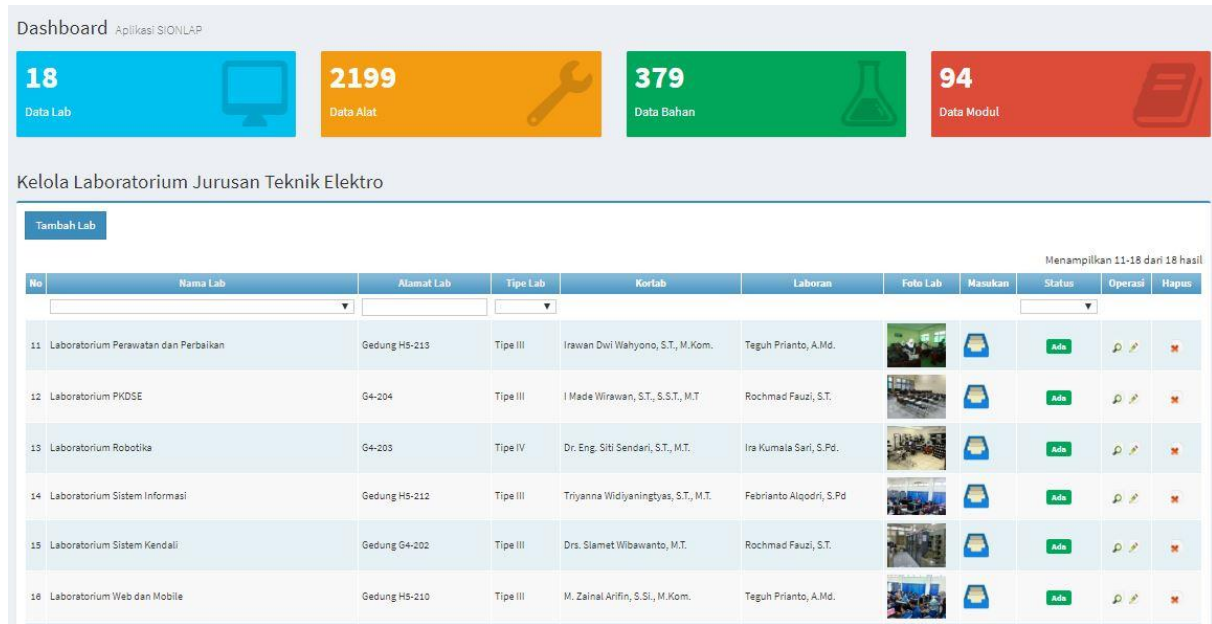


Gambar 5. Code Embeded Field Chart Temperatur



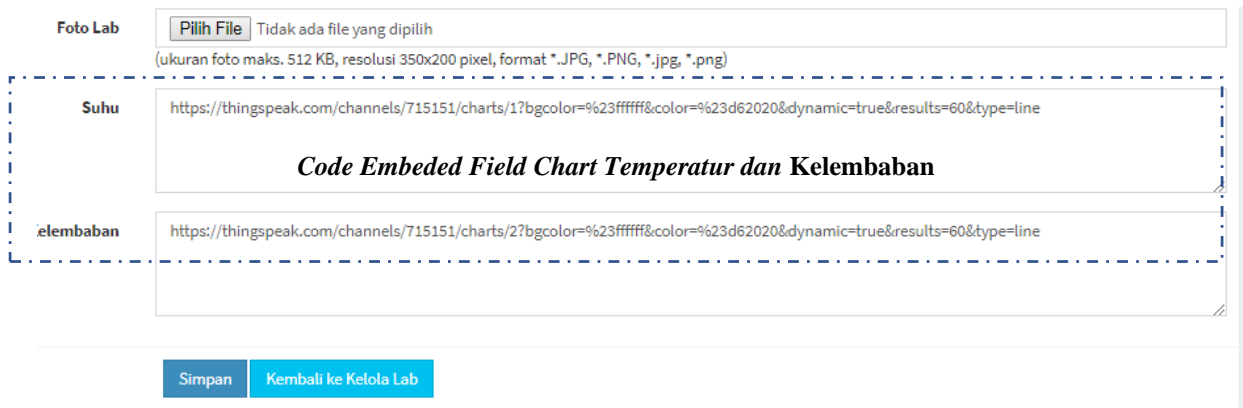
Gambar 6. Code Embeded Field Chart Kelembaban

Buka aplikasi SIONLAP, login sebagai Kepala Laboratorium, pilih menu kelola, kemudian pilih submenu laboratorium. Pilih Laboratorium Sistem Kendali, pilih Operasi *Update*.



Gambar 7. Kelola Laboratorium Jurusan Teknik Elektro

Masukan *Code Embeded Field Chart* Temperatur dan Kelembaban pada formulir *Update* Laboratorium Sistem Kendali.



Gambar 8. Formulir *Update* Kelola Laboratorium Sistem Kendali

### HASIL DAN PEMBAHASAN

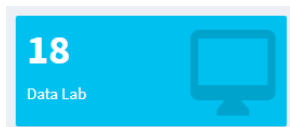
Hasil pengujian Desain dan Implementasi *Internet Of Things* Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Laboratorium Sistem Kendali dapat dilihat di alamat web <http://elektro.um.ac.id/silab/>. Pada gambar 1, Sensor DT11 yang terpasang di Laboratorium Sistem Kendali akan mendeteksi setiap perubahan besaran temperatur dan kelembaban ruangan Laboratorium Sistem Kendali. Perubahan nilai temperatur dan kelembaban di proses dan dikelola Mikrokontroler NodeMcu. Sistem mikrokontroler NodeMcu difungsikan sebagai *wireless sensor node* yang terhubung dengan wifi, di konfigurasi sebagai sebuah web server yang menyediakan hasil pengolahan pengukuran temperatur dan kelembaban, yang sewaktu-waktu dapat diambil/diakses oleh komputer atau server yang terhubung jaringan nirkabel dengan SSID Dosen

TE UM. Hasil perubahan yang telah diproses mikrokontroler NodeMcu, dikirim dan ditampilkan ke server ThingSpeak. Untuk menampilkan ke server SIONLAP, alamat *Code Embeded Field Chart* Temperatur dan kelembaban yang ditampilkan di *server Thingspeak*, di masukkan di formulir kelola laboratorium di hak akses Kepala Laboratorium.

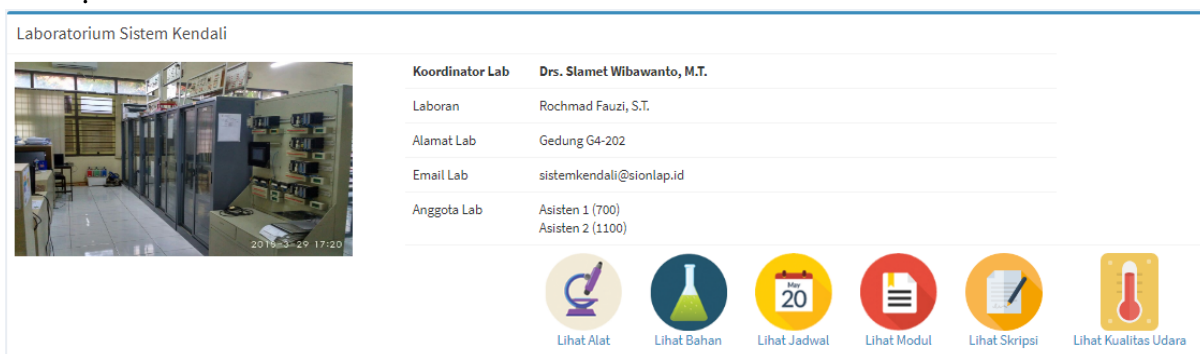
Untuk melihat hasil monitoring temperatur dan Kelembaban Laboratorium Sistem Kendali, pengguna *login* ke server SIONLAP. Setelah berhasil *login*, langkah selanjutnya klik *shortcut* Data Lab. seperti yang ditunjukkan pada gambar 10, pada langkah ini pengguna akan mendapatkan informasi data laboratorium yang ada di Jurusan Teknik Elektro yang berisi data dan informasi jumlah laboratorium, nama laboratorium, koordinator laboratorium, laboran dan/atau PLP, alamat, *E-mail*, anggota lab, gambar, alat, bahan, jadwal, modul, hasil penelitian skripsi/tugas akhir, dan kualitas udara laboratorium



Gambar 9. Dashboard Aplikasi SIONLAP Hak Akses Laboran/PLP

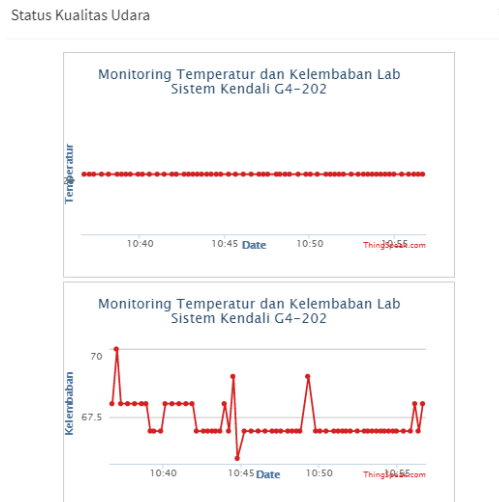


Gambar 10. Shortcut Data Lab



Gambar 11. Dashboard Laboratorium Sistem Kendali

Untuk mendapatkan hasil pengujian, pengguna memilih Laboratorium Sistem Kendali, selanjutnya klik *shortcut* Lihat Kualitas Udara. Pada gambar 12, menunjukkan aplikasi SIONLAP mampu menunjukkan hasil monitoring temperatur dan kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali. Dengan hasil suhu rata-rata 24°C, kelembaban ruang minimal 64% - dan maksimal 74%.



Gambar 12. Dashboard Status Kualitas Udara Laboratorium Sistem Kendali FTUM

## KESIMPULAN

Dari hasil uji coba Desain dan Implementasi *Internet Of Things* monitoring temperatur dan kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang pada aplikasi SIONLAP, menunjukkan hasil suhu rata-rata 24°C, kelembaban ruang minimal 64% - dan maksimal 74%. Data tersebut menunjukkan kualitas udara kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali kurang baik.

## SARAN

Dari hasil uji coba, monitoring temperatur dan kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali, untuk memperbaiki kualitas kelembaban ruang Laboratorium Sistem Kendali dapat dilakukan dengan memasang kontrol alat pengendali suhu dan kelembaban *dehumidifier*, serta memperbaiki ventilasi ruang laboratorium

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, R. Pengembangan Aplikasi Laboratorium Sistem Informasi *Online* Laboratorium Pendidikan (SIONLAP) (Studi Kasus Laboratorium Sistem Kendali TEFTUM). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Indonesia Universitas Gadjah Mada*, 293-303.
- Fauzi, R. Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Peralatan dan Bahan Berbasis WEB. . *Prosiding Seminar Nasional Pranata Laboratorium Pendidikan Universitas Udayana* 269-289.
- Fauzi, R. Pengembangan Sistem Informasi *Online* Laboratorium Pendidikan (SIONLAP) Jurusan Teknik Elektro FTUM. *Prosiding Seminar Nasional Pranata Laboratorium Pendidikan Universitas Hasanuddin*, 1-10.



- Hadi, A. (2018). *Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian & Laboratorium Kalibrasi ISO/IEC 1025:2017*. Jakarta: PT Gramedia.
- Hartawan, A. (2012). Studi Pengaruh Suhu Terhadap Kecepatan Respon Mahasiswa di Ruang Kelas dengan Metode *Design of Experiment*. Skripsi. Program Studi teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas Indonesia.
- Jumaila, S. I. & Maulida, Sarah. Pemantauan Suhu dan Kelembaban di Laboratorium Kalibrasi Tekanan dan Volume Berbasis Web Secara Real Time. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi ITB*, 9-19.
- Maulida, Sarah & I. J. Syafrina. Pengembangan Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Untuk Laboratorium Kalibrasi Tekanan dan Volume Berbasis WEB. *Jurnal PPI-KIM LIPI*, 54-69.
- Muladi. Implementasi *Wireless Sensor Network* Untuk Monitoring Ruang Kelas Sebagai Bagian Dari Internet Of Things. *Jurnal TEKNO*, 47-64.
- Nainggolan, Herlina & Yusfi, M. Rancang Bangun Sistem Kendali Temperatur Dan Kelembaban Relatif Pada Ruangan Dengan Menggunakan Motor DC Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8355. *Jurnal Fisika Unand* , 140-147.
- Pamungkas, B. A. Perancangan Jaringan Sensor Terdistribusi Untuk Pengaturan Suhu, Kelembaban, Dan Intesitas Cahaya. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 42-48.
- Putranto, H. Pengelolaan Dan Pengembangan Sarana Praktikum Laboratorium Dasar Instalasi Listrik Pada Prodi PTE Universitas Negeri Malang. *Jurnal TEKNO*, 33-43.
- PerMenPan RB. No. 7 (2019). *Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan*
- PerMenKes Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002. (2002.) *Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri*
- R, Achmad M. Pemanfaatan *Internet Of Things (IOT)* Pada Sistem Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Untuk Membantu Analisis Pengaruh UHI (*Urban Heat Island*) Di Jakarta Pusat. *Jurnal PPI KIM LIPI*, 86-106.
- Sari R & Resmiat, T. (2017). *Aplikasi Sistem Informasi dan Manajemen Laboratorium*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Sumarjono, A. Sistem *Monitoring* dan Pengendalian Suhu Ruangan Di Laboratorium Dengan Menggunakan Labview Berbasis Arduino. *Jurnal INTEGRATED LAB JOURNAL*, 19-28.

Sunardi, L. *Web Based Temperature dan Humidity* Monitoring Ruangan Laboratorium Komputer SMA Negeri 9 Lubuk Linggau . *Jurnal Sigmata*, 48-56.

Trapsiladi, P. Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Berbasis WEB Dalam Rangka Peningkatan Kinerja Pelayanan Jasa Pengujian Industri Kerajinan Dan Batik. *Jurnal Dinamika Kerajinan Dan Batik*, 11-21.