

SUBMISSION 9

Rancang Bangun Integrasi Absensi Menggunakan RFID dan Kendali Peralatan Listrik berbasis IOT

Agung Saputra¹, Vector Anggit P¹, Gunady Haryanto¹, dan Bambang Riono Arsad²

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, 12640, Jakarta, Indonesia

²Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, 12640, Jakarta, Indonesia

Abstrak. Pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan. Dosen dan mahasiswa saling berinteraksi beraktivitas terstruktur yang di susun atau diprogramkan untuk dilaksanakan dalam proses belajar mengajar tersebut. Salah satu bagian dari proses belajar mengajar adalah kehadiran dosen dan mahasiswa dalam aktivitasnya. Kehadiran dan ketidakhadiran dosen dan mahasiswa merupakan masalah yang penting dalam pengelolaan mahasiswa karena hal ini sangat erat hubungannya dengan prestasi mahasiswa selama proses belajar. Selama ini pengelolaan absensi dosen dan mahasiswa di FTUP dilakukan secara manual dengan menuliskan kehadiran dosen dan mahasiswa di lembar kertas absensi. Kelemahan aktivitas absensi tersebut diantaranya pengelolaan yang harus di entry ke dalam sistem komputer dan saat ini terjadi pandemik covid-19 yang rentan dengan penularan melalui sentuhan fisik. Demikian pula pengendalian peralatan kelistrikan di kelas yang masih memakai tombol saklar sebagai sumber penularan. Di sisi lain, dosen dan mahasiswa memiliki identitas diri berupa kartu e-KTP dimana kartu tersebut tertanam RFID. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan rancang bangun peralatan absensi menggunakan RFID dan peralatan pengendali peralatan listrik di dalam ruang kuliah yang di terhubung menggunakan IOT. Metode penelitian menggunakan metode kualitatif dengan membuat prototype guna mendapatkan solusi dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Pada hasil penelitian, prototype alat absensi dan alat kendali kelistrikan dibuat menggunakan nodeMCU dengan database yang terhubung melalui internet. Hasil pengujian prototype berjalan dengan baik, dimana jarak e-KTP dapat terdeteksi maksimal 1.5 cm dari permukaan alat absensi dan pengendalian kelistrikan dapat di kontrol melalui browser di smartphone setelah dosen memasuki ruang kelas.

Kata Kunci- Absensi; e-KTP; IOT; nodeMCU; RFID.

1. Pendahuluan

Aktivitas perkuliahan merupakan proses yang melibatkan berbagai macam tahapan yang dilakukan agar pendidikan berjalan dengan baik. Penilaian kepada mahasiswa merupakan cara yang dilakukan oleh pengajar untuk melihat kemampuan mahasiswa dalam memahami matakuliah yang diambilnya [1]. Penilaian akhir pengajar kepada mahasiswa biasanya terdiri dari beberapa komponen seperti kehadiran mahasiswa di kelas, tugas-tugas, ujian tengah semester dan ujian akhir semester [2]. Komponen penilaian tugas, ujian tengah semester dan ujian akhir semester dilakukan pada waktu yang terjadwal, namun kehadiran mahasiswa dilakukan setiap kali pertemuan kuliah. Umumnya proses mencatat kehadiran mahasiswa dilakukan secara manual dengan mahasiswa langsung membubuhkan paraf/tandatangan pada kertas absensi, yang kemudian kertas absensi tersebut di kembalikan ke jurusan/pihak administrasi untuk di masukkan kedalam database akademik untuk di simpan. Proses penyimpanan kedalam database akademik ini memakan waktu dan tenaga sehingga terjadi ketidakefektifan dalam prosesnya. Terkadang karena tidak adanya waktu dan tenaga untuk memasukkan data absensi sehingga proses pemasukkan absensi dilakukan di akhir semester.

Selain memakan waktu dan tenaga yang tidak sedikit, juga informasi absensi tidak dapat diperoleh secara cepat dan tepat oleh pengelola jurusan, dosen maupun oleh orang tua sehingga evaluasi kehadiran tidak dapat dilakukan secara efektif untuk mengendalikan mahasiswa dalam proses perkuliahan. Dilain pihak, saat ini di baik di Universitas maupun di Fakultas telah mengembangkan sistem informasi akademik yang menyediakan fitur dari pengisian krs, pengelolaan informasi nilai, sampai pemasukan kehadiran yang langsung di input oleh masing masing dosen. Fitur pemasukan kehadiran mahasiswa oleh dosen dilakukan satu persatu pada waktu perkuliahan yang hal ini menyita waktu perkuliahan. Untuk mengatasi kelemahan/hambatan pada proses absensi kehadiran perkuliahan tersebut diatas dan untuk pengembangan dalam sistem informasi akademik yang telah ada, perlu dilakukan pengembangan sistem absensi secara realtime menggunakan teknologi Internet Of Things dengan metode pengenalan RFID [3],[4] sehingga diharapkan proses absensi kehadiran mahasiswa dapat direkam secara realtime dan dapat dimanfaatkan data tersebut seketika sebagai basis informasi bagi proses evaluasi perkuliahan.

Pengembangan sistem ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam proses perkuliahan seperti:

1. Merekam waktu masuk dan selesai dosen mengajar.
2. Merekam waktu masuk mahasiswa.
3. Mendapatkan informasi tingkat kehadiran dan waktu masuk mahasiswa.
4. Memberikan informasi kepada orang tua atas kehadiran mahasiswa secara realtime melalui web.
5. Mendapatkan statistik kehadiran dosen dan mahasiswa yang dapat digunakan pengelola jurusan untuk tindakan evaluasi peningkatan proses belajar mengajar.

¹ Corresponding author: agung@univpancasila.ac.id

Pada penelitian terdahulu telah dilakukan pengembangan absensi menggunakan RFID [5],[6],[7],[8] berbasis mikrokontroler dengan metode akses yang bersifat lokal, dimana database disimpan pada komputer yang terhubung secara lokal. Demikian pula penelitian yang lalu oleh peneliti membuat pengendalian penerangan dengan metode polling menggunakan mikrokontroler NodeMCU [9] berbasis Internet Of Things [10], dimana hasil penelitian tersebut pengendalian relay yang menggerakkan penerangan berjalan secara realtime, karena metode yang digunakan masih refresh data berdasarkan timing yang telah di setting di awal. Diharapkan dengan penelitian ini terjadi integrasi sistem perkuliahan dapat lebih baik yang selain pengendalian kelistrikan dengan IOT juga dalam proses perkuliahan dapat di monitoring secara realtime.

Tujuan penelitian ini adalah membangun perangkat keras maupun perangkat lunak realtime monitoring kehadiran mahasiswa dan dosen berbasis Internet of Things dengan menintegrasikan pengendalian peralatan kelistrikan didalam kelas. Adapun ruang cakupan penelitian sebagai berikut:

1. Studi kasus yang digunakan dilakukan pada lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pancasila.
2. Peralatan perangkat lunak dan keras menggunakan mikrokontroler nodeMCU
3. Model yang dikembangkan berkisar antara aktifitas perkuliahan dengan entitas dosen, mahasiswa dan petugas pengisi absensi dalam hal ini jurusan
4. Perangkat hasil penelitian berupa *prototype*.
5. Pengembangan dengan mengikuti infrastruktur yang telah tersedia di Fakultas Teknik Universitas Pancasila.

2. Metode Penelitian

2.1. Jenis Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Dalam metode ini peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan dengan memahami dan menafsirkan makna berdasarkan perspektif peneliti.

2.2. Pendekatan Penelitian

Penelitian dengan judul Smart Monitoring Kehadiran Mahasiswa dan Dosen Secara Real Time Berbasis Internet Of Things menggunakan teknologi RFID memakai pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan penelitian yang didasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi, melalui tahap-tahap secara berurutan yaitu mengamati, kemudian merumuskan masalah, dilanjutkan dengan mengumpulkan data, dan dilakukan proses menganalisis untuk kemudian menarik sebuah kesimpulan.

2.3. Sumber Data

Didalam penelitian yang dilakukan ini, peneliti menggunakan menerapkan metode dalam pengambilan data, yaitu:

1. Observasi
Observasi adalah teknik dalam pengumpulan data yang sering dilakukan dalam metode penelitian ini. Observasi intinya adalah merupakan kegiatan dengan menggunakan pengamatan melalui pancaindera untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam menjawab permasalahan penelitian. Hasilnya dapat berupa aktivitas, peristiwa, kejadian, objek atau suatu kondisi tertentu. Observasi ini dilakukan guna mendapatkan gambaran nyata suatu kejadian dalam menjawab pertanyaan dalam penelitian ini.
2. Studi Literatur
Studi literatur merupakan cara yang digunakan dalam pengumpulan data dengan cara menelusuri data-data maupun sumber-sumber yang berkaitan dengan topik penelitian ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan memilih studi literatur untuk mengumpulkan data dan informasi dari buku-buku, internet serta jurnal-jurnal yang mempunyai kesamaan dalam tujuan penelitian ini.

2.4. Metode Pengumpulan Data

Guna mendapatkan informasi yang penulis butuhkan dilakukan langkah dalam menggunakan metode pengumpulan data dengan menelusuri literasi berupa studi pustaka. Proses pengumpulan data dan informasi dengan menelaah berbagai sumber literasi tertulis seperti buku referensi, jurnal ilmiah, literatur, karangan ilmiah, ensiklopedia, serta sumber lainnya yang terpercaya baik dalam bentuk tulisan ataupun dalam format digital yang berhubungan dengan objek yang sedang di teliti.

2.5. Instrumen Penelitian

Penelitian menggunakan beberapa alat bantu guna baik yang di buat dalam bentuk *prototype* guna mendukung tercapainya tujuan dalam penelitian. Alat bantu tersebut terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yaitu:

1. Perangkat Keras
Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini guna mengembangkan, mengujicoba dan mengumpulkan data pada sistem ini terbagi menjadi beberapa bagian yang akan disusun sebagai sebuah *prototipe* sebagai berikut:

- a. Laptop Asus
- b. Lolin NodeMCU ESP8266
- c. RFID Reader type RC522 13.56 MHz
- d. LCD 20 kolom 4 baris.
- e. Buzzer
- f. RFID Tag (Kartu) berupa e-KTP
- g. Hard Disk Eksternal
- h. Koneksi internet
- i. Hosting dan domain server

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit
- b. Editor IDE Arduino programming
- c. Google Chrome
- d. XAMPP (Web Server yang berdiri sendiri (Localhost))
- e. MySQL (Manajemen Basis Data SQL)
- f. Editor PHP programming

2.6. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Kegiatan pengolahan data guna mengkategorisasikan data-data lapangan, yang kemudian dilakukan manipulasi sehingga dapat menghasilkan kesimpulan untuk menarik sebuah keputusan. Metode pengolahan data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah:

- a. Reduksi data sebagai kegiatan merangkum atau meng-kategorikan data sesuai dengan subjek guna memberikan gambaran yang lebih jelas.
- b. Coding data sebagai kegiatan guna penyesuaian data - data yang telah direkam pada saat melakukan penelitian.

2. Analisis Data

Analisis data sebagai proses atau upaya guna memecahkan masalah dan menguraikan masalah yang telah diperoleh menjadi informasi baru yang layak digunakan dalam penelitian. Analisis data kualitatif ini merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyaring data hasil penelitian untuk menjadi sebuah informasi yang baru guna lebih mudah dipahami yang dapat digunakan untuk membuat suatu kesimpulan dikemudian hari.

2.7. Metode Perancangan Alat

Pada penelitian ini digunakan metode Prototyping yaitu proses pengembangan sistem dibuat model agar memcepat dan pengujian terhadap sistem melalui proses interaksi yang berulang-ulang, sehingga metode ini sangat cocok digunakan untuk memahami masalah kebutuhan pengguna dalam membangun sistem yang sesuai dengan kebutuhannya.

2.8. Teknik Pengujian Alat

Guna mengetahui agar sistem ini telah berjalan sesuai tujuan penelitian dan mengetahui karakteristik dari tiap blok rangkaian serta proses kerja alat secara keseluruhan maka dilakukan pengujian terhadap sistem, pengujian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak baik per-blok maupun keseluruhan sistem.

1. Pengujian Tiap Blok.

Pengujian dilakukan dari tiap-tiap blok rangkaian satu persatu guna untuk memastikan berjalan sesuai yang direncanakan, untuk melihat nilai masukan dan nilai keluaran pada masing-masing blok apakah telah sesuai dengan apa yang diperlukan dalam membangun sistem ini.

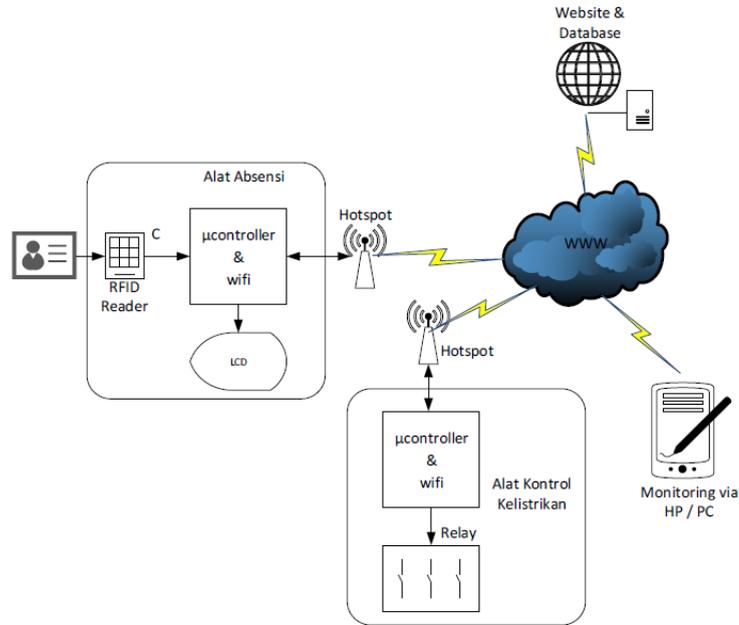
2. Pengujian Keseluruhan Sistem.

Pengujian sistem secara menyeluruh dikerjakan dengan harapan untuk memastikan apakah perangkat keras dan perangkat lunak sudah tersinkronisasi dan terintegrasi bersama dan menjalankan fungsi- fungsi sesuai dengan tujuan penelitian yang hendak di capai.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain sistem keseluruhan

Secara keseluruhan sistem kerja dari peralatan absensi menggunakan RFID dan pengendalian peralatan listrik berbasis IOT dapat dijelaskan pada gambar 1. Berikut.

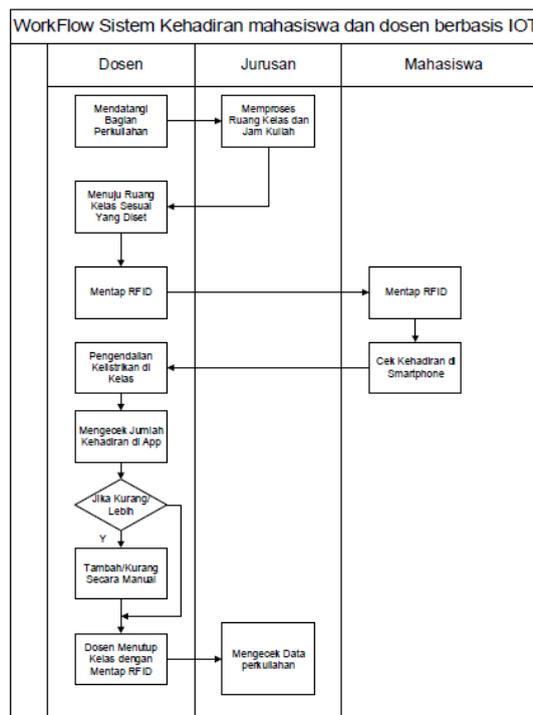


Gambar 1. Blok diagram sistem keseluruhan

Walaupun pada kenyataannya aplikasi Smart Monitoring Kehadiran Mahasiswa dan Dosen Secara Real Time Berbasis Internet Of Things secara keseluruhan sangatlah kompleks, namun pada perancangan prototype ini dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu :

1. Bagian pembacaan kartu RFID yang berupa RFID reader yang dihubungkan dengan mikrokontroller Node MCU dan Display hasil pembacaan kartu RFID
2. Bagian sistem kelistrikan ruangan yang terhubung melalui IOT dengan koneksi data berbasis mysql.
3. Bagian penyimpanan data pembacaan kode kartu RFID dan sistem informasi penjadwalan perkuliahan serta database kontrol kelistrikan

Secara keseluruhan, *Smart Monitoring Kehadiran Mahasiswa dan Dosen Secara Real Time Berbasis Internet Of Things* dilakukan pengendaliannya melalui program yang ada di sisi server. Data hasil tangkapan dari sistem absensi di kirim melalui jaringan komputer/internet menuju server yang berada di hosting.

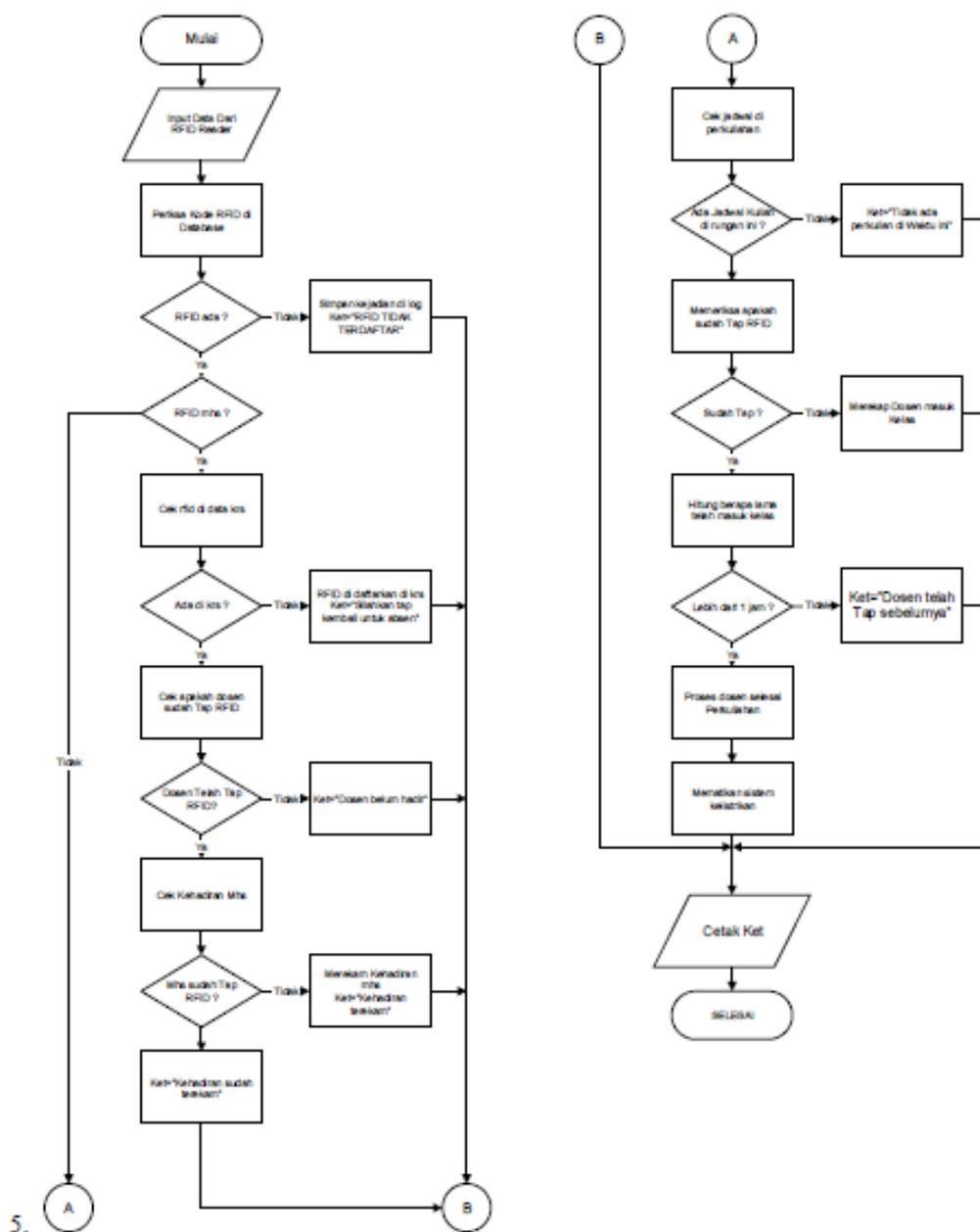


Gambar 2. Alur absensi dosen dan mahasiswa

Dosen dan mahasiswa pada waktu memasuki ruang kelas, sebelumnya memastikan bahwa waktu perkuliahan sudah sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebelumnya identitas dosen dan mahasiswa terlebih dahulu di simpan di database. Identitas tersebut berisikan nomor dosen dan mahasiswa, kemudian nama dosen dan nama mahasiswa. Setiap dosen dan mahasiswa diwajibkan mempunyai kartu RFID. Kartu RFID yang digunakan dalam prototype ini menggunakan e-KTP [11]. Penggunaan e-KTP merupakan pilihan yang tepat dengan alasan sebagai berikut :

1. Menekan biaya operasional dalam pencetakan kartu baru bagi pengguna sistem absensi RFID.
2. Setiap dosen dan mahasiswa saat ini telah mempunyai e-KTP, dimana e-KTP tersebut merupakan kartu RFID yang dikeluarkan oleh pemerintah.
3. Setiap dosen dan mahasiswa pasti akan membawa selalu ketika berpergian dan menjaga e-KTP dengan baik.
4. Meminimalisasi penitipan absensi karena umumnya e-KTP jarang di titipkan ke orang lain.

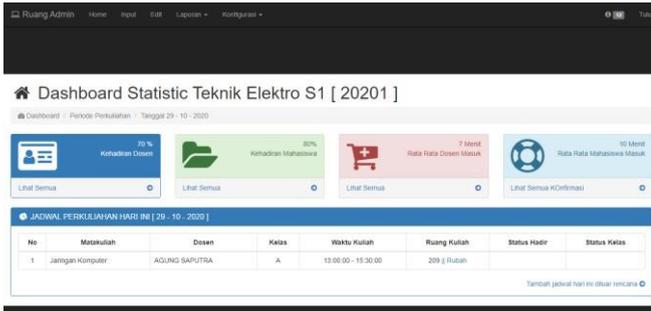
Secara garis besar sistem absensi bekerja dengan memastikan keseluruhan rangkaian prosedur perkuliahan sesuai dengan yang telah di tetapkan. Tergambar pada skema alur sistem absensi pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart sistem absensi

3.2. Desain antarmuka perangkat lunak

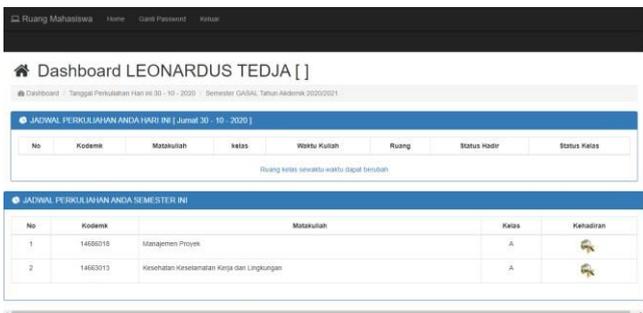
Desain antarmuka aplikasi ini adalah sebuah aplikasi yang di desain berbasis web. Mahasiswa dan Dosen dapat memonitoring melalui online 24 jam melalui internet. Desain aplikasi ini ada 4 pengguna yang berbeda yaitu, administrasi perkuliahan, bagian umum, dosen dan mahasiswa. Aplikasi ini di tempatkan di hosting internet dengan bahasa pemrograman PHP dan database Mysql.



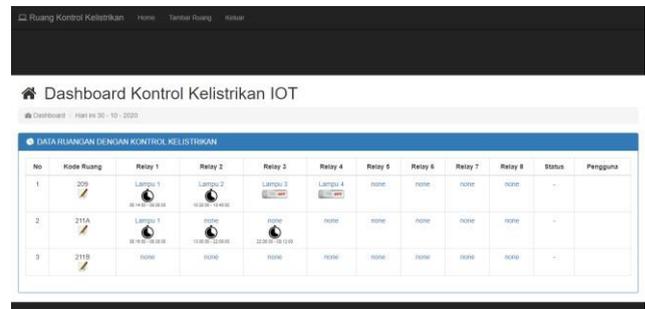
Gambar 4. Halaman muka untuk pengelola perkuliahan



Gambar 5. Halaman muka untuk dosen



Gambar 6. Halaman muka untuk mahasiswa



Gambar 7. Halaman muka untuk kontrol kelistrikan

3.3. Desain antarmuka perangkat keras

Prototype perangkat keras yang telah dibangun pada penelitian ini terdiri dari 2 buah alat absensi, 1 buah alat pengenalan kode RFID dan 2 buah alat pengontrol kelistrikan.



Gambar 8. Prototype alat absensi RFID berbasis IOT



Gambar 9. Alat pembaca kode RFID



Gambar 10. Prototype alat kontrol kelistrikan

3.3. Pengujian keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dengan melakukan percobaan menggunakan skenario perkuliahan. Dosen yang sudah di setting jadwal dan kelas pada hari senin jam 09.40-11.20 di ruang 209. Kartu e-KTP sebelumnya telah di daftarkan di database server. Hasil pengujian tersaja pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Tapping e-KTP dosen dan mahasiswa

No	Waktu	Tapping e-KTP	Status Data	Keterangan display LCD
1	09.30	Dosen	Gagal	Saat ini belum ada perkuliahan di ruang 209
2	09.35	Mahasiswa	Gagal	Tidak ada kuliah di ruang 209 cek kembali jadwal kuliah
3	09.41	Mahasiswa	Gagal	Hai, Dosen belum TAP RFID
4	09.42	Dosen	Berhasil	Terekam kuliah-ke 2 Kelas A Ruang 209
5	09.42	Mahasiswa	Berhasil	Absensi terekam Kelas A
6	10.00	Dosen	Gagal	Telah absen 18 myl Kelas A Ruang 209
7	11.00	Dosen	Berhasil	Anda Menutup kuliah Kelas A Ruang 209
8	11.10	Mahasiswa	Gagal	Hai... matakuliah sudah selesai

Secara keseluruhan dosen dan mahasiswa dapat melakukan absensi perkuliahan sesuai dengan skenario yang telah di rancang. Dosen dan mahasiswa harus memenuhi kondisi waktu dan ruang yang telah di tetapkan agar data absensi terekam di database server.

3.4. Pengujian pembacaan e-KTP

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan jarak e-KTP yang masih bisa terdeteksi dari alat pembacaan RFID. Pengukuran dilakukan dari sisi luar box, dimana box yang digunakan berbahan plastik. RFID *reader* dipasang di dalam box dengan posisi menempel di sisi dalam box. Pengujian ini berguna bagi dosen dan mahasiswa agar tidak perlu menempelkan e-KTP ke box, namun cukup didekatkan pada jarak yang telah diukur sebelumnya. Posisi e-KTP tegak lurus dengan sisi box yang terdapat RFID *reader* didalam nya. Hasil pengukuran terbaca pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian jarak Tapping e-KTP dosen dan mahasiswa vs RFID-reader

No	Jarak (cm)	Status	Waktu (detik)
1	0	Terbaca	1
2	0.5	Terbaca	1
3	1.0	Terbaca	1
4	1.5	Terbaca	1
5	2.0	Tidak terbaca	0

4. Kesimpulan

Hasil yang dicapai dalam perancangan, pembuatan prototype, dan hasil pengujian alat dan sistem yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa :Jarak maksimum pengenalan kartu e-KTP oleh rfid reader maksimum 1,5 cm dengan kecepatan pembacaan setiap 1 detik. Sistem absensi dosen dan mahasiswa dilakukan dengan mentap kartu e-KTP dan informasi kegagalan dan berhasil kehadiran tertampil langsung di layar LCD.. Sistem ini memerlukan koneksi internet untuk mengakses dan merekam data, dimana database di letakan di server hosting. Pengelola perkuliahan, dosen dan mahasiswa dapat langsung memantau data-data absensi dengan mengakses alamat hosting yang telah ditentukan melalui jaringan internet. Hasil pengujian system keseluruhan berhasil mendeteksi kartu e-KTP dosen dan mahasiswa dalam simulasi prosedur perkuliahan dengan waktu dan ruangan yang telah ditentukan sebelumnya, dimana bila memenuhi syarat absensi terekam dan bila tidak memenuhi syarat absensi tidak terekam atau di tolak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balfanz, R., & Byrnes, V. (2006). *Closing the mathematics achievement gap in high poverty middle schools: Enablers and constraints*. Journal of Education for Students Placed at Risk, 11, 143–159.
2. Setiawa, D. F. (2019). *Motif Eksternal Kehadiran Mahasiswa Pada Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro, 13-22.
3. Finkenzyler, K. (2010). *RFID HANDBOOK*. Chippenham, Wiltshire, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
4. Perret, E. (2014). *Radio Frequency Identification and Sensors From RFID to Chipless RFID*. London: John Wiley & Sons, Inc. .
5. Abdullah, B., Achmad Ubaidillah M.s, & Kunto Aji Wibisono. (2017). *Perancangan Sistem Absensi Sekolah Menggunakan RFID Berbasis Internet Of Thing di SMPN 1 Kamal* . Seminar Nasional Fortei Regional 7 , 1-5.
6. Edy Prasetyo, Syamsul Ariwibowo, & Taryudi,M.T. (2019). Sistem Absensi Berbasis Rfid. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 4 Tahun 2019 , 278-281.
7. Metro, J. P. (1008). *Sistem Absensi Menggunakan Teknologi RFID*. Jakarta: Departemen Teknik Elektro UI.
8. Prakoso Setyo Sambodo, & Setiawan Assegaff. (2020, Juni). *Analisis Dan Perancangan Sistem Absensi Berbasis RFID Pada Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Perwakilan Kota Jambi* . Vol 5 No 2, pp. 164-176.
9. Thakur, M. R. (2015). *NodeMCU ESP8266 Communication Methods and Protocols Programming with Arduino IDE*.
10. Tripaty, B., & Anuradha, J. (n.d.). *Internet Of Things (IOT) Technologies, Applications, Challenges, and Solutions*. Taylor & Francis.
11. Tempo.co. *Pakar: e-KTP rawan di retas*. tempo.co: <https://tekno.tempo.co/read/482368/pakar-e-ktp-rawan-diretas/full&view=ok> . (2013, Mei 22) [Accessed on 20 Oct 2020]