

Aplikasi Daftar Kehadiran Mahasiswa Berbasis Kartu RFID Di Universitas Tanri Abeng

Muhammad Iqbal Aliudin^{1*}, Muhtar², Reza Ilyasa³

^{1,2)} Jurusan Teknik Elektro, School of Engineering and Technology, Tanri Abeng University

³⁾ Fakultas Teknologi dan Informasi, Universitas Catur Insan Cendekia
iqbal.aliudin@student.tau.ac.id^{1*}, muhtar@tau.ac.id², reza.ilyasa@cic.ac.id³

Abstrak

Pandemi Covid-19 membuat perguruan tinggi perlu melakukan penyesuaian dengan mengikuti protokol kesehatan yang telah diberikan oleh pemerintah. Salah satu kegiatan yang dilakukan penyesuaian untuk menghindari kontak fisik adalah saat pengisian daftar hadir tanpa melakukan kontak fisik. Pada beberapa perguruan tinggi masih melakukan pengisian daftar hadir secara konvensional, yaitu dengan memanggil satu persatu mahasiswanya atau dengan menandatangani daftar kehadiran pada secarik kertas secara bergilir. Selain menjaga jarak dengan tidak melakukan kontak fisik, tindakan pencegahan awal dari Covid-19 adalah pengecekan suhu tubuh. Suhu tubuh normal manusia terletak pada rentang 36,5 °C - 37 °C. Dalam penelitian ini penulis merancang dan menguji prototipe sistem daftar hadir menggunakan RFID dan sensor suhu non-kontak yang terhubung dengan web. RFID dan sensor suhu non-kontak digunakan untuk membatasi kontak fisik pada perguruan tinggi, sehingga penularan Covid-19 bisa dicegah. Berdasarkan hasil penelitian ini, pembaca RFID dapat membaca kartu mahasiswa (RFID Tag) pada jarak optimal 3 cm, sedangkan pembacaan suhu pada jarak optimal 1-5 cm. Ketika RFID Tag didekatkan pada pembaca RFID, kecepatan waktu pembacaan yang diperlukan adalah 1-10 detik, tergantung dengan kecepatan server web dan koneksi internet pada Wifi yang terhubung pada NodeMCU.

Kata Kunci: Daftar Kehadiran, RFID, NodeMCU, Mahasiswa, Sensor Suhu.

Abstract

Pandemic Era of Covid-19 makes universities need to follow the health protocols that have been given by the government. One of the activities that were adjusted to avoid physical contact was when filling out the attendance list without making physical contact. Some universities still fill out the attendance list conventionally, namely by calling the students one by one or by signing the attendance list on a piece of paper in turns. In addition to keeping a distance by not making physical contact, the initial preventive measure against Covid-19 is checking body temperature. Normal human body temperature lies in the range of 36.5 °C - 37 °C. In this study, the authors designed and tested a prototype attendance list system using RFID and a temperature sensor connected to the web. Based on the results of this study, RFID readers can read student cards (RFID Tags) at an optimal distance of 3 cm, and read temperatures at an optimal distance of 1-5 cm. When the RFID Tag is held near the RFID reader, the reading speed required is 1-10 seconds, depending on the speed of the web server and internet connection on the Wifi connected to the NodeMCU.

Keywords: Attendance List, RFID, KTM, Student, Temperature Sensor

PENDAHULUAN

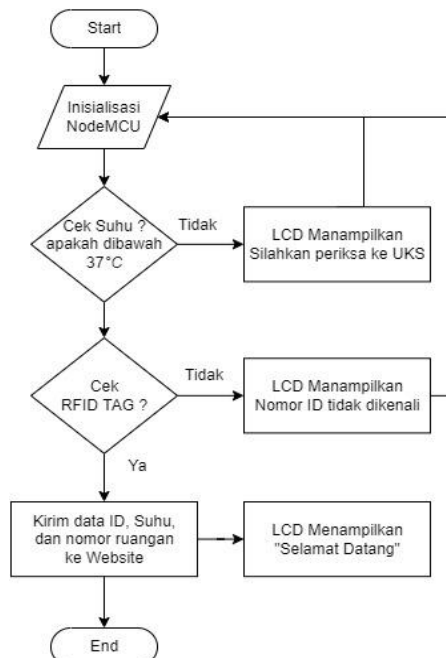
Memasuki Era Endemi dari Covid-19 membuat masyarakat harus tetap waspada terhadap lingkungan. Pada bulan September 2021, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek) mengeluarkan surat edaran Nomor 4 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Tatap Muka Tahun Akademik 2021/2022, bahwa pembelajaran di perguruan tinggi dapat diselenggarakan dengan tatap muka terbatas dengan tetap menerapkan protokol kesehatan dan/atau pembelajaran daring. Pada beberapa perguruan tinggi masih melakukan pengisian daftar hadir secara konvensional, yaitu dengan memanggil satu persatu mahasiswanya atau dengan menandatangani daftar kehadiran pada secarik kertas secara bergilir. Dengan metode ini, mahasiswa memiliki kesempatan untuk berbuat curang, seperti menandatangani mahasiswa yang tidak hadir[1]. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sistem pengembangan daftar kehadiran dengan basis data *online* yang bisa secara efisien mengurangi waktu dan *human error* dalam proses perekapan data ke pusat[2]. Hingga saat ini telah banyak teknologi yang dikembangkan pada sistem daftar hadir agar lebih efisien dan mudah dilakukan, salah satunya dengan menggunakan *Radio Frequency Identification* atau disingkat RFID.

RFID adalah metode identifikasi yang menggunakan alat yang disebut Tag atau *transponder* RFID untuk menyimpan dan mengambil data dari jarak jauh. RFID menggunakan frekuensi radio tertentu untuk memindai dan mengirim data. Saat ini, RFID banyak digunakan sebagai perangkat sistem keamanan, identifikasi barang, dan sarana keluar masuk tempat. Alat ini dirancang untuk menggabungkan pengoperasian mikrokontroler dengan teknologi RFID[2]. Dalam lingkup perguruan tinggi, RFID dapat digunakan dalam bentuk kartu mahasiswa. Penggunaannya bisa dilakukan untuk keluar masuk tempat parkir, peminjaman buku di perpustakaan, peminjaman loker, peminjaman fasilitas, dan mengisi daftar hadir. Selain menjaga jarak dengan tidak melakukan kontak fisik, tindakan pencegahan awal dari Covid-19 adalah pengecekan suhu tubuh. Suhu tubuh normal manusia terletak pada rentang 36,5-37 °C. Sedangkan orang yang terkena Covid-19 memiliki gejala umum yaitu demam dengan suhu puncak 38,1-39°C[3].

Penggunaan RFID untuk absensi mahasiswa bukanlah sebuah hal baru. Beberapa peneliti telah menggunakan RFID untuk absensi[1][4][5][6][7]. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penelitian sebelumnya hanya merekap daftar kehadiran, sedangkan penelitian ini sebelum mahasiswa melakukan daftar hadir juga melakukan pengecekan suhu tubuh, sehingga di web akan didapatkan data berupa suhu dan daftar hadir. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan sensor *fingerprint* dan sensor suhu *Non-Contactless* untuk pengecekan daftar hadir[8], atau Arduino ATMEGA2560, RFID dan sensor suhu untuk mendeteksi suhu dan pengecekan daftar hadir[9].

Dengan penelitian ini dirancang sistem kehadiran mahasiswa, secara otomatis dan online dengan menggunakan RFID, sensor suhu MLX90614 dan NodeMCU. Pengontrolan sistem dilakukan menggunakan NodeMCU yang sekaligus dapat terkoneksi dengan internet. Pembaca RFID dan sensor suhu mengirimkan data yang didapatkan ke NodeMCU yang kemudian diolah dan dikirimkan ke web. Data-data yang telah dikirim dan terkumpul akan secara otomatis di rekapitulasi sehingga staf pengelola dan dosen bisa melakukan penilaian dan meminimalkan manipulasi data ataupun kecurangan pada daftar hadir.

METODE PENELITIAN

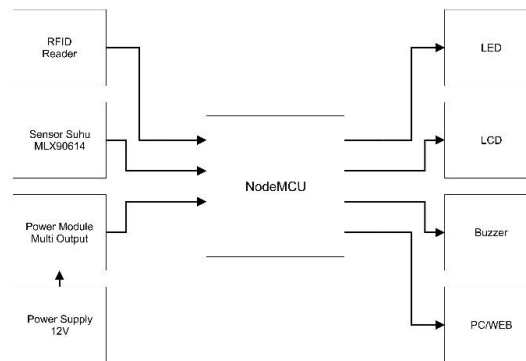


Gambar 1. Alur kerja alat

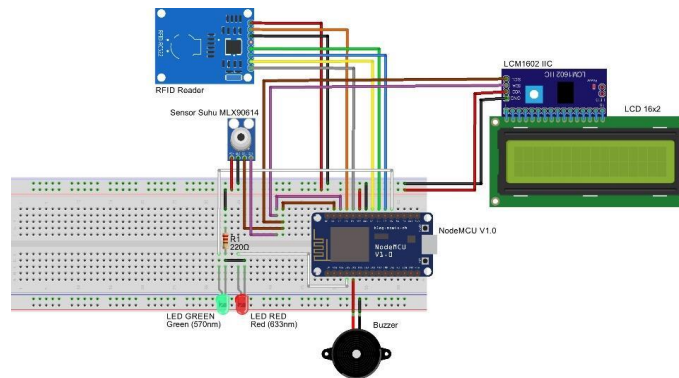
Sistem perancangan alat ini digunakan untuk mencegah penularan Covid melalui sentuhan dengan cara membuat sistem daftar kehadiran non-kontak. Berdasarkan tujuan tersebut, maka penulis membuat alur kerja alat ini seperti yang terlihat di gambar 1. Sebelum mahasiswa masuk, pertama-tama mereka harus melalui tahap pemeriksaan suhu. Pengecekan suhu dilakukan dengan sensor suhu MLX90614 untuk mengetahui apakah mahasiswa memiliki suhu di atas 37°C. Jika iya, pengisian daftar

hadir tidak dapat dilakukan dan LCD akan menampilkan untuk pergi ke UKS untuk melakukan pemeriksaan. Tetapi jika suhu di bawah 37°C , program akan melanjutkan ke pengecekan RFID *Tag*. Pengecekan RFID *Tag* dilakukan dengan pembaca RFID untuk membaca Serial ID unik yang tersimpan pada RFID *Tag*. Setelah mendapatkan Serial ID unik, NodeMCU mengirimkan Serial ID tersebut untuk dilakukan pengecekan, apakah data Serial ID milik mahasiswa yang terdaftar. Jika tidak terdaftar LCD akan menampilkan pesan bahwa kartu tidak dikenali. Tetapi jika terdaftar, data mahasiswa akan otomatis terekam pada basis data dan LCD akan menampilkan Selamat Datang.

Realisasi alat dapat dilihat pada blok diagram dan skematik rangkaian pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Blok diagram rangkaian



Gambar 3. Skematik rangkaian keseluruhan

Berdasarkan skematik dan rancangan *hardware* pada gambar 2 dan 3, alat ini terdiri dari beberapa komponen seperti yang akan dijelaskan sebagai berikut. *Power Supply* 12 V_{DC} sebagai sumber daya utama terhubung dengan *Power Module Multi Output* yang diturunkan tegangannya. Tegangan diturunkan agar dapat mengaktifkan NodeMCU yang memiliki tegangan *input* 3.3-5V dan LCD 16x2 yang memiliki tegangan *input* 5V. NodeMCU berfungsi sebagai pengontrol semua instrumen dengan bahasa pemrograman C dan mengirim data yang telah diproses ke web menggunakan jaringan internet atau *Wifi*. Selanjutnya ada RFID *Reader* yang berfungsi untuk mendeteksi RFID *Tag* dan mengirimnya ke NodeMCU. Untuk keperluan deteksi suhu digunakan sensor suhu MLX90614 yang kemudian mengirimkan data suhu ke NodeMCU. Modul I2C yang terhubung ke LCD berfungsi untuk menampilkan data yang telah didapatkan dari sensor maupun web. Terakhir, LED dan *Buzzer* berfungsi sebagai instrumen yang mengindikasikan suatu kondisi yang telah diproses oleh NodeMCU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara garis besar pengujian alat ini dibagi menjadi dua bagian besar yaitu pengujian alat dan pengujian *website*. Pengujian alat meliputi pengujian akurasi RFID reader, jarak maksimal pembacaan RFID reader, dan pengujian sensor suhu.

Hasil Pengujian Alat

Pengujian RFID *Tag* dilakukan dengan menempelkan beberapa jenis kartu yang ada pada kehidupan sehari-hari dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pembacaan berdasarkan jenis kartu

No	Jenis Kartu	Status
1	RFID Card (Mifare 13.56 MHz)	Terbaca
2	RFID Tag	Terbaca
3	RFID Card yang ditemplei dengan stiker	Terbaca
4	E-KTP	Terbaca
5	Kartu Flazz	Terbaca
6	Kartu E-Toll	Terbaca
7	Kartu Debit	Tidak Terbaca
8	Kartu SIM	Tidak Terbaca
9	Kartu Mahasiswa	Tidak Terbaca

Hasil pengujian yang ada pada tabel 1 menjelaskan mengenai beberapa jenis kartu yang sering dijumpai sehari-hari. Beberapa kartu pengenalan dan kartu akses dapat terbaca oleh RFID *Reader*. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa kartu yang telah dites dan terbaca, berarti memiliki frekuensi yang sama dengan RFID RC522, yaitu 13.56 MHz. Kartu Debit, SIM dan Kartu Mahasiswa tidak dapat terdeteksi oleh modul RFID *Reader* dikarenakan tidak ada chip RFID yang disematkan didalamnya.

Selanjutnya adalah pengujian jarak maksimal pembacaan RFID *Reader*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak optimal saat menempelkan RFID *Tag* pada RFID *Reader*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menempatkan RFID *Tag* pada jarak tertentu dan mengukurnya menggunakan penggaris. Ketika RFID *Tag* terbaca, Buzzer dan LED akan aktif. Karena dari 9 kartu ada 3 kartu yang tidak terbaca, maka hanya 6 kartu yang dilanjutkan pengujiannya untuk mencari jarak maksimal. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pembacaan berdasarkan jarak

No	Jenis Kartu	Jarak									
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
1	RFID Card (Mifare 13.56 MHz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x
2	RFID Tag	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x
3	RFID Card yang ditemplei dengan stiker	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x
4	E-KTP	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x
5	Kartu Flazz	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x
6	Kartu E-Toll	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x	x

Dari hasil pengujian yang didapatkan pada tabel 2, bahwa dalam pengujian jarak, RFID *Card* dan *Key Chain* memiliki jarak terbaca terjauh, yaitu 3 cm dengan persentase 60% dari 0 cm hingga 5 cm. Kartu *Flazz* dan E-KTP memiliki jarak terbaca hingga 1,5 cm sedangkan Kartu E-Tol memiliki jarak terbaca hingga 2 cm.

Selanjutnya adalah pengujian jarak maksimal pembacaan sensor suhu MLX90614. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur dijarak berapakah sensor tersebut dapat membaca suhu dengan optimal dibandingkan dengan *ThermoGun*. Alat diuji sebanyak 10 kali per jarak untuk mengetahui sejauh apa selisih antara suhu alat dan suhu *thermogun*. Hasil pengujian tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran suhu

No	Jarak (cm)	Hasil Pembacaan (°C)		Akurasi (%)
		MLX90614	Thermogun	
1	1	36.83	36.5	99.10
2	2	36.82	36.5	99.12
3	3	36.66	36.5	99.56
4	4	36.58	36.5	99.78
5	5	36.49	36.5	99.97
6	6	35.87	36.4	98.54
7	7	35.88	36.4	98.57
8	8	35.79	36.4	98.32
9	9	32.21	36.4	88.49
10	10	31.05	36.4	85.30
Rata-rata				96.68

Hasil Pengujian Website

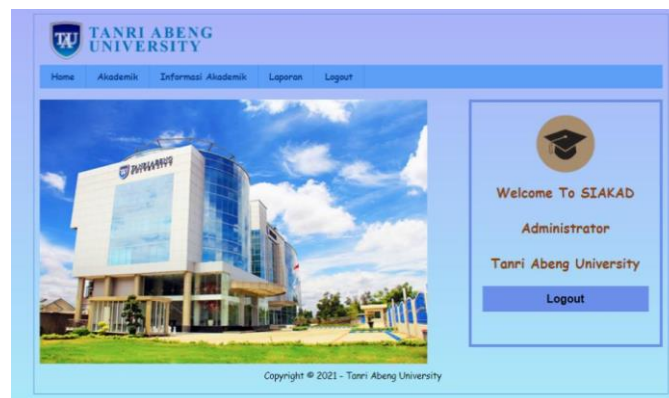
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dari NodeMCU dapat dimasukkan ke dalam basis data web. Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 5 kali pada masing-masing kartu pada tabel 6, didapatkan bahwa kecepatan pembacaan RFID selama 1-3 detik dan kecepatan pengiriman dari NodeMCU ke Web selama 1-10 detik.

Tabel 6. Hasil entri data ke web

No	NomorID	Pengiriman Data oleh Node MCU	Kecepatan Pembacaan NodeMCU	Kecepatan Pengiriman ke Website	Pengiriman data ke Website	Jumlah Percobaan
1	163321653	Berhasil	1-3 detik	1-10 detik	Masuk	5 Kali
2	2158532217	Berhasil	1-3 detik	1-10 detik	Masuk	5 Kali
3	83137895	Berhasil	1-3 detik	1-10 detik	Masuk	5 Kali
4	55197147201	Berhasil	1-3 detik	1-10 detik	Masuk	5 Kali
5	4256114177	Tidak (ID Tidak Terdaftar)	1-3 detik	-	Tidak Masuk	5 Kali

Hasil Sistem Web

Perancangan web dilakukan menggunakan *free source code*. *Source code* yang didapatkan, dimodifikasi pada bagian-bagian yang diperlukan. Setelah selesai dimodifikasi, web di hos pada alamat <http://akademiktau.my.id/>. Hos web dilakukan agar NodeMCU bisa dengan mudah mencari alamat web dan mengirimkan datadatanya. Tampilan Web yang dibuat bisa dilihat pada Gambar 4-8.

**Gambar 4. Tampilan halaman login**

Tampilan halaman masuk (*login*) ketika menjalankan sistem presensi dapat dilihat pada Gambar 4. Pengguna dapat mengisi *username*, *password* dan kategori *user* pada *form* di halaman ini untuk dapat masuk ke sistem. *User* pada web ini dibagi menjadi 3, yaitu Admin, Dosen dan Mahasiswa. *User* Admin adalah *user* khusus untuk staf akademik untuk mengurus data-data yang ada di web. *User* Dosen adalah *user* untuk pada bapak/ibu dosen, sedangkan *User* Mahasiswa adalah *user* untuk mahasiswa. Gambar 5 adalah tampilan beranda setelah berhasil *login* menggunakan *User Admin*.



Gambar 5. Tampilan beranda admin

Untuk staf admin disediakan menu khusus untuk pengolahan data. Berikut adalah penjelasan dari setiap menu yang tersedia:

1. Menu *Home* adalah menu untuk kembali ke halaman utama Admin
2. Menu Akademik adalah menu untuk mengolah data-data, seperti; mahasiswa, dosen, kelas, jurusan, mata kuliah, jadwal kuliah, nilai, dan presensi
3. Menu Informasi Akademik adalah menu untuk mengelola dan menampilkan ada berita apa saja dari akademik
4. Menu Laporan adalah menu untuk menampilkan hasil laporan, seperti; Laporan Mahasiswa, Laporan Dosen, dan Laporan Presensi
5. *Logout* adalah menu untuk keluar dari halaman utama web *user* admin. Staf Admin diwajibkan *logout* setiap setelah selesai melakukan kegiatan, hal ini untuk menjaga semua data yang ada di dalam sistem web.

No	No. NIM	Nama Mahasiswa	Jenis Kelamin	Kelas	Jurusan	Aktif	Aksi
1	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Laki-laki	Reg-6	080	Y	Edit Hapus Non Aktif
2	08017004	Tria Menta Prastiwi	Perempuan	Reg-6	080	Y	Edit Hapus Non Aktif
3	08018001	Kevin	Laki-laki	Reg-6	080	Y	Edit Hapus Non Aktif

Gambar 6. Tampilan menu data mahasiswa

Pada gambar 6 dapat dilihat tampilan tabel data mahasiswa dengan format nomor NIM, nama, jenis kelamin, kelas, jurusan, status aktif dan nomor unik RFID. Nomor Unik RFID tidak ditampilkan karena bersifat rahasia. Pada menu ini juga dilengkapi dengan “Tambah Data Mahasiswa” secara manual dan “Impor Data” dengan mengunggah data Excel ke basis data MySQL.

Gambar 7 menunjukkan tampilan tabel laporan data presensi dengan format tanggal, jam masuk, jam keluar, nomor NIM, nama mahasiswa, nama mata kuliah, keterangan presensi, dan suhu. Pada menu

ini juga dilengkapi dengan “Print Document” agar bisa langsung dicetak atau disimpan dalam format PDF seperti pada gambar 8.

No	Tanggal	Jam Masuk	Jam Keluar	No. NIM	Nama	Nama Matkul	Presensi	Suhu
1	Monday, 31-01-2022	13:03:06	16:22:20	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Elektronika Dasar	Masuk	36.6°C
2	Monday, 31-01-2022	13:06:11	16:26:19	08017004	Tria Merta Prastiwi	Elektronika Dasar	Masuk	36.8°C
3	Monday, 31-01-2022	08:01:14	11:21:21	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Matematika Teknik	Masuk	36.5°C
4	Monday, 31-01-2022	00:00:00	00:00:00	08017004	Tria Merta Prastiwi	Matematika Teknik	Absen	0°C
5	Monday, 31-01-2022	08:08:30	11:25:45	08018001	Kevin	Matematika Teknik	Masuk	36.4°C
6	Wednesday, 02-02-2022	00:00:00	00:00:00	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Fisika Teknik	Sakit	0°C
7	Wednesday, 02-02-2022	08:06:15	11:23:19	08017004	Tria Merta Prastiwi	Fisika Teknik	Masuk	36.5°C
8	Wednesday, 02-02-2022	08:07:13	11:20:35	08018001	Kevin	Fisika Teknik	Masuk	36.6°C
9	Wednesday, 02-02-2022	13:07:11	00:00:00	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Pengantar Analisis Rangkaian	Izin	36.7°C

Gambar 7. Tampilan menu laporan data presensi



Universitas Tanri Abeng
 Jl. Swadarma Raya No.58
 Telp. (021) 58908888, Kode Pos. 12250



Cetak Presensi

No	Tanggal	Jam Masuk	Jam Keluar	No. NIM	Nama	Nama Matkul	Presensi	Suhu
1	Monday, 31-01-2022	13:03:06	16:22:20	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Elektronika Dasar	Masuk	36.6°C
2	Monday, 31-01-2022	13:06:11	16:26:19	08017004	Tria Merta Prastiwi	Elektronika Dasar	Masuk	36.8°C
3	Monday, 31-01-2022	08:01:14	11:21:21	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Matematika Teknik	Masuk	36.5°C
4	Monday, 31-01-2022	00:00:00	00:00:00	08017004	Tria Merta Prastiwi	Matematika Teknik	Absen	0°C
5	Monday, 31-01-2022	08:08:30	11:25:45	08018001	Kevin	Matematika Teknik	Masuk	36.4°C
6	Wednesday, 02-02-2022	00:00:00	00:00:00	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Fisika Teknik	Sakit	0°C
7	Wednesday, 02-02-2022	08:06:15	11:23:19	08017004	Tria Merta Prastiwi	Fisika Teknik	Masuk	36.5°C
8	Wednesday, 02-02-2022	08:07:13	11:20:35	08018001	Kevin	Fisika Teknik	Masuk	36.6°C
9	Wednesday, 02-02-2022	13:07:11	00:00:00	08017002	Muhammad Iqbal Aliudin	Pengantar Analisis Rangkaian	Izin	36.7°C

Gambar 8. Tampilan cetak laporan data presensi

KESIMPULAN

Alat yang dirancang untuk sistem aplikasi daftar kehadiran mahasiswa berbasis kartu RFID ini dapat berjalan dengan baik. *Input* yang didapatkan *Power Modul Output* adalah 12V dan *NodeMCU* adalah 5V. Sensor Suhu, Modul RFID diberikan tegangan sebesar 3,3V. LCD I2C, Buzzer dan Sensor Jarak diberikan tegangan sebesar 5V dan LED merah dan hijau diberikan tegangan sebesar 2,97V. Masing-masing komponen dapat berfungsi dengan baik seperti sensor suhu, Modul RFID dan *NodeMCU*. Sensor suhu dapat mendeteksi suhu *NonContactless* pada jarak 1-5 cm. Modul RFID dapat membaca *RFID Card* pada jarak 1-3 cm. *NodeMCU* dapat memproses data-data tersebut dengan baik dan dengan kecepatan pembacaan 1-3 detik. Efisiensi dari masing-masing pembacaan memiliki jarak optimal, yaitu 5 cm pada sensor suhu, 3 cm pada Modul RFID dan kecepatan pengiriman 1-10 detik dari *NodeMCU* ke Web, Sehingga pengiriman data presensi bisa langsung dilihat di Web.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Firliana dan F. Rhozman, “Aplikasi Sistem Informasi Absensi Mahasiswa dan Dosen,” vol. 2, no. 2, hlm. 5, 2019.

- [2] M. R. Rustan, “Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Website,” Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2019.
- [3] E. Nurhayati dan A. Pratiwi, “Management Kasus Pneumonia COVID-19: A Literature Review,” vol. 13, hlm. 10, 2020.
- [4] S. L. Rosa dan E. A. Kadir, “Absensi Online Untuk Ruang Kelas Berbasis Cloud Computing,” *IT J. Res. Dev.*, vol. 4, no. 1, hlm. 19–27, Jul 2019.
- [5] H. Y. Fauziah, A. I. Sukowati, dan I. Purwanto, “Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID),” *Semin. Nas. Sains Dan Teknol.*, Nov 2017.
- [6] R. Parlika dan A. Pratama, “Penerapan Aplikasi Absensi Siswa Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Versi Aa1.0 pada Kegiatan PIHAT 2020,” *SCAN*, vol. XV, no. 3, hlm. 11, Okt 2020.
- [7] R. Parlika, A. Hanafi, D. U. Pribadi, dan J. Agroteknologi, “Implementasi Aplikasi Rekap Absensi Siswa dalam ABMAS RISMA 2017 di SMP Katolik Santo Yusup Tropodo Waru Sidoarjo,” *SCAN*, vol. XII, no. 2, hlm. 25, Jun 2017.
- [8] S. Sotyohadi, “Rancangan dan Implementasi Sistem Absensi dengan Sensor Fingerprint dan Sensor Suhu Non-Contact Berbasis IoT Menggunakan Google Sheets,” *ALINIER J. Artif. Intell. Appl.*, vol. 2, no. 1, hlm. 28–35, Mei 2021.
- [9] S. Hartanto dan A. Dwi Prabowo, “Rancang Bangun Sistem Absensi Dengan Pemeriksaan Suhu Tubuh Berbasis Arduino ATmega2560.pdf”.