
**RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI DAN PENCATATAN JAM MAHASISWA
POLITEKNIK ATMI SURAKARTA BERBASIS WEB****Anwar Prasetya^{1*}, Berly Eka Cahyono², Gregorius Pratama Adi Mulya³, Iqbal Fatullah
Kamaruzzaman⁴, Hilarius Prin Pujianto⁵, Betty Oktavia Tri Hastuti⁶**^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik ATMI Surakarta

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

*Email: anwar.20202010@student.atmi.ac.id

Abstrak

Presensi memiliki peran penting dalam memantau dan mengelola kehadiran mahasiswa dalam lingkungan pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem presensi berbasis Raspberry Pi yang terintegrasi dengan aplikasi web. Sistem ini mencakup sebuah mesin presensi berbasis Raspberry Pi yang menggunakan teknologi kartu RFID (Radio Frequency Identification), sidik jari, dan kata sandi sebagai metode autentikasi, serta aplikasi website yang memungkinkan mahasiswa dan karyawan untuk memantau dan mengelola jam presensi serta melakukan penindakan terhadap permohonan jam mahasiswa (plus, minus, kompensasi). Mesin presensi berbasis Raspberry Pi memungkinkan mahasiswa untuk melakukan presensi dengan mudah dan cepat tanpa ketergantungan pada konektivitas internet yang stabil. Data presensi yang tercatat akan disimpan dalam basis data untuk keperluan analisis dan pemantauan. Terdapat 2 aplikasi berbasis website, yaitu aplikasi untuk mahasiswa dan aplikasi untuk karyawan. Mahasiswa dapat menginputkan permohonan jam mahasiswa, memantau data jam presensi dan jam mahasiswa, serta mengajukan permohonan penggunaan kata sandi sebagai media presensi melalui aplikasi website khusus mahasiswa. Permohonan jam mahasiswa dan kata sandi yang diinputkan akan ditindaklanjuti oleh karyawan melalui aplikasi website khusus karyawan. Aplikasi ini memungkinkan pemantauan data jam presensi dan jam mahasiswa, penindakan permohonan jam mahasiswa dan permohonan penggunaan kata sandi, serta pengelolaan media presensi mahasiswa. Dengan integrasi antara mesin presensi berbasis Raspberry Pi dan aplikasi web, sistem ini memberikan solusi komprehensif untuk pencatatan, manajemen, serta pemantauan data jam presensi dan jam mahasiswa. Keunggulan sistem ini terletak pada kemudahan presensi, monitoring data, akurasi data, dan efisiensi dalam penanganan permohonan jam mahasiswa.

Kata kunci: Aplikasi Web, Basis Data, Mesin Presensi, Monitoring Data, Raspberry Pi**1. PENDAHULUAN**

Sistem Presensi memiliki peran penting dalam memantau dan mengelola kehadiran mahasiswa di dalam lingkungan pendidikan. Keberadaan sistem presensi yang efektif memainkan peran utama dalam mengumpulkan data kehadiran yang akurat, yang selanjutnya digunakan untuk pemantauan akademik. Menghadapi tantangan dalam proses presensi manual dan dalam rangka memanfaatkan kemajuan teknologi, penelitian ini fokus pada pengembangan dan implementasi sistem presensi berbasis Raspberry Pi yang terintegrasi dengan aplikasi web.

Sistem yang diusulkan terdiri dari dua komponen utama: mesin presensi berbasis Raspberry Pi dan aplikasi web. Mesin presensi ini dirancang untuk memfasilitasi proses presensi mahasiswa dengan lebih efisien dan akurat. Teknologi kartu RFID, sidik jari, dan kata sandi diimplementasikan sebagai metode autentikasi, memastikan integritas data kehadiran. Selanjutnya, data presensi yang tercatat akan disimpan dalam basis data yang dapat digunakan untuk analisis dan pemantauan.

Aplikasi web yang terintegrasi menjadi sarana penting dalam pengelolaan dan pemantauan data jam presensi dan jam mahasiswa. Terdapat dua varian aplikasi web: satu untuk mahasiswa dan satu untuk karyawan. Melalui aplikasi web khusus mahasiswa, mahasiswa dapat mengajukan permohonan jam mahasiswa, memantau data jam presensi dan jam mahasiswa, serta mengajukan permintaan penggunaan kata sandi sebagai media

presensi. Permohonan tersebut kemudian akan ditindaklanjuti oleh karyawan melalui aplikasi *web* khusus karyawan. Aplikasi ini memungkinkan pemantauan, penindakan, dan pengelolaan data jam presensi dan jam mahasiswa, serta pengelolaan media presensi mahasiswa.

Dengan menggabungkan kemampuan mesin presensi berbasis Raspberry Pi dan aplikasi *web*, sistem ini merangkul solusi komprehensif dalam menghadapi permasalahan pencatatan, manajemen, dan pemantauan data jam presensi dan jam mahasiswa.

2. METODOLOGI

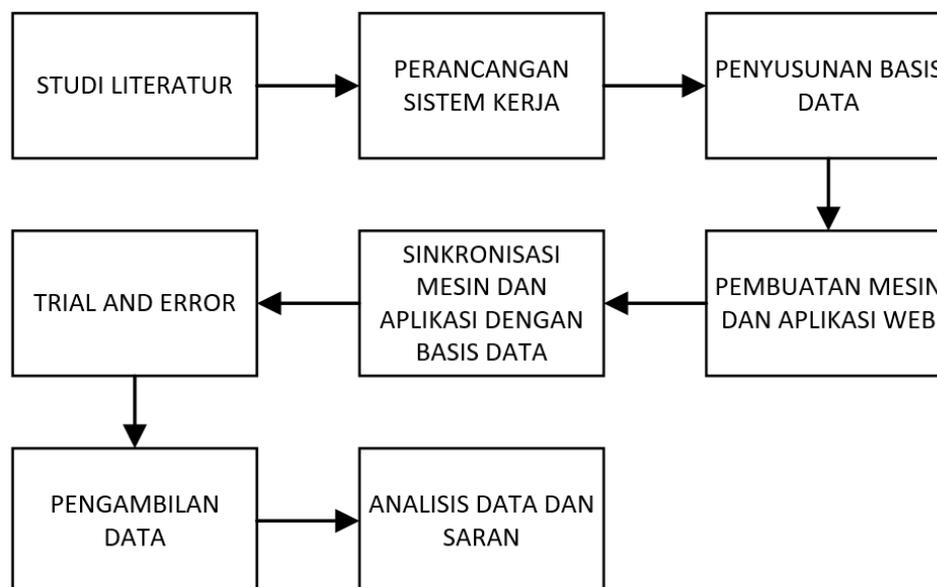
Pada penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan untuk membangun sistem kerja. Lalu, terdapat juga tahapan *trial and error*, dan pengambilan data, dimana data yang didapat akan digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

2.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kuantitatif yang melibatkan tahap studi literatur untuk memahami landasan teori dan konsep terkait sistem presensi berbasis Raspberry Pi dan aplikasi *web*. Tahap perancangan mencakup merancang sistem kerja, perakitan mesin presensi, dan pengembangan aplikasi *web* yang terintegrasi, dengan pengujian dan penyesuaian dalam fase *trial and error*. Data yang diperoleh dari uji coba digunakan untuk analisis statistik guna mengevaluasi kinerja sistem, akurasi, dan efisiensi. Pengumpulan data dilakukan melalui pemantauan proses presensi dan permohonan melalui aplikasi *web*, dengan analisis statistik yang mengungkapkan tren dan pola yang relevan, yang secara keseluruhan memberikan wawasan komprehensif tentang efektivitas dan kinerja sistem yang dikembangkan.

2.2. Proses Penelitian

Metode penelitian dijalankan melalui serangkaian tahapan yang dijelaskan dalam diagram blok pada Gambar 1.

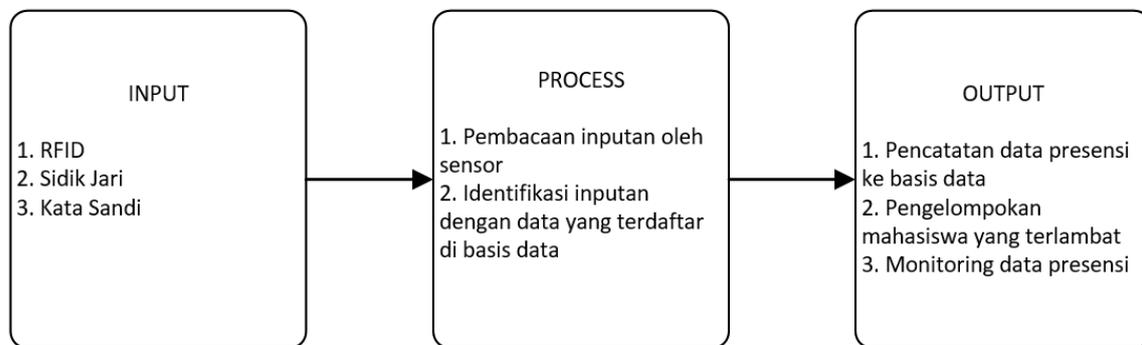


Gambar 1. Diagram Blok Proses Penelitian

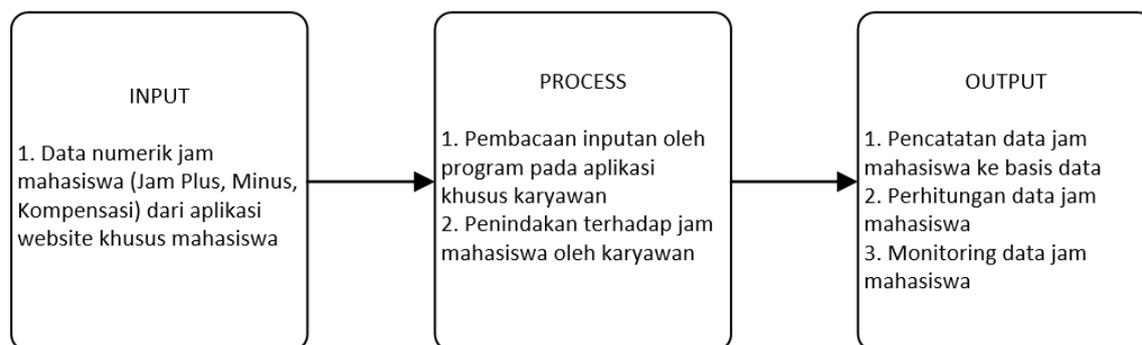
2.2.1. Pengumpulan Data

Data dihimpun melalui interaksi dengan pelanggan melalui wawancara, yang menghasilkan informasi penting untuk merumuskan batasan masalah dan mengidentifikasi permasalahan yang relevan. Selain interaksi wawancara dengan pelanggan, data penelitian juga diperoleh dari percobaan yang dilakukan oleh tim. Berdasarkan data yang terkumpul,

digariskan dua rumusan yang mencakup elemen input, proses, dan output (IPO) dalam konteks Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa Politeknik ATMI Surakarta. Pada gambar 2 merupakan rumusan dari Sistem Presensi, kemudian gambar 3 merupakan rumusan dari Sistem Pencatatan Jam Mahasiswa.



Gambar 2. Diagram Blok IPO Sistem Presensi



Gambar 3. Diagram Blok IPO Sistem Pencatatan Jam Mahasiswa

Diagram IPO memainkan peranan krusial dalam mengilustrasikan dengan jelas dan transparan proses kerja pada Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa, sehingga secara efektif mempermudah pemahaman tentang proses kerja sistem dari awal hingga akhir. Lebih dari itu, diagram ini memberikan dukungan yang signifikan dalam tahap perancangan, pengembangan, dan perbaikan proses, sambil juga membantu mengidentifikasi potensi masalah atau peluang perbaikan yang mungkin timbul.

2.2.2. Pembuatan Matriks Kebutuhan

Dalam tahap ini, sejumlah kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan akan diuraikan secara rinci. Matriks kebutuhan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan persyaratan utama yang perlu diintegrasikan dalam perancangan dan implementasi sistem. Setiap kebutuhan akan dijelaskan secara terperinci, sehingga memberikan pandangan yang jelas tentang fungsi-fungsi utama yang diharapkan dari sistem. Adapun matriks kebutuhan ini akan menjadi dasar untuk mengarahkan pengembangan dan evaluasi sistem dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Berikut adalah daftar lengkap kebutuhan yang telah diidentifikasi:

Tabel 1. Matriks Kebutuhan Proyek pada Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa Politeknik ATMI Surakarta

No	Kebutuhan	Deskripsi
1	Keandalan Sistem	Sistem harus mampu beroperasi secara konsisten dan stabil tanpa adanya gangguan yang signifikan.
2	Keakuratan Data	Mesin presensi mampu mencatat data presensi mahasiswa dengan tingkat akurasi data yang tinggi.

3	Integrasi Aplikasi	Aplikasi <i>web</i> harus dapat terintegrasi dengan mesin presensi berbasis Raspberry Pi.
4	Akses Karyawan	Karyawan harus dapat melakukan penindakan dan pemantauan terhadap permohonan jam serta memantau data
5	Laporan dan Analisis	Sistem harus memberikan laporan dan analisis yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan akademik

Dengan matriks kebutuhan ini, diharapkan dapat memberikan panduan yang komprehensif untuk merancang, mengembangkan, dan menguji sistem yang sesuai dengan harapan dan kebutuhan yang telah ditetapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

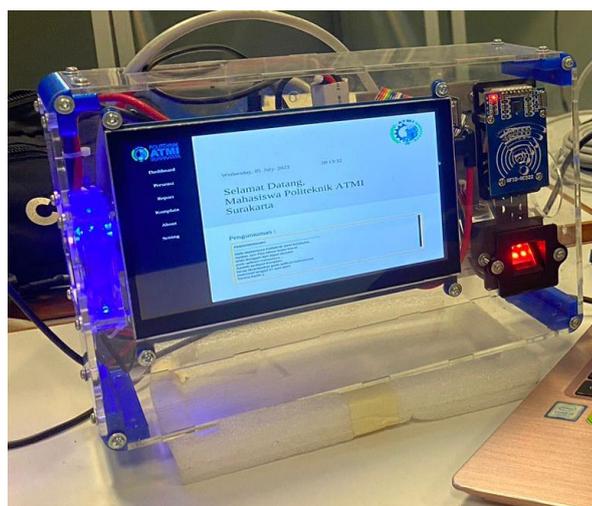
Dalam bagian ini, hasil dari implementasi sistem presensi berbasis Raspberry Pi dan aplikasi web akan disajikan, serta temuan yang dihasilkan akan dianalisis. Hasil yang diperoleh akan diuraikan secara rinci untuk menggambarkan performa, efektivitas, dan keberhasilan sistem yang telah dikembangkan. Selanjutnya, analisis dan pembahasan implikasi dari hasil temuan ini terhadap konteks yang lebih luas akan dilakukan, termasuk dampak terhadap pengelolaan kehadiran mahasiswa di lingkungan pendidikan. Pengamatan dan analisis mendalam terhadap data yang terkumpul akan digunakan sebagai dasar untuk merumuskan temuan yang signifikan dan memberikan wawasan mendalam mengenai sistem presensi ini.

3.1. Hasil

Berikut ini adalah penjelasan singkat dari berbagai macam produk yang dirancang dan direalisasikan untuk mewujudkan Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa Politeknik ATMI Surakarta:

3.1.1. Desain Mesin

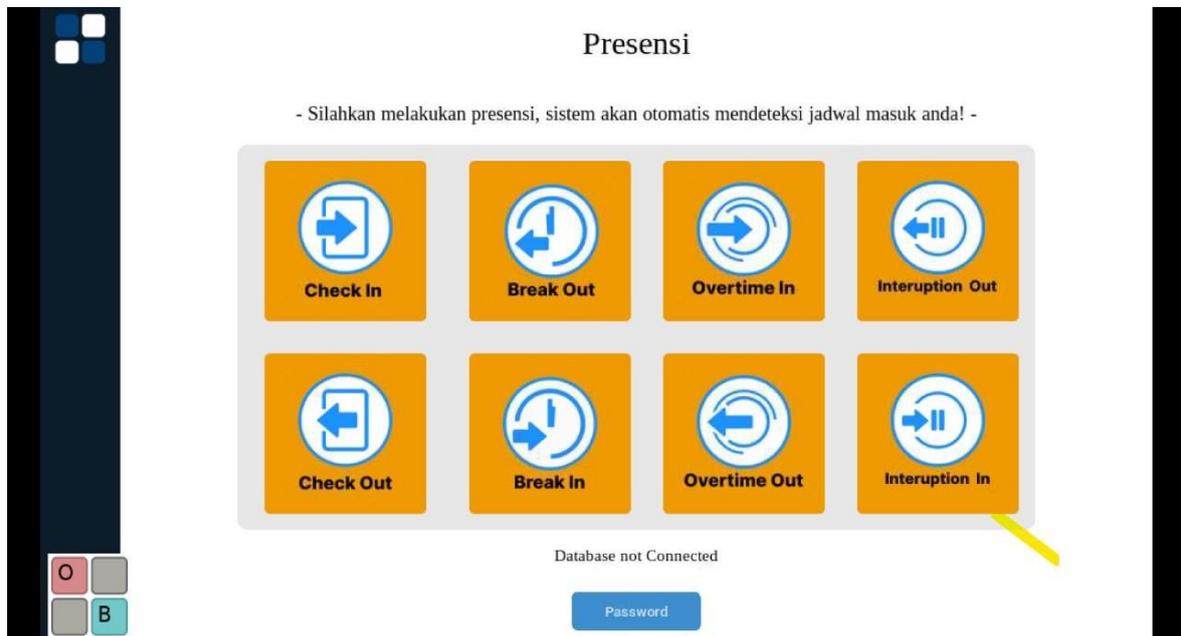
Mesin presensi memiliki dimensi mesin dengan ukuran sebagai berikut: 265 mm x 175 mm x 80 mm (panjang x lebar x tinggi). *Cover* mesin presensi dibuat dengan menggunakan material akrilik dengan warna bening. Tampilan mesin presensi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Mesin Presensi.

3.1.2. HMI

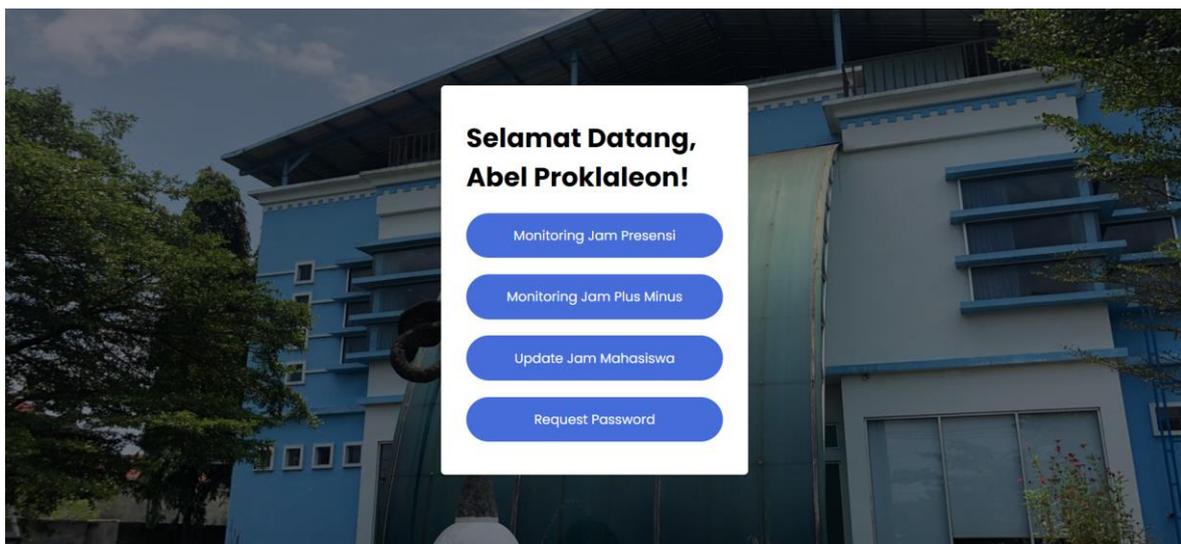
Pembuatan *user interface* HMI pada Mesin Presensi difokuskan pada halaman presensi mahasiswa. Tujuannya adalah untuk memudahkan mahasiswa dalam melakukan presensi. Tampilan halaman presensi dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan halaman presensi pada HMI.

3.1.3. Aplikasi *Website* Mahasiswa

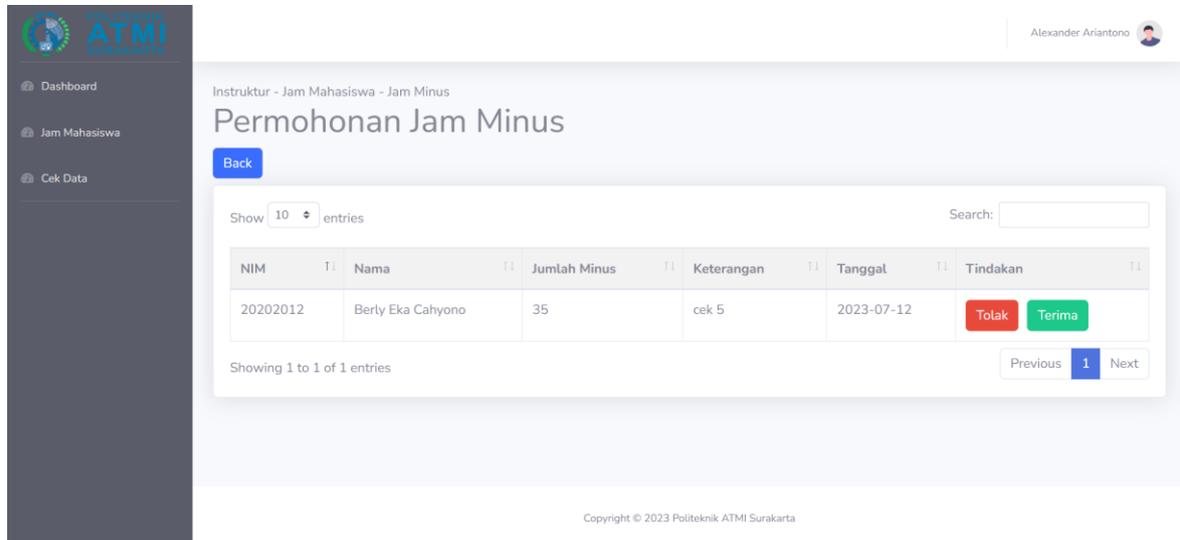
Pada aplikasi ini, terdapat 4 fitur yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Yaitu fitur *monitoring* jam presensi, *monitoring* jam mahasiswa, *update* jam mahasiswa, dan fitur *request password*. Fitur *request password* dapat digunakan jika mahasiswa lupa membawa kartu *RFID* atau mengalami masalah pada sidik jari pada saat melakukan presensi. Tampilan halaman *dashboard* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman *Dashboard* pada Aplikasi *Website* Mahasiswa.

3.1.4. Aplikasi *Website* Karyawan

Terdapat 4 tipe pengguna pada aplikasi ini, yaitu pengelola, kaprodi, kabeng, dan instruktur. Setiap tipe pengguna memiliki fitur yang berbeda-beda. Namun, hanya 2 tipe pengguna yang memiliki akses untuk melakukan penindakan terhadap permohonan jam mahasiswa, yaitu kabeng dan instruktur. Tampilan halaman untuk melakukan penindakan terhadap permohonan jam minus mahasiswa dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman penindakan jam minus pada Aplikasi Website Karyawan.

3.2. Pengujian

Tingkat keberhasilan fungsi Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa Politeknik ATMI Surakarta didasarkan dari beberapa hasil pengujian berikut:

3.2.1. Pengujian Waktu Pengurutan dan Pengunggahan Data Presensi Mahasiswa

Berikut ini adalah hasil pengujian waktu pengurutan dan pengunggahan data presensi mahasiswa:

Tabel 2. Data Pengujian Waktu Pengurutan dan Pengunggahan Data Presensi Mahasiswa

DATA WAKTU SORTING DAN UPLOAD DATA PRESENSI MAHASISWA						
Tanggal	Start	End	Kecepatan Internet	Total Waktu	Jumlah Baris Data	Keterangan
31/7/2023	11:45:00	11:50:00	14 - 16 Mbps	0:05:00	1271	-
1/8/2023	11:55:59	12:01:12	14 - 15 Mbps	0:05:13	1003	-
2/8/2023	13:17:29	13:27:29	14 - 17 Mbps	0:10:00	1605	-
3/8/2023	13:40:00	13:47:11	15 - 21 Mbps	0:07:11	1193	-
4/8/2023	13:58:00	14:02:56	18 - 22 Mbps	0:04:56	1020	-
5/8/2023	14:42:00	14:48:40	7 - 10 Mbps	0:06:40	1009	-
6/8/2023	14:50:00	14:50:01	14 - 15 Mbps	0:00:01	0	Minggu
7/8/2023	14:55:00	14:58:45	18 - 21 Mbps	0:03:45	817	-
8/8/2023	15:03:00	15:06:33	23 - 26 Mbps	0:03:33	803	-
9/8/2023	15:22:00	15:25:51	12 - 14 Mbps	0:03:51	791	-

3.2.2. Pengujian Pengaruh Kipas Pendukung Pada Suhu CPU Raspberry Pi

Berikut ini adalah hasil pengujian pengaruh kipas pendukung pada suhu CPU Raspberry Pi:

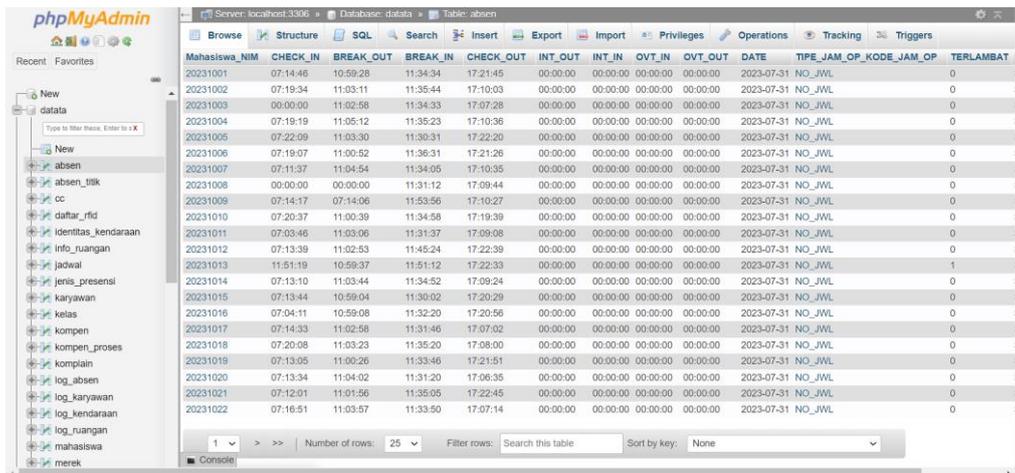
```

2023-07-19 21:33:36 | CPU Temp = 55.017°C
2023-07-19 21:33:46 | CPU Temp = 54.53°C
2023-07-19 21:33:56 | CPU Temp = 55.991°C
2023-07-19 21:34:06 | CPU Temp = 55.504°C
2023-07-19 21:34:16 | CPU Temp = 56.965°C
2023-07-19 21:34:26 | CPU Temp = 56.965°C
2023-07-19 21:34:36 | CPU Temp = 57.939°C
2023-07-19 21:34:46 | CPU Temp = 56.965°C
2023-07-19 21:34:56 | CPU Temp = 57.939°C
2023-07-19 21:35:06 | CPU Temp = 58.913°C
2023-07-19 21:35:16 | CPU Temp = 58.426°C
2023-07-19 21:35:26 | CPU Temp = 59.4°C
2023-07-19 21:35:36 | CPU Temp = 61.348°C
2023-07-19 21:35:46 | CPU Temp = 64.757°C
2023-07-19 21:35:56 | CPU Temp = 66.705°C
2023-07-19 21:36:06 | CPU Temp = 65.731°C
2023-07-19 21:36:16 | CPU Temp = 67.679°C
2023-07-19 21:36:26 | CPU Temp = 68.166°C
2023-07-19 21:36:36 | CPU Temp = 68.653°C
2023-07-19 21:36:46 | CPU Temp = 70.114°C
2023-07-19 21:36:56 | CPU Temp = 70.114°C
2023-07-19 21:37:06 | CPU Temp = 71.088°C
2023-07-19 21:37:16 | CPU Temp = 71.088°C
2023-07-19 21:37:26 | CPU Temp = 72.062°C
2023-07-19 21:37:36 | CPU Temp = 72.549°C
2023-07-19 21:37:46 | CPU Temp = 71.575°C
2023-07-19 21:37:56 | CPU Temp = 73.036°C
2023-07-19 21:38:06 | CPU Temp = 74.497°C
2023-07-19 21:38:16 | CPU Temp = 72.062°C
2023-07-19 21:38:26 | CPU Temp = 74.01°C
2023-07-19 21:38:36 | CPU Temp = 73.036°C
2023-07-19 21:38:46 | CPU Temp = 74.984°C
2023-07-19 21:38:56 | CPU Temp = 75.471°C
2023-07-19 21:39:06 | CPU Temp = 72.549°C
    
```

Gambar 8. Data Pengaruh Kipas Pendukung Pada Suhu CPU Raspberry Pi.

3.2.3. Hasil Pengiriman Data Presensi Pada Basis Data

Berikut ini adalah hasil pengiriman data presensi pada basis data:

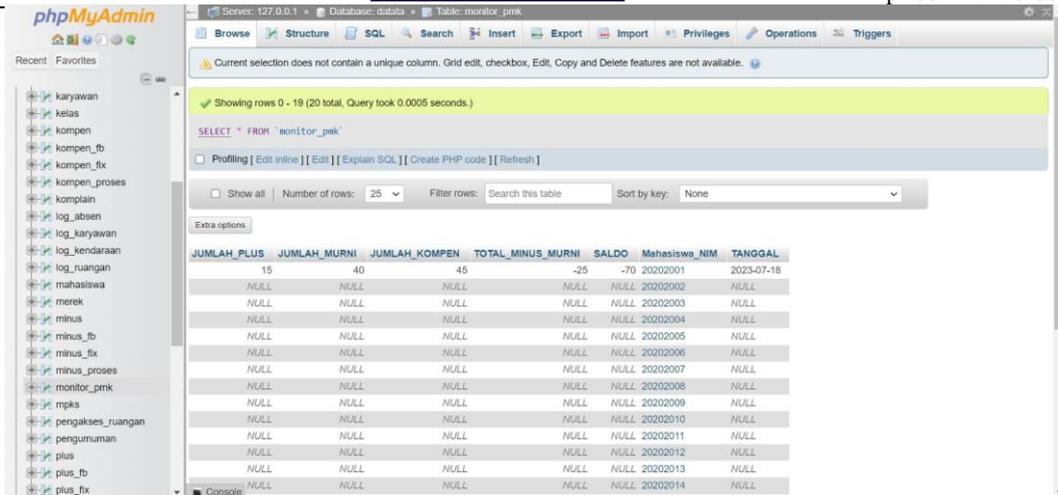


Mahasiswa_NIM	CHECK_IN	BREAK_OUT	BREAK_IN	CHECK_OUT	INT_OUT	INT_IN	OVT_IN	OVT_OUT	DATE	TJPE_JAM_OP	KODE_JAM_OP	TERLAMBAT
20231001	07:14:46	10:59:28	11:34:34	17:21:45	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231002	07:19:24	11:03:11	11:35:44	17:10:03	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231003	00:00:00	11:02:58	11:34:33	17:07:28	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231004	07:19:19	11:05:12	11:35:23	17:10:36	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231005	07:22:09	11:03:30	11:30:31	17:22:20	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231006	07:19:07	11:00:52	11:38:31	17:21:26	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231007	07:11:37	11:04:54	11:34:05	17:10:35	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231008	00:00:00	00:00:00	11:31:12	17:09:44	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231009	07:14:17	07:14:06	11:53:56	17:10:27	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231010	07:20:37	11:00:38	11:34:58	17:19:39	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231011	07:03:46	11:03:06	11:31:37	17:09:08	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231012	07:13:39	11:02:53	11:45:24	17:22:39	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231013	11:51:19	10:59:37	11:51:12	17:22:33	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		1
20231014	07:13:10	11:03:44	11:34:52	17:09:24	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231015	07:13:44	10:59:04	11:30:02	17:20:29	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231016	07:04:11	10:59:08	11:32:20	17:20:56	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231017	07:14:33	11:02:58	11:31:46	17:07:02	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231018	07:20:08	11:03:23	11:35:20	17:08:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231019	07:13:05	11:00:26	11:33:46	17:21:51	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231020	07:13:34	11:04:02	11:31:20	17:06:35	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231021	07:12:01	11:01:56	11:35:05	17:22:45	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0
20231022	07:16:51	11:03:57	11:33:50	17:07:14	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2023-07-31	NO_JWL		0

Gambar 9. Tabel absen pada Basis Data.

3.2.4. Hasil Perhitungan Jam Mahasiswa Pada Basis Data

Berikut ini adalah hasil perhitungan jam mahasiswa pada basis data:



JUMLAH_PLUS	JUMLAH_MURNI	JUMLAH_KOMPEN	TOTAL_MINUS_MURNI	SALDO	Mahasiswa_NIM	TANGGAL
15	40	45	-25	-70	20202001	2023-07-18
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202002	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202003	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202004	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202005	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202006	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202007	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202008	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202009	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202010	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202011	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202012	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202013	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	20202014	NULL

Gambar 10. Tabel monitor_pmk pada Basis Data.

3.3. Pembahasan

Penerapan Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa berbasis web di Politeknik ATMI Surakarta berhasil mengotomatisasi proses presensi dan pencatatan jam mahasiswa secara efisien melalui aksesibilitas yang luas. Hasil pengujian fitur-fitur seperti pengurutan dan pengunggahan data presensi mahasiswa serta penggunaan kipas pendukung pada suhu CPU Raspberry Pi menunjukkan performa yang positif. Meskipun berhasil mengintegrasikan data presensi ke basis data, perlu ditingkatkan aspek pengiriman data dan fitur perhitungan jam mahasiswa secara otomatis. Secara keseluruhan, sistem ini menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi administrasi kampus, namun perbaikan lebih lanjut diperlukan guna meningkatkan integritas data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Sistem Presensi dan Pencatatan Jam Mahasiswa berbasis web di Politeknik ATMI Surakarta memiliki potensi besar dalam mengoptimalkan efisiensi proses administrasi kampus. Sistem ini berhasil mencapai keberhasilan dalam mengotomatisasi presensi dan pencatatan jam mahasiswa melalui aksesibilitas yang luas. Hasil pengujian fitur-fitur kunci menunjukkan performa yang memuaskan, seperti pengurutan dan pengunggahan data presensi serta pemanfaatan kipas pendukung untuk menjaga suhu CPU Raspberry Pi. Walaupun demikian, beberapa aspek perlu perhatian lebih lanjut, terutama dalam hal pengiriman data presensi dan fitur perhitungan jam mahasiswa secara otomatis. Oleh karena itu, langkah-langkah perbaikan yang tepat akan memberikan dorongan pada integritas data dan akurasi sistem, menjadikan solusi ini lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan yang terus berkembang di Politeknik ATMI Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- E. Ogala, A.O. Sylvester. "Concept of Web Programming, An Overview of PHP Vol. 1". Kogi State University, Anyigba, Nigeria.
- Ethernet, C., 2022. Connect Your Raspberry Pi to PC with Ethernet. <https://www.hackster.io/Suprabath/connect-your-raspberry-pi-to-pc-with-ethernet-0236ad>, diakses tgl 14 November 2022.
- Python GUI Frameworks. <https://towardsdatascience.com/top-10-python-gui-frameworks-for-developers-adca32fbe6fc>, diakses tgl 5 Januari 2023.
- Pimylifeup.com, (2022). Panduan Cara Menghubungkan RFID ke Raspberry Pi 4b. <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>, diakses tgl 15 Januari 2023.

-
- Tutorialsraspberrypi.com, (2017). How to use a Raspberry Pi Fingerprint Sensor for Authentication. Diakses dari <https://tutorials-raspberrypi.com/how-to-use-raspberry-pi-fingerprint-sensor-authentication/> , diakses tgl 3 Februari 2023.
- Belajar PHP 2019. Tutorial Datatables Dengan PHP dan MYSQL. <https://belajarphp.net/tutorial-datatables-php-dan-mysql/> , diakses tgl 20 Februari 2023.
- My Notes Code. 2021. Cara Membuat Import Data Excel dengan PHP Spreadsheet, <https://www.mynotescode.com/import-excel-PHPspreadsheet-PHP-mysql/> , diakses tgl 9 Maret 2023.