

PERANCANGAN ABSENSI PEGAWAI *ENGINEERING COFFEE* BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Alfarandi Rozul Dwi Arlovi^a, Firman^b, Sahiruddin^c

^{abc}Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

^a alfa71saja@gmail.com, ^b firmantadjuduliman@gmail.com, ^c sahiruddin@unimudasorong.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem kehadiran yang didukung oleh teknologi *Internet of Things* (IoT) guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kedisiplinan pegawai di *Engineering Coffee*. Metodologi yang diterapkan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model *Waterfall*, yang terdiri dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan uji coba. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dokumentasi, serta angket kepada pengguna. Sistem absensi ini dilengkapi dengan perangkat berbasis *ESP32Cam* yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile* dan *Google Spreadsheet* untuk pencatatan *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan tingkat validasi 100% pada seluruh komponen sistem, termasuk koneksi *IP/WiFi*, pengolahan data, dan antarmuka aplikasi. Evaluasi melalui kuesioner menunjukkan sistem memiliki rata-rata kepuasan pengguna adalah 83,75% dengan kategori “Sangat Layak”. Sistem ini berhasil menyelesaikan masalah absensi manual yang sebelumnya kurang akurat dan tidak efisien, serta memberikan solusi praktis yang dapat diterapkan di berbagai lingkungan kerja.

Kata Kunci : Absensi, Esp32cam, IoT, Mitappinventor, R&D

ABSTRACT

This study aims to design an Internet of Things (IoT)-based attendance system to enhance efficiency, accuracy, and employee discipline at Engineering Coffee. The research employed the Research and Development (R&D) method with the Waterfall model, encompassing the stages of needs analysis, system design, implementation, and testing. Data were collected through observation, interviews, literature review, documentation, and user surveys. The attendance system is equipped with ESP32Cam devices integrated with a mobile application and Google Spreadsheet for real-time recording. The testing results showed a 100% validation rate for all system components, including IP/WiFi connectivity, data processing, and application interface. Evaluation through user questionnaires revealed an average user satisfaction score of 83.75%, categorized as “Highly Feasible.” The system successfully addresses the limitations of manual attendance methods, which were previously inaccurate and inefficient, providing a practical solution that can be applied to various work environments.

Keywords: Attendance, Esp32cam, Internet of things, Research and Development, Mitappinventor

1. PENDAHULUAN

Revolusi Industri telah mengubah pola budaya dan sosial manusia sejak kemunculannya pada abad ke-16. Revolusi industri dapat mempengaruhi sumber daya manusia, pendidikan, bisnis dan pemuda,

memberikan peluang dan tantangan bagi para pecinta revolusi industri. Saat ini, untuk menunjang proses terlaksananya revolusi industri tersebut, maka perlu adanya era baru di mana manusia yang akan menjadi pengelola dan pengembangnya. Keduanya

akan sering berkaitan satu sama lainnya (Tundjung dan Noviyanti, 2021).

Revolusi industri 5.0 atau *era society* saat ini sedang mengalami kemajuan dengan sangat pesat baik dalam hal *software* maupun *hardware*, serta telah digunakan dalam berbagai bidang (Olindo dan Syaripudin, 2022). Salah satu dampaknya adalah ketergantungan manusia pada teknologi, seperti internet, yang telah menjadi kebutuhan primer terutama selama pandemi COVID-19. Selama pandemi, berbagai aktivitas harus dilakukan secara daring, yang mempercepat adopsi teknologi digital.

Perkembangan dalam bidang teknologi informasi telah melahirkan *Internet of Things* (IoT), yaitu suatu konsep yang mengacu pada koneksi dan interaksi antara perangkat elektronik yang terhubung ke internet, seperti sensor, perangkat *mobile*, kendaraan, peralatan rumah tangga pintar, dan lain-lain, yang dapat mengumpulkan, memindahkan, dan menganalisis data secara otomatis. Singkatnya, IoT adalah sebuah jaringan perangkat yang tersambung dan berguna untuk mendukung proses komunikasi antar perangkat (Megawati dan Lawi, 2021). IoT tidak hanya meningkatkan konektivitas global tetapi juga menciptakan peluang baru dalam pengelolaan sumber daya manusia. Teknologi ini memungkinkan pengembangan solusi inovatif, seperti sistem absensi berbasis IoT, yang dapat memantau kehadiran dan kinerja pegawai secara *real-time*. Hal ini relevan dengan kebutuhan industri modern untuk Mengoptimalkan efisiensi dan keakuratan dalam manajemen SDM.

Absensi pegawai sendiri merupakan salah satu aspek penting dalam sebuah industri ekonomi dan bisnis, termasuk dalam sebuah kafe. Absensi pegawai dapat membantu memastikan bahwa pegawai

hadir dan bekerja sesuai jadwal yang ditentukan. Dengan demikian, perusahaan dapat memastikan bahwa proses bisnis berjalan dengan lancar dan produktivitas pegawai terjaga. Namun, metode absensi manual dengan menggunakan tanda tangan pada kertas masih belum efisien dan ekonomis (Jakak, P.M. et al., 2023). *Engineering Coffee*, sebuah kafe di Kabupaten Sorong, menjadi salah satu contoh tempat yang telah menggunakan sistem absensi modern berbasis *Google Spreadsheet*. Namun, metode ini masih memiliki keterbatasan, seperti absensi melalui citra gambar tanpa pengenalan wajah dan tidak adanya perhitungan waktu lembur.

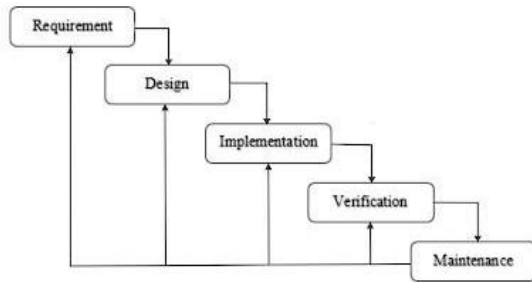
Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem absensi berbasis IoT yang dapat meningkatkan akurasi, efisiensi, serta memperkuat kedisiplinan dan kejujuran pegawai. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, diharapkan sistem ini mampu mendukung pengelolaan sumber daya manusia secara efektif, meningkatkan produktivitas karyawan, dan mendukung efisiensi operasional bisnis secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang bertujuan merancang teknologi absensi berbasis *Internet of Things* (IoT) guna memecahkan masalah absensi pegawai di *Engineering Coffee*. R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Fransisca dan Putri, 2019). Selain itu, menurut Muqdamien, B., et al. (2021) metode R&D dapat menghasilkan inovasi baik suatu produk baru atau melakukan pengembangan produk yang sudah ada

untuk lebih menarik sesuai dengan tujuan pembelajaran dari pokok bahasan tertentu.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah model *Waterfall*. Model ini menyajikan tahap demi tahap yang sangat sesuai dengan keadaan di lapangan saat penelitian berlangsung (Listiyani dan Subhiyakto, 2021).



Gambar 1 Skema *waterfall*

Sumber: (Pressman, 2012)

Pengembangan sistem dikerjakan secara terurut mulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (Junaidi dan Sumirat, 2018).

Sistem ini melibatkan empat subjek uji coba, yaitu pemilik *Engineering Coffee* sebagai admin dan tiga pegawai sebagai pengguna. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pemilik, studi pustaka, dokumentasi, dan angket untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna tentang pengalaman mereka menggunakan sistem. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data angket yang berkaitan dengan respon pengguna mengenai aspek-aspek penilaian seperti kegunaan, keakuratan, dan keefektifan sistem absensi berbasis IoT.

Tabel 1. Kerangka Instrumen Respon Pengguna

Aspek Penilaian	Nomor Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
Aspek Kegunaan		

Kesesuaian dengan sistem absensi yang dibutuhkan	1	1
Aspek Kepuasan Sistem		
Ketelitian perhitungan waktu	2,3	2
Aspek Kemudahan Sistem		
a. Bersifat <i>portable</i>	4	1
b. <i>User-friendly</i>	5	1
Jumlah		5

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan skala Likert dengan lima kategori, dari 1 (Tidak Baik) hingga 5 (Sangat Baik). Hasil penelitian diinterpretasikan secara kualitatif berdasarkan indeks persentase yang dihitung menggunakan rumus berikut:

Tabel 2. Bobot Nilai Skala Likert

Skala Likert	Makna
0% - 19,9%	Tidak Baik
20% - 39,9%	Kurang Baik
40% - 59,9%	Cukup Baik
60% - 79,9%	Baik
80% - 100%	Sangat Baik

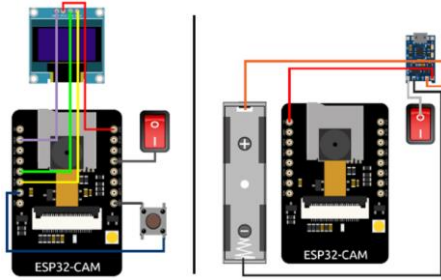
(Jonald L Pimentel, 2019)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menggunakan model pengembangan *waterfall*, penelitian dimulai dengan tahap analisis, di mana penulis melakukan wawancara dengan pemilik *Engineering Coffee*, Qadry Malawat, pada 2 April 2023, untuk mengumpulkan data terkait sistem absensi yang dibutuhkan. Berdasarkan wawancara tersebut, diketahui bahwa mitra memerlukan sistem absensi yang dapat menghitung waktu lembur, terhubung dengan internet, dan memungkinkan pemantauan secara *real-time*. Informasi ini

menjadi dasar untuk analisis kebutuhan dan spesifikasi sistem.

Selanjutnya, pada tahap desain, penulis merancang sistem absensi berbasis IoT yang dilengkapi dengan fitur pengenalan wajah untuk otentikasi pegawai dan kemampuan perhitungan jam lembur.



Gambar 2 Koneksi diagram utama & pendukung

Desain ini mencakup perencanaan *software*, *hardware*, dan *database* yang diperlukan, di mana *Arduino IDE* dan *MITAppInventor* dipilih sebagai alat pengembangan, *ESP32Cam* digunakan sebagai perangkat keras utama, dan *Google Drive* dipilih sebagai media penyimpanan.

Setelah tahap desain, penulis melanjutkan dengan tahap pemrograman dan perancangan, menggunakan bahasa pemrograman C++, *Hex*, dan *HTML* untuk memprogram *ESP32Cam*, sehingga sistem dapat terintegrasi dengan *Google Drive* dan *Google Spreadsheet*. Basis data absensi dirancang menggunakan *spreadsheet* untuk memudahkan pengelolaan data secara terstruktur. Data yang dihasilkan mencakup *ID* pegawai, waktu masuk, waktu keluar, jam kerja, dan akumulasi jam lembur. Sistem ini juga memungkinkan klasifikasi data absensi setiap pegawai, yang mempermudah analisis dan penyimpanan data.

Kategori			Atensiya Raman			Total Lembur Pegawai Bulan Ini	
Id	Waktu Masuk	Waktu Keluar	Jam Kerja	Jam Lembur			
1	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	26:07:00
2	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
3	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
4	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
5	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
6	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
7	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
8	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
9	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
10	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
11	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
12	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
13	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
14	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
15	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
16	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
17	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
18	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
19	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
20	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
21	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
22	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
23	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
24	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
25	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
26	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
27	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
28	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
29	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	
30	08:00:00	04:00:00	08:00:00	04:00:00	04:00:00	04:00:00	

Gambar 2. Metadata lembar kerja spreadsheet

Untuk mempermudah penggunaannya, penulis juga membuat aplikasi *mobile* sederhana menggunakan *MITAppInventor*, yang memungkinkan pengguna mengakses sistem absensi secara praktis.



Gambar 3. Tampilan antarmuka aplikasi AbsensiKu

Pada tahap pengujian, penulis melakukan *alpha test*, diikuti dengan *beta test* dan uji lapangan bersama mitra untuk memastikan sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Melalui tahap pengujian ini, penulis melakukan 3 kali penyempurnaan mesin guna menyesuaikan kinerja sistem saat di lapangan.



Gambar 4. Versi mesin absensi IoT

Terakhir, untuk memastikan kelancaran operasional sistem, penulis melakukan kunjungan dan pemantauan rutin setiap dua minggu sekali selama satu bulan penerapan, guna mengatasi kendala yang mungkin muncul.

Tahap evaluasi menggunakan metode *blackbox* memastikan setiap fitur sistem berjalan dengan baik. Uji validasi ini dilakukan bersama ahli, menghasilkan validasi sempurna pada komponen sistem absensi IoT. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna.

Tabel 3. Hasil Validasi Uji *Blackbox* dengan Skala Guttman

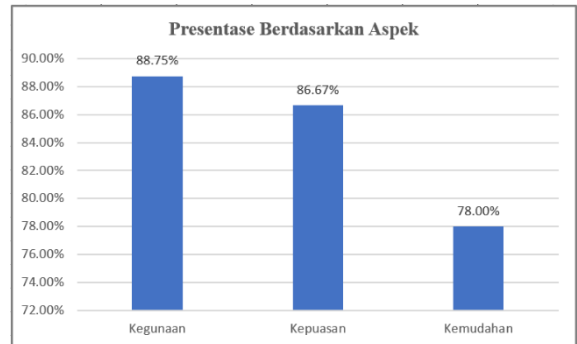
No	Komponen	Skor	Presentase	Keterangan
1	Tampilan OLED	1	100%	Ya
2	<i>Tacticle Switch</i>	1	100%	Ya
3	<i>IP/WiFi</i>	1	100%	Ya
4	Aplikasi	1	100%	Ya
5	<i>Spreadsheet</i>	1	100%	Ya
6	Catu Daya	1	100%	Ya

Selain itu, kuesioner yang diberikan kepada responden menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis IoT sangat memenuhi kebutuhan pengguna. Berdasarkan aspek kegunaan, kepuasan, dan kemudahan, sistem ini memperoleh rata-rata persentase sebesar 83.75% dengan kategori "Sangat Layak".

Tabel 3. Hasil kuesioner perangkat absensi

Aspek Penilaian	Total Skor	Rata-rata	Presentase	Keterangan
Aspek Kegunaan	71	4,4	88,75%	Sangat Baik
Aspek Kepuasan	52	4,33	86,67%	Sangat Baik
Aspek Kemudahan	61	3,90	78,00%	Baik

Hasil ini membuktikan bahwa sistem absensi berbasis IoT yang dirancang tidak hanya berhasil dalam memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga diterima dengan baik oleh pengguna.



Gambar 5. Grafik persentase kuesioner perangkat absensi berdasarkan aspek.

Implementasi sistem ini memberikan solusi praktis dan efisien untuk manajemen absensi di *Engineering Coffee*, sekaligus menjadi model yang dapat diterapkan di lingkungan kerja lainnya.

4. KESIMPULAN

Sistem absensi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang untuk *Engineering Coffee* berhasil dikembangkan dengan sangat baik. Sistem ini dirancang menggunakan metode penelitian R&D dan *Waterfall*. Hasil validasi menunjukkan bahwa sistem absensi yang dikembangkan memiliki performa yang sangat baik dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Penilaian ini menempatkan sistem dalam kategori "Baik", sejalan dengan tujuan

utama yang dirancang sejak awal pengembangan.

Penerapan sistem absensi berbasis IoT juga dinilai layak oleh pengguna, sebagaimana dibuktikan oleh hasil kuesioner yang diberikan kepada responden. Sistem ini memperoleh rata-rata nilai persentase 83.75%, termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa sistem berhasil memenuhi kebutuhan dan mengatasi permasalahan absensi yang sebelumnya dihadapi oleh *Engineering Coffee*, seperti penghitungan waktu lembur dan pengelolaan data absensi secara *real-time*.

Keseluruhan hasil penelitian ini membuktikan bahwa sistem absensi berbasis IoT tidak hanya dapat diimplementasikan dengan baik, tetapi juga mampu memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk kebutuhan absensi di *Engineering Coffee*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fransisca, S., Putri, R.N., 2019. Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi.
- [2] Junaidi, A., Sumirat, C., 2018. Aplikasi Persediaan Barang PT. CAD Solusindo Menggunakan Metode Waterfall. *J. Sisfokom Sist. Inf. Dan Komput.* 7, 28–37.
- [3] Jakak, P.M., Putri, A.Y., Dewi, D.P., Sujatniko, F., Sahurina, N., Khoiriah, S., 2023. Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Absensi Guru di SMP Negeri 2 Belitang Madang Raya.
- [4] Jonald L Pimentel, 2019. Some Biases in Likert Scaling Usage and its Correction. *Int. J. Sci.* 45.
- [5] Listiyan, E., Subhiyakto, E.R., 2021. Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah. *KONSTELASI Konvergensi Teknol. Dan Sist. Inf.* 1, 74–82.
- [6] Megawati, S., Lawi, A., 2021. Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia. *JIEET J. Inf. Eng. Educ. Technol.* 5, 19–26. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i1.4272>
- [7] Muqdamien, B., Umayah, Juhri, Raraswaty, D.P., 2021. Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Intersections* 6, 23–33. <https://doi.org/10.26740/jieet.v5n1.p19-26>
- [8] Olindo, V., Syaripudin, A., 2022. Perancangan Sistem Informasi Absensi Pegawai Berbasis Web Dengan Metode Waterfall (Studi Kasus: Kantor Dbpr Tangerang Selatan) 1.
- [9] Pressman, R. S., 2012. Panduan tentang Metode Waterfall.
- [10] Salam I. A., Ihsan M., Matahari. (2020). Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web Di FKIP UNIMUDA Sorong. *Jurnal Petisi*.
- [11] Tundjung, Noviyanti, R., 2021. REVOLUSI INDUSTRI DAN PENGARUHNYA PADA PENELITIAN SEJARAH. *Alur Sej. J. Pendidik. Sej.* 4.
- [12] Yolanda, A.R., 2020. Perancangan Aplikasi Kasir Pada Kedai Ter_serah.ko Sorong.