

PERANCANGAN *SMART CLASS ATTENDANCE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* MENGGUNAKAN *NODEMCU ESP8266*

Albert Jonathan¹, Hartana Wijaya^{2*}, Ellysha Dwiyanthi Kusuma³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

*Corresponding Author, email: hartana.wijaya@ubd.ac.id

ABSTRAK

Absensi/kehadiran seorang Mahasiswa/i dalam dunia akademik, khususnya dalam lingkup kampus adalah hal yang wajib diperhatikan. Karena itu, kehadiran Mahasiswa Universitas Buddhi Dharma harus diketahui oleh Wali Mahasiswa (Orang Tua, atau Keluarga), apakah Mahasiswa benar hadir dan datang mengikuti perkuliahan sebagaimana mestinya atau tidak. Tujuannya adalah untuk mencegah terjadinya mangkir yang tidak diketahui oleh Wali Mahasiswa, yang dapat menyebabkan terhalangnya proses akademik dan kesalahpahaman antara pihak Wali Mahasiswa dan pihak Kampus. Maka dari itu, dilakukanlah penelitian untuk merancang sistem menggunakan metode *Research and Development (RnD)* dalam bentuk prototype dengan memanfaatkan Kartu Mahasiswa (KTM) yang bertujuan untuk menimbulkan transparansi dalam hal kehadiran mahasiswa melalui konsep absensi dua arah, sekaligus meningkatkan fungsionalitas KTM, serta efisiensi proses absensi dengan meminimalisir terjadinya nama terlewat. Sehingga, Wali Mahasiswa dapat mengetahui apakah Mahasiswa benar datang ke kampus dan mengikuti perkuliahan sebagaimana mestinya, melalui absensi dua arah menggunakan KTM. Perancangan ini menghasilkan beberapa peningkatan, yaitu pada fungsionalitas KTM, konsep absensi dua arah, dan pencegahan terjadinya nama terlewat melalui absen mandiri dan otomatis. Peningkatan ini dilakukan dengan memanfaatkan *Barcode* yang ada di belakang KTM, yang nantinya *Barcode* ini digunakan sebagai media untuk melakukan absensi. Absensi yang dilakukan menggunakan *Barcode* akan langsung dikirim ke dalam *Database* untuk mensimulasikan Sistem Informasi Akademik (SIA), serta dikirim juga kepada Dosen Wali dan Wali Mahasiswa melalui aplikasi Telegram. Hasil penerimaan untuk sistem yang dirancang yang diperoleh dari *User Acceptance Testing* mendapatkan respon yang relatif baik, yaitu berada pada angka 88,16%.

Kata kunci: Absensi Dua Arah, *Barcode*, Telegram.

I. PENDAHULUAN

Pada dasarnya, manusia akan selalu mencari cara agar aktivitas yang dilakukan dalam hidupnya menjadi lebih mudah. Penerapan Teknologi Komputer dapat membuat hidup manusia lebih mudah memungkinkan kita untuk memenuhi kebutuhan dalam banyak cara (Rahmani et al., 2022) yang tentunya akan berdampak pada segi efisiensi dan fungsionalitas. Kurangnya penggunaan pada Kartu Mahasiswa (KTM) untuk melakukan hal yang terjadi sehari-hari pada lingkup civitas kampus, contohnya adalah absensi yang merupakan suatu kegiatan

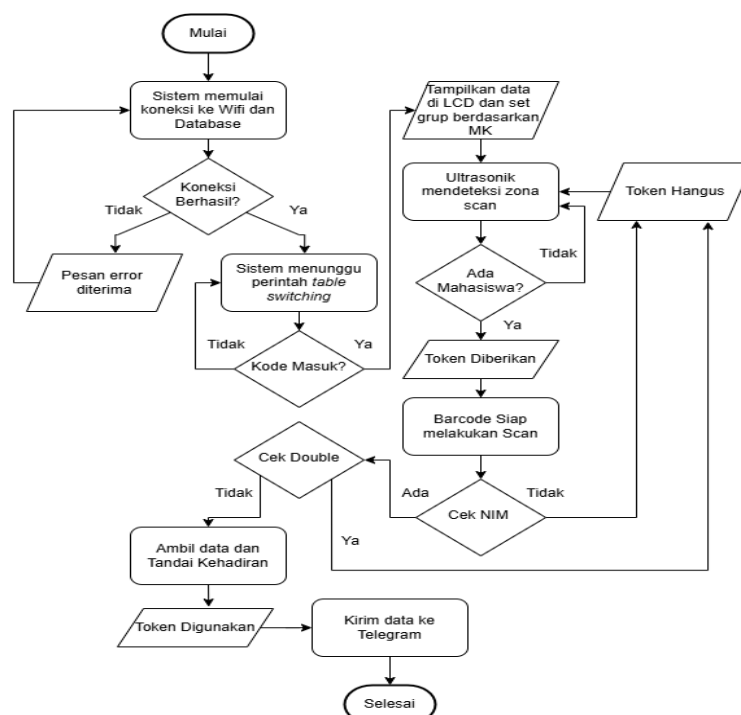
wajib yang menjadi rutinitas bagi seseorang untuk membuktikan bahwa dirinya hadir di suatu tempat (Gilang Mulia, 2020). Maka dari itu, dibutuhkan sistem yang dapat meningkatkan fungsionalitas KTM sebagai media absen otomatis yang secara bersamaan dapat mengirim data absensi secara dua arah untuk dikirim kepada Dosen Mata Kuliah, Dosen Wali, dan Wali Mahasiswa, karena Informasi yang terperinci mengenai kehadiran seorang Mahasiswa dapat menentukan kedisiplinan dalam belajar (Aminah et al., 2021). Untuk melakukan peningkatan, akan diterapkannya Teknologi Komputer baru yang bernama *Internet of Things* atau IoT, yaitu sebuah konsep mempunyai sebuah objek melakukan *transfer* data melalui jaringan *internet* tanpa membutuhkan interaksi manusia pada manusia maupun manusia pada komputer (Aisyah et al., 2020) *IoT* juga merupakan konsep yang fleksibel dan mudah beradaptasi dengan potensi untuk memberikan pengaruh pada hampir semua aspek pada kehidupan sehari-hari maupun industri (Baláž et al., 2023).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaksimalkan fungsionalitas KTM, mewujudkan konsep absen dua arah, dan meminimalisir kemungkinan terjadinya nama terlewat pada proses absen. Sehingga, KTM dapat menjadi sarana absensi yang mendukung absensi menjadi dua arah yang lebih informatif, karena ketidakhadiran Mahasiswa akan diketahui Walinya. Karena sistem absensi otomatis, kemungkinan nama terlewat dapat diminimalisir. Penelitian akan dilakukan pada Universitas Buddhi Dharma dengan fokus pada absensi dua arah dengan KTM, yang akan dirancang dalam bentuk *prototype* dengan memanfaatkan *NodeMCU ESP8266*, *Barcode Scanner GM66*, dan aplikasi Telegram

II. METODOLOGI

Perancangan *Smart Class Attendance* yang dilaksanakan dengan prinsip Metodologi *Research and Development (RnD)* menurut *Borg and Gall* yang berbentuk 10 iterasi *Waterfall*. Yang artinya, dalam perancangan produk yang akan dihasilkan pada akhir penelitian akan dilakukan pengujian untuk menilai keefektifan produk tersebut (R. A. Putri & Handayani, 2021). Karena penelitian yang dilakukan bersifat merancang, maka proses *RnD* akan dibatasi pada iterasi kesembilan implementasikan produk. Tahap pertama yang dilakukan adalah

pengumpulan data kebutuhan melalui Elisitasi Kebutuhan. Selanjutnya, dilakukan perancangan untuk menentukan garis besar alur berjalannya dengan metode *prototype*, yaitu metode yang dapat digunakan untuk mendemonstrasikan sebuah produk alat yang sedang dikembangkan atau dirancang kepada calon pengguna dengan membuat model awal sebagai gambaran produk akhir (Yanuar & Ceng Giap, 2023).



Gambar 1. Flowchart Alur Sistem

1. *NodeMCU ESP8266* yaitu *platform* IoT, yang berfungsi sebagai perantara yang menghubungkan komponen-komponen dalam sistem dan *internet* (Abd. Jalil & Firman Santoso, 2024) buatan Espressif Systems. *NodeMCU* dapat berupa platform hardware dan software yang bersifat sederhana dan open source untuk membuat, mengembangkan, dan merancang perangkat elektronik (Bernard Sugiakto et al., 2024). Board ini dapat diprogram pada program Arduino IDE dan langsung dikirim kepada board *NodeMCU* dengan *chip ESP8266* yang terintegrasi di dalamnya (Sutikno et al., 2021).
2. *Ultrasonic HC-SR04* untuk mendeteksi jarak dengan rumus $Jarak = 340.t/2$ dengan t sebagai selisih waktu pancaran dan penerimaan gelombang (Abdulkhaleq et al., 2020).
3. Layar LCD I2C untuk menampilkan Mata Kuliah.

4. *Barcode Scanner GM66* untuk melakukan scan KTM, karena akurasi pembacaan kode batang oleh *Barcode Scanner GM66* mencapai angka 100% (Fiqhi Ibadillah et al., 2024). Maka dari itu, teknologi *Barcode* berperan penting dalam aspek deteksi dan pembacaan pada produk IoT (Liu et al., 2020).
5. Telegram, yaitu aplikasi penyedia layanan pengiriman pesan instan berbasis *cloud* yang terenkripsi *end-to-end* agar apapun pesan yang dikirim melalui Telegram, sepenuhnya aman dari pihak manapun (Rio Setiadi et al., 2024). Telegram dan *NodeMCU ESP8266* dihubungkan menggunakan *internet*, yaitu suatu jaringan yang terdiri dari banyak perangkat komputer yang saling terhubung berlandaskan protokol-protokol tertentu untuk melakukan pertukaran informasi maupun sumber daya antara satu dengan yang lainnya (S. Putri, 2020).
6. MySQL sebagai *Database* yang merupakan sekumpulan data yang disimpan dan diatur di dalam sebuah komputer, sehingga komputer lain dapat melakukan akses dan mengambil data dari dalamnya (Rawat & Purnama, 2021).
7. HTTP REST API, yaitu perantara pertukaran data. Di mana, semua pertukaran data yang terjadi dijalankan di dalamnya (Ariyanto et al., 2024).

Tabel 1. Koneksi

No	Sensor	Arah
1	Barcode Scanner UART TX (J4)	ESP8266 D5 GPIO14 RX (G4)
2	Barcode Scanner UART RX (J3)	ESP8266 D6 GPIO12 TX (G3)
3	Ultrasonic HC-SR04 Trig (J10)	ESP8266 D7 (F10)
4	Ultrasonic HC-SR04 Echo (J12)	ESP8266 D8 (F12)
5	(+) pada Breadboard	ESP8266 3V3, Ultrasonic HC-SR04 VCC, LCD I2C VCC
6	(-) pada Breadboard	ESP8266 GND, Ultrasonic HC-SR04 GND, LCD I2C GND
7	LCD I2C SDA	ESP8266 D2
8	LCD I2C SCL	ESP8266 D1

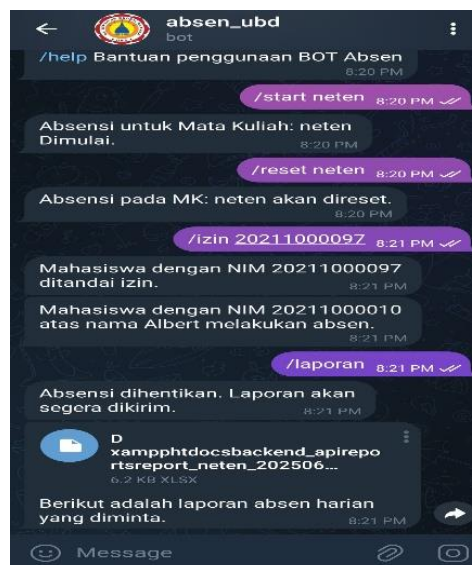
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produk dikemas dalam bentuk kotak akrilik dengan sensor Ultrasonik untuk mendukung sistem token di sebelah kiri dan *Barcode Scanner* untuk melakukan *scan* KTM di sebelah kanan.



Gambar 2. Tampilan Alat

2. Antarmuka Dosen MK untuk menerima absen dan memberikan perintah fungsional yang terkoneksi dengan *Database*, seperti mulai kelas, menandai izin, dan meminta laporan absen harian yang dikirim dalam format/bentuk dokumen Excel. Terdapat juga pesan jika *Database* dan API mengkonfirmasi *scan* Mahasiswa.



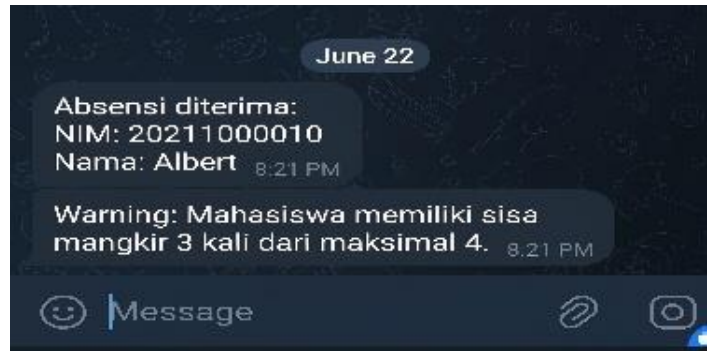
Gambar 3. Antarmuka Dosen MK

3. Hasil laporan absen harian yang diambil dari *Database* sebagai rekap dari Mahasiswa yang terdaftar.

Worksheet						
	A	B	C	D	E	F
1	NIM	Nama	Kehadiran	Tanggal	Waktu	SisaMangkir
2	20211000010	Albert	Hadir	2025-06-22	20:21:21	3
3	20211000097	Albert Jo2	Izin	-	-	4
4	20211000037	Angga	Mangkir	0000-00-00	00:00:00	2
5	20211000099	Mahasiswa 4	Mangkir	-	-	2
6						

Gambar 4. Hasil Laporan Absen

4. Antarmuka Dosen Wali atau Wali Mahasiswa yang hampir sama dengan Dosen MK. Namun, antarmuka ini hanya digunakan untuk menerima informasi mengenai kehadiran Mahasiswa yang diwalikan dan peringatan sisa mangkir sebagai hasil dari absensi dua arah.



Gambar 5. Antarmuka Dosen Wali Mahasiswa

Uji Pelaksanaan dengan hasil akurasi sistem dari pengujian yang dilakukan adalah 85,7% sebanyak satu kali dan 100% sebanyak dua kali.

Tabel 2. Uji Pelaksanaan

Bulan	Minggu	Mata Kuliah	Data Benar	Data Salah	Jumlah	Akurasi
Desember	4	Connecting Network	6	1	7	85,7%
Januari	1	Connecting Network	5	0	5	100%
	2	Network Engineering	2	0	2	100%

IV. SIMPULAN

Setelah dilakukan survey *User Acceptance Testing* (UAT) yang diberikan ke beberapa pihak baik calon *user*/pengguna maupun pihak yang terkait secara Akademik, sisi kemudahan *software*, dan *troubleshooting*, didapat penerimaan sebesar 86,8% untuk memfungsikan KTM sebagai media absensi (Dosen MK dan Mahasiswa terkait kemudahan penggunaan KTM), 90,7% untuk konsep absensi dua arah yang lebih transparan (KaBag *Software Development*, Wakil Rektor 1, dan Wali Mahasiswa), dan 86,9% untuk penggunaan absen otomatis sebagai upaya pencegahan absensi terlewat (Dosen MK dan Mahasiswa terkait konsep absensi otomatis). Dengan total respon penerimaan yang relatif baik sebesar 88,16%, dapat disimpulkan bahwa tujuan dapat diraih dengan dirancangnya sistem dan dapat diterima oleh calon pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Jalil, & Firman Santoso. (2024). Rancang Bangun Smart Office Pada Sistem Control Dan Monitoring AC Dan Lampu Berbasis Internet Of Things Di Kantor Bagian Tata Pemerintahan Dan Kerjasama Kab. Bondowoso. *Journal Of Computer Science And Technology (JOCSTEC)*, 2(2), 67–72. <https://doi.org/10.59435/jocstec.v2i2.284>
- Abdulkhaleq, N. I., Hasan, I. J., & Salih, N. A. J. (2020). Investigating the resolution ability of the HC-SRO4 ultrasonic sensor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 745(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/745/1/012043>
- Aisyah, T., Ristam Roshadi, Y., Setiawan, A., Teknologi Indonesia Jl Raya Puspipetek Serpong, I., & Selatan, T. (2020). *The Protoype of Smart Class using IoT Technology*.
- Aminah, S., Hambali, H., & Lubis, R. F. (2021). Perancangan Alat Absensi Mahasiswa Berdasarkan Mata Kuliah Menggunakan E-KTP Berbasis NODEMCU. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 1(1), 103–110. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i1.1054>
- Ariyanto, Y., Farhan, M., Rachmad, F., & Puspitasari, D. (2024). Issue 2 Year 2024 Pages 66-73 Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 14, 66–73. <https://doi.org/10.31940/matrix.v14i2.66-73>
- Baláž, M., Kováčiková, K., Novák, A., & Vaculík, J. (2023). The application of Internet of Things in air transport. *Transportation Research Procedia*, 75, 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.12.008>
- Bernard Sugiakto, A., Lasut, D., & Dwiyanthi Kusuma, E. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS IoT DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO DAN KARTU RFID. *ALGOR*, V(II).
- Fiqhi Ibadillah, A., Abdullah, W. S., Ulum, M., Hardiwansyah, M., Fahmi, M. F., Ubaidillah, A., & Rahmawati, D. (2024). Sistem Sortir Paket Otomatis Dengan Metode Selector Menggunakan Kode Batang Untuk Menentukan Tujuan Alamat. *Seminar Nasional Fortei7-6*, 6(1), 116–122.

- Gilang Mulia, A. (2020). Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang. *JTII*, 05(01).
- Liu, K., Bi, Y., & Liu, D. (2020). Internet of Things based acquisition system of industrial intelligent bar code for smart city applications. *Computer Communications*, 150, 325–333. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.11.044>
- Putri, R. A., & Handayani, S. L. (2021). Pengembangan Media SiMach Land Berbasis Android di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2541–2549. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1230>
- Putri, S. (2020). *JURNAL COMM-EDU PEMANFAATNAN INTERNET UNTUK MENINGKATKAN MINAT BACA MAHASISWA PLS di IKIP SILIWANGI*. 3(2), 2615–1480.
- Rahmani, A. M., Bayramov, S., & Kiani Kalejahi, B. (2022). Internet of Things Applications: Opportunities and Threats. *Wireless Personal Communications*, 122(1), 451–476. <https://doi.org/10.1007/s11277-021-08907-0>
- Rawat, B., & Purnama, S. (2021). MySQL Database Management System (DBMS) On FTP Site LAPAN Bandung. *International Journal of Cyber and IT Service Management (IJCITSM)*, 1(2), 173–179. <https://doi.org/10.34306/ijcitsm.v1i1.47>
- Rio Setiadi, I., Hariyanto, S., & Widyastuti Kusuma, L. (2024). *SISTEM PENERANGAN LAMPU JALAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN SENSOR CAHAYA DENGAN TELEGRAM*.
- Sutikno, T., Purnama, H. S., Pamungkas, A., Fadlil, A., Alsofyani, I. M., & Jopri, M. H. (2021). Internet of things-based photovoltaics parameter monitoring system using NodeMCU ESP8266. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 11(6), 5578–5587. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i6.pp5578-5587>
- Yanuar, S., & Ceng Giap, Y. (2023). Prototype Internet of Things pada Smart Class menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). *JURNAL ALGOR*, 2.