

DOI : -

URL : -

Penerapan *Radio Frequency Identification* (RFID) pada Sistem Presensi Guru dan Karyawan Berbasis Web

(Studi Kasus: SDN 1 Kembang Sari, Kec. Selong)

Muhammad Arif Hasan^{1*}, M. Nuzuluddin², Hadian Mandala Putra³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Komputer, Universitas Hamzanwadi

*ariefdemek69@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem presensi guru dan karyawan pada SD Negeri 1 Kembang Sari, Kecamatan Selong dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai kunci untuk mengisi presensi guru dan karyawan melalui sensor RFID dan ID Tag berbasis website. Alat ini bekerja dengan konsep *Internet Of Things (IoT)* yang mana semua perangkat keras yang digunakan dijadikan satu rangkaian dengan sebuah mikrokontroler NodeMCU. Kemudian dilakukan konfigurasi alat dan web sistem menggunakan *software* Arduino IDE dan pengkodean web sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP. Perangkat IoT yang digunakan dalam sistem adalah sensor RFID RC-522 dan NodeMCU. Sensor RFID RC-522 akan membaca tag ID yang dimiliki oleh guru atau karyawan yang membaca sebuah kode dalam ID tersebut untuk diproses lebih lanjut. Semua kode ID tag dari masing-masing guru dan karyawan akan disimpan pada server *database* untuk digunakan lebih lanjut. Perangkat lunak digunakan oleh operator dan operator harus mendaftarkan kode ID tag guru terlebih dahulu. Lalu akan memasukkan data sesuai dengan tanggal dan jam masuk pada saat melakukan presensi. Semua guru dan karyawan akan melakukan presensi secara manual dengan cara menempelkan ID tag ke sensor RF *reader* yang sudah didaftarkan sebelumnya. Presensi akan dilakukan sebanyak 2 kali, presensi pertama akan dilakukan saat guru dan karyawan masuk kantor, dan presensi kedua dilakukan saat guru dan karyawan pulang dari kantor. Dari hasil pengujian, alat ini sudah berfungsi dengan baik karena mampu melakukan presensi masuk dan presensi pulang secara *real-time*, kemudian menyimpan data tersebut ke dalam *database* dan dapat diunduh sewaktu diperlukan.

Kata kunci: Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Sensor RFID RC-522

Abstract

This study developed a teacher and employee presence system at SD Negeri 1 Kembang Sari, Selong District by using NodeMCU ESP8266 as a key to fill teacher and employee attendance through RFID sensors and website-based ID tags. This tool works with the concept of the Internet of Things (IoT) where all the hardware used is combined into a series with a NodeMCU microcontroller. Then the configuration of the tool and the web system is carried out using the Arduino IDE software and coding the web system using the PHP programming language. The IoT devices used in the system are the RC-522 RFID sensor and the NodeMCU. The RC-522 RFID sensor will read the ID tag owned by the teacher or employee who reads a code in the ID for further processing. All the ID tag codes of each teacher and employee will be stored on the database server for further use. The software is used by the operator and the operator must register the teacher tag ID code first. Then will enter the data according to the date and time of entry at the time of attendance. All teachers and employees will make attendance manually by attaching an ID tag to the previously registered RF reader sensor. Attendance will be made 2 times, the first attendance will be when teachers and employees enter the office, and the second attendance will be when teachers and employees come home from the office. From the test results, this tool is functioning properly because it is able to perform real-time attendance and return attendance, then save the data into the database and can be downloaded when needed.

Keywords: Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, RFID Sensor RC-522

DOI : -

URL : -

1. Pendahuluan

Perkembangan dalam dunia teknologi saat ini sangat cepat. Di zaman yang serba digital (*Digital Technology*) saat ini mendatangkan sebuah kehidupan yang serba instan, segala sesuatu serba cepat, informasi tersebar dalam hitungan detik. Pentingnya subjektif dan objektif dalam pergerakan revolusi industri 4.0, mengkolaborasikan dunia bisnis masuk kedalam lingkup *cyber army* yang juga merupakan bentuk implementasi dari teknologi industri komunikasi. Namun juga mengakibatkan berkurangnya fungsi sumber daya manusia secara fisik karena telah digantikan dengan mesin atau robot. Implementasi sikap dan kinerja tubuh dengan pergerakannya semakin tidak dibutuhkan untuk mengorganisir berbagai permasalahan umum [1].

Haqqi & Wijayati, menjelaskan bahwa dengan ide masyarakat yang lebih mengenal dan menguasai teknologi, *artificial intelligence* dapat menjadi alat yang ampuh dalam mengubah *big data* yang didapatkan melalui berbagai sumber internet dalam segala aspek kehidupan (*The Internet of Things*). Hasil yang diharapkan adalah peningkatan kompetensi manusia yang menawarkan kesempatan yang besar bagi kemanusiaan. Adanya transformasi tersebut diharap mampu menolong manusia sehingga bisa menikmati kehidupan yang lebih

bermakna. Manusia bukannya dijajah oleh kehadiran teknologi hasil Revolusi Industri 4.0, melainkan bisa memanfaatkan berbagai teknologi ini untuk kehidupan manusia yang lebih baik [2].

IoT adalah sebuah jaringan perangkat yang tersambung dan berguna untuk mendukung proses komunikasi antar perangkat. Terdapat beberapa teknologi yang menggunakan IoT seperti: sensor, aktuator, sistem operasi, mikrokontroler, teknologi komunikasi, sekuritas, *platform IoT*, dan alat analitis. Sistem kerja teknologi IoT adalah memproses dan mentransfer informasi digital yang diperoleh dari peralatan sensor seperti *Radio Frequency Identification (RFID)*, sensor inframerah, hingga *Global Positioning System (GPS)* [3]. Selain menerapkan IoT dalam kegiatan bisnis, sistem fasilitas tempat tinggal juga telah diintegrasikan dengan IoT, teknologi ini lebih sering dikenal dengan teknologi *Smart Grid*.

Perkembangan dunia elektronika dewasa ini demikian pesat, bahkan sudah terdapat alat yang memadukan sistem kerja mikrokontroler dengan *Radio Frequency Identification (RFID)* kedalam sebuah sistem. Sistem ini awalnya dikembangkan untuk menggantikan teknologi barcode pada barang dagangan, namun dalam perkembangannya teknologi ini dapat diimplementasikan pada bidang-bidang

DOI : -

URL : -

lainnya dan telah diperkenalkan sebagai suatu metode yang digunakan secara masal pada masa yang akan datang [4].

Pemanfaatan sensor RFID salah satunya untuk proses validasi data kehadiran pegawai. Pencatatan kehadiran pegawai salah satu aspek yang sangat penting. Pendataan yang mendalam serta terperinci mengenai kehadiran karyawan mampu meningkatkan prestasi kerja, pendapatan, produktivitas maupun kemajuan instansi secara *universal* [5]. Presensi berkaitan dengan penerapan kedisiplinan yang ditentukan oleh suatu instansi [6]. Disisi lain, kehadiran pegawai adalah salahsatu hal *repetitif* yang sangat amat penting, karena berkaitan dengan produktifitas dari pegawai dan dibeberapa industri atau instansi. Berdasarkan hasil observasi di SD Negeri 1 Kembang Sari ini terkait dengan kehadiran karyawan dan guru terdapat berbagai macam permasalahan diantaranya adalah karyawan dan guru sering datang terlambat dan pulang belum waktunya. Presensi yang masih menggunakan cara manual dengan tanda tangan sebagai bukti kehadiran yang dapat dicurangi waktu kehadirannya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mencoba membuat sistem presensi berbasis RFID atau menggunakan E-KTP sebagai alat untuk melakukan presensi kehadiran.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sutarti, Tian Triyatna, Syahrudin Ardiansyah, dengan jurnal yang berjudul "*Prototype Sistem Absensi Siswa/i Dengan Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Arduino Uno*". Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem absensi menggunakan RFID yang dapat mengoptimalkan sistem absensi pada siswa/i di sekolah. Hasil penelitian penggunaan sensor RFID pada sistem absensi siswa/i telah berhasil memberikan informasi pada guru bahwa siswa/i yang masuk [7].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Junaidi, Elmi Devia, Akbar Fiansah, dengan jurnal yang berjudul "*Rancang Bangun Sistem Absensi Dan Buka Pintu Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification*". Dalam penelitian, digunakan Arduino Uno dengan IC Atmega328 sebagai pengendalinya dan RFID sebagai sensor pengamannya. Kelebihan dari penggunaan RFID sendiri adalah kemilikan RFID masing-masing orang berbeda sehingga tidak mungkin samadengan orang lain [8].
3. Penelitian yang dilakukan oleh Subastian Manurung, Iin Parlina, Fitri Anggraini, Dedy Hartama, Jalaluddin, dengan jurnal yang berjudul "*Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan RFID untuk Keamanan*".

DOI : -

URL : -

Kendaraan Bermotor”. Pada penelitian terkait Pengamanan Sepeda Motor dengan menggunakan e-KTP, dimana peneliti membuat sistem kendali dan RFID untuk alat scanning kartu pada sepeda motor. Hasil dari penelitian ini untuk membantu. Pengendara agar tidak perlu terlalu khawatir akan keamanan kendaraan sehingga memberikan rasa aman dalam berkendara [9].

2.2. Internet of Things (IoT)

Menurut *Coordinator and support action for global RFID-related activities and standadisation* menyatakan *internet of things (IoT)* sebagai sebuah infrastruktur koneksi jaringan global, yang mengkoneksikan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan teknologi komunikasi.

Konsep *internet of things* mencakup 3 elemen utama yaitu: benda fisik atau nyata yang telah diintegrasikan pada modul sensor, koneksi internet, dan pusat data pada server untuk menyimpan data ataupun informasi dari aplikasi. Penggunaan benda yang terkoneksi ke internet akan menghimpun data yang kemudian terkumpul menjadi “big data” untuk kemudian diolah, dianalisa baik oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, maupun instansi lain kemudian di manfaatkan bagi kepentingan masing-masing [10].

2.3. Arduino IDE

Untuk keperluan pemrograman papan arduino, diperlukan perangkat lunak bernama Arduino IDE. Perangkat lunak yang tergolong sebagai *open source*. Dalam hal ini, tersedia sebagai versi untuk *Linux*, *Mac OS*, dan *Windows*. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman arduino.

2.4. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah *chip* terintegrasi yang dirancang untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet melalui Wi-Fi. ESP8266 memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan *on-board* yang kuat, yang memungkinkannya untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui GPIOs dengan pengembangan yang mudah serta waktu *loading* yang minimal [11].

2.5. RFID RC-522

Radio frequency identification (RFID), merupakan perangkat dan teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk membawa informasi atau data. Data disimpan dalam sebuah perangkat pembawa data yang disebut transponder. Sebuah perangkat RFID menggunakan satu dari tiga pita frekuensi, yaitu: *low frequency* (LF) dari 125 sampai 134 kHz, *high frequency* (HF) pada 13.56 MHz, dan ultra HF dari 860 sampai 930 MHz [12].

2.6. E-KTP (Transponder)

DOI : -

E-KTP adalah sebuah kartu identitas penduduk yang wajib dimiliki semua warga Negara Republik Indonesia. Data nomer seri (kode unik) berupa chip yang ada pada E-KTP dapat melakukan sebuah pemrosesan yang akan memberikan sinyal inputan terhadap RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan cara men-tap kan kartu E-KTP yang dimiliki.

2.7. Buzzer

Buzzer Termasuk sebuah piranti elektronika yang masuk dalam kumpulan *transduser*, yang dimana dapat mengkonversi sinyal listrik menjadi getaran suara. Tipe yang sering umum dipasaran yaitu tipe *piezoelectric*. Dikarenakan tipe ini memiliki kelebihan seperti harganya yang relatif murah, mudah diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika[13].

2.8. LED (Light Emitting Diode)

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan salah satu dari banyak jenis perangkat semi konduktor yang mengeluarkan cahaya ketika arus listrik melewatinya. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semi konduktor yang dipergunakannya.

2.9. Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. PHP dikenal

URL : -

sebagai sebuah bahasa *scripting*, yang menyatu dengan tag-tag HTML, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti halnya *Active Server Pages (ASP)* atau *Java Server Pages (JSP)*. PHP merupakan sebuah *software Open Source*[14].

2.10. MySQL

MySQL merupakan suatu jenis *database server* yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). Keterikatan antara PHP dengan MySQL yang sama-sama *Software Open-Source* sangat kuat, sehingga koneksi yang terjadilebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan *database server* lainnya. Modul MySQL di PHP telah dibuat *Built-in* sehingga tidak memerlukan konfigurasi tambahan pada file konfigurasi PHP ini [14].

2.11. Bootstrap

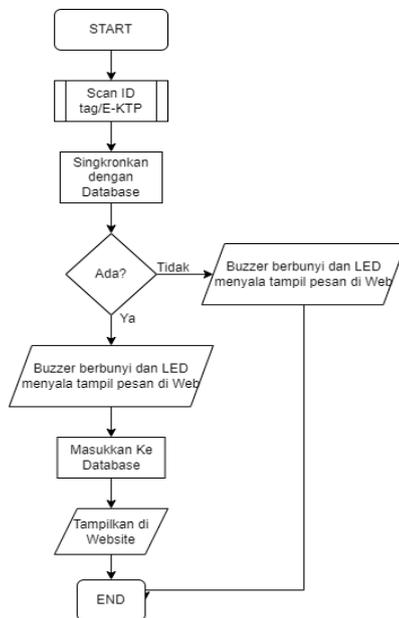
Bootstrap merupakan salah satu framework HTML, CSS, Dan JS yang digunakan untuk membuat website yang bersifat responsive atau bisa menyesuaikan tampilan layout nya berdasarkan ukuran viewport dari device pengaksesnya, mulai dari smartphone, tablet, maupun layer PC. Selain itu, bootstrap juga memiliki fitur *grid* yang berfungsi untuk mengatur layout yang bisa digunakan dengan sangat mudah dan cepat [15].

DOI : -

URL : -

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) yaitu dengan mengkaji penelitian sebelumnya yang sudah ada, kemudian dilakukan pengembangan dari suatu penelitian maupun produk yang sudah ada sebelumnya. Adapun diagram alir dari alat yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Presensi Menggunakan E-KTP dan RFID

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Implementasi

Implementasi adalah pelaksanaan atau penerapan. Adapun implementasi yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- Melakukan presensi secara otomatis.
- Alat presensi akan berbunyi apabila sensor mendeteksi E-KTP yang ditempelkan pada RF reader.

- Mempermudah dalam melakukan perekapan absensi.
- Dapat meminimalisir guru yang melakukan kecurangan pada waktu hadir maupun pulang.

4.2. Tahap Perakitan Alat

Pada tahap perakitan perangkat keras ini terdiri dari NodeMCU ESP8266, MFRC-522, Buzzer, Push button, dan LED. Bagian-bagian dari perangkat keras ini akan saling terhubung dan bekerja sesuai dengan tujuan dibuatnya alat Presensi Guru dan Karyawan Menggunakan Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Web.

Pada rangkaian alat ini nantinya akan digunakan sebagai alat presensi yang otomatis dan sudah terintegrasi dengan *website*. Proses presensi dilakukan dengan cara memindai E-KTP tanpa memerlukan kontak langsung hanya dengan melakukan *tapping* pada RF Reader.

4.3. Pembahasan

4.3.1. Pengujian Alat Presensi

Dalam pengujian, alat yang diuji dikatakan berhasil apabila dapat menampilkan mode presensi untuk guru dan karyawan. Mode yang dimaksud adalah mode masuk dan mode pulang pada web.



Gambar 2. Mode Masuk

DOI :-

URL :-



Gambar 3. Mode Pulang

Pembacaan RFID (*Radio Frekuensi Identification*) dapat dikatakan berhasil ketika pada saat mendekatkan ID tag/E-KTP pada RF reader maka akan menampilkan pesan “Berhasil” pada serial monitor seperti yang terlihat pada gambar 4.



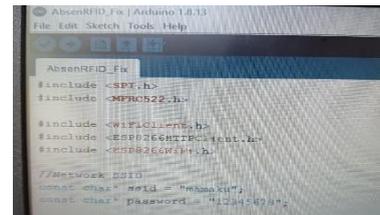
Gambar 4. Hasil Pengujian Alat Presensi

Tabel 1. Daftar E-KTP Pada Database

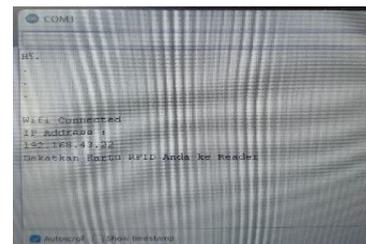
No	Nama	Status	UID
1	Muhammad Abdul Madjid S. Pd	Terdaftar	4353727728869
2	Abdul Mutholib S.Pd	Terdaftar	5363722633658
3	Murniatun S.Pd	Terdaftar	5623453625235
4	Yulpaida S.Pd	Terdaftar	6485899373623
5	Ahmad Zamani S.Pd	Terdaftar	6348262633841
6	Suhartini S.Pd	Terdaftar	5364748392739
7	Hj. Laela	Terdaftar	6374929273947
8	Nur Hayati S.Pd	Terdaftar	7465892734849
9	Siti Marlina S.Pd	Terdaftar	6437493937394
10	Angga Saputra	Terdaftar	2483729466592

4.3.2. Pengujian Jaringan Alat Presensi

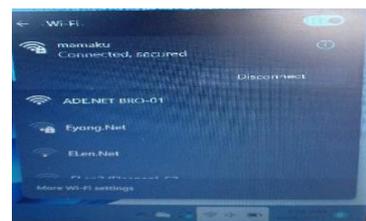
Hasil yang diperoleh dari pengujian ini adalah berupa status koneksi yang ditampilkan pada bagian *Network and Sharing Setting* pada laptop atau PC. Status koneksi akan terhubung dengan jaringan yang terdaftar apabila memasukkan *user* dan *password* dengan benar. Selain itu hasil pengujian ini juga dapat ditunjukkan oleh pesan yang ditampilkan pada serial monitor. WiFi yang terdaftar, maka proses pencarian koneksi akan berlangsung secara berulang hingga jaringan tersebut ditemukan.



Gambar 5. Jaringan yang Terdaftar pada Alat Presensi



Gambar 6. Status Jaringan Terhubung pada Serial Monitor



Gambar 7. Status Jaringan yang Terhubung Pada Laptop

DOI : -

URL : -

4.3.3. Pengujian Sistem Dengan Alat Presensi

Alat yang digunakan untuk pengujian sistem adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Alat yang Digunakan untuk Pengujian Presensi

No.	Alat Yang Digunakan
1	Laptop atau PC
2	Alat Presensi
3	Google Chrome
4	Jaringan WiFi

Pengiriman data berhasil apabila data nama guru, tanggal, serta waktu absen masuk, dan absen pulang tersimpan dengan baik pada sistem sesuai dengan waktu pada saat melakukan *tapping ID tag/E-KTP*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Presensi dengan Sistem

No	Nama	Tanggal	Masuk	Pulang
1	Muhammad Abdul Majid S.Pd	22-10-01	07.45	12.34
2	Abdul Muthalib S.Pd	22-10-01	08.14	12.20
3	Murniatun S.Pd	22-10-01	08.05	12.15

4.3.4. Pengujian Keseluruhan Sistem

Berikut ini beberapa alat yang digunakan dalam melakukan pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Alat yang Digunakan untuk Pengujian Sistem

No.	Alat Yang Digunakan
1	Alat Presensi
2	ID tag/E-KTP
3	Jaringan WiFi
4	Google Chrome

Hasil Pengujian Keseluruhan sistem dapat langsung dilihat pada web admin, karena

semua data akan dikirimkan langsung kedalam web tersebut. Pada web ini akan memuat data guru, dan data absensi harian serta seluruh data absensi sehingga memudahkan admin dalam melakukan rekapitulasi absen. Selain itu, pada web ini juga dapat mengubah status absensi, serta menambah data guru.

4.3.5. Analisis Pengujian

Setelah melakukan pengujian alat, ditemukan beberapa kesalahan yang sering terjadi yaitu jika *tapping ID tag/E-KTP* dilakukan dengan jarak lebih dari 3 cm dengan RF reader, sensor tidak dapat membaca UID dari ID tag/E-KTP tersebut. Maka harus mendekatkan kartu ID tag/E-KTP lebih dekat sehingga bisa terbaca oleh sensor RF reader. Alat ini sudah dapat bekerja dengan baik, karena mampu melakukan absensi secara real-time sesuai dengan waktu yang ditunjukkan saat ini.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam pembuatan alat presensi guru dan karyawan menggunakan sensor RFID berbasis website, hal yang pertama dilakukan adalah membuat web server, dengan menyediakan database sebagai tempat menyimpan data UID yang diterima dari alat presensi. Kemudian

DOI : -

URL : -

memastikan database tersebut dapat terkoneksi ke web, karena web disini berfungsi sebagai *interface* yang akan menampilkan hasil inputan dari alat presensi. Kemudian NodeMCU ESP8266 menerima inputan dari sensor RFID yang berupa data UID dari ID tag/E-KTP, kemudian dikirimkan menuju sistem website melalui jaringan local yang terhubung ke NodeMCU ESP8266. Data UID itulah yang diolah pada sistem web admin kemudian ditampilkan berupa rekap absensi, hal ini juga mempermudah operator sekolah dalam melakukan rekap absensi bulanan guru.

Daftar Pustaka

- [1] N. Purba, "Revolusi Industri 4.0 Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis dan Implementasinya," *J. Perilaku dan Strateg. Bisnis*, vol. 9, no. 2, hal. 91–98, 2021.
- [2] M. I. T. B. N. Sumandi, R. Putra, dan Firmansyah, "Peran Perkembangan Teknologi Pada Profesi Akuntan Dalam Menghadapi Industri 4.0 Dan Society 5.0," *J. Law, Adm. Soc. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 56–66, 2022.
- [3] S. Megawati, "Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, hal. 19–26, 2021, doi: 10.26740/jieet.v5n1.p19-26.
- [4] Y. Herdiana dan E. Awaludin, "APLIKASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION MENGGUNAKAN NODEMCU V3 ESP8266 UNTUK ABSENSI PEGAWAI DI SMK NEGERI 7 BALEENDAH (Studi Kasus SMK Negeri 7 Baleendah) Yudi," *Angew. Chemie Int.*, vol. 6, no. 11, hal. 951–952, 2021.
- [5] M. Ibrohim, M. S. Lauryn, dan R. D. Jaya, "Rancang Bangun Sistem Kehadiran Karyawan Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)," *J. PROSISKO*, vol. 6, no. 1, hal. 43–52, 2019.
- [6] Z. Aras Z, Asril, dan N. Gusniati, "Penerapan Radio Frequency Identification (RFID) pada Sistem Presensi Mahasiswa di Universitas Dharmas Indonesia Berbasis Mikrokontroler," *J. SIMTIKA*, vol. 4, no. 1, hal. 5–8, 2021.
- [7] S. A. Sutarti, Tian Triyatna, "PROTOTYPE SISTEM ABSENSI SISWA / I DENGAN MENGGUNAKAN," *PROSISKO*, vol. 9, no. 1, hal. 76–85, 2022.
- [8] E. Devia *et al.*, "RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI DAN BUKA PINTU DENGAN," *JIFOR*, vol. 5, no. 2, hal. 11–20, 2021.
- [9] S. Manurung, I. Parlina, F. Anggraini, D. Hartama, dan J. Jalaluddin, "Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan RFID untuk Keamanan Kendaraan Bermotor," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, hal. 139–148, 2021, doi: 10.54082/jupin.17.
- [10] D. Setiadi dan M. N. Abdul Muhaemin, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, hal. 95–102, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.
- [11] M. R. Hidayat, C. Christiono, dan B. S. Sapudin, "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266

DOI :-

URL :-

- MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR,” *Kilat*, vol. 7, no. 2, hal. 139–148, 2018, doi: 10.33322/kilat.v7i2.357.
- [12] F. Azis dan S. Wahjuni, “Rancang Bangun Sistem Otomasi Presentasi Kuliah Menggunakan Raspberry Pi dan Radio Frequency Identification (RFID),” *J. Ilmu Komput. dan Agri-Informatika*, vol. 5, no. 2, hal. 76–87, 2019, doi: 10.29244/jika.5.2.76-87.
- [13] Z. Yahya, K. R. T. P. Sari, dan E. M. Indrawati, “Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Menggunakan Sensor Gas Mq-02,” *J. SIGMA*, vol. 5, no. 1, hal. 58–65, 2018, [Daring]. Tersedia pada:
<https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/405%0Ahttps://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/download/405/246>.
- [14] R. Hermiati, A. Asnawati, dan I. Kanedi, “Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql,” *J. Media Infotama*, vol. 17, no. 1, hal. 54–66, 2021, doi: 10.37676/jmi.v17i1.1317.
- [15] R. Sanjaya dan S. Hesinto, “Rancang Bangun Website Profil Hotel Agung Prabumulih Menggunakan Framework Bootstrap,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 7, no. 2, hal. 57–64, 2018, doi: 10.34010/jati.v7i2.758.