

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PROSES BELAJAR MENGAJAR (PBM) DENGAN RFID MENGGUNAKAN ARDUINO NANO BERBASIS WEB

Mochamad Iqbal Fauzi^{1*}, Minarto², M. Imam Sulistyono³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana; Jl. Cikopak No.53, Sadang Purwakarta; (0264) 8225153

Riwayat artikel:

Received: 12 Juli 2023

Accepted: 30 Juli 2023

Published: 1 Agustus 2023

Keywords:

Monitoring;

PBM;

RFID;

Arduino.

Correspondent Email:

mochamadiqbal22@wastukencana.ac.id

© 2023 JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstrak. Saat ini masih banyak sekolah yang tidak memanfaatkan teknologi untuk keamanan ruangan sehingga mengakibatkan kunci konvensional tertinggal ataupun hilang, juga minimnya tingkat keamanan pada kunci konvensional yang dapat dengan mudah di duplikasikan. Permasalahan di sekolah Pesantren Persatuan Islam 1-2 masih menggunakan kunci konvensional sehingga guru piket terkadang tidak dapat memonitoring secara detail penggunaan ruang kelas untuk proses belajar mengajar yang sedang berjalan, dan menjadikan prosesnya itu tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membahas Rancang Bangun Sistem Monitoring Proses Belajar Mengajar dengan RFID menggunakan Arduino Nano berbasis Web. Sistem yang dirancang menggunakan metode *Prototype*. Jadi penelitian ini dapat memudahkan guru piket untuk memonitoring penggunaan ruang kelas dan memudahkan guru merekap presensi murid sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. Sistem ini terintegrasi dengan *website* sehingga pada saat guru dan murid mengakses ruang kelas menggunakan RFID Card dan di baca oleh RFID Reader, data tersebut akan langsung secara otomatis tersimpan dalam database *website*. Pengolahan *database* pada *website* menggunakan MySQL, dengan bahasa pemrograman PHP.

Abstract. At present there are still many schools that do not use technology for room security, resulting in conventional keys being left behind or lost, as well as the lack of security level in conventional keys that can be easily duplicated. The problem at Pesantren Persatuan Islam 1-2 school is still using conventional keys so that picket teachers sometimes cannot monitor in detail the use of classrooms for the ongoing teaching and learning process, and make the process ineffective and efficient. Therefore, this research aims to discuss the Design of Teaching and Learning Monitoring System with RFID using Arduino Nano based on Web. The system is designed using the Prototype method. So this research can make it easier for picket teachers to monitor the use of classrooms and make it easier for teachers to recap student attendance so that it becomes more effective and efficient. This system is integrated with the website so that when teachers and students access the classroom using an RFID Card and are read by an RFID Reader, the data will be automatically stored in the website database. Database processing on the website uses MySQL, with the PHP programming language.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan dalam berbagai bidang, terutama dalam bidang teknologi. Teknologi yang sedang dibutuhkan kehidupan saat ini salah satunya adalah teknologi di bidang aspek sistem keamanan ruangan. Masalah mengenai aspek keamanan pada suatu ruangan yang kerap terjadi saat ini seperti tertinggal ataupun hilangnya kunci konvensional yang menyebabkan suatu ruangan tidak dapat diakses dan juga minimnya tingkat keamanan pada kunci konvensional yang dengan mudah dapat di duplikasikan [1]. Seiring dengan berkembangnya teknologi, kunci konvensional digantikan oleh sistem pengakses pintu dengan sistem digital yang menggunakan kartu *Radio Frequency Identification* (RFID). Permasalahan dari kunci konvensional dapat teratasi oleh kartu yang pengaksesannya dapat diatur untuk dapat membuka satu atau beberapa pintu, selain itu lebih praktis untuk disimpan dan dibawa oleh penggunanya [2]. Melihat perkembangan seperti diatas, seharusnya lembaga pendidikan mulai berinovasi dengan mengadopsi sistem cerdas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran [3].

Ruang kelas menjadi tempat belajar antara para siswa dan guru menjalankan kegiatan proses belajar mengajar (PBM). Penggunaan ruang tanpa pengawasan dapat mengakibatkan hal-hal yang tidak diinginkan terjadi di ruang kuliah, seperti kerusakan barang dan kehilangan barang dalam ruang [4]. Setiap ruang kelas memiliki kuncinya masing-masing. Kunci-kunci tersebut biasanya disimpan oleh pegawai sekolah. Selama jam sekolah, siapa saja dapat masuk ke kelas yang kosong untuk melakukan kegiatan apapun. Kebebasan untuk masuk ke ruang kelas manapun terjadi karena pintu kelas masih menggunakan kunci manual dan tidak adanya pengamanan khusus pada pintu. Pengamanan pintu sangat dibutuhkan agar tidak sembarang orang dapat masuk ke ruang kelas. Selain pengamanan, perlu juga adanya pemantauan dari pihak sekolah. Pemantauan dilakukan agar pihak sekolah dapat mengetahui siapa yang menggunakan sebuah ruang kelas [5].

Pada saat ini penggunaan akses ruang kelas di Pesantren Persatuan Islam 1-2 (PPI 1-2), masih menggunakan kunci konvensional. Guru piket

terkadang tidak dapat memonitoring secara detail penggunaan ruang kelas untuk proses belajar mengajar (PBM) berjalan, guru piket hanya dapat memonitoring penggunaan ruang kelas melalui ketersediaan kunci di ruang piket. Terkadang kunci pintu tersebut seringkali hilang ataupun terbawa oleh guru yang telah menggunakan kelas pelajaran. Dengan kondisi seperti itu, guru yang akan menggunakan ruang kelas untuk belajar selanjutnya terkadang tidak dapat mengakses ruang kelas tersebut dan menjadi menghambat proses belajar mengajar (PBM).

Beberapa penelitian sebelumnya pernah melakukan penelitian tentang monitoring ruangan. Penelitian oleh Heriansyah (2017) merancang sebuah alat sistem kunci pintu kelas otomatis, yang terhubung dengan database MySQL [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Lukman Hakim (2023) membuat sistem pintu otomatis dan keamanan pintu menggunakan identifikasi frekuensi radio RFID, serta aplikasi website [7].

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Wildan Izzan Hamzah (2021) merancang sistem kontrol dan monitoring smart class dibangun dengan beberapa komponen penting yaitu arduino mega 2560, ESP8266 dan kartu RFID, sedangkan untuk software menggunakan Arduino IDE [8]. Penelitian yang dilakukan oleh Arif Nurman (2020) yang merancang penggunaan Arduino untuk monitoring dan otomatisasi ruang kelas serta menggunakan website untuk notifikasinya [9].

Kemudian penelitian oleh Asep Abdul Sofyan (2017) membuat sistem keamanan pengendali pintu otomatis dibangun dengan menggunakan RFID dengan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, serta menggunakan visual basic dan database MySQL [10]. Penelitian oleh Yul Hendra (2021) juga merancang sistem monitoring dan perekaman kehadiran untuk dosen dan mahasiswa menggunakan RFID dan database MySQL dengan mikrokontroler Arduino Uno R3 [11].

Penelitian selanjutnya oleh Ridho Syukuryansyah (2020) membuat sistem keamanan dan monitoring berbasis *website* menggunakan RFID, Selenoid dan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP12E serta data di simpan di *database*

MySQL [12]. Penelitian selanjutnya oleh Dian Kartika Utami (2022) membuat sistem keamanan ruangan sebagai sistem *access control* dengan menggunakan teknologi RFID dan juga *website* sebagai hasil dari absensi mahasiswa yang masuk dan keluar dari ruangan [13]. Penelitian berikutnya oleh Nelly Khairani Daulay (2019) membuat monitoring sistem keamanan pintu ruangan kelas menggunakan RFID dan fingerprint yang berbasis *website* dan data tersimpan di *database* MySQL [14].

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, akhirnya penulis mempunyai sebuah ide membuat sistem monitoring proses belajar mengajar untuk memudahkan guru piket dengan judul “Rancang Bangun Sistem Untuk Monitoring Proses Belajar Mengajar (PBM) Dengan RFID Menggunakan Arduino Nano Berbasis Web”

Sistem yang di buat ini menggunakan metode *prototype*. Dengan metode *prototype* ini akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi [15].

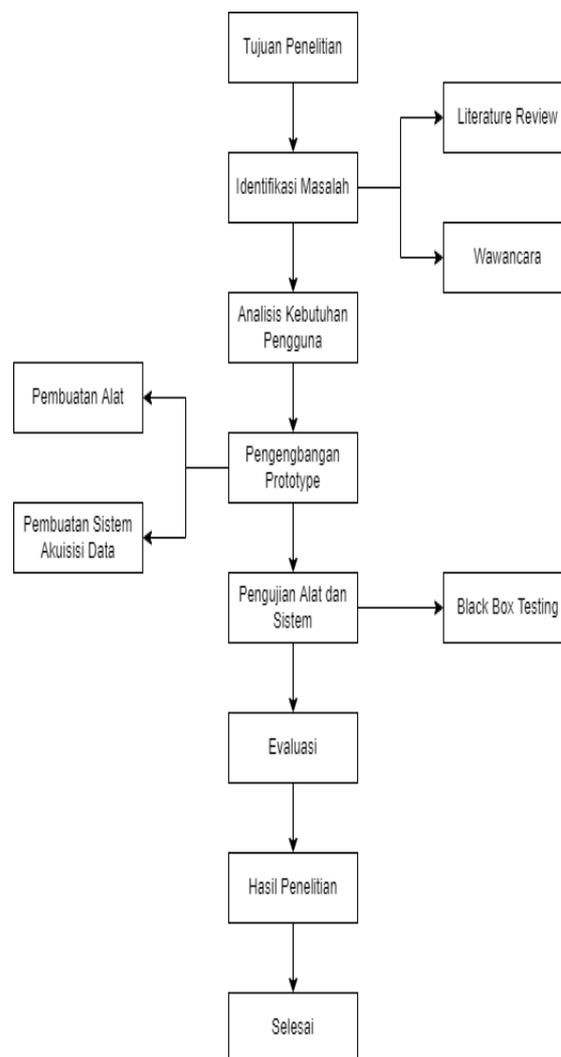
Maka dengan demikian, penulis bertujuan merancang suatu sistem dengan memanfaatkan teknologi RFID sebagai alat identifikasi personal atau kunci elektronik. Maka untuk melakukan akses ke dalam ruang kelas, pengguna yang memiliki RFID card dan sudah terdaftar hanya cukup menempelkan RFID *card* pada RFID *reader*, dengan demikian pengguna tersebut dapat mengakses ruangan kelas yang akan digunakan untuk kegiatan proses belajar mengajar (PBM) dan nantinya data otomatis langsung tersimpan ke *database website*. Demikian juga guru piket dapat memantau secara langsung penggunaan ruang kelas untuk kegiatan proses belajar mengajar (PBM) berjalan melalui aplikasi monitoring. Dan di aplikasi *website* monitoring akan ada laporan data rekap sebagai presensi yang bisa di cetak dan di simpan di perangkat oleh guru piket. Dengan begitu diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Untuk tercapainya suatu tujuan, sebuah penelitian diperlukan sebuah kerangka berpikir

agar jalannya penelitian menjadi sistematis, kerangka berpikir dapat di lihat pada gambar 1.

Identifikasi masalah yaitu melakukan identifikasi pada permasalahan-permasalahan yang ada serta membuat kebutuhan sistem yang di definisikan secara merinci.



Gambar 1 Kerangka Berpikir

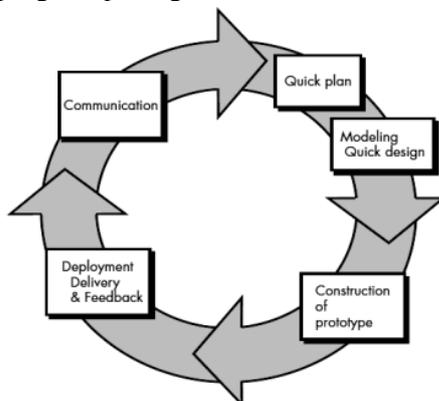
2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu studi literatur, observasi, dan wawancara. Studi literatur untuk mencari, mendapatkan, dan mengkaji teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Sumber yang digunakan dapat dicari dari jurnal, artikel laporan penelitian, skripsi dan tugas akhir dari beberapa perguruan tinggi. Observasi yaitu untuk pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap masalah yang diteliti. Beberapa informasi yang diperoleh dari

observasi adalah ruang (tempat), pelaku, kegiatan, peristiwa, dan waktu. Kemudian melakukan wawancara untuk pengumpulan data dengan cara tanya jawab, dengan staff guru piket di Pesantren Persatuan Islam 1-2. Dari wawancara yang dilakukan dapat diketahui bagaimana sistem berjalan akses ruang kelas yang dilakukan oleh guru dan monitoring proses belajar mengajar (PBM) di PPI 1-2.

2.2. Metodologi Pengembangan Sistem

Prototype model dijadikan sebagai acuan atau dasar dalam pelaksanaan penelitian ini, bertujuan untuk membuat sebuah model awal dari program perangkat dan sebuah sistem.



Gambar 2 Prototype Model

2.3. Communication

Pada tahap communication ini yang dilakukan adalah mencari kebutuhan yang akan digunakan untuk merancang sistem dan alat.

2.4. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem berisi mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam mendukung pembuatan Sistem Monitoring PBM. Rancangan sistem ini menjelaskan kebutuhan antarmuka, kebutuhan data masukan dan data keluaran yang menunjukkan spesifikasi sistem yang dapat diakses oleh pengguna.

2.4.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam perancangan alat ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

Nama Komponen	Jumlah	Fungsi
Laptop	1	Sebagai penginput kode program dari aplikasi Arduino IDE ke Arduino Nano
Arduino Nano	1	Sebagai mikrokontroler
RFID MRC	1	Membaca tag atau kartu akses
Buzzer	1	Sebagai penanda sinyal audio
Kabel USB	1	Penyambung antara server dan arduino nano
Tombol	2	Untuk memilih menu dan untuk tombol darurat keluar ruangan
LCD	1	Untuk menampilkan pilihan menu
Solenoid	1	Untuk mengunci pintu dan membuka pintu
Kabel Jumper	-	Sebagai penghubung atau penghantar secara langsung arus listrik
LED	1	Sebagai penanda sinyal warna

2.4.2. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak ini bertujuan untuk mendukung komponen-komponen perangkat keras agar dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Arduino IDE, XAMPP, serta Visual Studio adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun perancangan sistem.

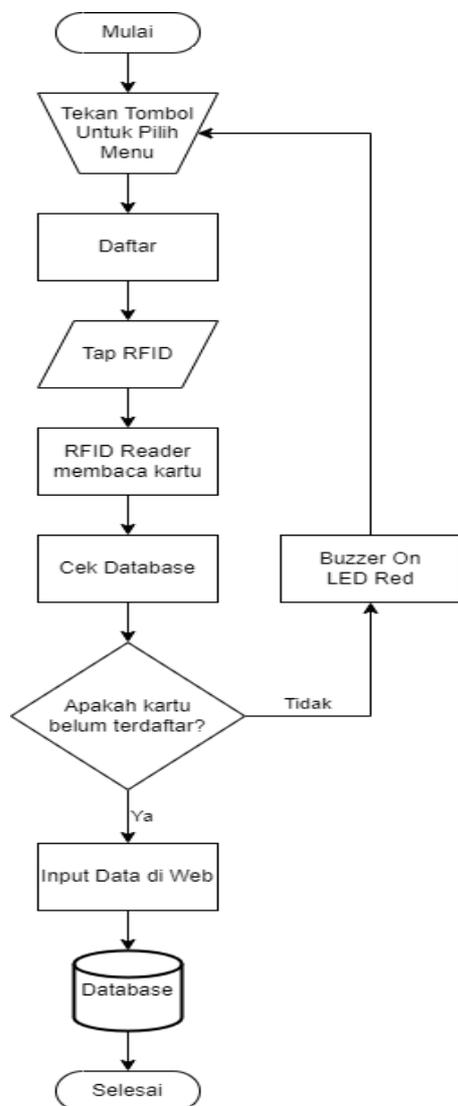
2.5. Quick Planning & Quick Design

Pada tahapan ini meliputi flowchart alur sistem, diagram blok, skema *prototype*, dan usecase diagram.

2.5.1. Flowchart Alur Sistem

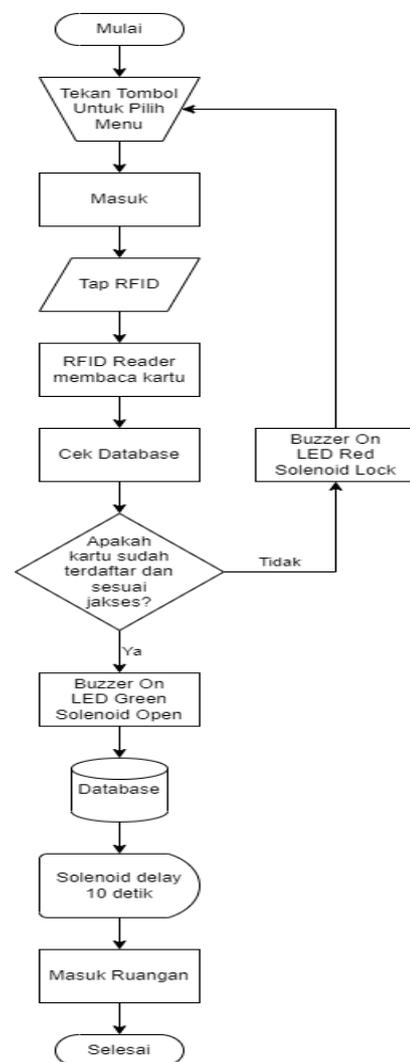
Flowchart alur sistem dalam penelitian ini akan dibagi menjadi tiga bagian yaitu flowchart alur daftar untuk mendaftarkan kartu akses guru dan murid, flowchart alur masuk untuk memasuki ruangan, dan flowchart alur keluar.

RFID di tempelkan kepada RFID *reader*, setelah RFID *reader* membaca kartu maka mikrokontroler akan memeriksa data apakah kartu belum pernah di daftarkan atau sudah, jika kartu RFID sudah pernah di daftarkan maka buzzer akan menyala dan LED akan menyala dengan sinyal warna merah, tetapi jika kartu RFID belum pernah di daftarkan maka data kartu akan langsung masuk ke halaman server, dan setelah itu bisa di inputkan data untuk kartu RFID yang baru di daftarkan maka akan tersimpan data inputan tersebut di *database*.



Gambar 3 Flowchart Daftar

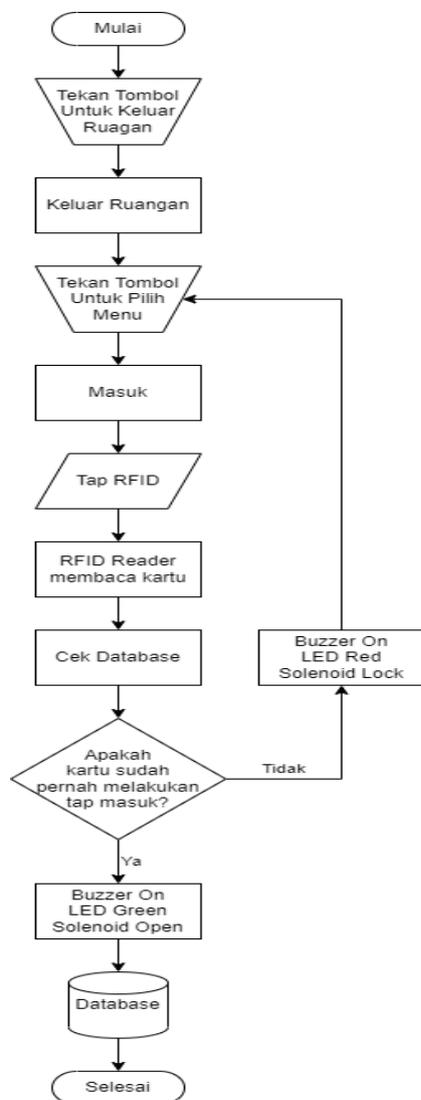
Pada gambar 3 menjelaskan flowchart alur daftar yang di mulai dengan menekan tombol pilih menu, di lanjutkan dengan memilih menu daftar dan selanjutnya kartu



Gambar 4 Flowchart Masuk

Pada gambar 4 menjelaskan flowchart alur masuk yang di mulai dengan menekan tombol pilih menu, di lanjutkan dengan memilih menu masuk dan selanjutnya kartu RFID di

tempelkan kepada RFID reader, setelah RFID reader membaca kartu maka mikrokontroler akan memeriksa data apakah kartu sudah terdaftar dan sesuai dengan jam akses, jika kartu RFID belum terdaftar atau tidak sesuai dengan jadwal akses maka buzzer akan menyala dan LED akan menyala dengan sinyal warna merah dan solenoid akan tetap terkunci, tetapi jika kartu RFID sudah terdaftar maka buzzer akan menyala dan LED akan menyala dengan sinyal warna hijau dan solenoid akan terbuka dan delay selama 10 detik, dan setelah itu pengguna bisa memasuki ruangan.



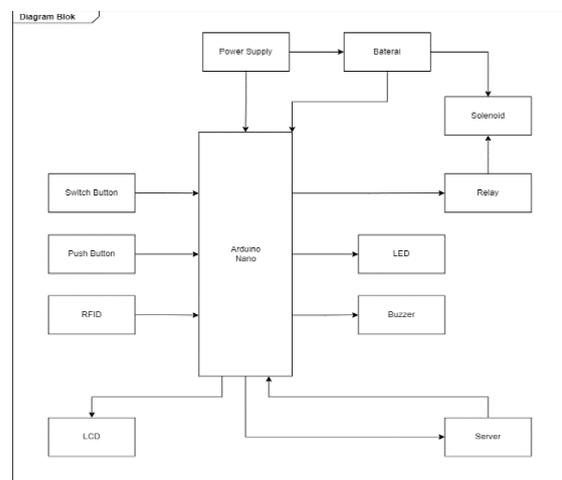
Gambar 5 Flowchart Keluar

Pada gambar 5 menjelaskan flowchar alur keluar yang di mulai dengan menekan tombol

untuk keluar ruangan yang berada di dalam ruangan, setelah pengguna keluar ruangan tahap selanjutnya yaitu menekan tombol pilih menu, di lanjutkan dengan memilih menu keluar dan selanjutnya kartu RFID di tempelkan kepada RFID reader, setelah RFID reader membaca kartu maka mikrokontroler akan memeriksa data apakah kartu sudah pernah melakukan tap masuk atau belum, jika kartu RFID belum pernah melakukan tap masuk maka buzzer akan menyala dan LED akan menyala dengan sinyal warna merah, tetapi jika kartu RFID sudah pernah melakukan tap masuk maka buzzer akan menyala dan LED akan menyala dengan sinyal warna hijau dan solenoid akan terbuka dan delay selama 10 detik, dan setelah itu data keluar akan tersimpan di halaman server dan database.

2.5.2. Diagram Blok

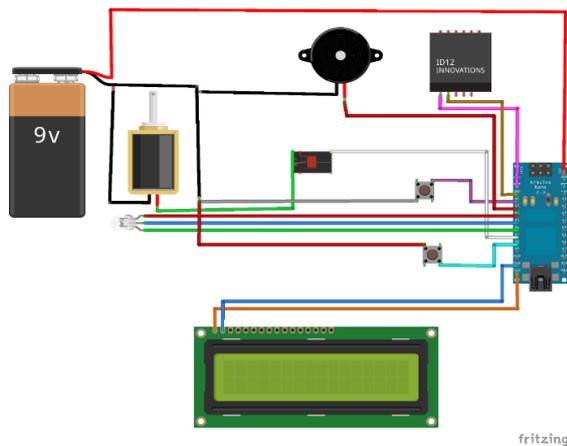
Pada gambar 6 bisa di lihat yaitu Arduino Nano berfungsi sebagai pengendali sistem dari keseluruhan dan telah diprogram terlebih dahulu, dan RFID berfungsi sebagai pengganti kunci konvensional.



Gambar 6 Diagram Blok

2.5.3. Skema Rangkaian Alat

Pada perancangan pembuatan alat perlu adanya skema perancangan, skema perancangan dalam pembuatan alat ini dibuat menggunakan software Fritzing dengan menghubungkan setiap komponen yang diperlukan. Komponen yang diperlukan yaitu Arduino Nano sebagai pengendali utama sistem terdapat pada gambar 7.



Gambar 7 Skema Rangkaian Alat

2.6. Usecase Diagram

Pada gambar 8 adalah use case diagram Monitoring PBM, yang dimana memiliki 3 aktor yaitu guru piket sebagai actor yang dapat mengelola sistem monitoring proses belajar mengajar (PBM) di sekolah Pesantren Persatuan Islam 1-2, guru sebagai aktor yang dapat melakukan tab RFID melalui alat dan murid sebagai aktor yang dapat melakukan tab RFID melalui alat.



Gambar 8 Usecase Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Construction of Prototype

Dalam tahapan ini, penulis mulai melakukan pengujian alat yang telah dibuat berdasarkan tahapan *quick plan & quick design*. Gambar 9 menunjukkan perangkat keras sistem secara keseluruhan dan pada gambar 10 tampilan alat jika selenoid sudah terbuka.



Gambar 9 Implementasi Perangkat Keras



Gambar 10 Percobaan Perangkat Keras

Sebagai output dari sistem peneliti menggunakan interface web untuk menampilkan data pengguna. Gambar 11 menampilkan halaman data guru dari sistem monitoring proses belajar mengajar yang dirancang.



Gambar 18 Halaman Website Rekap Data

Proses kedua dari tahap *construction* adalah *test* (pengujian), pada proses ini Penulis melakukan pengujian dengan menggunakan metode *black-box testing*. Alasan dipilihnya metode *black-box testing* adalah karena Penulis bertujuan untuk melakukan pengujian pada fungsi-fungsi yang ada di aplikasi, sehingga metode tersebut sesuai dengan tujuan tersebut. Tabel Pengujian aplikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Black Box Testing

Fungsi yang diuji	Cara Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Tambah data guru	Klik gambar tambah data, Input ID guru, Input nama depan, Input nama tengah, Input nama belakang, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data profil baru
Tambah data murid	Klik gambar tambah data, Input nisn murid, Input nama depan, Input nama tengah, Input nama belakang, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data profil baru
Tambah data mata pelajaran	Input Id mata pelajaran, Input nama mata pelajaran, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Tambah data ruang	Input Id ruang, Input label ruang,	Sukses	Aplikasi menyimpan data

	Klik submit		
Tambah data kartu akses	Klik tambah, Tap kartu ke rfid reader, Pilih tipe user	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Tambah data jadwal	Pilih hari, Pilih ruang, Input jam mulai/masuk, Input jam selesai/keluar, Pilih mata pelajaran, Pilih guru Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Tambah data jadwal akses	Pilih nisn murid, Pilih jadwal, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Print rekap data	Klik print, Klik print, Input nama file, Klik save	Sukses	Rekap data tersimpan di perangkat
Edit data guru	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data Guru	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data
Edit data murid	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data murid	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data
Edit data mata pelajaran	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data mata pelajaran	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data
Edit data ruang	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data ruang	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data

Edit data kartu akses	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data kartu akses	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data
Edit data jadwal	Klik edit, Edit data, Klik submit	Sukses	Aplikasi menyimpan data
Hapus data jadwal	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data
Hapus data jadwal akses	Klik hapus	Sukses	Aplikasi menghapus data

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian maka dapat diambil kesimpulan bahwa Sistem Monitoring Proses Belajar Mengajar (PBM) Dengan RIFD Menggunakan Arduino Nano Berbasis Web ini telah selesai dibuat untuk memudahkan guru piket untuk memonitoring ruangan dan kegiatan proses belajar mengajar dan juga memudahkan guru untuk mendapatkan data presensi murid.

Sistem Monitoring Proses Belajar Mengajar (PBM) Dengan RIFD Menggunakan Arduino Nano Berbasis Web ini di buat dengan menggunakan metode pengembangan *prototype* yaitu *Communication, Quick Plan & Modelling Quick Design, Construction of Prototype, Deployment*. Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE dan Visual Basic, *database* menggunakan MySQL dan pengujian aplikasi menggunakan *black-box testing*.

Hasil dari proses modeling dan construction menghasilkan aplikasi desktop yang berfungsi sebagai sistem interface utama dalam monitoring PBM dan berhasil melakukan akses ruangan kelas dengan cara tab kartu RFID Card ke RFID Reader dimana mikrokontroler utamanya adalah Arduino Nano.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. S. Permanai, S. Sumaryo, and I. P. D. Wibawa, "Implementasi Sistem Kunci Ruangan Otomatis Berbasis Teknologi Near Field Communication Dan Sensor Sentuh," *e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 3911–3918, 2018.
- [2] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i1.217.
- [3] J. Riyanto, F. Nurlaila, H. Haerudin, and B. T. Jarastino, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Kelas Berbasis Internet of Things pada Universitas Pamulang," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 4, p. 483, 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7018.
- [4] E. D. Widiyanto, A. Masruhan, and A. B. Prasetijo, "Sistem Kontrol Pintu Ruang Kuliah Berbasis RFID dan Arduino Terintegrasi Aplikasi Web Presensi," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 7, no. 2, pp. 77–88, 2021, doi: 10.15575/telka.v7n2.77-88.
- [5] E. S. Wattimena, B. A. Wardijono, and M. Lamsani, "Sistem Keamanan Akses Pintu Ruangkelas Menggunakan keypad Matrix, Rfid Dan Aplikasi Reservasi Berbasis Web," *Pros. SeNTIK*, vol. 3, no. 1, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.jakstik.ac.id/index.php/sentik/article/download/249/95>.
- [6] Heriansyah, R. Eky R, D. Anggraeni S, And I. Swadexi, "Sistem Kunci Pintu Otomatis Kelas Perkuliahan Berbasis Android Terintegrasi Sistem Informasi Akademik," *Mind J.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 121–134, 2021, Doi: 10.26760/Mindjournal.V5i2.121-134.
- [7] M. L. Hakim *Et Al.*, "System Smart Door Lock Pada Ruang Lab Komputer Sma Muhammadiyah 9 Kota Bekasi," Vol. 4, No. 1, Pp. 38–47, 2023.
- [8] W. I. Hamzah And P. W. Ciptadi, "Sistem Kontrol Dan Monitoring Smart Class Menggunakan Rfid," *Seri Pros. ...*, Pp. 194–198, 2021, [Online]. Available: [Http://Prosiding.Senadi.Upy.Ac.Id/Index.Php/Senadi/Article/View/229%0ahttps://Prosiding.Senadi.Upy.Ac.Id/Index.Php/Senadi/Article/Viewfile/229/203](http://Prosiding.Senadi.Upy.Ac.Id/Index.Php/Senadi/Article/View/229%0ahttps://Prosiding.Senadi.Upy.Ac.Id/Index.Php/Senadi/Article/Viewfile/229/203).

- [9] J. I. Arif Nurman, Hanny Hikmayanti, "Penggunaan Arduino untuk Monitoring dan Otomatisasi Instrumen Penunjang Ruang Kelas," *Sci. Student J. Information, Technol. Sci.*, vol. 1, pp. 77–85, 2020.
- [10] A. Abdul Sofyan, P. Puspitorini, and D. Baehaki, "Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Arduino Uno R3," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 7, no. 1, pp. 2–2, 2017.
- [11] Y. Hendra and E. Nuryani, "Sistem Monitoring Dan Perekaman Kehadiran Mengajar Dosen Berbasis Rfid Dan Database Untuk Peningkatan Mutu Pengajaran," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 43–56, 2021, doi: 10.47080/simika.v4i1.1271.
- [12] R. Syukuryansyah, D. Setiyadi, and S. Rofiah, "Penerapan Radio Frequency Identification Dalam Membangun Sistem Keamanan Dan Monitoring Smart Lock Door Berbasis Website," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 83–90, 2020, doi: 10.37365/jti.v6i2.91.
- [13] D. K. Utami, A. S. M. Huda, A. Qur'ania, and R. Pratama, "Sistem Access Control Ruangan Laboratorium Dan Perkuliahan Menggunakan Radio Frequency Identification," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, p. 258, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i2.1897.
- [14] N. K. Daulay and M. N. Alamsyah, "Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Rfid Dan Fingerprint Berbasis Web Dan Database," *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 4, no. 02, pp. 85–92, 2019, doi: 10.32767/jusikom.v4i2.632.
- [15] D. W. Firdaus, "Prototype Sistem Informasi Manajemen Potensi Desa Palasari Kecamatan Ujungjaya Kabupaten Sumedang Berbasis Website," *is Best Account. Inf. Syst. Inf. Technol. Bus. Enterp. this is link OJS us*, vol. 3, no. 2, pp. 344–350, 2018, doi: 10.34010/aisthebest.v3i2.1524.