

## Rancang Bangun Media Ajar Implementasi Finger Print Pada Pintu Geser Perpustakaan

Abdul Tahir<sup>1\*</sup>, Jasman<sup>2</sup>, Irdam<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Perawatan dan Perbaikan Mesin, Akademi Teknik Soroako, Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Sorowako, Kec. Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan  
abdultahir@ats-sorowako.ac.id

### Abstract

Library visitor data is one of the indicators for assessing the success of managing a library. The library manager must ensure that every visitor data is recorded properly, so that the information obtained from processing the data can be used as a basis for continuous improvement, therefore for this activity to run well, an accurate, effective and efficient visitor recording system is needed. This research was conducted to provide solutions related to the above problems by building a library visitor recording system with biometric identification using fingerprints. The method used in this study is an experimental method by designing, manufacturing and testing tools. This system is equipped with the use of sliding doors as security which will open if library visitors have gone through the fingerprint identification process. Testing is carried out in three parts, the first test is on the application, database, and connection to the fingerprint module. The second test is on the connection between the fingerprint and the driving motor and the third test is on the Arduino connection with sliding door movement and limit switch performance. The test results go well and the system can work to record automatically, open and close doors according to the settings that have been made.

**Keywords:** Arduino, Fingerprint, Door, Database, Motor.

### Abstrak

Data pengunjung perpustakaan menjadi salah satu indikator penilaian keberhasilan pengelolaan sebuah perpustakaan. Pengelola perpustakaan harus menjamin setiap data pengunjung tercatat dengan baik, sehingga informasi yang diperoleh dari pengolahan data tersebut dapat dijadikan landasan untuk perbaikan berkelanjutan, oleh karena itu agar kegiatan ini berjalan dengan baik maka dibutuhkan sistem pencatatan pengunjung yang akurat, efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan solusi terkait dengan permasalahan diatas dengan membangun sistem pencatatan pengunjung perpustakaan dengan identifikasi biometrik menggunakan sidik jari. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode experimental dengan melakukan perancangan, pembuatan dan pengujian alat. Sistem ini dilengkapi dengan penggunaan pintu geser sebagai pengaman yang akan membuka jika pengunjung perpustakaan telah melalui proses identifikasi sidik jari. Pengujian dilakukan pada tiga bagian, pengujian pertama pada aplikasi, database, dan koneksi ke modul sidik jari. Pengujian kedua pada koneksi antara fingerprint dengan motor penggerak dan pengujian ketiga pada koneksi arduino dengan gerakan pintu geser dan kinerja limit switch. Hasil pengujian berjalan dengan baik dan sistem dapat bekerja melakukan pencatatan otomatis, membuka dan menutup pintu sesuai dengan pengaturan yang telah dibuat.

**Kata Kunci:** Arduino, Sidik Jari, Pintu, Geser, Motor.

Copyright (c) 2023 Abdul Tahir, Jasman, Irdam

---

Corresponding author: Abdul Tahir

Email Address: [abdultahir@ats-sorowako.ac.id](mailto:abdultahir@ats-sorowako.ac.id) (Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, Sorowako, Kec. Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan)

Received 16 May 2023, Accepted 23 May 2023, Published 23 May 2023

## PENDAHULUAN

Perpustakaan perguruan tinggi sebagai sumber utama belajar bertujuan untuk mendukung kinerja perguruan tinggi dalam menyelenggarakan pendidikan dengan menyediakan sumber-sumber edukasi dan informasi. Salah satu tolak ukur keberhasilan perpustakaan adalah peningkatan jumlah pengunjung yang datang ke sebuah perpustakaan, baik yang datang sekedar membaca buku/majalah maupun pengunjung yang datang untuk meminjam buku, sehingga penting bagi petugas perpustakaan

untuk mencatat setiap orang yang datang ke perpustakaan (Puspitasari, 2015). Pencatatan pengunjung yang dilakukan dengan cara manual tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama (Nugroho & Pungkasanti, 2021), selain itu diperlukan pengawas yang secara intensif harus memantau setiap pengunjung agar tidak masuk ke ruang perpustakaan sebelum mengisi buku daftar pengunjung atau log book yang disiapkan oleh petugas perpustakaan. Pengunjung perpustakaan umumnya adalah civitas akademika perguruan tinggi sehingga diperlukan pengaturan yang efektif untuk mengelola data pengunjung tersebut dengan sistem dan database yang baik (Pajaransyah et al., 2019).

Teknologi biometrik dengan sidik jari sebagai sistem otentikasi saat ini banyak digunakan untuk pengaman pintu rumah, hal ini seiring dengan implementasi konsep rumah cerdas. Konsep rumah cerdas akan membantu meningkatkan keamanan dan kenyamanan para penghuni rumah dengan instalasi yang mudah dan biaya yang murah (Siswanto et al., 2018). Biometrik adalah ilmu pengukuran dan analisis data biologis secara statistik. Dalam teknologi informasi biometrik mengacu pada penggunaan karakteristik biologis seseorang untuk identifikasi dan otentikasi pribadi, salah satu cara yang digunakan adalah dengan menggunakan sensor sidik jari atau fingerprint. Fingerprint merupakan sensor sidik jari optikal, yang dapat mendeteksi sidik jari dengan metode verifikasi. Modul sensor ini bekerja dengan Chip Digital Signal Processors (DSPs) yang melakukan image rendering, kemudian mengkalkulasi, feature-finding dan terakhir searching pada data yang sudah ada. Output sensor ini berupa Transistor-Transistor Logic (TTL) serial, yang memungkinkan dapat dihubungkan dengan arduino maupun mikrokontroler lainnya. Modul fingerprint mampu menyimpan data hingga 162 sidik jari pada FLASH memori internalnya. Saat ini teknologi otomatisasi berkembang seiring dengan perkembangan dunia elektronika dan komputer. Sistem pengendali diciptakan dalam bentuk yang sederhana dan mudah diimplementasikan. Penggunaan Mikrokontroler jenis arduino sebagai pusat pengendali utama sistem telah memudahkan manusia untuk menciptakan sistem pengendali yang ekonomis tapi handal penggunaan alat ini juga dapat terkoneksi dalam jaringan lokal dengan akses nirkabel (Handoko et al., 2018). Pintu otomatis yang menggunakan arduino sebagai pengendali dilakukan oleh (Novianti, 2019) dengan kombinasi sensor RFID dirancang untuk dapat digunakan pada pintu rumah. Sensor RFID atau bisa disebut juga Radio Frequency Identification adalah sistem identifikasi berbasis wireless yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode atau magnetic card. Sensor RFID menggunakan sistem radiasi elektromagnetik untuk mengirimkan kode.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem pencatatan otomatis pengunjung perpustakaan dengan identifikasi biometric sidik jari pengunjung yang terhubung langsung ke database dan diberi pengaman pintu geser. Produk dari rancang bangun ini digunakan sebagai media ajar pada pembelajaran bidang Vokasi Akademi Teknik Soroako. Otomatisasi pintu geser dipasang untuk mencegah pengunjung yang tidak melakukan pindai jari atau yang belum terregistrasi sebagai anggota perpustakaan.

Mikrokontroler arduino menggunakan ATmega328 yang fungsinya dapat bertindak sebagai sebuah komputer. Pada arduino terdapat sebuah chip mikrokontroler jenis AVR terdiri dari hardware dan software. Hardware berupa papan input/output (I/O) dan Software arduino bersifat open source digunakan untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer (Syahwil, 2014). Arduino diprogram dengan bahasa khusus, dengan struktur bahasa sama dengan bahasa C, dengan bahasa tersebut maka pemrograman menjadi lebih mudah. Struktur program arduino mempunyai dua buah fungsi yang harus ada yaitu :

Void setup () {} : Semua kode dalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

Void loop () {} : Fungsi ini akan dijalankan setelah fungsi void setup selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi secara terus menerus sampai catu daya ke arduino terputus.

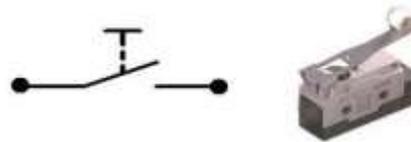
Arduino dapat juga diunakan bersama dengan Raspberry Pi untuk membaca sensor, sebab Raspberry Pi tidak dapat membaca sensor dengan output analog namun hanya dapat membaca data digital sehingga arduino difungsikan untuk mengubah sinyal analog sensor menjadi sinyal digital (Wibowo, 2018)

Bentuk dari arduino uno yang umum digunakan dapat dilihat seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Arduino Uno

Dalam berbagai perancangan pintu otomatis, limit switch adalah perangkat yang banyak digunakan sebagai pengaman pintu, pada umumnya alat ini berfungsi sebagai sebuah pembatas aliran untuk mengetahui suatu obyek melewati garis tertentu. Limit switch akan aktif apabila mendapatkan tekanan pada tuasnya (Adriansyah & Hidayatama, 2013). Prinsip kerjanya sama dengan saklar push ON, dimana hanya akan terhubung saat tuasnya tertekan pada batas penekanan tertentu dan akan memutuskan saat tuas tidak ditekan. Limit switch dikategorikan sebagai sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Adapun simbol dan bentuk limit switch ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini .



Gambar 2. Simbol dan bentuk limit switch

Database dalam perancangan sistim informasi menjadi kewajiban dan merupakan bagian paling utama. Salah satu jenis database yang populer adalah database relasional yaitu database yang menggunakan model relasional. Dalam model relasional ini data disusun dalam bentuk relasi dan tabel, setiap tabel tersusun dalam bentuk baris dan kolom (Kadir, 2008). Umumnya pada setiap perancangan database, DBMS atau Database Manajemen Sistim dibutuhkan untuk menangani sebuah database yaitu untuk menangani pemeliharaan dan pengendalian akses data.

Proses perancangan database merupakan bagian dari proses pengembangan sistim informasi. Dalam pengembangan sistim informasi metode klasik yang sering digunakan dinamakan dengan SDLC (Sistem Development Life Cycle) yang mencakup kegiatan Analisis, Perancangan, Implementasi dan Operasi pemeliharaan sistim. Dalam proses perancangan database terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan secara berurutan, tahapan-tahapan tersebut seperti diperlihatkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Proses perancangan database

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan ini adalah metode experimental dengan urutan langkah-langkah seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Metode Penelitian

### a. Melakukan Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk menyelesaikan rancang bangun ini dibutuhkan beberapa hardware yang digunakan untuk pengembangan sistim yaitu perangkat elektronik yang terdiri dari satu unit komputer, modul fingerprint, mikrokontroller jenis arduino, motor driver, motor dc 24V, dan power supply. Dibutuhkan pula sebuah pintu pengaman dengan sistim geser, pintu pengaman dirancang dari bahan

baja ringan yang kuat dan dibuat dengan proses permesinan dan fabrikasi. Untuk kebutuhan interface, sistim dibangun dengan menggunakan aplikasi pemrograman visual basic dengan database Microsoft Acces.

b. Membuat desain Sistem Kontrol

Agar sistim dapat bekerja secara otomatis, maka dilakukan desain sistim kontrol dengan menggunakan perangkat elektronik controller, adapun fungsi dari masing masing angkat elektronik yang digunakan adalah :

1. Modul Fingerprint: berfungsi untuk memindai dan mengambil karakter sidik jari sekaligus menyimpannya dalam memori fingerprint.
2. Arduino Uno: sebuah mikrokontroller yang berfungsi sebagai pusat kendali sistim yang dihubungkan langsung ke PC melalui port USB.
3. Limit switch: sejenis saklar yang berfungsi memutar balik putaran motor dan atau menghentikan motor penggerak pintu geser.
4. Motor driver: berfungsi untuk mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor penggerak Motor DC : sebagai motor penggerak pintu geser.
5. Power supplay: berfungsi sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan motor penggerak.

c. Merancang pintu pengaman otomatis

Pintu pengaman yang diterapkan disini sejenis pintu geser, pintu dibuat dari bahan baja ringan yang dibentuk dengan proses permesinan dan fabrikasi. Pintu ini terdiri dari 2 bagian utama yaitu bagian yang bergerak dan bagian yang tetap (fix). Pada bagian yang bergerak dipasang batang bergigi (rack gear) dan pada bagian yang tetap dipasang roda gigi lurus (spur gear), rack gear dan spur gear adalah elemen penggerak yang digunakan untuk meneruskan putaran dari motor penggerak menjadi gerak linier. Pembuatan pintu pengaman sebagai bagian dari sistim ini dilakukan dengan menggunakan material baja ringan dengan memperhitungkan faktor-faktor keamanan, biaya, tingkat kesulitan, kemudahan dalam pembuatan dan ketersediaan bahan. Gambar 5 dibawah ini adalah desain dari pintu pengaman yang dirancang.



Gambar 5. desain pintu pengaman

d. Pembuatan database dan pemrograman

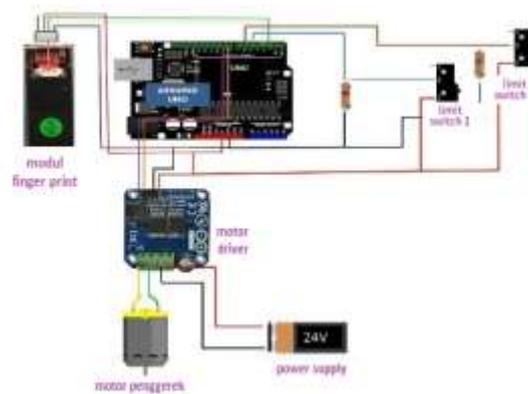
Rancangan database dibangun untuk menyimpan data master dan data hasil pencatatan pengunjung. Dengan database tersebut maka data yang direkam dapat diolah menjadi sebuah laporan dan informasi. Dalam penelitian ini database yang digunakan menggunakan Microsoft acces 2010 dan aplikasi dibangun dengan pemrograman visual basic.

e. Proses Perakitan Sistim

Proses perakitan dilakukan setelah desain kontrol, pintu geser, perancangan aplikasi dan database telah selesai dilakukan. Sebelum diimplementasi sistim di ujicoba untuk melihat error atau kesalahan yang terjadi. Setelah ujicoba sistim dilakukan dengan melakukan perbaikan dari kesalahan (error) yang terjadi maka sistim dapat diimplementasi pada perpustakaan.

## HASIL DAN DISKUSI

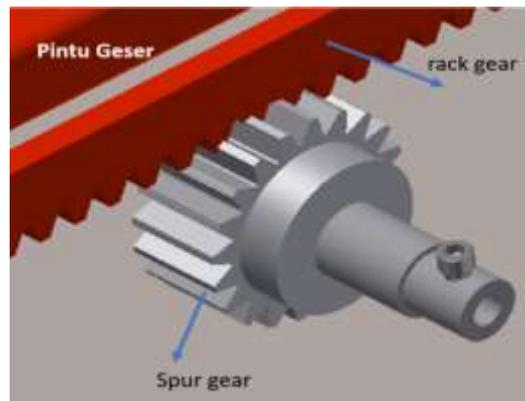
Hasil rancangan sistim kendali, perangkat elektronik sebagai alat kendali dirakit dan di program sesuai dengan sistim kerja yang direncanakan. Gambar 6 dibawah ini adalah model hubungan peralatan kontrol yang terintegrasi dengan sistim.



Gambar 6. Sistim kendali

Prinsip Kerja dari rangkain kontrol adalah ketika perangkat fingerprint mendapatkan data masukan dari hasil pindai jari pengunjung, maka data tersebut akan diseleksi oleh mikrokontroller dengan mencocokkan dengan data yang telah disimpan dalam memori fingerprint hasil registrasi sebelumnya. Apabila data tersebut berkesesuaian maka ada instruksi ke motor\_driver untuk menjalankan motor, dengan demikian pintu akan bergeser dengan arah membuka dan akan menyentuh limit\_switch\_1. Ketika limit\_switch\_1 tersentuh maka ada instruksi ke motor\_driver untuk membalik putaran motor dimana pintu akan bergeser berkebalikan arah yaitu arah menutup dan akan menyentuh limit\_switch\_2. Ketika limit\_switch\_2 tersentuh maka ada instruksi ke motor\_driver untuk menghentikan putaran motor.

Pembuatan pintu pengaman dengan mode pintu geser dari bahan baja ringan dikerjakan dengan proses pemrosesan dan fabrikasi. Pada bagian yang bergerak dipasang rack gear dan pada bagian yang tetap dipasang spur gear. Pasangan gear ini akan meneruskan putaran dari motor ke gerakan pintu geser. Hubungan dari gerakan ini seperti ditunjukkan pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Hubungan spur gear dan rack gear

Setelah melalaui proses pengerjaan dan peraitan didapatkan bentuk dari pintu geser seperti pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Hasil pembuatan Pintu Geser

Dalam proses implementasi sistim melakukan pencatatan ketika hasil pencocokan data pindai jari berkesesuaian dengan mengirimkan informasi ke database yang telah disiapkan. Adapun data yang dicatat adalah kode ID, nomor induk mahasiswa atau nomor pegawai, nama, waktu dan tanggal pencatatan. Untuk mengelolah data hasil pencatatan menjadi informasi yang bermamfaat maka dilakukan desain database sederhana dan interfase yang menarik. Desain dimulai dengan membuat model data Entity Relation Diagram (ERD) yang menekankan pada struktur dan hubungan data. Pada sistim ini entitas yang dilibatkan yaitu entitas pencatatan, entitas pengunjung, dan entitas adminsitratior. Adapun atribut untuk masing masing entitas sebagai berikut :

1. Entitas Pengunjung Mahasiswa terdiri dari Identitas Sidik Jari (No\_ID), Nomor Induk Mahasiswa (NIM), Nama Mahasiswa (Nama), Nomor Angkatan (No\_ANG), Jenis Kelamin (Gender).
2. Entitas Pengunjung Pegawai terdiri dari Identitas Sidik Jari (No\_ID), Nomor Pegawai (No\_Pegawai), Nama Pegawai (Nama), Kode Pegawai Dosen, Instruktur, Admin (Kode\_Pegawai), Jenis Kelamin (Gender).
3. Entitas pencatatan terdiri dari Identitas Sidik Jari (No\_ID), Jam dan tanggal masuk (date)
4. Entitas admisitrator terdiri dari Identitas Sidik Jari (No\_ID) , Nomor Pegawai (No\_Pegawai), Nama Pegawai (Nama).

Adapun hasil rancangan antarmuka dari sistim pencatatan otomatis yang dibangun dengan pemrograman visual basic seperti gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. antarmuka (interface) aplikasi

Pada interface seperti gambar 9, diperlihatkan informasi tentang identitas pengunjung, akumulasi jumlah kunjungan dan akumulasi total pengunjung. Informasi ini diperlukan sebagai pemicu setiap civitas akademika untuk rutin mengunjungi perpustakaan dalam upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan kualitas keilmuan yang dimiliki. Kegiatan perakitan (assembly) peralatan sistim dilakukan setelah semua perangkat pendukung seperti perangkat kontrol, pintu geser, aplikasi dan database telah dikerjakan.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari rancang bangun pencatatan otomatis pengunjung perpustakaan berbasis fingerprint dan database adalah :

1. Sistim dapat melakukan pencatatan dengan akurat dengan menyimpan hasil pencatatan kedalam database yang terdiri dari No\_ID, waktu kunjungan dan tanggal kunjungan setelah pengunjung melakukan proses pindai jari pada modul fingerprint yang disediakan.
2. Pintu pengaman yang diintegrasikan dengan sistim identifikasi sidik jari dapat bekerja dengan baik, dimana mampu memberikan respon ketika proses identifikasi pengunjung sukses.
3. Pengolahan data pengunjung yang tersimpan dalam database menjadi laporan dapat memberikan informasi yang akurat.
4. Database pencatatan pengunjung dapat diintegrasikan dengan data peminjaman buku perpustakaan.
5. Produk rancang bangun dapat digunakan sebagai media ajar pembelajaran sistim kendali Akademi Teknik Soroako.

Pintu geser yang dibuat masih menimbulkan bunyi pada gesekan antara spur gear dan rack gear, bunyi ini dimungkinkan timbul karena faktor berat dari bahan pintu yang terbuat dari baja. Sebaiknya pintu geser dibuat dari bahan yang lebih ringan seperti aluminium atau campuran

**REFERENSI**

- Adriansyah, A., & Hidayatama, O. (2013). Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. *Jurnal Teknologi Elektro*, 4(3). <https://doi.org/10.22441/jte.v4i3.753>
- Handoko, P., Hermawan, H., & Nasucha, M. (2018). Sistem Kendali Alat Elektronika Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dan Ethernet Shield Dengan Antarmuka Berbasis Android. *DINAMIKA REKAYASA*, 14(2), 92–103.
- Kadir, A. (2008). *Dasar Perancangan & Implementasi Database Relasional*. Andi Publishe.
- Nugroho, L. A., & Pungkasanti, P. T. (2021). Sistem Informaasi Perpustakaan Berbasis Web dengan Framework Codeigniter. *Information Science and Library*, 2(2), 83–91.
- Pajaransyah, R., Darmanto, T., & Saputra, D. E. (2019). Penambahan Fitur Buku Tamu pada Aplikasi Open Source Slims di Perpustakaan STMIK “AMIK BANDUNG.” *MIND Journal*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v3i2.1-15>
- Puspitasari, D. (2015). Analisis Pengunjung Perpustakaan dan Peminjaman Buku Tercetak pada Perpustakaan Universitas Airlangga. *Berkala Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.22146/bip.7707>
- Siswanto, A., Efendi, A., & Yulianti, A. (2018). Alat Kontrol Akses Pintu Rumah Dengan Teknologi Sidik Jari Di Lingkungan Rumah Pintar Dengan Data Yang Di Enkripsi. *Jurnal Penelitian Pos Dan Informatika*, 8(2), 97. <https://doi.org/10.17933/jppi.2018.080201>
- Syahwil, M. (2014). *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Andi Publisher.
- Wibowo, D. P. S. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Dan Pengujian Keandalan Menggunakan Kualifikasi Cronbach’s Alpha . *IncomTech, Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 8(2), 152–162.