Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKSI)

Vol. 11, No. 5, Mei 2025, hlm.70-75

RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI IoT DENGAN SENSOR SIDIK JARI DAN QoS

Abdul Halim
halimabdul9946@gmail.com
Universitas Islam Al-Aziziyah Indonesia

Abstrak

Sidik jari merupakan salah satu bagian tubuh manusia yang sangat unik yang membedakannya dengan yang lain serta mudah diakses. Keunikan tersebut didukung oleh teknologi yang dapat mengidentifikasi atau mengenali seseorang secara otomatis. Sistem sidik jari merupakan sarana untuk mengidentifikasi sidik jari yang disebut dengan Fingerprint Sensor. Akan tetapi, Fingerprint Sensor yang ada saat ini hanya dapat mengidentifikasi sidik jari pada satu mesin saja. Untuk itu diperlukan suatu metode agar dapat mengenali setiap pengguna pada sensor sidik jari yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem sensor sidik jari agar pengolahan data sidik jari menjadi terpusat sehingga dapat mengidentifikasi setiap Fingerprint Sensor. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan Arduino php, mysql dan mikrokontroler esp8266, pengolahan data dapat terpusat sehingga identifikasi sidik jari dapat dilakukan pada setiap sensor sidik jari dengan nilai akurasi sebesar 98,5%. Pengujian sistem menggunakan aplikasi Wireshark untuk menghitung parameter timespan QoS, throughput dan kualitas jaringan dengan menggunakan smartphone. Pengujian throughput dan packet loss menggunakan aplikasi wireshark dengan pengujian Quality of Service (QoS) dengan packet loss sebesar 36.637 dan delay throughput sebesar 68 kb/s.

Kata Kunci : Microcontroller, Esp8266, Php, Mysql, Wireshark, QoS.

Abstract

Fingerprints are one of the very unique parts of the human body that differentiate them from others and are easily accessible. This uniqueness is supported by technology that can automatically identify or recognize someone. The fingerprint system is a means for identifying fingerprints called the Fingerprint Sensor. However, the existing Fingerprint Sensor can only identify fingerprints on one machine. For this reason, a method is needed to be able to recognize each user on a different fingerprint sensor. The purpose of this research is to build a fingerprint sensor system so that fingerprint data processing becomes centralized so that it can identify each Fingerprint Sensor. The test results in this study show that by using Arduino php, mysql and the esp8266 microcontroller, data processing can be centralized so that fingerprint identification can be done on each fingerprint sensor with an accuracy value of 98.5%. System testing uses the Wireshark application to calculate the timespan QoS parameters. , throughput and network quality using a smartphone. Testing throughput and packet loss using the wireshark application with Quality of Service (QoS) testing with packet loss of 36,637 and delay throughput of 68 kb/s.

Keywords: *Microcontroller, Esp8266, Php, Mysql, Wireshark, QoS.*

1. PENDAHULUAN

Pencatatan daftar hadir siswa merupakan tujuan yang sangat penting dalam pengelolaan kedisiplinan. Informasi mengenai kehadiran siswa dapat menentukan prestasi siswa atau kemajuan sekolah di SMKS Jamiah Al-Aziziyah. Kemudian hal tersebut merupakan pemborosan waktu karena absensi

dilakukan oleh guru dengan cara memanggil nama siswa satu persatu sehingga memotong jam pelajaran. Tidak hanya itu dari aspek sumber daya manusia yaitu penginputan absensi manual yang dilakukan oleh petugas absensi juga dapat mengalami kesalahan dan petugas absensi kesulitan dalam membuat rekap absensi siswa dan pengelolaannya. (H. Siti 2017) Teknologi biometrik sidik jari memiliki keuntungan seperti katolisitas, keunikan, stabilitas serta kelayakan yang tinggi dengan biaya yang tergolong rendah jika dibandingkan dengan teknologi biometrik lainnya seperti pengenalan wajah. (Hadi, S., Dewi, P., ... Widayaka, P.D., 2022) Protokol MQTT (Message Queue Telemetry Transport) merupakan salah satu protokol yang dapat digunakan untuk komunikasi data dalam konsep IoT, dengan sifat pesan yang ringan dan dirancang untuk perangkat dengan sumber daya yang terbatas. (H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, 2017)

Kehadiran siswa dan jadwal mata pelajaran merupakan unsur yang sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat menangani permasalahan di atas yaitu aplikasi kehadiran siswa menggunakan sidik jari dan penjadwalan mata pelajaran (Siswanto, W.A., 2019) Data biometrik berupa sidik jari dapat digunakan untuk keperluan keamanan terutama apabila diaplikasikan pada tempat-tempat yang memiliki faktor risiko yang tinggi. Penelitian ini berfokus pada perancangan prototipe rumah pintar yang dilengkapi dengan fitur keamanan berupa akses penerangan dan pintu. Kemudian dilakukan pengujian akses pintu yang identik dengan pengujian akses lampu. Dari 5 uji coba terbaik, pintu dapat digerakkan oleh motor servo yang dapat bergerak 0 hingga 180° untuk menutup dan membuka. (Siswanto, W.A., 2019)

Penelitian yang diperoleh adalah pada saat melakukan absensi siswa hanya perlu menempelkan jari pada mesin Finger Print, setelah itu data siswa akan otomatis terunduh dan tersimpan secara online, kemudian diinput ke dalam database kesiswaan yang terhubung langsung dengan sistem internet. Oleh karena itu, tanpa terkecuali setiap siswa tidak diharuskan untuk melakukan absensi dengan benar kecuali dapat dibuktikan dengan surat tugas yang ditandatangani langsung oleh kepala sekolah, dan nominal remunerasi yang akan diperoleh pegawai setiap bulannya, sesuai dengan laporan absensi online yang tercatat melalui mesin absensi Finger Print. (Mirza, R., Taufiq, T., Nurdin, N., 2022)

Sistem pengendaliannya yaitu dengan melakukan pengendalian terhadap absensi, walaupun absensi tidak mewakili semuanya itu dengan kehadiran yang baik berarti moral siswa juga baik, namun paling tidak untuk memulai dari segi kedisiplinan datang kerja tepat waktu dan pulang tepat waktu. Program kedisiplinan siswa yang diterapkan yaitu setiap siswa yang masuk belajar wajib absen dengan sidik jari pada saat datang pagi pukul 14.00 dan pulang sore pukul 16.30 WIB, dan hasil dari sistem absensi tersebut dilaporkan dan dimonitoring langsung oleh bagian kesiswaan (Brama Sari, 2017).

2. METODE PENELITIAN

Dalam prosedur penelitian ini menggunakan metode SDLC (System Development Lice Cycle) (Blanchard & Fabrycky, 2006). dengan tahapan sebagai berikut: Penelitian ini dilakukan di SMKS Jamiah Al-Aziziyah Alasan peneliti memilih lokasi ini dikarenakan SMKS Jamiah Al-Aziziyah tempat dimana peneliti mengajar. Kompleksitas permasalahan pelayanan sistem absensi dapat dilihat dari berbagai keluhan mulai dari rekapan data hadir peng, dan memakan waktu di akhir semester, tidak adanya kepastian waktu dan tarif pelayanan, diskriminasi pelayanan dan sebagainya. Selanjutnya peneliti juga ingin mengetahui dan mengidentifikasi apakah ada hubungan antara pengaruh absensi manual dan absensi berbasis iot terhadap guru di SMKS Jamiah Al-Aziziyah. (Noor, 2011).

Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

No	Jenis Kegiatan	Bulan Ke-			
		1	2	3	4
1	Rencana Atau Planning				
2	Analisis				
3	Rancangan atau desain				
4	Implementasi				

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Internet of Things (IoT) terus mengalami perkembangan pesat di Indonesia. Pada tahun 2022, Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) mendorong kolaborasi dari berbagai pihak untuk mengembangkan konten lokal berbasis IoT melalui program bernama IoT Creation 2022. Inisiatif ini sejalan dengan tema besar Presidensi G20 Indonesia 2022. Salah satu hasil pengembangan teknologi IoT yang menarik adalah penggunaan sensor pH-E4502C yang dikombinasikan dengan Arduino, Raspberry Pi, dan aplikasi pesan instan Telegram, yang memungkinkan pemantauan data secara real-time melalui chatbot. Sistem ini telah terbukti efektif dalam mendukung sektor akuakultur, yang sangat bergantung pada pengawasan lingkungan air secara terus menerus.

Cara kerja sistem IoT secara umum melibatkan tiga elemen penting yaitu perangkat (devices), konektivitas internet, dan penyimpanan cloud. Sensor yang terpasang pada perangkat IoT akan mengumpulkan data dari lingkungan, yang kemudian dikirimkan melalui jaringan internet ke pusat pengolahan data. Di tahap ini, manusia hanya bertindak sebagai pemantau dan pengendali dari sistem yang berjalan secara otomatis. Konsep ini menekankan komunikasi antarmesin (machine-to-machine) yang memungkinkan efisiensi dan penghematan waktu dalam proses monitoring dan kontrol. Salah satu perangkat yang sering digunakan dalam pengembangan IoT adalah Wemos D1R1, sebuah papan pengembangan berbasis modul wifi ESP8266.

Wemos D1R1 menjadi pilihan karena memiliki spesifikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan Arduino Uno. Perangkat ini menggunakan prosesor 32-bit ESP8266EX, jauh lebih cepat dibandingkan prosesor 8-bit pada Arduino Uno. Meski memiliki bentuk fisik mirip dengan Arduino Uno, Wemos D1R1 memiliki keunggulan dalam kapasitas dan kecepatan pemrosesan, serta kemudahan dalam konektivitas jaringan wifi. Pin-pin pada Wemos juga memiliki koneksi spesifik, yang memungkinkan integrasi dengan breadboard dan perangkat lainnya. Keunggulan inilah yang menjadikan Wemos sangat cocok digunakan untuk proyek-proyek berbasis IoT, termasuk dalam dunia pendidikan, pertanian, dan sistem pemantauan lingkungan.

Salah satu aspek penting dalam jaringan IoT adalah kualitas jaringan itu sendiri, yang dikenal dengan istilah Quality of Service (QoS). QoS merupakan ukuran kualitas layanan jaringan yang merujuk pada seberapa baik jaringan dapat mengirimkan data secara cepat dan andal. Di lingkungan sekolah seperti SMKS Jamiah Al-Aziziyah, kualitas jaringan menjadi faktor penting karena mendukung proses belajar-mengajar serta sistem-sistem otomatis seperti absensi digital. Parameter QoS meliputi throughput, delay, jitter, dan packet loss. Dalam pengujian yang dilakukan, throughput menunjukkan hasil yang baik, delay dalam kategori sedang, jitter kurang memuaskan, dan packet loss berada dalam kondisi bagus. Hasil ini menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk meningkatkan performa jaringan guna mendukung kebutuhan digital sekolah secara maksimal.

Arduino sebagai perangkat open-source juga berperan besar dalam sistem IoT. Arduino merupakan papan mikrokontroler serbaguna yang sangat populer karena kemudahan dalam pemrograman dan penggunaan. Arduino tidak memerlukan perangkat keras tambahan untuk mengunggah kode program karena sudah dapat langsung

terhubung ke komputer menggunakan kabel USB. Inilah yang menjadikan Arduino sangat cocok untuk digunakan dalam berbagai proyek pengembangan teknologi di kalangan pelajar dan mahasiswa. Dukungan komunitas yang luas juga membuat pengembangan berbasis Arduino menjadi lebih mudah dipelajari dan diterapkan.

Untuk mendukung pengukuran performa jaringan, parameter QoS seperti latency, delay, dan throughput menjadi acuan penting. Skema alokasi bandwidth menjadi kunci dalam menentukan performa jaringan. Penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konfigurasi jaringan serta teknik pengalokasian bandwidth dapat memengaruhi kualitas throughput secara signifikan. Dengan begitu, penting untuk merancang skema jaringan secara cermat agar jaringan dapat berjalan secara efisien dan stabil dalam mengirimkan data. NodeMCU dan Wemos, sebagai perangkat mikrokontroler berbasis ESP8266, sangat mendukung proses ini karena memiliki kemampuan pemrosesan dan koneksi yang mumpuni, serta fleksibel dalam pemrograman melalui port serial tanpa memerlukan modul tambahan.

Dalam tahap desain sistem, perlu dibuat flowchart dan diagram UML yang menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan. Sistem absensi sidik jari yang dibangun dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bagian penting, seperti sensor sidik jari untuk mendeteksi identitas pengguna, mikrokontroler Wemos D1R1 sebagai otak sistem yang mengolah data, serta website sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan data yang terhubung ke server database MySQL. Sistem ini mengandalkan koneksi internet untuk mengirimkan dan menerima data dari Wemos ke server secara real-time. Dengan pendekatan pemrograman berorientasi objek, sistem ini dibangun dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi administrasi kehadiran siswa di SMKS Jamiah Al-Aziziyah.

Tahapan implementasi fisik dari sistem ini melibatkan penyambungan mikrokontroler ke komputer, lalu konfigurasi jaringan wifi dengan memasukkan IP komputer ke dalam kode ESP8266. IP komputer dapat diperoleh melalui perintah ipconfig pada command prompt. Setelah itu, pengguna dapat memanggil halaman web berdasarkan folder penyimpanan di XAMPP, seperti pada direktori htdocs. Langkah ini menjadi awal dari proses pendaftaran pengguna ke dalam sistem. Proses pemrograman dilakukan melalui Arduino IDE, dan pengguna harus memilih perangkat Wemos D1R1 serta port yang sesuai sebelum mengunggah kode.

Selanjutnya, pada tahap implementasi sistem antarmuka, halaman index akan menampilkan tampilan utama dari sistem absensi sidik jari. Halaman ini diakses melalui alamat lokal seperti http://localhost/biometricattendance/index.php. Pengguna yang telah terdaftar akan muncul pada halaman ini beserta data seperti nama, waktu masuk (time in), dan waktu keluar (time out). Tabel log pengguna memuat informasi penting terkait siapa saja yang telah melakukan absensi dan kapan waktu absensinya berlangsung. Dengan ini, sistem menjadi lebih transparan dan mudah diawasi oleh admin sekolah.

Pengukuran performa jaringan dilakukan dengan menggunakan software Wireshark, yang merupakan perangkat lunak open-source untuk analisis jaringan. Wireshark bekerja dengan cara menangkap dan menganalisis paket data yang dikirimkan dalam jaringan. Aplikasi ini membantu pengguna dalam memantau lalu lintas data, mendeteksi permasalahan jaringan, serta menghitung parameter QoS seperti delay, jitter, throughput, dan packet loss. Dengan melakukan pengamatan menggunakan Wireshark, kita dapat memperoleh gambaran jelas mengenai performa jaringan dalam sistem IoT yang sedang diuji.

Throughput merupakan salah satu parameter penting yang mengukur kecepatan rata-rata data yang diterima oleh suatu node. Throughput dihitung dengan membagi jumlah data yang dikirim dengan waktu pengiriman data. Proses pengukuran throughput dilakukan saat server VoIP aktif dan semua klien melakukan pengujian saling terhubung. Sedangkan packet loss menunjukkan jumlah paket data yang hilang dalam proses pengiriman. Kehilangan paket dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti overload jaringan, gangguan media fisik, atau kegagalan pada router. Indeks packet loss kemudian dikategorikan menjadi sangat baik, baik, sedang, dan buruk, tergantung pada persentase kehilangan data.

Kesimpulannya, pengembangan sistem absensi berbasis IoT yang menggunakan perangkat seperti Wemos D1R1, Arduino, dan sensor sidik jari memberikan banyak manfaat dalam efisiensi pengelolaan data kehadiran. Kombinasi perangkat keras dan lunak yang tepat, serta pengujian kualitas jaringan yang cermat, dapat menghasilkan sistem yang handal dan siap digunakan dalam lingkungan pendidikan. Evaluasi terhadap QoS menjadi faktor penting dalam menjaga performa sistem agar selalu optimal. Implementasi sistem seperti ini tidak hanya memberikan solusi digital yang efisien, tetapi juga menjadi bagian dari transformasi teknologi pendidikan menuju era digitalisasi yang lebih maju.

4. KESIMPULAN

1. Sistem absensi sidik jari memberikan hasil yang tepat untuk melakukan presensi pada SMKS Jamiah Al-Aziziyah
2. Sistem absensi sidik jari yang dibuat dapat digunakan untuk melakukan proses pendaftaran sidik jari melalui Sistem penyimpanan data dengan menggunakan database mysql dan pemograman php
3. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, sistem tidak dapat digunakan untuk melakukan proses enrol maupun absensi pada jari dengan sidik jari yang kurang baik atau rusak (sidik jari tidak dapat terbaca), sehingga apabila memungkinkan siswa dapat memilih untuk menggunakan jari tangan yang masih dapat terbaca sidik jarinya.
4. Sistem absensi sidik jari menggunakan mikrokontroler esp8266 sebagai prosesor untuk menginput data ke dalam web.
5. Pengujian QoS dengan paket lost 36.637 dan delay troughput 68 kb/s

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan evaluasi sistem, untuk memperbaiki kekurangan dan pengembangan sistem diberikan saran sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat tidak dilengkapi dengan fitur pengolahan data presensi, sehingga tidak dapat menangani presensi untuk siswa yang tidak hadir maupun yang memiliki kondisi khusus sehingga sehingga sidik jari tidak terbaca dan tidak dapat menggunakan sidik jarinya untuk pencatatan kehadiran. Untuk itu, di masa mendatang diharapkan penambahan fitur untuk mengolah data siswa yang tidak hadir. istem ke depan mengganti mikrokontroler dari adafruit sensor dengan rfid.
2. Sistem yang dibangun saat ini menggunakan metode pengenalan (identifikasi) sidik jari dan penyimpanan sidik jari pada memori internal sensor dengan kapasitas maksimal 162 sidik jari, sehingga diharapkan penelitian selanjutnya dapat menerapkan metode identifikasi pada server untuk mengatasi keterbatasan kapasitas memori internal sensor.

5. DAFTAR PUSTAKA

H. Siti, 2017. “Identifikasi Sidik Jari Sistem Absensi Menggunakan Arduino dan Raspberry Pi,” Medan: Rineka Cipta

Hadi, S., Dewi, P., ... Widayaka, P.D., 2022. Sistem Rumah Pintar Menggunakan Google Assistant dan Blynk Berbasis Internet of Things. MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan

Rekayasa Komputer 21, 667–676. doi:10.30812/matrik.v21i3.1646

H. A. Rochman, R. Primananda, and H. Nurwasito, (2017) “Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome,” J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 1, no. 6, pp. 445–455,.

Siswanto, W.A., 2019. Aplikasi Absensi Siswa Menggunakan Fingerprint Dan Penjadwalan Mata Pelajaran Di Sekolah Dasar Negeri Sumbernongko Jombang. Jurnal Teknik Informartika.

Mirza, R., Taufiq, T., Nurdin, N., 2022. Pemantau pH Air Tambak Udang Vaname Berbasis Internet of Things dengan Antarmuka Bot Telegram. Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia 4, 63–71. doi:10.18196/mt.v4i1.15

Brama Sari, 2017. Penerapan Absensi Finger Print Dalam Mendisiplinkan Kerja Pegawai Di Sekolah Menengah Kejurujan (Smk) Sekolah Menengah Tekhnik Industri (Smti) Bandar Lampung. 06 Juli 2017 i–88.

Dewi, W.W., R, I., 2020. Kekuatan Hukum Pelekatan Sidik Jari Penghadap Oleh Notaris Pada Minuta Akta. Acta Comitas 5, 436. doi:10.24843/ac.2020.v05.i03.p01

Mirza, R., Taufiq, T., Nurdin, N., 2022. Pemantau pH Air Tambak Udang Vaname Berbasis Internet of Things dengan Antarmuka Bot Telegram. Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia 4, 63–71. doi:10.18196/mt.v4i1.15

D. Santoso and A. Waris, “Uji Kinerja Sistem Kontrol Untuk Pengendalian Suhu Pada Alat Pengering Biji-Bijian Berbasis Fuzzy Logic,” J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist., vol. 8, no. 1, pp. 33–39, 2020, doi: 10.29303/jrpb.v8i1.161.

Hasrul, R., Adnan, H.A., ... Atsir, M.A., 2021. Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android. Jurnal SainETIn 5, 51–59.

Ardhana, V.Y.P., 2021. Analisa Quality of Service (QoS) Jaringan Internet di SMP Al Mutmainnah. SainsTech Innovation Journal 4, 139–143. doi:10.37824/sij.v4i2.2021.299

Simamora, S., 2022. Analisis QoS Pada Layanan Streaming Untuk Konfigurasi Jaringan Wireless. Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI) 5, 326–331.

Irawan, Y., Wahyuni, R., ... Saputra, H.T., 2022. Sistem Keamanan Smart Brankas Menggunakan Fingerprint Android. Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR) 6, 14–19.

Suryono, W., Setiyo Prabowo, A., ... Mu'Ti Sazali, A., 2020. Monitoring and controlling electricity consumption using Wemos D1 Mini and smartphone, in: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing Ltd. doi:10.1088/1757-899X/909/1/012014

Rajpurohit, Suresh Sngh, Nikhil Kazi, Farman (2019). Flood Monitoring And Warning System With Iot. https://mitec.unikl.edu.my/mjit : Malaysian Journal of Industrial Technology