



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2826

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Penerapan *Internet of Things* Berbasis Website pada Pengunci Pintu Otomatis

M. Fajar J. Kharisma¹, Danang H. Sulaksono², Gusti E. Yuliasuti^{3,*}, Citra N.
Prabiantissa⁴, Nanang Fakhrrur Rozi⁵

Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya^{1,2,3,4,5}
*e-mail: gustiekay@itats.ac.id

ABSTRACT

Classroom is a main facility in teaching and learning activities. Safety and comfort are the main factors that are most considered, especially during the teaching and learning process. The problem faced is ensuring the safety of the classroom as long as the classroom is empty, so that it cannot be accessed by unauthorized students or lecturers. So far, classroom security only uses conventional lock doors, where this type of lock has several drawbacks, including locks that are easy to duplicate, locks are easy to break and locks are easily damaged. One solution to this problem is to design and build a web-based automatic lock door system. Internet of Things is a network concept that aims to extend the benefits of continuously connected connectivity. This study aims to design an alternative technology for house keys using a solenoid. Solenoid is an automatic lock sensor that can be controlled by Arduino Uno and works when given a voltage of 12V. The system testing carried out is calculated using QoS testing consisting of four parameters. First, the throughput value obtained is 54.024207 bytes/s which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Second, the delay obtained an average value of 61.753323 ms which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Third, the jitter value obtained is 7.8406 ms which is classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems. Finally, packet loss obtained a value of 0% classified into the Very Good Category for Classroom Security Systems.

Keywords: Automatic Door; Classroom; Internet of Things; Security

ABSTRAK

Ruang kelas merupakan suatu sarana utama dalam kegiatan belajar mengajar. Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor utama yang paling diperhatikan terutama ketika sedang proses belajar mengajar.

Permasalahan yang dihadapi adalah memastikan keamanan ruang kelas selama ruang kelas kosong, sehingga tidak dapat diakses oleh mahasiswa atau dosen yang tidak berkepentingan. Selama ini keamanan ruang kelas hanya menggunakan pengunci pintu konvensional, dimana pengunci jenis ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya kunci mudah diduplikat, kunci mudah dibobol serta kunci mudah rusak. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah merancang dan membangun sebuah sistem kunci pintu otomatis berbasis *website*. *Internet of Things* merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas yang terhubung secara terus-menerus. Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi alternatif pada kunci rumah menggunakan Solenoid. Solenoid merupakan sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino uno dan bekerja ketika diberi tegangan 12V. Pengujian sistem yang dilakukan dihitung menggunakan pengujian QoS terdiri dari empat parameter. Yang pertama, throughput didapatkan nilai sebesar 54,024207 byte/s digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Kedua, delay didapatkan nilai rata-rata sebesar 61.753323 ms digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Ketiga, jitter didapatkan nilai sebesar 7.8406 ms digolongkan kedalam Kategori Sangat Bagus untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas. Terakhir, packet loss didapatkan nilai sebesar 0% digolongkan kedalam Kategori Sangat Baik untuk Sistem Keamanan Ruang Kelas.

Kata kunci: Internet of Things, Keamanan, Pintu Otomatis, Ruang Kelas

PENDAHULUAN

Ruang kelas merupakan suatu sarana utama dalam kegiatan belajar mengajar. Keamanan dan kenyamanan merupakan faktor utama yang paling diperhatikan terutama ketika sedang proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik apabila terdapat sarana yang membantu. Sarana didalam kelas tentu tidak selalu dalam pengawasan dari pihak kampus. Sehingga rentan bagi pihak kampus kehilangan sarana yang diletakkan didalam kelas misal proyektor, remot AC, dll. Permasalahan yang dihadapi adalah memastikan keamanan ruang kelas selama ruang kelas kosong, sehingga tidak dapat diakses oleh mahasiswa atau dosen yang tidak berkepentingan. Selama ini keamanan ruang kelas hanya menggunakan pengunci pintu konvensional, dimana pengunci jenis ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya kunci mudah diduplikat, kunci mudah dibobol serta kunci mudah rusak [1].

Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah merancang dan membangun sebuah sistem kunci pintu otomatis berbasis *website* [2]. Sistem dapat memberikan fungsionalitas untuk pengguna umum dalam hal ini adalah dosen, dimana pengguna tunggal berwenang untuk mengoperasikan kunci dalam hal ini adalah admin. Dengan sistem ini maka hanya dosen yang memiliki izin saja yang dapat mengakses ruang kelas dan mahasiswa yang memiliki jam pelajaran pada saat itu [3].

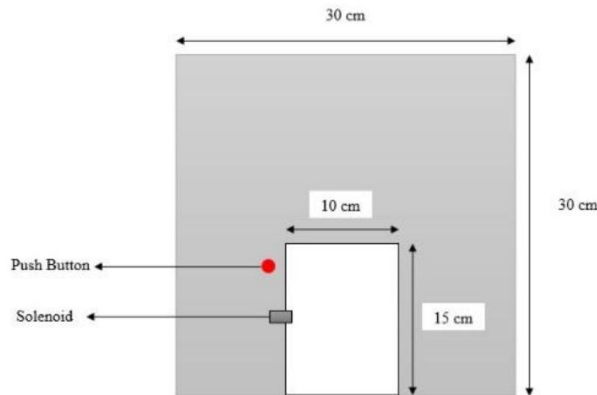
Internet of Things merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas yang terhubung secara terus-menerus [4]. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet [5]. Metode yang digunakan oleh *Internet of Things* adalah pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak [6]. Penelitian ini bertujuan untuk merancang teknologi alternatif pada kunci rumah menggunakan Solenoid [1]. Solenoid merupakan sensor kunci otomatis yang dapat dikontrol oleh Arduino dan bekerja ketika diberi tegangan 12V [7]. Berdasarkan uraian diatas maka dibuatlah Rancang Bangun Pengunci Pintu Otomatis dengan Arduino dan IoT Berbasis *Website*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana mengintegrasikan Arduino berbasis *website* dalam perancangan *Internet of Things* (IoT), dan bagaimana mengimplementasikan sistem keamanan ruang kelas, dan pengunci pintu otomatis, berbasis *Internet of Things* (IoT).

METODE

Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini adalah *prototype* dan susunan dari komponen-komponen yang digunakan dalam sistem yang dibuat seperti ditunjukkan Gambar 1.

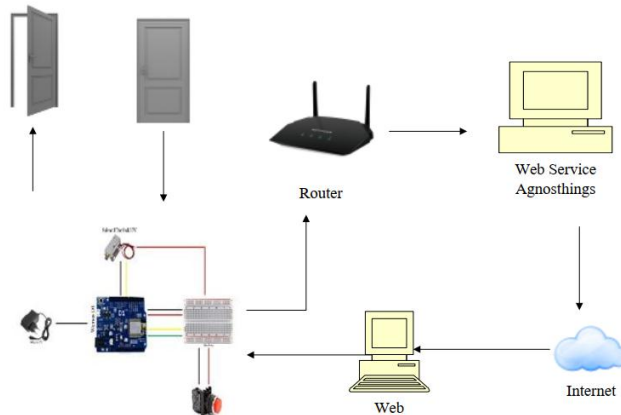


Gambar 1 Rancangan Mekanik

Pada tahap perancangan perangkat keras, akan dibahas terkait bagaimana cara perangkat keras terhubung ke Arduino dan dapat bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing seperti berikut:

- Laptop dengan prosesor minimal core 2 duo dan RAM 2GB Peripheral: untuk melakukan *coding* fungsi *microcontroller*.
- Wemos D1 ESP8266: sebagai pusat fungsionalitas dan perantara antara alat dan aplikasi [8].
- Tombol *on/off push button*: saklar sementara yang digunakan sebagai pemutus daya listrik yang dapat menghidupkan atau mematikan alat.
- Bread board*: suatu papan yang digunakan untuk merangkai komponen-komponen proyek elektronika.
- Solenoid *lock door*: digunakan untuk sebagai alat untuk komponen alat pengunci pintu otomatis [7].

Mekanisme pintu otomatis ditunjukkan seperti Gambar 2. Pada saat pintu masih tertutup, dosen perlu menekan tombol "*push button*" terlebih dahulu. Setelah itu sistem akan mengirim sinyal pada halaman *website* yang memiliki daftar nama dosen dan waktu dosen mengajar. Jika tombol ditekan bersamaan dengan waktu dosen mengajar, maka *solenoid* akan otomatis "*on*" untuk membuka pintu kelas. Jika tombol ditekan tidak bersamaan dengan waktu dosen mengajar, maka *solenoid* akan otomatis "*off*" dan pintu tidak dapat terbuka [9].



Gambar 2 Arsitektur Sistem

Adapun alur dari rangkaian alat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pasangkan *power supply* melalui konektor yang power yang terdapat pada modul Wemos D1, untuk *power supply* disini menggunakan adaptor bertegangan 5V [8].
2. *Microcontroller* Wemos D1 ini berfungsi sebagai pengontrol dari keseluruhan alat mulai dari push button untuk mengirim sinyal pada admin dan solenoid *doorlock* untuk membuka kunci pintu [8].
3. *Push button* berfungsi sebagai Saklar sementara yang digunakan sebagai pemutus daya listrik yang dapat menghidupkan atau mematikan alat. Cara pemasangan yaitu menggunakan kabel *jumper* ke *port* yang ada dalam Wemos D1 [8].
4. Solenoid *lock door* berfungsi untuk sebagai alat untuk komponen alat pengunci pintu otomatis [7]. Cara pemasangan yaitu dengan menggunakan kabel *jumper* ke *port* yang ada dalam Wemos D1.

Pengujian *Quality of Service* (QoS)

Terdapat standar *Quality of Service* (QoS) salah satunya yakni *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Network* (TIPHON) yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) [10]. Beberapa parameter dari *Quality of Service* (QoS), antara lain:

1. *Throughput*. *Throughput* merupakan kecepatan transfer data, dihitung dari jumlah total kedatangan paket yang sukses diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Rumus perhitungan *throughput* yakni sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim}}{\text{waktu pengiriman data}}$$

2. *Delay*. *Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan sebuah data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. Rumus perhitungan *delay* yakni sebagai berikut:

$$\text{Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

3. *Jitter*. *Jitter* merupakan variasi dari *delay*. Adanya variasi ini disebabkan oleh berbagai macam antrian dalam waktu mengolah data. Rumus perhitungan *jitter* yakni sebagai berikut:

$$\text{Jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{Rata - rata Delay})$$

4. *Packetloss*. *Packetloss* merupakan banyaknya paket yang gagal dikirim mencapai tempat tujuan paket tersebut. Rumus perhitungan *packetloss* yakni sebagai berikut:

$$Packetloss = \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima})}{\text{paket yang dikirim}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem pada implementasi Sistem Keamanan Ruang Kelas ini dilakukan menggunakan pengujian QoS. Adapun parameter QoS yang digunakan dalam pengukuran meliputi *Throughput*, *Delay*, *Jitter* dan *Packet Loss* [11]. Adapun metode pengambilan *dataset* yaitu:

1. Waktu pengambilan data dibatasi yakni kurang dari 1 menit.
2. Perangkat lunak yang digunakan adalah *Wireshark*
3. Pengukuran QoS dilakukan pada parameter *delay*, *jitter*, *throughput* dan *packet loss*.

Hasil pengujian yang dilakukan pada saat alat sedang dijalankan melalui perangkat lunak *Wireshark* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

Statistics			
Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	64	64 (100.0%)	—
Time span, s	22.638	22.638	—
Average pps	2.8	2.8	—
Average packet size, B	433	433	—
Bytes	27692	27692 (100.0%)	0
Average bytes/s	1223	1223	—
Average bits/s	9786	9786	—

Gambar 3 Hasil *Capture Wireshark*

Hasil *capture Wireshark* ini akan menjadi dasar untuk perhitungan parameter pengujian QoS seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan hasil perhitungan variasi *delay*.

```
[Timestamps]
[Time since first frame in this TCP stream: 7.910197000 seconds]
[Time since previous frame in this TCP stream: 0.000141000 seconds]
[Timestamps]
[Time since first frame in this TCP stream: 7.908127000 seconds]
[Time since previous frame in this TCP stream: 0.000746000 seconds]
[Timestamps]
[Time since first frame in this TCP stream: 7.885743000 seconds]
[Time since previous frame in this TCP stream: 0.000026000 seconds]
[Timestamps]
[Time since first frame in this TCP stream: 7.911477000 seconds]
[Time since previous frame in this TCP stream: 0.001251000 seconds]
```

Gambar 4 Hasil *Capture Delay* pada *Wireshark*

Pengujian *Throughput*

Berdasarkan hasil *capture Wireshark*, maka didapatkan nilai paket data yang diterima sebanyak 1333 byte dan waktu pengamatan yang dilakukan selama 538,269 s. Nilai *throughput* yang dihasilkan yakni sebagai berikut:

$$Throughput = \frac{1223 \text{ byte}}{22,638 \text{ s}} = 54,024207 \text{ byte/s}$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil perhitungan *throughput* tersebut termasuk ke dalam kategori “Sangat Bagus” untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian Delay

Berdasarkan hasil *capture delay* pada *Wireshark*, didapatkan 4 waktu *delay* antara lain: 7,910197000 s; 0,000141000 s; 7,908127000 s; 0,000746000 s; 7,885743000 s; 0,000026000 s; 7,911477000 s dan 0,001251000 s. Sedangkan untuk total paket yang diterima yakni sebanyak 64. *Delay* didapatkan berdasarkan perhitungan berikut:

$$\text{Rata - rata Delay 1} = \frac{7,910197000}{64} = 0,1235968 \text{ s} = 123,5968 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 2} = \frac{0,000141000}{64} = 0,0022031 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 3} = \frac{7,908127000}{64} = 123,56448 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 4} = \frac{0,000746000}{64} = 0,011656 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 5} = \frac{7,885743000}{64} = 123,2147 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 6} = \frac{0,000026000}{64} = 0,00040625 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 7} = \frac{7,911477000}{64} = 123,6168 \text{ ms}$$

$$\text{Rata - rata Delay 8} = \frac{0,001251000}{64} = 0,019546 \text{ ms}$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil perhitungan *delay* tersebut termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik” untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian Jitter

Berdasarkan hasil *capture Wireshark* diketahui nilai total paket data yang diterima sebanyak 64 paket data. Kita perlu menghitung total variasi *delay* terlebih dahulu sebelum menghitung nilai *Jitter*.

Total Variasi Delay

$$\begin{aligned} &= (123,5968 \text{ ms} - 0,0022031 \text{ ms}) + (123,56448 \text{ ms} - 0,011656 \text{ ms}) \\ &+ (123,2147 \text{ ms} - 0,00040625 \text{ ms}) + (123,6168 \text{ ms} - 0,019546 \text{ ms}) \\ &= 123,5945 + 123,5528 + 123,2142 + 123,5972 = 493,9587 \text{ ms} \end{aligned}$$

Setelah didapatkan hasil perhitungan total variasi *delay* tersebut, maka *Jitter* didapatkan dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Jitter} = \frac{493,9587}{64 - 1} = 7,8406$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil *Jitter* sebesar 7,8406 termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik” untuk penggunaan sistem keamanan ruang kelas.

Pengujian Packet Loss

Berdasarkan hasil *capture Wireshark* diketahui jumlah paket data yang dikirim adalah sebanyak 64 paket data, sedangkan jumlah paket data yang diterima adalah sebanyak 64 paket data juga. Maka didapatkan nilai *packet loss* dengan menggunakan perhitungan berikut:

$$\text{Packet Loss} = \frac{64 - 64}{64} \times 100\% = 0\%$$

Sesuai dengan tabel ETSI [10], hasil pengujian *packet loss* sebesar 0% termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik” untuk sistem keamanan ruang kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa integrasi Arduino berbasis *website* dalam perancangan *Internet of Things* (IoT) menggunakan *prototype* alat dari sistem keamanan kelas ini dapat digunakan dengan baik. Spesifikasi yang harus dipenuhi yakni koneksi internet yang lancar dari jarak 0,5 hingga 4 meter. Implementasi sistem keamanan ruang kelas melalui *prototype* alat dapat bekerja dengan baik berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan menggunakan pengujian *Quality of Service* (QoS).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. G. Ekayana, "Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz dengan Multi Access," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 244–253, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14361.
- [2] P. Padeli, E. Febriyanto, and D. Suprayogi, "Prototype Sistem Smart Lock Door dengan Timer dan Fingerprint sebagai Alat Autentikasi Berbasis Arduino Uno pada Ruangan," *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 19, no. 1, pp. 10–19, 2019, doi: 10.30873/ji.v19i1.1555.
- [3] S. Rahmawati, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, "Sistem Smart Class untuk Presensi Mahasiswa dan Akses Pintu Kelas Berbasis RFID," in *Seminas Nasional Dinamika Informatika*, 2021, pp. 185–189.
- [4] P. R. Hanif, T. Tursina, and M. A. Irwansyah, "Prototipe Jam Sholat Qomatron dengan Konsep Internet of Things (IoT) Menggunakan Wemos D1 Mini Berbasis Web," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 117, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i3.26698.
- [5] G. E. Yulastuti, C. N. Prabiantissa, S. Agustini, and D. H. Sulaksono, "Optimasi Rute Jaringan Mikrotik dengan Algoritme Genetika," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VIII*, 2020, no. October, pp. 209–216.
- [6] M. Rohman, D. H. Sulaksono, and G. E. Yulastuti, "Pemanfaatan Aliran Air untuk Sistem Monitoring Arus dan Tegangan pada Generator Mikrohidro Berbasis Web," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2021, pp. 269–274, doi: 10.31284/p.snestic.2021.1820.
- [7] A. Hazarah, "Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan QR Code dan Solenoid," *J. Teknol. Inform. dan Terap.*, vol. 04, no. 01, pp. 5–10, 2017.
- [8] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.
- [9] D. F. P. Jenaro, E. Sulistyo, A. B. Santosa, and A. Widodo, "Pengembangan Media Trainer Pintu Otomatis dengan Sensor Ultrasonik, RFID dan PIR Berbasis Arduino pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas X di SMKN 1 Driyorejo," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 11–18, 2021.
- [10] ETSI, *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); General Aspects of Quality of Service (QoS)*. France, 1999.
- [11] S. E. Prasetyo and E. Tan, "Analisis Quality of Service (QoS) Jaringan Wireless 2.4 GHz dan 5 GHz di Dalam Ruangan dengan Hambatan Kaca," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 2, p. 103, 2021, doi: 10.32815/jitika.v15i2.609.