

DESAIN PRODUK SMART ALARM PADA MODUL SIRINE

PRODUCT DESIGN OF SMART ALARM ON SIRINE MODULE

Ade Muhammad¹, Dr, Nyoman Bogi A. K, S.T., M.T.², Ratna Mayasari S.T. M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹fortun@students.telkomuniversity.ac.id, ²aditya@telkomuniversity.co.id,

³ratnamayasari@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Tingkat kriminalitas di Indonesia masih tergolong sangat tinggi. Terutama pada kasus kriminalitas pencurian. Pencurian maupun pembobolan rumah termasuk dalam jenis kasus criminal dengan jumlah angka tertinggi dibandingkan dengan kasus kriminalitas lainnya. Diperlukannya sistem keamanan yang bagus dan efektif agar rumah hunian dapat selalu terjaga dan aman. Penggunaan perangkat kamera pengawas (CCTV) sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk menjaga keadaan rumah mereka dari kebobolan atau kemalingan, namun hal itu tidak efektif untuk mengatasi masalah tersebut.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menciptakan alat yang dapat meningkatkan keamanan pada rumah berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan menggunakan *smart alarm*, pengguna akan mendapatkan sebuah notifikasi keamanan rumah dari jarak jauh sehingga memudahkan pengguna untuk mengetahui keadaan rumah saat ditinggalkan. Sirine mengirimkan data ke *web service* untuk menampilkan notifikasi keamanan rumah pada pengguna, dan nantinya pengguna dapat mengatur seluruh aktivitas sirine dan *detector* pada *web service*.

Tugas akhir ini berfokus pada pembuatan *prototype* modul sirine untuk sistem keamanan rumah. Pembuatan modul sirine menggunakan Wemos sebagai core. Modul sirine akan mendapatkan perintah untuk mengaktifkan alarm saat aktifitas pada *detector* terjadi kesalahan seperti, tidak memasukkan password selama 15 detik dan kesalahan dalam memasukkan password. Setelah alarm aktif, modul sirine akan mengirimkan data ke modul *web* yang mana akan muncul notifikasi kepada penghuni rumah sehingga mereka dapat mengetahui kondisi real time keadaan rumah. Penghuni dapat melakukan controlling alarm pada modul *web*. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, fungsi semua hardware dan sistem bekerja dengan baik. Pengujian Qos dari alat ke server didapatkan rata-rata delay sebesar 0,2884s dan nilai packet loss sebesar 0%.

Kata Kunci: *Detector, Smart Alarm, Smart Security, Sirine, Web Service, Internet of Things*

Abstract

The crime rate in Indonesia is still very high. Especially in cases of theft crime. House theft and burglary are included in the types of criminal cases with the highest number of crimes compared to other criminal cases. A good and effective security system is needed so that residential homes can always be maintained and safe. The use of security camera (CCTV) devices has been widely used by the community to protect the condition of their homes from being robbed or stolen, but it is not effectively for solving this problem.

This final project purpose is to create a tool that can improve security at home based on the *Internet of Things* (IoT). By using a *smart alarm*, users will get a home security notification remotely, making it easier for users to know the state of the house when left behind. Sirens send data to the *web service* to display home security notifications to the user, and later the user can manage both siren and *detector* activities on the *web service*.

This final project focuses on making a siren module *prototype* for a home security system. The siren module manufacture uses Wemos as the core. The siren module will get a command to activate an alarm when an activity on the *detector* occurs, such as not entering a password for 15 seconds and an error in entering a password. After the alarm is active, the siren module will send data to the *web module* where a notification will appear to the residents

of the house so that they can know the real time conditions of the house. Residents can control alarms on the web module. The result of the tests has been done, all hardware and system function are working properly. Qos test from the prototype to server obtained an average of delay 0,2884s and packet loss result is 0%.

Keywords : *Detector, Smart Alarm, Smart Security, Sirine, Web Service, Internet of Things*

1. Pendahuluan

Saat ini ada berbagai macam permasalahan yang mengancam pemilik rumah. Permasalahan ini bermula dari tingkat keamanan yang tidak memenuhi standar keamanan pada rumah [1]. Penghuni rumah tentunya menginginkan rumah yang nyaman untuk ditinggali dan aman untuk menyimpan barang berharga mereka, namun penghuni tentu tidak selalu berada di sekitar rumah untuk mengawasi keamanan rumah mereka. Penghuni tentunya merasa cemas jika nanti nya ada terjadi kemalingan atau pembobolan terhadap rumah mereka.

Karena berbagai masalah inilah diperlukannya sistem keamanan rumah yang dapat memberikan informasi-informasi yang terjadi di sekitar rumah sehingga dapat langsung diantisipasi [1]. Dengan ada nya produk *smart alarm* akan memberikan peringatan suara melalui sirine saat terjadinya pembobolan. Sirine yang terhubung dengan *web service* akan memberikan sebuah notifikasi kepada pemilik rumah, sehingga pemilik dapat menghubungi pihak yang berwajib.

Pada tugas akhir ini produk *smart alarm* mengimplementasikan. *Internet of things* (IoT) dimana setiap perangkat saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Pemilik rumah tentunya tidak perlu merasa khawatir saat akan meninggalkan rumah, karna sistem smart alarm menggunakan *web service* yang bisa dikontrol dari jarak jauh. Notifikasi yang diterima oleh pemilik rumah menandakan rumah sedang terjadi pembobolan sehingga pemilik dapat melapor kepihak yang berwajib.

Dengan terciptanya produk *smart alarm* berbasis IoT pengguna tidak perlu merasa khawatir saat meninggalkan rumah. Selain sistem yang langsung terhubung ke pengguna, smart alarm juga mempunyai *warning system* yang dapat memberikan peringatan kepada warga sekitar jika rumah pengguna sedang terjadi kemalingan dan merupakan fitur tambahan untuk melengkapi penelitian sebelumnya yang hanya memberikan notifikasi kepada pengguna tanpa adanya peringatan dilingkungan rumah pengguna.

2. Dasar Teori

2.1 Internet of Things

Internet dalam kehidupan masyarakat modern tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari oleh karena itu lahir lah konsep *Internet of Things* (IoT) [2]. IoT adalah sebuah sistem yang menghubungkan sebuah objek dengan objek lainnya tanpa adanya sebuah tindakan atau interaksi yang dilakukan oleh manusia pada objek tersebut. Dengan kata lain sistem *internet of things* ini bekerja secara otomatis pada kondisi tertentu. Pada sistem IoT memiliki aspek lain di kehidupan sehari-hari dengan meminimalkan campur tangan dari manusia secara langsung [3].

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 dimanfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

2.2 Smart Security

Sistem keamanan cerdas cerdas (*smart security*) adalah sistem aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi kenyamanan dan keamanan penghuninya. Sistem *smart security* dengan berbagai fasilitasnya akan meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pemilik rumah dan orang-orang yang tinggal didalamnya, karena dapat memudahkan pekerjaan menjadi lebih cepat, efektif dan efisien [4].

Penerapan IoT salah satunya dapat diaplikasikan pada sistem keamanan rumah. Dengan menggunakan sistem keamanan berbasis IoT kita dapat meningkatkan keamanan rumah dengan

lebih efektif tanpa harus berada disekitar rumah. Pada dasarnya rumah sangat rentan terjadinya kemalingan jika ditinggalkan oleh pemiliknya dengan adanya sistem keamanan berbasis *IoT* pemilik yang berperan sebagai user pada sistem keamanan tersebut dapat mengontrol maupun memonitoring situasi rumah hanya dengan menggunakan *smartphone*.

2.3 Hardware

2.3.1 Wemos D1 Mini

Wemos merupakan sebuah modul *board* yang dapat berfungsi dengan Arduino khususnya untuk *project* yang mengusung konsep *IoT*. Wemos berbeda dengan modul wifi lain yang mana mereka masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol dari rangkaian tersebut, wemos dapat berdiri sendiri dengan bantuan CPU yang dapat memprogram melalui serial port serta transfer program secara *wireless*.



Gambar 1. Wemos D1 Mini

2.3.2 NRF24L01

NRF24L01 merupakan sebuah modul untuk mengirimkan gelombang radio dengan jarak yang cukup jauh dan memiliki frekuensi 2.4GHz. Modul ini digunakan pada modul sirine sebagai penerima perintah dari modul detektor.



Gambar 2. Module Wireless nRF24L01

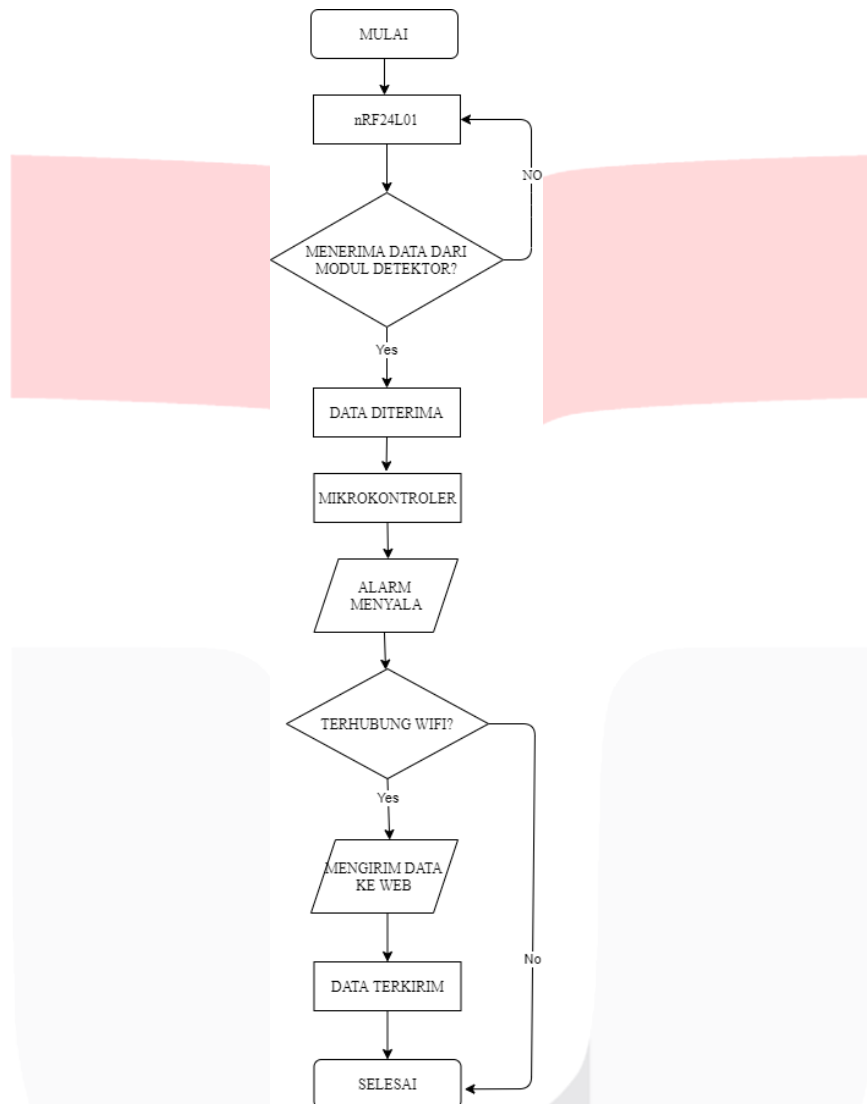
2.3.3 Baterai Lithium Ion

Baterai adalah alat yang mengubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat elektronik dan jumlah listrik yang dihasilkan tergantung pada besar baterai tersebut. Terdapat 2 jenis klasifikasi baterai yaitu: baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer adalah baterai yang tidak dapat diisi ulang dan hanya dapat digunakan sekali pakai. Sedangkan baterai sekunder adalah baterai yang dapat digunakan berkali-kali karena dapat diisi ulang (*rechargeable*).

Baterai Lithium Ion adalah salah satu contoh dari baterai sekunder. Baterai Lithium Ion telah digunakan sebagai media penyimpanan energi listrik portable karena memiliki densitas energi tinggi dan siklus hidup yang panjang [5].

3. Perancangan Sistem

3.1. Diagram Alir



Gambar 3. Diagram alir sistem

Gambar 3 menjabarkan cara kerja dari sistem dalam menerima dan mengirimkan data. Diawali dengan diterima nya sebuah data perintah dari modul detektor untuk membunyikan alarm melalui modul nRF24L01. Kemudian setelah data diterima alarm akan dinyalakan dan mikrokontroler akan mengirimkan data ke modul web. Data yang dikirimkan ke modul web akan ditampilkan pada web itu sendiri berupa data log alarm.

3.2 Fungsionalitas Alat

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berhasil digunakan untuk memantau dan mengendalikan kondisi di sekitaran alat yang dipasang. Parameter keberhasilan yang digunakan dalam pengujian ini yaitu alat dapat bekerja sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat.

Tabel 1. Pengujian Fungsionalitas Alat

Pengujian	Keterangan
Data diterima dari modul detektor	Berhasil
Pengiriman data dari modul sirine ke web service	Berhasil
Sirine berbunyi saat data dikirimkan oleh modul detektor	Berhasil
Baterai bekerja menggantikan power supply utama ketika mati	Berhasil
Wemos tetap bekerja ketika power supply mati dan digantikan oleh baterai	Berhasil
TP4056 bekerja untuk mengisi baterai secara otomatis	Berhasil

Dari table diatas dapat disimpulkan seluruh perangkat keras pada alat dapat berfungsi dengan baik.

3.3 Pengujian Alat

Pada pengujian ini, perangkat keras yang sudah dirancang akan diuji untuk mengetahui apakah perangkat tersebut sudah terhubung dan bekerja dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan dengan memeriksa fungsi perangkat keras pada alat dan perfomansi alat tersebut.

1. Power Supply sebagai daya utama

Berdasarkan hasil pengujian alat dengan menggunakan power supply sebagai daya utama menunjukkan seluruh perangkat pada alat bekerja sesuai keinginan.

Tabel 2. Hasil pengujian alat menggunakan power supply

Daya Utama	Pengujian	Hasil
Power Supply	Data Dari modul detektor	Berhasil Menerima data
	Modul <i>wi-fi</i>	Berhasil Mengirim ke Database
	Sirine/Buzzer	Menyala
	Modul Rf	Berhasil

2. Baterai sebagai daya utama

Berdasarkan hasil pengujian alat dengan menggunakan Baterai Lithium Ion sebagai daya utama menunjukkan seluruh perangkat pada alat bekerja sesuai keinginan.

Tabel 3. Hasil pengujian alat menggunakan baterai sebagai daya utama

Daya Utama	Pengujian	Hasil
Baterai Lithium Ion	Data Dari modul detektor	Berhasil Menerima data
	Modul wi-fi	Berhasil Mengirim ke Database
	Sirine/Buzzer	Menyala
	Modul Rf	Berhasil

3. Perhitungan Delay

Pada tugas akhir ini, perhitungan delay pada prototype dan server menggunakan *wireshark* dengan menghitung *delay* data yang dikirimkan dari Modul Sirine ke Web Service. Dalam menentukan delay pada aplikasi *wireshark* menggunakan filter “*ip.src==192.168.137.112*”. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data terkirim hingga data sampai ketujuan. Berikut merupakan rumus dan kategori delay [6]:

$$Delay = \frac{Packet\ length}{Link\ bandwidth} \quad (1)$$

Tabel 4. Perhitungan Delay Modul Sirine ke Server

Sesi	Rata-Rata Delay Waktu (sekon)
1	0,27657
2	0,28163
3	0,30615
4	0,27911
5	0,26672
6	0,29602

Tabel 4 adalah hasil pengujian *delay* pengiriman data dari alat ke server, dari hasil tersebut didapatkan rata-rata *delay* 0,2884s *delay* terkecil terdapat pada sesi 1 sebesar 0,2321 dan *delay* terbesar pada sesi 5 sebesar 0,3562s.

4. Perhitungan Packet Loss

Pengujian *packet loss* pada alat dan server menggunakan aplikasi *wireshark*. Dalam menentukan *packet loss* pada aplikasi *wireshark* menggunakan filter “*tcp.analysis.lost_segment*”. *Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan kondisi total jumlah paket yang hilang [6] berikut rumus *packet loss*:

$$Packet\ loss = \left(\frac{Data\ yang\ dikirim - data\ yang\ diterima}{Data\ yang\ dikirim} \right) \times 100 \quad (2)$$

Tabel 5. Perhitungan *Packet Loss*

Sesi	<i>Packet Loss (%)</i>
1	0 %
2	0 %
3	0 %
4	0 %
5	0 %
6	0 %

Hasil dari pengujian *packet loss* menggunakan aplikasi *wireshark* akan didapatkan data paket yang terkirim dan paket yang diterima. Dilakukan 6 kali pengujian dan didapatkan nilai *packet loss* sebesar 0%. Nilai *packet loss* tersebut termasuk ke dalam kategori sangat bagus sesuai dengan standar TIPHON.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pada tugas akhir ini, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang telah dibuat semua komponen berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.
2. Pengujian sistem dengan beberapa faktor yang digunakan dalam proses pengujian menunjukkan sistem berfungsi dengan baik.
3. Komunikasi antar 2 mikrokontroler menggunakan modul NRF24L01.
4. Hasil pengujian performansi alat mempunyai nilai rata-rata *delay* sebesar 0,2884s dan nilai *packet loss* sebesar 0%.

Referensi:

- [1] A. M. d. E. P. Widyanto, "Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Raspberry Pi," p. 2, 2016
- [2] S. D. A. N. N. S. N. K. d. W. A. M. P. T, "Implementasi IoT (Internet of Things) Dalam Pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang," *SMARTIC Journal*, vol. I, p. 20, 2015.
- [3] D. N. B. A. K. S. M. R. M. S. .. M. Nadia Dwi Aulia, "Perancangan Implementasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Official Account Line," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, p. 4489, 2019.
- [4] P. E. d. L. O. M. Zulkifli, "Smart Key Security (Keamanan)," *IEEE Transaction*, p. 2, 2019.
- [5] A. W. H. S. A. d. H. S. Satryadi Aditya, "Pengaruh Luas Elektroda Terhadap Karakteristik Baterai LiFePO₄," *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, vol. 6, p. 43, 2016
- [6] P. A. G. d. P. S. Ilham Fitra, "Analisis Performansi QoS MQTT pada Sistem Monitoring Sungai," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, p. 1, 2006.