

Aplikasi *Smart Reminder* Pada Pintu Berdasarkan Kebiasaan Pengguna Saat Membuka Pintu Dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Fauzan Ramadhan Sudarmawan¹, Aji Gautama Putrada¹, Andrian Rakhmatsyah¹.

¹Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung
fauzanrmds@students.telkomuniversity.ac.id, ajigps@telkomuniversity.ac.id,
kangandrian@telkomuniversity.ac.id.

Abstrak

Keamanan pada sebuah rumah merupakan hal yang penting demi kenyamanan penghuninya. Pintu yang terkunci merupakan salah satu bagian yang menjadi pusat keamanan pada suatu rumah. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa pengguna tersebut lupa untuk mengunci pintunya ketika dia akan pergi keluar rumah. Untuk itu, Aplikasi *Smart Reminder* dibangun untuk meminimalisir kejadian yang tidak diinginkan tersebut. Pada penelitian ini Aplikasi *Smart Reminder* dibuat dengan mengimplementasikan Jaringan Syaraf Tiruan sebagai metode pembelajarannya. Jaringan Syaraf Tiruan dipakai karena handal dalam memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola – pola pada data. Aplikasi *Smart Reminder* mengumpulkan data kebiasaan pengguna dalam membuka pintu kemudian data tersebut diolah menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan untuk menghasilkan sebuah prediksi. Kemudian hasil prediksi tersebut dikirimkan kepada pengguna rumah melalui *smartphone* milik pengguna. Berdasarkan hasil penelitian Aplikasi *Smart Reminder* akurasi yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan memiliki nilai sebesar 85,1% dan 70,8% untuk tingkat akurasi pada pengujian yang sebenarnya.

Kata kunci : *Smart Reminder*

Abstract

Security in a house is important for the comfort of its occupants. A locked door is one of the parts that is a security center for a house. However, it does not rule out the possibility that the user forgets to lock the door when he will go out of the house. For this reason, the *Smart Reminder* application is built to minimize these unwanted events. In this study the *Smart Reminder* application was created by implementing the Artificial Neural Network as a learning method. Artificial Neural Networks are used because they are reliable in modeling complex relationships between inputs and outputs to find patterns in the data. The *Smart Reminder* application collects data on the user's habits in opening the door then the data is processed using the Artificial Neural Network algorithm to produce a prediction. Then the prediction results are sent to home users via the user's smartphone. Based on the results of the research the *Smart Reminder* Application accuracy produced by the Artificial Neural Network has a value of 85.1% and 70.8% for the level of accuracy in the actual test. **Keywords:** : *Smart Reminder*

1. Pendahuluan

Keamanan pada sebuah rumah merupakan hal yang penting demi kenyamanan penghuninya. Pintu yang terkunci merupakan salah satu benda yang menjadi pusat keamanan suatu rumah, maka dari itu banyak orang yang memperbaharui kunci pada pintu rumahnya masing – masing. Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa orang tersebut lupa untuk mengunci pintu rumahnya. Oleh karena itu, dibangun sebuah alat sebagai bentuk pencegahan untuk mencegah terjadinya hal tersebut. Aplikasi *Smart Reminder* dibangun untuk mengingatkan pengguna untuk mengunci pintu pada saat pengguna tersebut hendak pergi keluar.

Untuk mencegah kejadian tersebut, maka Aplikasi *Smart Reminder* dibangun. Aplikasi *Smart Reminder* dibangun menggunakan mikrokontroler ESP8266, *Solenoid Door Lock*, *Magnetic Door Sensor*, dan *Real Time Clock Sensor*. Aplikasi *Smart Reminder* menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan sebagai metode pembelajarannya. Jaringan Syaraf Tiruan digunakan untuk menghasilkan prediksi kapan saja pintu rumah akan terbuka dengan menggunakan data – data numerik yang diperoleh dari sensor yang terpasang pada pintu rumah.

Berdasarkan hal tersebut, terdapat beberapa identifikasi masalah yang dihasilkan diantaranya adalah bagaimana cara mengimplementasikan data keluaran dari *Magnetic Door Sensor* dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan pada Aplikasi *Smart Reminder* untuk menghasilkan pemberitahuan untuk tidak lupa mengunci pintu pada pengguna. Serta mengukur tingkat akurasi Aplikasi *Smart Reminder* dalam mengirimkan pemberitahuan kepada pengguna.

Dengan adanya identifikasi masalah yang telah dijelaskan, terdapat juga beberapa batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya adalah, jumlah pengguna yang menggunakan alat tersebut diasumsikan hanya satu orang, dan Aplikasi *Smart Reminder* tidak memberikan pemberitahuan pada jam – jam tertentu saja, tidak setiap saat pintu terbuka.

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk membuat Aplikasi *Smart Reminder* dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk menghasilkan prediksi pada saat kapan saja pintu terbuka dengan menggunakan data – data pada sensor sebagai masukannya. Rincian tujuan pada penelitian ini dapat dijelaskan pada Tabel 1:

Tabel 1 Keterkaitan antara, tujuan, pengujian, dan kesimpulan

No	Tujuan	Pengujian	Kesimpulan
1	Membuat rangkaian alat Aplikasi <i>Smart Reminder</i>	Menguji rangkaian alat yang terdiri dari ESP8266, <i>Magnetic Door Switch</i> , <i>Solenoid Lock</i> , <i>Relay</i> , <i>Real Time Clock Sensor</i> .	Rangkaian alat dapat digunakan dan siap diimplementasikan Jaringan Syaraf Tiruan.
2	Mengimplementasikan Jaringan Syaraf Tiruan	Menguji Jaringan Syaraf Tiruan dengan tools MATLAB yaitu Neural Pattern Recognition.	Menampilkan hasil prediksi dan tingkat akurasi dari Jaringan Syaraf Tiruan.
3	Melihat performansi Aplikasi <i>Smart Reminder</i> .	Menguji performansi dengan melihat hasil keluaran dari Aplikasi <i>Smart Reminder</i> ..	Performansi yang dihasilkan oleh Aplikasi <i>Smart Reminder</i> berjalan dengan baik sesuai dengan fungsionalitasnya.

Organisasi Tulisan

Pada penulisan bab pertama dalam penelitian ini menjelaskan tentang studi literatur yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dalam menyelesaikan masalah. Pada penulisan bab dua berisi tentang penjelasan referensi terkait yang digunakan untuk membangun Aplikasi *Smart Reminder*. Pada bab tiga menjelaskan tentang analisis kebutuhan dalam merancang Aplikasi *Smart Reminder*. Penulisan pada bab empat menjelaskan hasil yang didapat setelah selesai melakukan pengujian terhadap Aplikasi *Smart Reminder*. Pada bab lima menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat selama penelitian.

2. Studi Terkait

Pada penelitian [2], telah berhasil menggunakan sensor *accelerometer* yang ditanamkan pada mikrokontroller yang tertempel di pintu untuk mendeteksi adanya pergerakan pada pintu tersebut. Terdapat dua buah sensor yang digunakan yaitu *Accelerometer* untuk mendeteksi adanya pergerakan yang terjadi pada *smartphone* yang ditempel pada pintu, dan juga Magnetometer yang berfungsi untuk mendeteksi getaran yang terjadi pada saat *smartphone* pengguna didekatkan dengan *smartphone* yang tertemepl pada pintu. Dengan menggunakan algoritma Feedforward Neural Network (FFNN) sebuah pintu dapat mendeteksi pergerakan yang terjadi, kemudian mengirimkan notifikasinya kepada *smartphone* penggunaanya.

Pada penelitian [3], telah berhasil mengimplementasikan *Magnetic Door Sensor*, *Motion Sensor*, dan *LDR Sensor* dengan *LabVIEW* untuk mendeteksi ada atau tidaknya seseorang di dalam sebuah ruangan, kemudian mematikan lampu ruangan secara otomatis. Dengan menggunakan *Magnetic Door Sensor* untuk menentukan apakah pintu terbuka atau tertutup. Jika pintu terbuka, maka sensor tersebut mengirimkan sinyal ke *Motion Sensor* untuk mendeteksi adanya pergerakan atau tidak di dalam ruangan tersebut. Jika ada, maka sensor akan mengirimkan sinyal ke *LDR Sensor* untuk mendeteksi ada atau tidaknya cahaya di dalam ruangan tersebut. Jika tidak ada, maka software *LabView* akan menyalakan lampu secara otomatis.

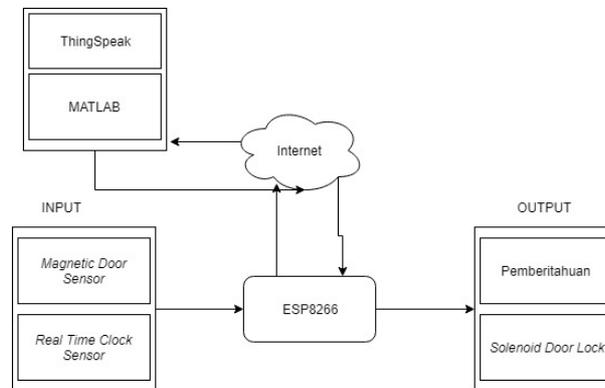
Penelitian [4] , telah berhasil membedakan kegiatan manusia sehari – harinya saat mereka sedang diam dan sedang melakukan gerakan berupa aktifitas sehari – hari nya. Dengan menggunakan lima *accelerometer* yang diletakan pada tubuh seseorang, sensor tersebut merekam pergerakan sehari – harinya seseorang. Mereka menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk membedakan pada saat seseorang tersebut sedang diam atau melakukan pergerakan

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran[5]. Secara sederhana, JST adalah

sebuah alat pemodelan data statistik non-linier. JST dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data.

3. Gambaran Sistem



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem Aplikasi *Smart Reminder*

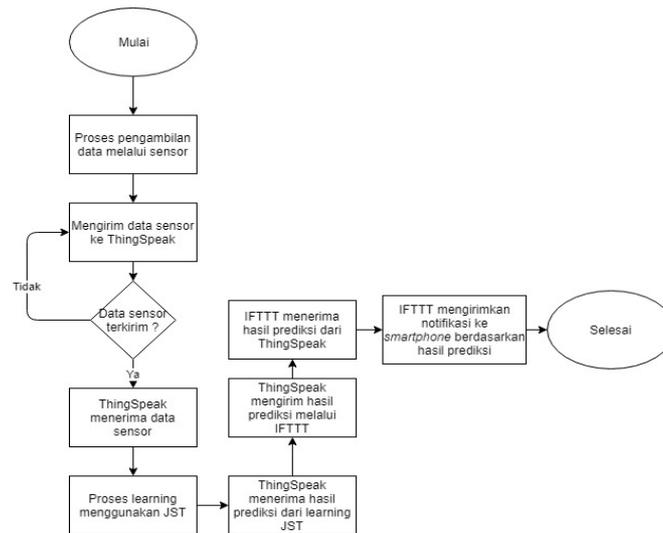
Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa Aplikasi *Smart Reminder* memiliki fungsi utama untuk mengirimkan pemberitahuan kepada penggunanya dan fungsi tambahan untuk mengunci pintu dari jauh. Pada Aplikasi *Smart Reminder* terdapat *Magnetic Door Sensor* dan *Real Time Clock Sensor* untuk mengambil data kapan pintu rumah akan terbuka. Setelah data telah selesai diambil, maka ESP8266 akan mengirimkan data tersebut ke ThingSpeak yang sudah terintegrasi dengan MATLAB untuk melakukan pengolahan data menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Setelah selesai proses pengolahan data, ThingSpeak mengirimkan hasil prediksi pada ESP8266. Aplikasi *Smart Reminder* akan mengirimkan pemberitahuan kepada penggunanya untuk tidak lupa mengunci pintu berdasarkan hasil prediksi yang dihasilkan, dan juga dapat mengunci pintu apabila pengguna lupa mengunci pintunya.

3.1 Kebutuhan Sistem

Aplikasi *Smart Reminder* memiliki beberapa kebutuhan sistem sebagai berikut :

1. Sistem mampu mendeteksi pintu rumah yang terbuka.
2. Sistem dapat terintegrasi dengan ThingSpeak dan MATLAB untuk dilakukan pengolahan data
3. Sistem mampu memprediksi kapan sebuah pintu akan terbuka.
4. Sistem mampu mengirim notifikasi ke *smartphone* pengguna.

3.2 Alur Diagram Sistem



Gambar 2 Flow Chart Aplikasi *Smart Reminder*

Pada Gambar 2, dapat dilihat alur data yang terjadi pada Aplikasi *Smart Reminder*. Pertama, peneliti mengambil data yang diperlukan melalui sensor. Kemudian data yang telah diambil oleh sensor dikirim menuju platform ThingSpeak. Setelah platform ThingSpeak berhasil menerima data, peneliti menggunakan fitur *MATLAB Analysis* yang terdapat pada platform ThingSpeak untuk menerapkan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan. Setelah data diproses oleh algoritma Jaringan Syaraf Tiruan, maka hasil prediksi dapat dikeluarkan dan disimpan pada field baru pada platform ThingSpeak. Setelah mendapatkan data hasil prediksi, ThingSpeak mengirim hasil prediksi tersebut menuju aplikasi IFTTT. Kemudian IFTTT mengirimkan notifikasi menuju *smartphone* pengguna berdasarkan hasil prediksi yang didapatkan.

3.3 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Pada pembuatan Aplikasi *Smart Reminder* peneliti menggunakan perangkat keras dan lunak sebagai berikut :

1. ESP8266 (WeMos D1 R1)
2. *Magnetic Door Sensor*
3. *Real Time Clock Sensor*
4. *Solenoid Lock*
5. *Relay*
6. Adapter 12v
7. Sistem Operasi Windows 10
8. Arduino IDE
9. ThingSpeak
10. MATLAB
11. IFTTT

3.4 Skenario Pengujian

Pada pembuatan Aplikasi *Smart Reminder* ini peneliti telah menguji semua fungsionalitas yang terdapat pada sistem dengan melihat performansi yang dihasilkan oleh sistem. Peneliti melakukan pengujian dengan skenario secara bertahap sebagai berikut :

1. Pengujian rangkaian Aplikasi *Smart Reminder*.

Peneliti memasang *Magnetic Door Sensor*, *Real Time Clock Sensor*, *Relay*, *Solenoid Door Lock*, Adapter 12v ke mikrokontroler ESP8266 dengan menggunakan kabel *jumper*, kemudian

melakukan pengaturan agar semua sensor dapat terhubung dengan mikrokontroler. Peneliti juga melakukan pengaturan terhadap mikrokontroler ESP8266 agar bisa terintegrasi dengan platform ThingSpeak.

2. Pengujian proses learning dengan Jaringan Syaraf Tiruan

Peneliti menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan pada MATLAB yang sudah terintegrasi dengan platform ThingSpeak untuk menghasilkan hasil prediksi pintu terbuka yang nantinya telah terbuat field pada ThingSpeak untuk menampung hasil prediksi tersebut.

3. Pengujian tingkat akurasi yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan

Sebanyak 4320 data sampel yang telah didapatkan dibagi sebanyak 70% untuk data training, 15% untuk validasi, dan 15% untuk data test. Pengujian dilakukan menggunakan tools *Neural Network Training Tools* pada aplikasi MATLAB untuk mengetahui seberapa besar akurasi yang dihasilkan.

4. Pengujian pengiriman notifikasi dengan IFTTT

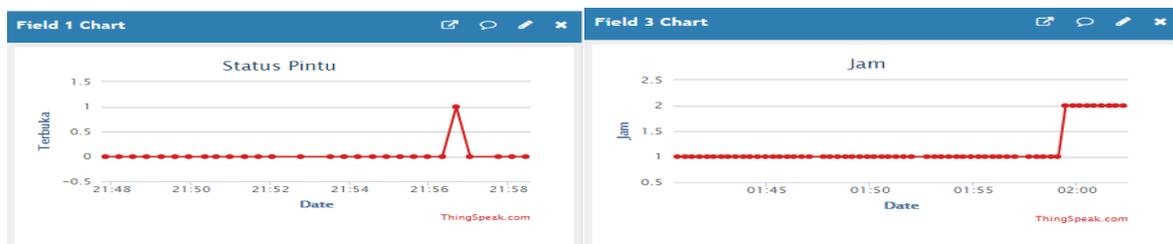
Pada pengujian ini, peneliti menguji fungsionalitas Aplikasi *Smart Reminder* untuk mengirim notifikasi melalui IFTTT. Sebelumnya pengujian akan melakukan pengaturan pada ThingSpeak agar terintegrasi dengan IFTTT untuk mengirimkan hasil.

4. Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian terhadap Aplikasi *Smart Reminder* maka didapat hasil pengujian berdasarkan skenario yang telah diberikan sebagai berikut :

4.1 Hasil Pengujian rangkaian Aplikasi *Smart Reminder*

Pada pengujian ini peneliti menggunakan *software* Arduino IDE yang sudah terintegrasi dengan platform ThingSpeak. Sensor yang diuji adalah *Magnetic Door Sensor* dan *Real Time Clock Sensor*. Data yang didapatkan dari sensor ditampilkan pada platform ThingSpeak berupa grafik pada Gambar 3:



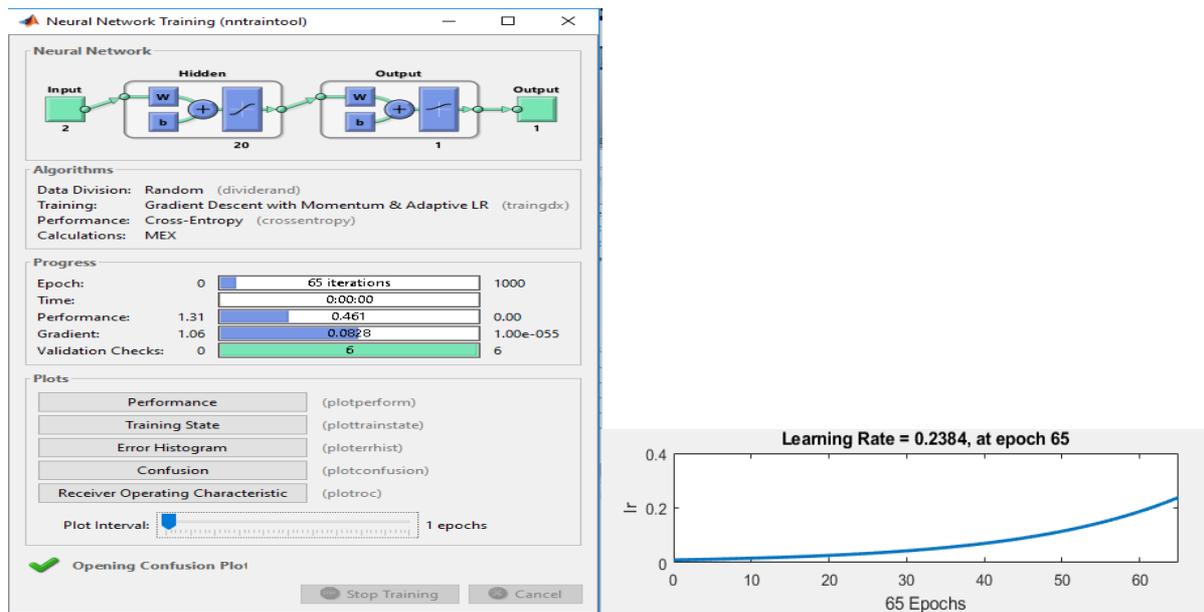
Gambar 3 Grafik Sensor Pada ThingSpeak

Pada Gambar 3 menunjukan hasil pengujian Aplikasi *Smart Remninder* dalam mengambil data dari *Magnetic Door Sensor* dan *Real Time Clock*. Data dari sensor disimpan kedalam bentuk grafik pada ThingSpeak. Terdapat dua buah data pada field status pintu yaitu nol dan satu. Nol menunjukkan bahwa status pintu sedang tertutup dan satu menunjukkan bahwa status pintu sedang terbuka. Pada grafik tersebut, pintu terbuka setelah pukul 21.56 dan tertutup kembali pada pukul 21.58. Sedangkan data pada field jam hanya merepresentasikan jam sesuai data masukan dari *Real Time Clock Sensor*.

4.2 Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Yang Dihasilkan Oleh Jaringan Syaraf Tiruan

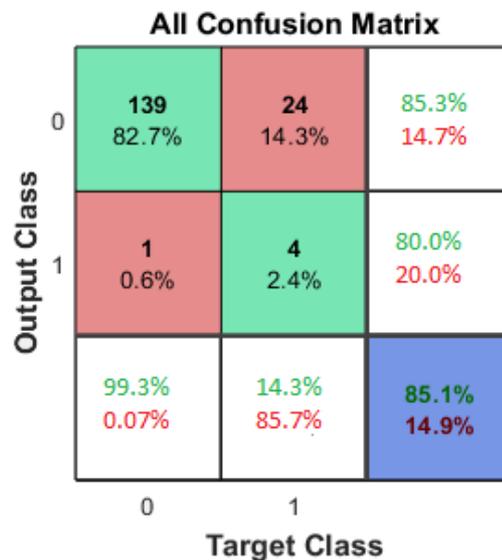
Hasil pengujian tingkat akurasi dilakukan menggunakan tools yang telah disediakan oleh MATLAB yaitu *Neuron Pattern Recognition*. Sebanyak 4500 dilakukan *preprocessing* sehingga terdapat 168 data yang bisa diolah, kemudian data tersebut di bagi ke dalam 70% data training digunakan untuk membentuk sebuah model algoritma, 15% validasi untuk menentukan parameter yang paling baik untuk model algoritma, dan 15% data test untuk mengukur sejauh mana model algoritma tersebut dapat menghasilkan prediksi dengan benar. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan tiga buah layer, yaitu layer input, layer tersembunyi, dan layer output dengan menggunakan 65 iterasi dan *learning rate* sebesar 0,2384. Untuk layer input terdapat dua buah data yang digunakan, yaitu data status pintu yang bernilai nol atau satu dan data jam. Untuk layer tersembunyi di dalamnya

menggunakan 20 neuron. Untuk keluaran layer output terdapat satu data yaitu status pintu berupa nol atau satu. Setelah itu terbentuklah arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan seperti pada Gambar 4:



Gambar 4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Dari arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan tersebut diperoleh hasil berupa *confusion matrix* yang dapat dilihat pada Gambar 5:

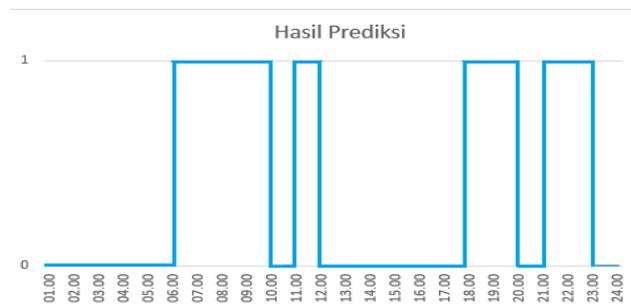


Gambar 5 Akurasi yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan

Pada Gambar 5, dua buah kotak yang melintang (berwarna hijau) menunjukkan angka dan persentase prediksi yang benar sedangkan dua buah kotak yang melintang lainnya (berwarna merah) menunjukkan prediksi yang salah oleh Jaringan Syaraf Tiruan. Dapat dilihat bahwa 82,7% data diprediksi dengan benar sebagai tertutup 2,4% data diprediksi dengan benar sebagai terbuka. 14,3% data salah diprediksi sebagai tertutup yang seharusnya terbuka. 0,6% data salah diprediksi sebagai terbuka yang seharusnya tertutup. Dengan menggunakan nilai *True Positive* sebesar 82,7% dan *False Positive* sebesar 2,4%, nilai akurasi yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan adalah 85,1%.

4.3 Hasil pengujian proses learning dengan Jaringan Syaraf Tiruan

Hasil pengujian proses learning dengan Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan data satu hari sebelumnya yang menghasilkan angka satu untuk terbuka atau nol untuk tertutup pada jam – jam tertentu. Prediksi yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan dalam bentuk grafik pada Gambar 6:

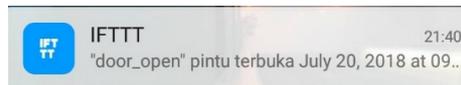


Gambar 6 Hasil Prediksi Jaringan Syaraf Tiruan

Pada Gambar 6 menunjukkan hasil prediksi yang telah dilakukan oleh Jaringan Syaraf Tiruan yang telah disimpan dalam bentuk grafik.

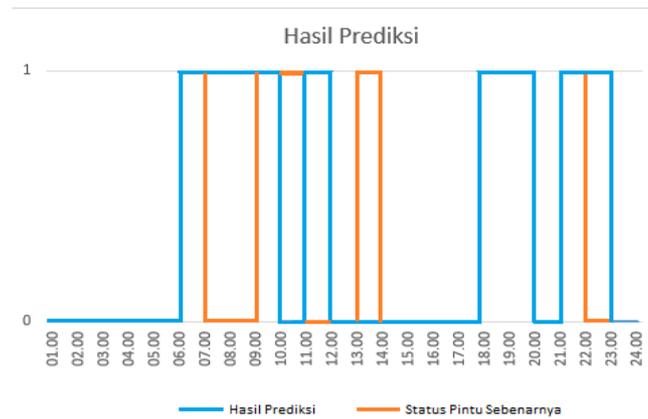
4.4 Hasil Pengujian Pengiriman Notifikasi Dengan IFTTT

Hasil pengujian pengiriman notifikasi dengan IFTTT untuk melihat apakah notifikasi terkirim pada jam yang tepat sesuai prediksi dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7 Notifikasi yang dikirim melalui IFTTT

Pada gambar 7 menampilkan notifikasi yang dikirim melalui IFTTT ke smartphone pengguna. Namun ada beberapa waktu IFTTT tidak mengirimkan notifikasinya dengan tepat sesuai dengan prediksi pintu akan terbuka yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan dikarenakan delay pada server ThingSpeak dan koneksi internet yang tidak memadai. Ketika dilakukan pengamatan data antara status pintu dengan pengiriman notifikasi selama 1 hari. Aplikasi *Smart Reminder* mengirimkan prediksi yang benar sebanyak 17 kali, dan 7 kali mengirimkan prediksi yang salah yang dapat dilihat pada Gambar 8:



Gambar 8 Pengujian ketepatan pengiriman notifikasi

Berdasarkan grafik pada Gambar 8, Aplikasi *Smart Reminder* mengirimkan prediksi secara benar sebanyak 17 kali dan salah mengirim prediksi sebanyak 7 kali. Sehingga akurasi sesungguhnya yang dihasilkan adalah 70,8%. Terjadinya kesalahan dalam pengiriman prediksi sebanyak 7 kali diakibatkan oleh kurangnya parameter input yang digunakan.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Jaringan Syaraf Tiruan dapat diimplementasikan pada Aplikasi *Smart Reminder* dengan tingkat akurasi sebesar 85,1% dan 70,8% untuk akurasi pada pengujian sebenarnya. Semua fungsionalitas yang terdapat pada Aplikasi *Smart Reminder* dapat berjalan dengan baik. Namun, platform ThingSpeak terdapat *delay* sebesar 20 detik yang mengakibatkan sulitnya melakukan sinkronisasi antar data dan proses pengunggahan data sensor. Aplikasi *Smart Reminder* mengirimkan prediksi yang benar sebanyak 17 kali, dan salah mengirim prediksi sebanyak 7 kali.

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah dengan menambah variable baru pada data, tidak hanya status pintu terbuka dan jam saja supaya akurasi yang dihasilkan bisa lebih maksimal. Peneliti juga menyarankan agar memakai akun ThingSpeak premium supaya tidak harus menunggu selama 20 detik untuk mengunggah satu data. Pada bagian analisis data, peneliti menyarankan untuk memakai algoritma Jaringan Syaraf Tiruan lainnya selain *Feed Forward Neural Network*(FFNN) supaya mendapatkan hasil prediksi yang lebih lebih akurat dan tingkat akurasi yang tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Shandy, Y. D., Rakhmatsyah, A., Suwastika, N. A. (2015). *Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Untuk Smart Home Menggunakan SMS Gateway*. E-Proceeding of Engineering Vol.2, No.2.
- [2] Mahler, M. A., Li, Q., dan Li, A. (2017). *SecureHouse: A Home Security System Based on Accelerometer Sensors*. IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications.
- [3] Kumar, Prashant. (2017). *Design and Implementation of Smart Home Control using LabVIEW*. 3rd International Conference on Advances in Electrical, Electronics, Information, Communication, and Bio-Informatics
- [4] Lubina, P., Rudzki, M. (2015). *Artificial Neural Networks in Accelerometer – based Human Activity Recognition*. 22nd International Conference “Mixed Design of Integrated Circuits and Systems”.
- [5] Kusumaningtyas, S., Asmara, R. A. (2016). *Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)*. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- [6] Fahruzi, I., Abdullah, E. S. (2013). *Integrasi Sensor Multifungsi Accelerometer untuk Mendeteksi Kekuatan Benturan*. Batam: Politeknik Negeri Batam.