

IMPLEMENTASI APLIKASI MOBILE UNTUK KONTROL DAN MONITORING SISTEM HOME CONTROL UNIT (HCU)

MOBILE APPLICATION IMPLEMENTATION FOR CONTROL AND MONITORING WITH HOME CONTROL UNIT (HCU) SYSTEM

Asmianti Asrin¹, Agung Nugroho Jati², Casi Setianingsih³

¹Prodi S1 Teknik Komputer, ² Fakultas Teknik Elektro, ³Universitas Telkom
¹²³asrinasmianti@telkomuniversity.ac.id, agungnj@telkomuniversity.ac.id,
setiacasi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Rumah adalah sebuah tempat untuk berkumpul dan berlandung yang aman bersama keluarga. Rumah juga sudah menjadi kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Di dalam rumah terdapat berbagai perangkat elektronik yang menunjang kegiatan sehari-hari seperti lampu, AC dan lain sebagainya. biasanya untuk melakukan kontrol perangkat elektronik masih menggunakan cara manual seperti, mematikan atau menyalakan lampu dan AC.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini dibuat sebuah *Mobile Application* pada sistem *Home Control Unit* yang dapat mengontrol perangkat rumah seperti kontrol secara manual juga kontrol secara otomatisasi dengan mempelajari perilaku penghuni rumah dalam menyalakan dan mematikan lampu, AC dengan menggunakan Algoritma Naïve Bayes, serta dan memonitoring suhu ruangan, kondisi lampu dan AC menyala atau mati, serta keamanan rumah. Sistem dari alat ini menggunakan mikrokontroler STM32F407VGT.

Dengan menggunakan *Mobile Application* pada sistem *Home Control Unit* pengguna dapat mengirim perintah yang akan diteruskan ke *cloud* untuk diteruskan lagi ke mikrokontroler dan *cloud* akan mengirim kembali data hasil monitoring ke *Mobile Application*. Sehingga *Mobile Application* dapat melakukan kontrol dan monitoring. Dari hasil pengujian yang dilakukan diketahui persentase akurasi, presisi, dan recall pada sistem dengan menggunakan metode Naïve Bayes pada kebiasaan menyalakan dan mematikan AC akurasi 91,7%, presisi, 93,8% dan recall 86,5%. Sedangkan pada data kebiasaan menyalakan dan mematikan lampu akurasi 76,9%, Recall 44,7% dan precision 68,1%.

Kata Kunci : *Home Control Unit System, mobile application, Naïve Bayes, Antares, App inventor.*

Abstract

Home is a safe place to gather and take shelter with family. The house has also become a basic need for human life. Inside the house there are various electronic devices that support daily activities such as lights, air conditioners and so on. usually to control electronic devices still use manual methods such as turning off or turning on lights and air conditioners.

In this final project, a Mobile Application is made on the Home Control Unit system that can control home devices such as manually control and automation control by studying the behavior of residents in turning on and off lights, air conditioners using the Naïve Bayes Algorithm, and monitoring room temperatures, lights and air condition on or off, and home security. The system of this tool uses a STM32F407VGT microcontroller.

By using the Mobile Application on the Home Control Unit system the user can send commands that will be forwarded to the cloud to be forwarded again to the microcontroller and the cloud will send the monitoring data back to the Mobile Application. So the Mobile Application can control and monitor. From the results of tests conducted known percentage of accuracy, precision, and recall on the system using the Naïve Bayes method on the habit of turning on and off the AC accuracy of 91,7%, precision 93,8% and recall 86,5%. While the data on the habit of turning on and turning off lights is 44,7% accuracy, 86,5% Recall and 68,1% precision.

Keywords : Home Cntrol Unit System, Mobile Aplication, Naïve Bayes, Antares, App Inventor.

1. Pendahuluan

Di zaman teknologi saat ini digitalisasi dan otomatisasi memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia dimana aktifitas menjadi lebih sederhana karena hampir semuanya dilakukan dengan otomatis menggantikan sistem manual yang lama. Sebuah sistem otomatisasi rumah pintar merupakan sarana yang memungkinkan individu untuk melakukan kontrol terhadap perangkat rumah seperti lampu dan AC dengan cara

menekan tombol dan memanfaatkan kebiasaan serta dapat memantau dan mengaktifkan sistem keamanan seperti kebakaran, di dalam lingkungan rumah [1] [2] [3].

Untuk melakukan otomatis rumah saat ini dapat menggunakan berbagai jenis komunikasi yang tersedia seperti *SMS, Wifi, Radio Frekuensi dan Bluetooth* [4]. Pada penelitian tugas akhir ini memanfaatkan sebuah *Mobile Application* untuk mengontrol dan memantau. *Mobile Application* adalah aplikasi yang dapat digunakan kapan dan dimana saja. *Mobile Application* ini sangat berguna untuk orang-orang cacat (tidak bisa berjalan), orang yang sudah lanjut usia atau orang yang memiliki jadwal kegiatan penuh. Karena itu, Pemanfaatan *Mobile Application* ini memungkinkan untuk melakukan kontrol dan monitoring terhadap perangkat rumah dengan sistem *Home Control Unit* yang dapat digunakan dimanapun dan kapanpun pengguna inginkan sehingga tidak harus melakukan kontrol dan monitoring perangkat elektronik secara manual [5]. Di dalam maupun diluar rumah, pengguna bisa saja tidak ingin mematikan atau menyalakan Lampu dan AC secara langsung ke *switch* dan memantau sistem keamanan rumah, tetapi dengan *Mobile Application* yang biasanya berada dekat dengan pengguna jauh lebih mudah untuk digunakan [6].

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dirancangnya suatu sistem yang dapat melakukan kontrol dan monitoring pada perangkat elektronik dalam satu alat kendali secara *Real Time* dengan memanfaatkan *Mobile Application* yang terhubung dengan *cloud* [1]. Dan Pengguna dapat memanfaatkan fitur yang ada di dalam *Mobile Application* seperti fitur kebiasaan pengguna untuk menyalakan dan mematikan perangkat manual atau otomatis menurut kebiasaan pengguna dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* pada aplikasi.

Pada tugas akhir yang berjudul "IMPLEMENTASI APLIKASI MOBILE UNTUK KONTROL DAN MONITORING HOME CONTROL UNIT SISTEM" Bertujuan untuk membuat suatu perangkat *Mobile Application* yang dapat digunakan untuk melakukan kontrol secara manual dan juga secara otomatisasi dengan mempelajari perilaku penghuni rumah dalam menyalakan dan mematikan lampu, AC dengan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* membaca setiap kebiasaan pengguna setiap hari dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* pada aplikasi dan monitoring perangkat elektronik seperti suhu ruangan, status lampu, ac dan juga keamanan rumah yang terhubung dengan mikrokontroler [1] [3].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Home Control Unit

Home Control unit merupakan sebuah sistem otomatisasi rumah pintar merupakan sarana yang memungkinkan individu untuk melakukan kontrol terhadap peralatan rumah seperti Lampu and AC dengan cara menekan tombol dan memanfaatkan kebiasaan serta dapat memantau dan mengaktifkan sistem keamanan seperti kebakaran, pintu dan banyak fungsi lainnya secara otomatis didalam lingkungan rumah [1] [2] [6]. Untuk melakukan otomatis rumah saat ini dapat menggunakan berbagai jenis komunikasi yang tersedia seperti *SMS, Wifi, Radio Frekuensi dan Bluetooth* [3]. Pada penelitian tugas akhir ini memanfaatkan sebuah *mobile application* untuk mengontrol dan memantau. *mobile application* adalah aplikasi yang dapat digunakan kapan dan dimana saja. *Mobile application* ini sangat berguna untuk orang-orang cacat (tidak bisa berjalan), orang yang sudah lanjut usia atau orang yang memiliki jadwal kegiatan penuh. Karena itu, Pemanfaatan *mobile application* ini memungkinkan untuk melakukan kontrol dan monitoring terhadap sistem *Home Control Unit* pada perangkat elektronik didalam lingkungan rumah yang dapat digunakan dimanapun dan kapanpun pengguna inginkan sehingga tidak harus melakukan kontrol dan monitoring perangkat elektronik secara manual [4]. Didalam maupun diluar rumah, pengguna bisa saja tidak ingin mematikan atau menyalakan Lampu dan AC secara langsung ke *switch* dan memantau sistem keamanan rumah, tetapi dengan *mobile application* yang biasanya berada dekat dengan pengguna jauh lebih praktis untuk digunakan [5].

2.2 Internet Of Things

Internet Of Things (IoT) adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk menghubungkan, mengendalikan, dan mengelola objek cerdas yang terhubung ke Internet melalui alamat IP. Aplikasi mulai *smart governance, smart education, smart agriculture, smart health care, smart homes* dll. Dapat menggunakan *smart governance, smart education, smart agriculture, smart health care, smart layanan efektif* untuk pengiriman tanpa intervensi manual dengan cara yang lebih efektif. *Smart home* merupakan salah satu sistem yang saat ini mengalami perkembangan pesat seiring dengan perkembangan zaman yang sangat maju. *Smart home* dibuat agar memudahkan user dalam melakukan pekerjaan rumah seperti monitoring, security, dan lain-lain [6] [7].

Adapun layanan server yang dipakai pada Tugas Akhir ini adalah *ANTARES* yang merupakan sebuah *Horizontal IoT Platform*, yang menjadikan layanan yang dibuat se-umum mungkin agar IoT dapat menyesuaikan dengan arsitektur yang umumnya digunakan. Banyak kasus-kasus IoT yang dapat dipecahkan dengan menggunakan layanan ini, contohnya adalah *smart home, smart metering, asset tracking, smart building, dan lain-lain*.

2.3 Mobile Application

Mobile application adalah aplikasi yang dapat digunakan kapan dan dimana saja. Mobile application ini sangat berguna untuk orang-orang cacat (tidak bisa berjalan) , orang yang sudah lanjut usia atau orang yang memiliki jadwal kegiatan penuh. karena itu, Pemanfaatan mobile application ini memungkinkan untuk melakukan kontrol dan monitoring terhadap sistem Home Control Unit pada perangkat elektronik didalam rumah yang dapat digunakan dimanapun dan kapanpun pengguna inginkan sehingga tidak harus melakukan kontrol dan monitoring perangkat elektronik secara manual [4].

2.4 Metode Naïve Bayes

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas [12]

2.4.1 Persamaan Metode Naïve Bayes

Persamaan dari Teorema Naïve Bayes adalah [12]:

$$P(H|X) = (P(X|H).P(H)) / (P(X)) \quad (1)$$

Keterangan

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior probabilitas)

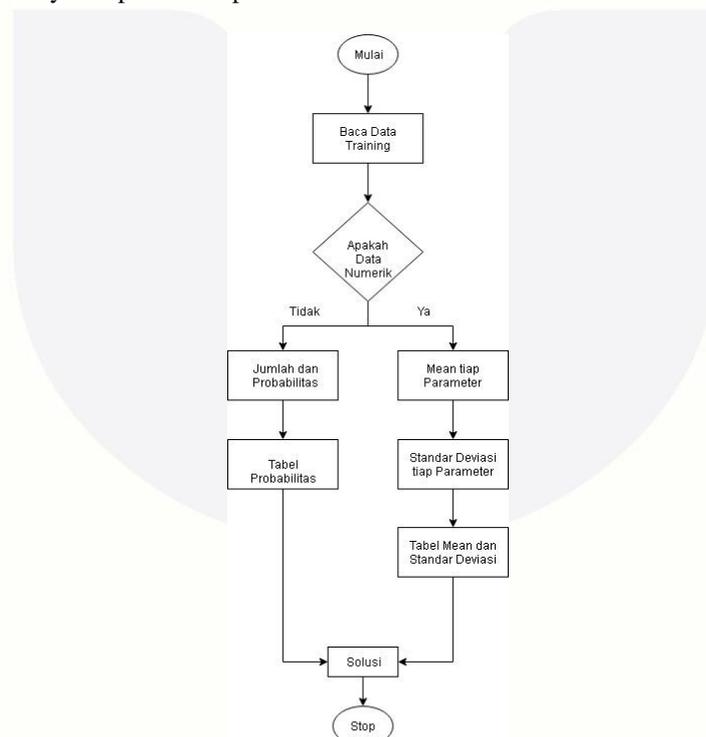
P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H (likelihood probabilitas)

P(X) : Probabilitas X produk dari probabilitas individu

2.1.2 Alur Metode Naive Bayes

Alur dari metode Naive Bayes dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1 Alur dari metode Naive Bayes

Adapun keterangan dari gambar di atas adalah sebagai berikut:

1. Membaca Data Training
2. Menghitung Jumlah dan Probabilitas, namun jika data numerik maka
 - a. Menghitung nilai mean dan Dandar Deviasi dari masing-masing parameter yang merupakan numerik. Adapun persamaan untuk mencari nilai rata-rata hitung (mean) adalah seperti dalam persamaan berikut ini:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

atau

$$\mu = \frac{x_1+x_2+x_3+\dots+x_n}{n} \quad (3)$$

Keterangan

- μ : nilai rata-rata hitung (mean)
- x_i : nilai x ke- i
- n : jumlah sampel

Sedangkan persamaan untuk menghitung nilai Nilai Simpangan Baku (Standar Deviasi) dirumuskan sebagai berikut :

$$\sigma = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n} \right]^{0.5} \quad (4)$$

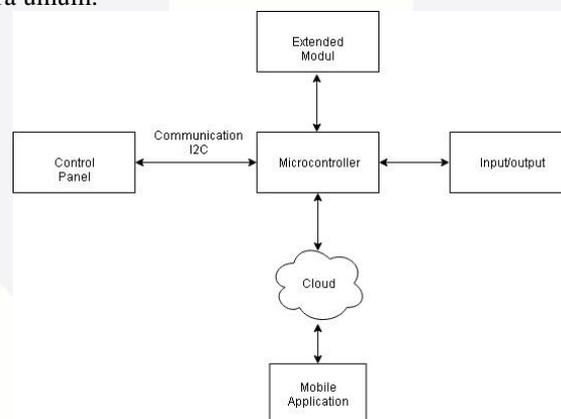
Keterangan

- σ : standar deviasi
 - x_i : nilai x ke- i
 - μ : nilai rata-rata hitung (mean)
 - n : jumlah sampel
- b. Menghitung nilai probabilitistik dengan cara menghitung jumlah data yang sesuai dari kategori yang sama dibagi dengan jumlah data pada kategori tersebut.
 - c. Mendapatkan nilai dalam tabel mean, Standar Deviasi dan Probabilitas
 - d. Menghasilkan Solusi

3 Perancangan dan Implementasi

3.1 Gambaran Umum

Pada Tugas Akhir ini dibangun sebuah sistem Home Control Unit menggunakan mikrokontroler STM32F407VGT6 yang terhubung langsung dengan beberapa bagian seperti Extended modul, Input/Output, Control Panel melalui Communication I2C, dan mobile application yang terhubung dengan cloud. Berikut ini adalah gambaran sistem secara umum:



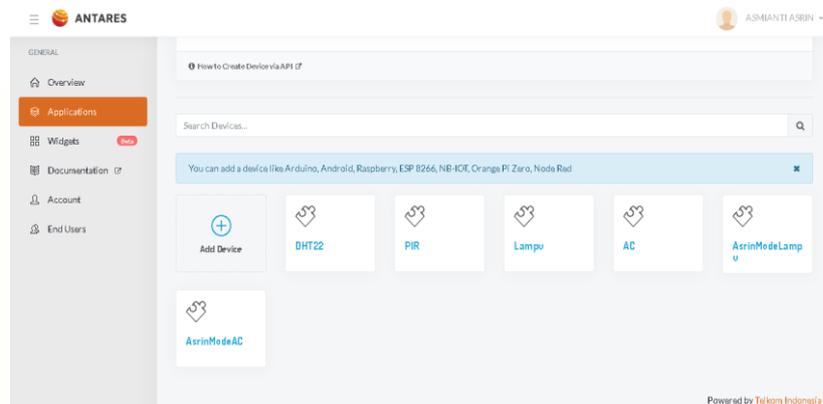
Gambar 2 Gambaran secara umum

Berdasarkan pada Gambar di atas gambaran umum sistem fokus dari tugas akhir ini adalah *Mobile Application* yang terhubung dengan *cloud*. Adapun mekanisme sistem secara umum sebagai berikut :

1. *Mobile Application* terhubung dengan *cloud*. Pada *Mobile Application* ini mampu melakukan monitoring pada perangkat elektronik seperti keadaan lampu, AC, sistem keamanan kontrol. Data yang dikirim dan diterima melalui *cloud*.
2. Mikrokontroler STM32F407VGT6 digunakan sebagai mikroprosesor kontrol utama yang menerapkan interkoneksi Antara *cloud* ke *Mobile Application*.
3. Mikrokontroler meminta log dari masing-masing *extended modul*, *Input/Output* yang terpasang, kemudian *extended modul* dan *Input/Output* akan mengirimkan log aktifitasnya masing-masing ke Mikrokontroler
4. Mikrokontroler akan mengirimkan status masing-masing dari *extended modul* dan *Input/Output* berupa data keluaran ke *cloud*.
5. *Cloud* akan mengirimkan datalog ke *Mobile Application*.
6. *Mobile Application* mengambil datalog pada *cloud* dan kemudian menampilkannya.

3.2 Implementasi cloud Antares

Pada implementasi ini digunakan Antares sebagai cloud, pada Antares ini dibuat satu aplikasi yang bernama Home Control Unit yang terdiri dari beberapa device seperti DHT22, Lampu, AC, ModeLampu, Juga ModeAC StatusLampu dan Status AC.



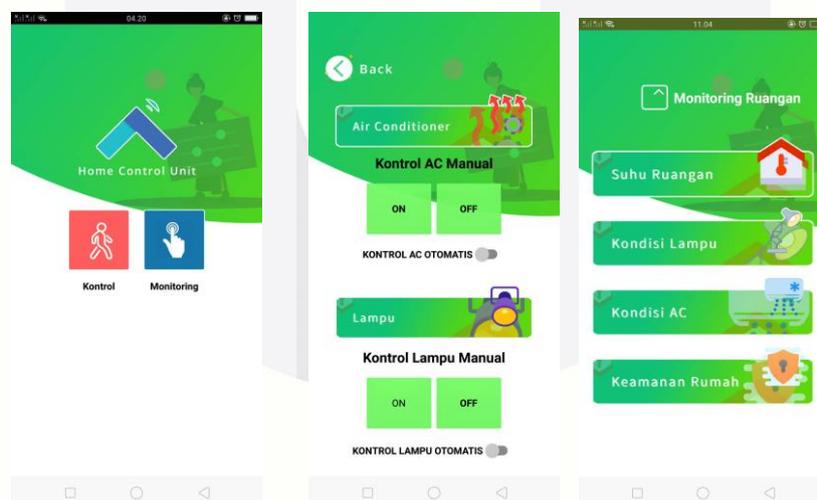
Gambar 3 Implementasi cloud Antares

3.3 Implementasi Desain Antarmuka

Pada implementasi *Mobile Application* ini dibagi menjadi beberapa menu utama yaitu menu kontrol dan menu monitoring. Menu kontrol terdiri dari kontrol lampu dan AC baik dilakukan secara manual dan secara otomatis dengan menentukan kebiasaan pengguna. Selain itu, menu monitoring terdapat bagian menu lainnya seperti suhu ruangan, kondisi lampu, kondisi AC, dan keamanan rumah.

3.3.1 Implementasi Menu utama

Pada Halaman ini terdapat dua menu utama yaitu, menu kontrol dan menu monitoring. Ketika pengguna memilih Menu Kontrol maka pengguna akan dialihkan ke menu selanjutnya. Dan sebaliknya ketika memilih menu monitoring akan dialihkan ke halaman monitoring.

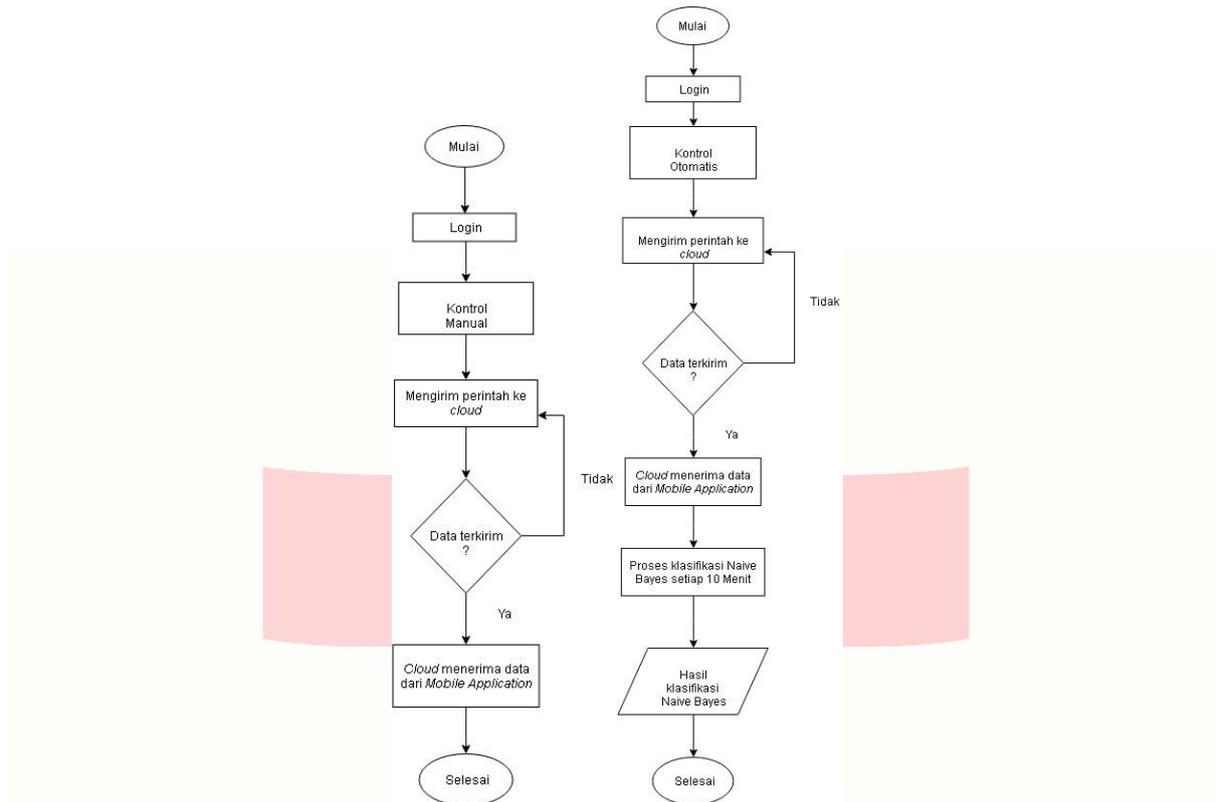


Gambar 4 Desain Antarmuka (a) Tampilan Menu utama (b) Tampilan menu Kontrol (c) Tampilan Menu Monitoring

3.3.2 Implementasi Menu Kontrol

Pada Menu kontrol ini terdapat beberapa bagian yaitu Kontrol secara manual, dan Kontrol secara otomatis pada lampu dan AC. Adapun tampilan Menu Kontrol Ruang dapat dilihat pada Gambar 5 (b) Tampilan Menu Kontrol..

Pada Gambar di atas, Menu Kontrol terdapat dua bagian yaitu Kontrol lampu dan Kontrol AC, pengguna dapat melakukan kontrol secara langsung pada AC dan lampu. Pada menu kontrol lampu maka terdapat bagian kontrol secara manual dan kontrol secara otomatis, begitu juga dengan AC dapat melakukan kontrol Manual dan Otomatis. Pada saat melakukan kontrol secara manual data akan langsung terkirim ke *cloud* dan dibaca oleh mikrokontroler dan Ketika tombol otomatis diaktifkan maka akan melakukan klasifikasi terhadap kebiasaan pengguna setiap 10 menit dan data akan terkirim ke cloud setiap 10 menit.



Gambar 5 Alur Diagram (a) Kontrol Manual (b) Kontrol Otomatis

3.3.3 Implementasi Menu Monitoring

Pada menu monitoring ini terdapat beberapa bagian untuk melihat kondisi suhu ruangan, status dari lampu dan AC dan juga kemana ruangan. Ketika tombol status suhu ruangan, kondisi lampu dan status AC dan kondisi ruangan ditekan pada layar monitoring ruangan maka akan beralih ke beberapa tampilan menu lainnya untuk mengambil data terakhir yang ada pada *cloud*. Desain antarmuka dapat dilihat pada Gambar 1 (c) Tampilan Menu Monitoring.



Gambar 6 Alur Diagram Monitoring

4 Pengujian

Pada tahap pengujian ini untuk mengetahui aplikasi sudah bisa mengirim dan menerima data dari mikrokontroler.

4.1 Pengujian Kontrol manual

Adapun pengujian kontrol manual ini untuk melihat apakah aplikasi sudah dapat mengontrol perangkat AC dan lampu pada sistem HCU.

Tabel 1 Pengujian Kontrol Manual

Perintah Aplikasi	Respon Antares	sensor
OFF	0	Mati
ON	1	Nyala

Pada tahap pengujian ini ketika aplikasi mengirimkan perintah *OFF* maka lampu, AC akan mati dan ketika aplikasi mengirimkan perintah *ON* maka lampu dan AC akan menyala.

4.2 Pengujian Kontrol Otomatis

Adapun pengujian kontrol secara otomatis ini untuk melihat aplikasi sudah dapat mengontrol perangkat lampu dan AC pada sistem HCU adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Pengujian Kontrol Otomatis

Perintah Aplikasi	Respon Antares	sensor
OFF	0	Mati
ON	1	Nyala

Pada Tabel di atas Untuk melakukan kontrol secara otomatis data uji digunakan untuk membaca setiap kebiasaan yang dilakukan pengguna. Data yang sudah dibuat akan dibaca setiap 10 menit sekali untuk dikirim dan dibaca oleh Antares untuk diteruskan ke mikrokontroler.

4.3 Pengujian Monitoring

Adapun pengujian kontrol manual ini untuk melihat apakah aplikasi sudah dapat mengontrol perangkat AC dan lampu pada sistem HCU.

Tabel 3 Pengujian Monitoring

Perintah Aplikasi	Status terakhir Antares	Tampilan Aplikasi
Suhu Ruangan	Temperature	37
	Humadity	26
Status Lampu	0	Mati
Status AC	1	Nyala
Kemanan Rumah	Kondisi Pintu	-
	Kondisi Dapur	-

Pada tahap pengujian ini ketika aplikasi mengirimkan perintah untuk melihat suhu ruangan, status kondisi dari lampu, ac dan keamanan ruangan maka akan melihat data terakhir pada Antares selanjutnya akan mengirimkan data ke aplikasi dengan status berupa nilai untuk Suhu ruangan, status lampu dan ac nyala atau mati, status pintu dan status dapur untuk Keamanan Rumah.

4.4 Pengujian Waktu Konputasi Sistem Antares

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh program untuk melakukan proses pengklasifikasian secara otomatis terhadap kondisi lampu/AC berdasarkan hari dan jam kebiasaan setiap 10 menit untuk dikirim ke *cloud*. Rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam pengujian komputasi sistem ini sekitar 8,675 *second* dengan percobaan 10 kali pengambilan.

Tabel 4 Pengujian Waktu Konputasi Sistem Antares

Pengujian Ke-	Waktu/detik
1	14,27
2	14,25
3	14,25
4	14,25
5	14,24
6	14,41
7	15,32
8	14,40
9	14,43
10	14,5
Total	86,75
	8,675

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh program untuk melakukan proses pengklasifikasian secara otomatis terhadap kondisi lampu/AC berdasarkan hari dan jam kebiasaan setiap 10 menit untuk dikirim ke *cloud*.

4.5 Pengujian Beta

Pengujian beta ini, aplikasi akan diuji secara langsung oleh target pengguna yang sudah ditentukan sebelumnya yaitu kalangan orang tua, pemilik kos dan pekerja wiraswata. Pada pengujian ini akan melibatkan 30 responden dan memiliki latar belakang usia dengan rentang usia 22-57 tahun.

$$\text{presentase (\%)} = \frac{\sum \text{Jawaban}}{\sum \text{Responden}} \times 100\% \quad (5)$$

Tabel Implementasi Pengujian Beta

No	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	CS (3)	S (4)	SS (5)	Nilai	Presentasi Interperensi
A	Penilaian Aplikasi Secara Keseluruhan(Reliability)							
3	Kemudahan dalam membuka aplikasi	0	0	6	20	4	118	78,7%
4	Tampilan Interface Aplikasi menarik	0	1	12	16	1	107	71,3%
5	Kecepatan waktu aplikasi dalam menerima dan mengirim data	0	1	15	9	4	103	70%
6	Aplikasi Mudah digunakan pengguna (User Friendly)	0	1	13	15	1	119	79,3%
7	Fungsi Fitur dalam aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna	0	1	14	14	1	108	72%
8	Informasi yang tersedia pada aplikasi cukup lengkap	0	5	17	5	3	96	64%
B	Penilaian terhadap fitur otomatis terhadap kebiasaan pengguna							
9	Fitur otomatis dibutuhkan pengguna dalam menghemat penggunaan listrik	0	0	9	16	5	111	74%
10	Fitur otomatis lebih memudahkan pengguna untuk menyalakan dan mematikan Lampu atau AC	0	0	7	19	4	115	76%

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Waktu pemrosesan pada Sistem Otomatisasi lampu dan AC menggunakan Metode Naive Bayes mempunyai nilai kecepatan pemrosesan rata-rata sebesar 8,675 *second* dari 10 kali pengujian.
2. Adapun nilai yang didapat menggunakan klasifikasi Naive bayes setiap data kebiasaan pada lampu dengan akurasi 76,9 %, Recall 44,7 % dan precision 68,1%. Sedangkan untuk dataset AC akurasi 91,7% , presisi, 93,8% dan recall 86,5 %.
3. Pada hasil pengujian beta dari aplikasi adalah aplikasi Mudah digunakan pengguna (*User Friendly*) yang memiliki nilai tertinggi dengan persentase 79,3%.

5.2 Saran

Adapun Saran dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *platform* pembuatan aplikasi yang lebih lengkap.
2. Pembuatan *mobile application* dikembangkan dengan memiliki lebih banyak fitur lagi.
3. Menggunakan server yang dapat menyimpan data dan juga menjalankan program secara bersamaan.

Daftar Pustaka

- [1] A. R. Shopan Dey, "Home Automation Using Internet of Thing," *IEEE 7th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON)*, vol. 6, p. 1, 2016.
- [2] M. S. B. A. Vignesh Govindraj, "Customary Homes to Smart Homes using Internet of Things (IoT) and Mobile Application," *International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon)*, vol. 5, p. 1, 2017 .
- [3] J. T. S. J. M. T. C. I. C. C. L. M. A. T. L. M. G. Rionel Belen CaldoDerrick Castillo, "DEVELOPMENT OF WI-FI- BASED SWITCH CONTROL SYSTEM FOR HOME APPLIANCES USING ANDROID PHONE," *8th IEEE International Conference Humanoid, Nanotechnology, Information Technology Communication and Control, Environment and Management (HNICEM)*, vol. 6, p. 1, 2015.
- [4] P. K. S. R. T. C. Harsh Vardhan Bhatnagar, "Implementation model of Wi-Fi based Smart Home System," *2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE-2018) Paris*, vol. 6, p. 1, 2018.
- [5] A. P. A. P. R. M. K. M. P. V. Bhaumik Vaidya, "Smart home automation with a unique door monitoring system for old age people using Python, OpenCV, Android and Raspberry pi," *International Conference on Intelligent Computing and Control Systems ICICCS* , vol. 5, p. 1, 2017.
- [6] "Mobile based Home Automation using Internet of Things(IoT)," *International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies (ICCICCT)* , p. 1, 2015.
- [7] K. K. R. P. K. R. D. R. ., S. K. P.Siva Nagendra Reddy, "An IoT based Home Automation Using Android Application," *International conference on Signal Processing, Communication, Power and Embedded System (SCOPE)*, p. 1, 2016.
- [8] M. S. S. a. F. M. Chike Abuah, "THE TABLET GAME: AN EMBEDDED ASSESSMENT FOR MEASURING STUDENTS' PROGRAMMING SKILL IN APP," *JCSC*, vol. 13, p. 10, 2018.
- [9] M. C. E. M. F. T. Hal Abelson, "MOBILE PHONE APPS IN CS0 USING APP INVENTOR FOR," *PRE-CONFERENCE WORKSHOP*, pp. 8-10, 2010.
- [10] J. Enterprise, "Mri mengenal Python," in *Python untuk programmer pemula*, Elex Media Komputindo, 2019, p. 1.
- [11] Hermawan, "Pengertian XAMPP Beserta Fungsi dan Bagian-bagian Penting pada XAMPP," nesabamedia, 30 Mei 2019. [Online]. Available: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-xampp/>. [Accessed 25 Juni 2019].
- [12] M. S. S. S. Tina R. Patil, "Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification," *International Journal Of Computer Science And Applications*, vol. 6, p. 3, 2013.