



JISKOMASIA

JURNAL SISTEM KOMPUTER ASIA

Volume 2, Nomor 2, Tahun 2024

ISSN 3031- 0563 (online)

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M)

INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS ASIA MALANG , INDONESIA

Dewan Redaksi

Pimpinan Redaksi

Sunu Jatmika, S.Kom., M.Kom.

Editor

Mufidatul Islamiyah, S.Si., M.T.

Reviewer

1. Wimala L. Danista, S.T., M.T., Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
2. Muhammad Rofiq, S.T., M.T., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
3. Tria Aprilianto, S.Kom., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
4. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T., Universitas Islam Negeri Malang
5. Syaiful Anam, S.Si., M.T., Ph.D., Universitas Brawijaya
6. Titania Dwi Andini, S.Kom., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
7. Rina Dewi Indasari, S.Kom., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
8. Lukman Hakim, S.Si., M.Si., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
9. Danang Arbian, S.ST., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
10. Mohammad Zainuddin, S.Si., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang
11. Fransiska Sisilia Mukti, S.T., M.Kom., Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang

Daftar Isi

Implementasi Deep Learning Untuk Identifikasi Penyakit Melalui Daun Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Danang Eka Saputra, Sunu Jatmika

186-200

Aplikasi Monitoring Lokasi Anak Menggunakan Location Based Service Dengan History Tracking Lokasi Berbasis Android

Ahmad Shofi Baharuddin, Sunu Jatmika

201-212

Perancangan Program Sistem Smart Gate Berbasis Indikator Suhu dan Wastafel Otomatis

Rofiul Anam, Samsul Arifin

213-222

Manajemen Hotspot untuk Pelanggan pada RT/RW Net Evolve

Yessy Grasella, Muhammad Rofiq

223-235

Sistem Monitoring Tracking untuk Mengetahui Posisi Driver Kendaraan Menggunakan Geocoding Berbasis Android

Ahmad Ubay Fatiby, Sunu Jatmika

236-246

Optimalisasi Bandwidth Dengan Load Balancing Menggunakan Metode Peer Connection Classifier di RT/RW NET EVOLVET

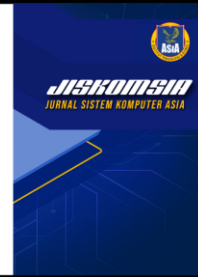
Ihsan Aminulloh, Muhammad Rofiq

247-257

Rancang Bangun Untuk Sistem Penyiraman Pada Tanaman Herbal Jahe Merah Berbasis Node MCU ESP32

Ari Surya Prasetya, Mufidatul Islamiyah

258-264



Implementasi Deep Learning Untuk Identifikasi Penyakit Melalui Daun Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Danang Eka Saputra¹, Sunu Jatmika^{2*}

^{1,2} Prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institusi Teknologi dan Bisnis Asia Malang, Indonesia

sdanang657@hotmail.com¹, sunujatmika@asia.ac.id²

*penulis korespondensi

ABSTRAK. Penelitian ini membahas mengenai penerapan deep learning untuk mengklasifikasikan atau mengidentifikasi penyakit pada tanaman padi berbasis mobile. Sistem ini akan memudahkan pengguna dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman padi dengan menampilkan hasil diagnosa berupa nama penyakit beserta taksonominya, deskripsi penyakit serta rekomendasi obat untuk solusi penyakit. Dalam penelitian ini terdapat 4 kelas daun yang diteliti. Kelas tersebut adalah daun sehat, hawar daun, bercak coklat dan kekurangan kalium. Perancangan model menggunakan dua pendekatan, yang pertama adalah pembuatan model *from the scratch* dan pembuatan model dengan *transfer learning* menggunakan arsitektur Inception V3. Kedua model akan melewati proses pelatihan untuk menghasilkan sebuah model yang siap dipakai untuk pengklasifikasian. Pada pengujian aplikasi, dilakukan perbandingan antara kedua model. Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa sistem dengan model yang dibuat menggunakan pendekatan *transfer learning* menghasilkan akurasi yang baik dengan akurasi sebesar 90%. Sedangkan sistem yang dibuat dengan pendekatan *from the scratch* memperoleh nilai akurasi sebesar 62%. Jadi penggunaan model *transfer learning* baik digunakan jika data dalam penelitian sangat minim.

Kata Kunci: *Deep Learning, Diagnosa Daun Padi, Inception V3, Transfer Learning*

ABSTRACT. This research discuss about deep learning implementation to classify or identify diseases in rice leaves using mobile application. This system will make users easily to diagnose diseases by displaying diagnostic results in the form of the name of the disease along with its taxonomy, disease description and drug recommendations for disease solutions. There are four classes of leaves used in this research, including healthy leaves, leaf blight, brown spot and potassium deficiency. The design of the model uses two approaches, one of them are modeling convolutional neural network from the scratch and modeling with transfer learning using inception v3 architecture. Both models will go through training process to produce a model that is ready to be used for classification. In application testing, a comparison is made between two models. From the tests that have been carried out, it is concluded that the system with model made using transfer learning approach, produce good accuracy with an accuracy of 90%. Meanwhile the System with the other model gain an accuracy of 62%. So when the data used in research are extremely low, it is best to use transfer learning as an approach to design a model.

Keywords: *Deep Learning, Rice Leaves Identification, Inception V3, Transfer Learning*

PENDAHULUAN

Saat ini, pendeteksian penyakit pada tanaman padi masih banyak dilakukan secara konvensional dan membutuhkan tenaga pakar pertanian agar identifikasi penyakit membuahkan hasil yang akurat. Hal ini memakan waktu dan biaya yang tidak sedikit. Pengidentifikasi penyakit juga harus dilakukan sejak dini supaya hasil produksi pertanian dapat maksimal.

Dari uraian diatas, penulis bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi berbasis mobile dengan mengimplementasikan deep learning. Deep learning memiliki kemampuan yang sangat baik dalam visi computer. Salah satunya adalah pada kasus klasifikasi obyek pada citra. Metode Deep Learning yang saat ini memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra adalah Convolutional Neural Network. Hal tersebut dikarenakan CNN berusaha meniru sistem pengenalan citra pada visual cortex manusia, sehingga memiliki kemampuan mengolah informasi citra.

Pada penelitian ini Deep Learning digunakan untuk proses diagnosa penyakit tanaman padi dan metode yang digunakan adalah Convolutional Neural Network. Convolutional Neural Network (CNN) membaca, mengenali dan mendeteksi sebuah objek pada suatu citra dengan mengubah struktur gambar menjadi pixel. Secara teknis, CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap tahap adalah terdiri dari beberapa array yang biasa disebut feature map. Setiap tahap terdiri dari tiga layer yaitu konvolusi, fungsi aktivasi layer dan pooling layer.

Dalam perancangan ini hal yang harus diperhatikan adalah jumlah citra yang dibutuhkan dan juga pemilihan fungsi aktivasi yang tepat sehingga akan menghasilkan output yang akurat. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi pengidentifikasi penyakit pada tanaman padi berbasis mobile dan Mencari hasil serta akurasi aplikasi pendiagnosa pada daun tanaman padi.

METODELOGI PENELITIAN

1. Akuisisi Data/Citra

Proses pengambilan data daun padi diambil dengan menggunakan kamera telepon genggam. Objek diambil dengan menempatkan kamera di atas objek dan menggunakan latar belakang kertas putih polos. Daun yang diambil berupa 3 jenis daun berpenyakit dan 1 daun sehat. Jenis daun tersebut antara lain, Bercak Coklat, Hawar Daun Bakteri, Kekurangan Kalium dan Daun Sehat.



Gambar 1. Citra Daun Padi

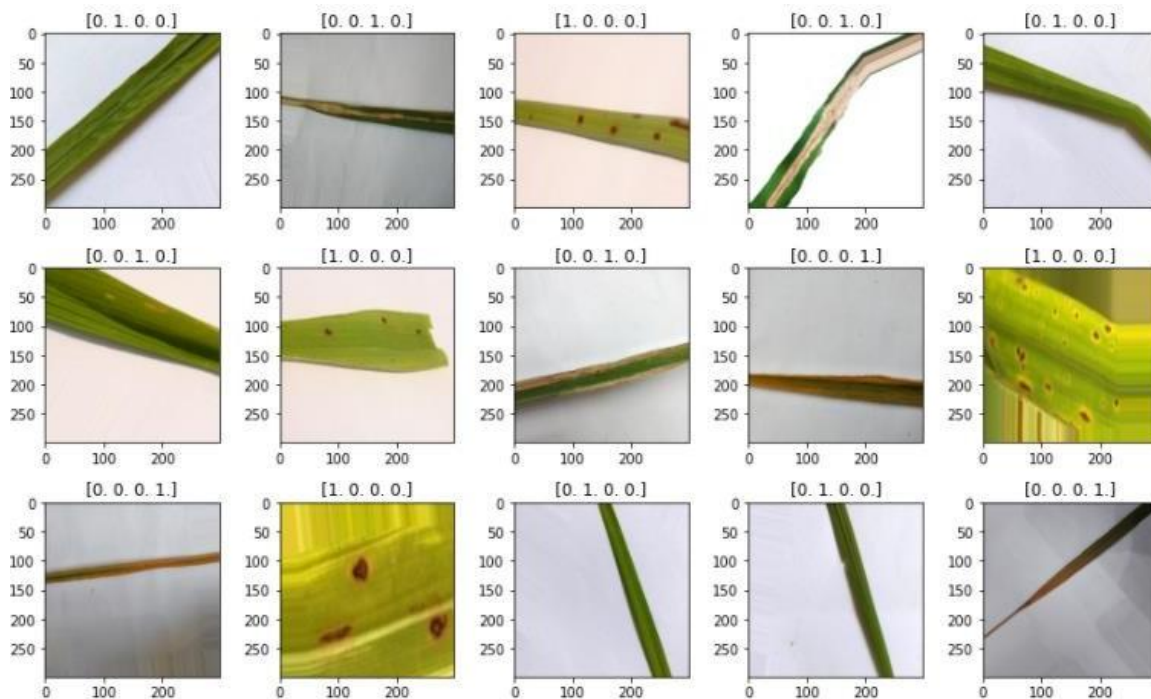
Dari kiri ke kanan. (a) Bercak Coklat, (b) Daun Sehat, (c) Hawar Daun, (d) Kekurangan Kalium.

2. Pembagian Data

Dataset telah melalui proses seleksi untuk memperoleh data yang bagus dan jelas dengan jumlah keseluruhan gambar yaitu 800 buah gambar. Dataset lalu dibagi menjadi data latih, data validasi dan data tes. Data latih berjumlah 528 gambar, data validasi berjumlah 128 gambar sedangkan data tes berjumlah 144 gambar.

3. Pre-processing

Dikarenakan objek dan kemampuan pengambilan data yang terbatas di lokasi penelitian, maka pada saat melakukan proses pelatihan dataset harus melewati proses augmentasi terlebih dahulu. Data augmentation adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menambah jumlah data dengan cara memanipulasi citra tanpa mengurangi isi dan informasi yang terdapat pada citra. Augmentasi data perlu dilakukan untuk mendapatkan performa yang tinggi dan menghindari overfitting pada proses pelatihan. Sebelum dilakukan augmentasi data, citra harus melewati proses normalisasi



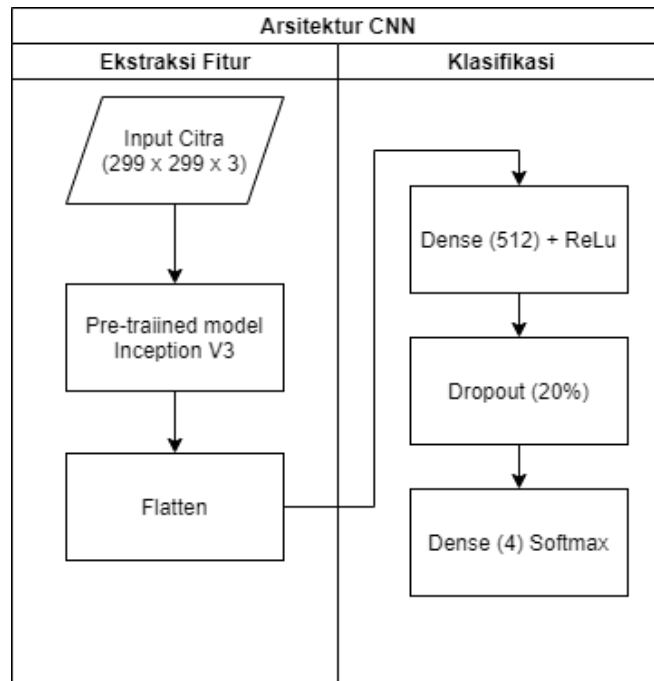
Gambar 2. Citra Daun Padi

4. Model CNN

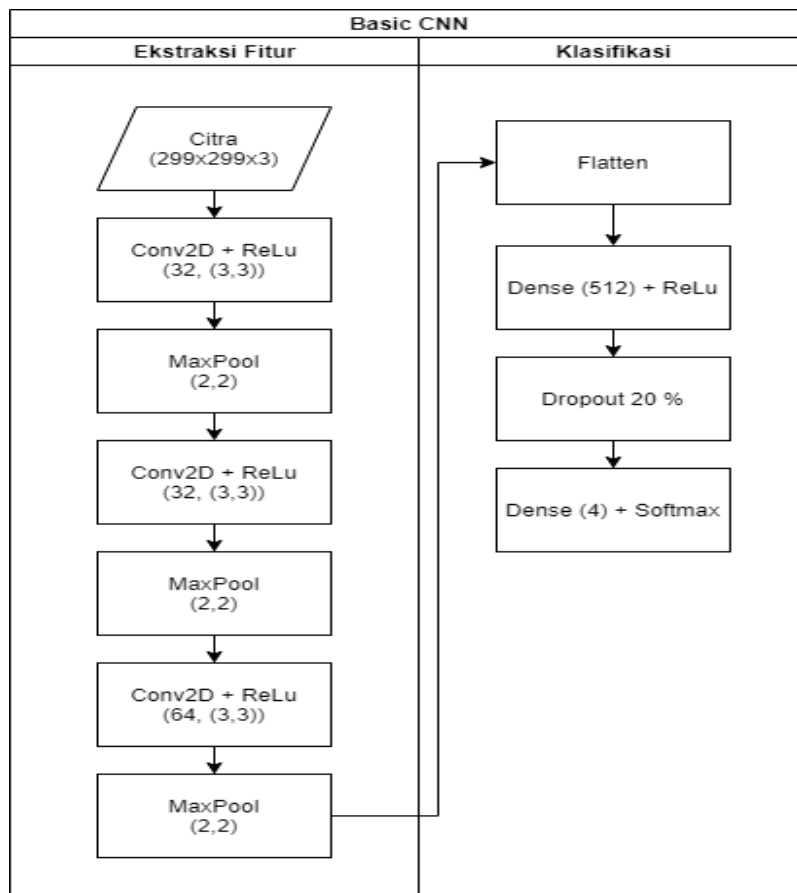
Pada penelitian ini, pembuatan model dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan. Pendekatan pertama menggunakan metode transfer learning dan pendekatan yang kedua dengan membuat model dari awal (scratch). Konsep dasar transfer learning adalah mengambil model yang telah dilatih sebelumnya dengan dataset yang besar dan mentransfer pengetahuan yang berupa parameter-parameter dan bobot untuk melatih dataset yang lebih kecil. Teknik transfer learning yang dipakai pada penelitian ini adalah Inception V3.

Tahap yang berlangsung dalam convolutional neural network umumnya terbagi menjadi dua, yaitu tahap ekstraksi fitur dan tahap klasifikasi. Input citra yang digunakan adalah 299x299 piksel dan memiliki 3 channel warna yaitu Red, Green, dan Blue. Setelah citra diinputkan, citra akan melewati proses konvolusi dan pooling untuk mempelajari fitur-fitur pada gambar. Lapisan konvolusi

memiliki jumlah kernel dan filter yang berbeda-beda. Setelah tahap ekstraksi fitur selesai, citra yang berupa 3D tensor akan di Flatten untuk merubah feature map menjadi bentuk vector.



Gambar 3. Arsitektur Model Transfer Learning



Gambar 4. Arsitektur Model Scratch

5. Pengaturan Parameter Latih

Parameter-parameter yang digunakan dalam pelatihan adalah sebagai berikut. Banyaknya epoch dalam pelatihan ini adalah 15 epoch. Epoch mengindikasikan seberapa banyak jumlah yang dilewati suatu data latih untuk menyelesaikan satu pembelajaran. Kemudian jumlah batch size yang dipakai adalah 64 dan learning rate yang dipakai adalah 0.001.

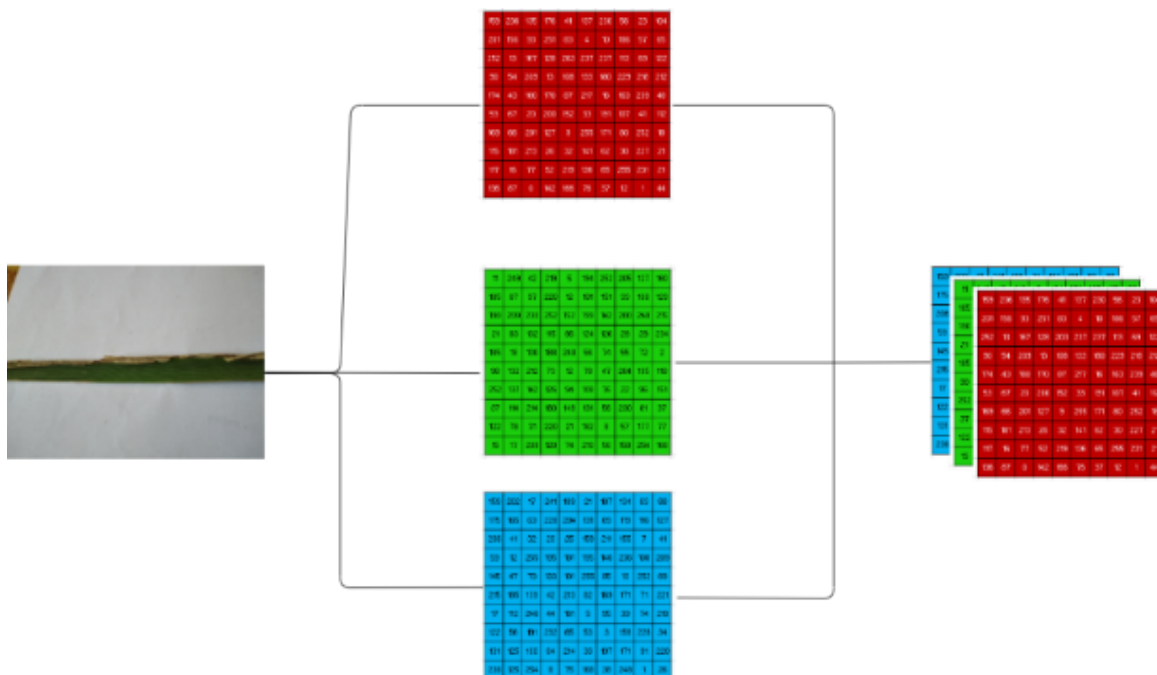
6. Pelatihan

Dari arsitektur CNN yang telah dibuat diatas, dilakukanlah proses training sesuai dengan arsitektur model. Proses training ini disebut juga dengan model fitting.

Dengan memanggil fungsi model.fit() model akan otomatis bekerja dan mengeksekusi data. Dalam pelatihan ini model akan menjalankan sebanyak 15 epoch. Dimana setiap satu epoch sampel dalam dataset memiliki kesempatan yang sama untuk memperbarui parameter parameternya

a. Citra Masukkan

Citra masukkan berupa daun padi yang telah dilabelkan dengan dimensi citra 299x299 piksel dan memiliki 3 channel yaitu, Red, Green dan Blue. Pada proses pelatihan, citra akan dikonversi menjadi matrix tiga dimensi dengan dimensi panjangxlebarxchannel. Nilai dari matrix memiliki rentang antara 0 sampai 255. Maka dari itu sebelum pelatihan, citra dinormalisasi agar rentang nilai menjadi 0 sampai 1 agar memudahkan dalam proses pelatihan.

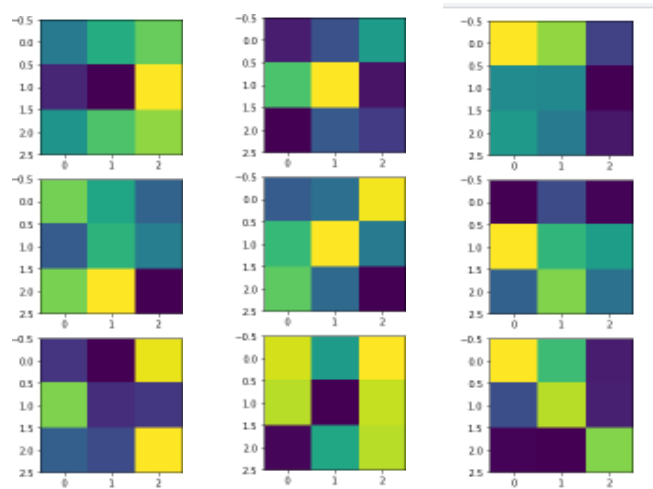


Gambar 5. Citra Masukkan

b. Lapisan Konvolusi

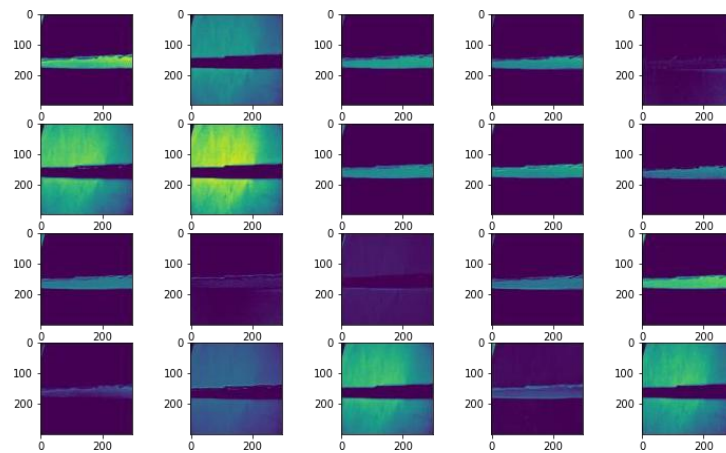
Dalam lapisan konvolusi sampel dalam dataset akan melalui proses ekstraksi fitur. Konvolusi adalah proses dimana data mengalami perkalian dengan set bobot. Data yang dikirim melalui input adalah data tiga dimensi, jadi perkalian juga dilakukan dengan set bobok yang berbentuk tiga dimensi yang sering disebut filter atau kernel. Output dari perkalian filter dengan input array berbentuk sebuah nilai tunggal. Filter akan diaplikasikan atau dikalikan secara berulang dengan input array dan menghasilkan output dua dimensi dalam setiap channel warna. Operasi ini disebut feature map

Setelah sebuah feature map dibuat, nilai yang berada di dalam feature map dapat kita aplikasikan kepada perhitungan non- linearitas seperti ReLu.



Gambar 6. Visualisasi Filter

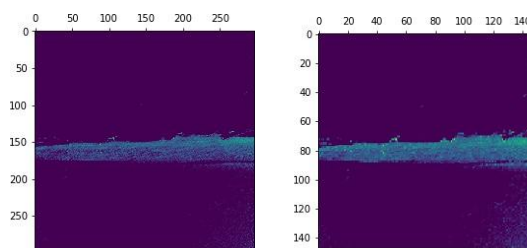
Setelah menghasilkan fitur map dari perkalian antara set bobot dan array input, selanjutnya lapisan melakukan proses aktivasi. Disini aktivasi bertujuan untuk mengaktifkan neuron serta menentukan keluaran. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi aktivasi ReLu



Gambar 7. Fitur Map Konvolusi Lapisan Pertama

c. Lapisan Pooling

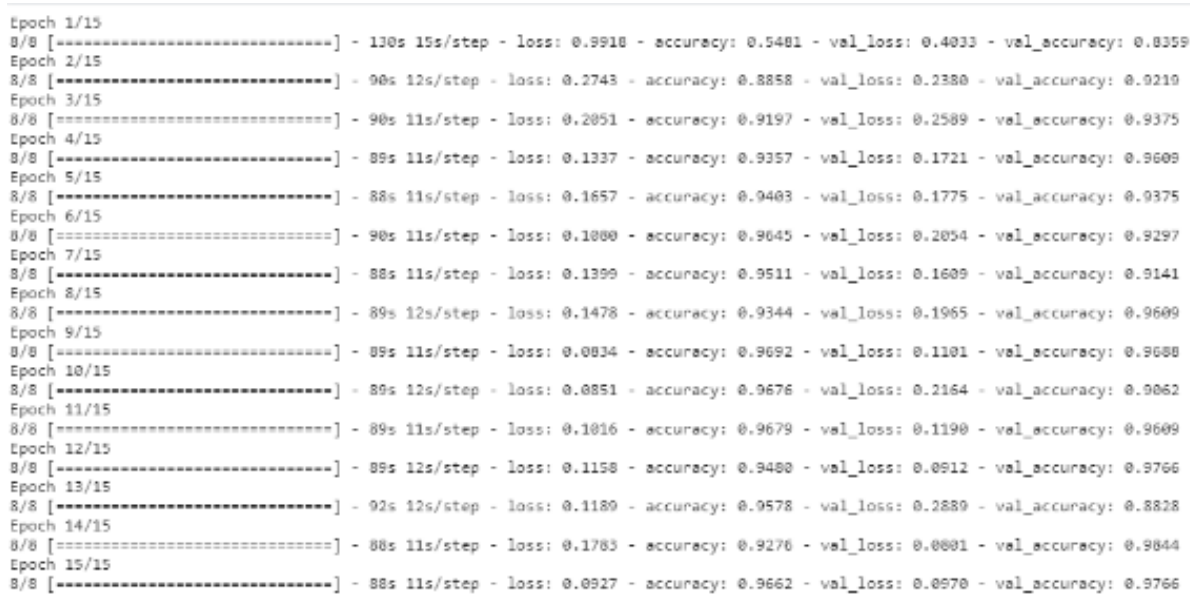
Fungsi dari lapisan pooling adalah untuk mengurangi ukuran dari citra dan juga mengurangi parameter-parameter agar memudahkan dalam proses training. Lapisan ini menerima input dari lapisan konvolusi yang telah melalui aktivasi. Ukuran pooling atau down-sampling adalah 2x2 dan dengan strides 2x2, hal ini mengartikan bahwa gambar akan di kurangi dimensinya menjadi 50% dari ukuran aslinya



Gambar 8. Downsampling

d. Klasifikasi

Dalam lapisan ini output terakhir setelah konvolusi yang masih berbentuk array tiga dimensi akan dirubah menjadi array satu dimensi dengan fungsi Dense. Lapisan pertama fully-connected berjumlah 512 dan lapisan kedua berupa output berjumlah 4 buah sesuai label atau kategori dari dataset. Dalam satu iterasi atau epoch, tahap terakhir adalah backpropagation. Dimana backpropagation adalah suatu algoritma untuk memperbaiki bobot dan bias untuk mengurangi loss dalam pelatihan. Semakin kecil loss yang dihasilkan dalam iterasi, maka semakin baik pula model dalam memprediksi data. Pengurangan loss dalam penelitian ini menggunakan stochastic gradient descent dengan algoritma yang dipakai adalah Adam.

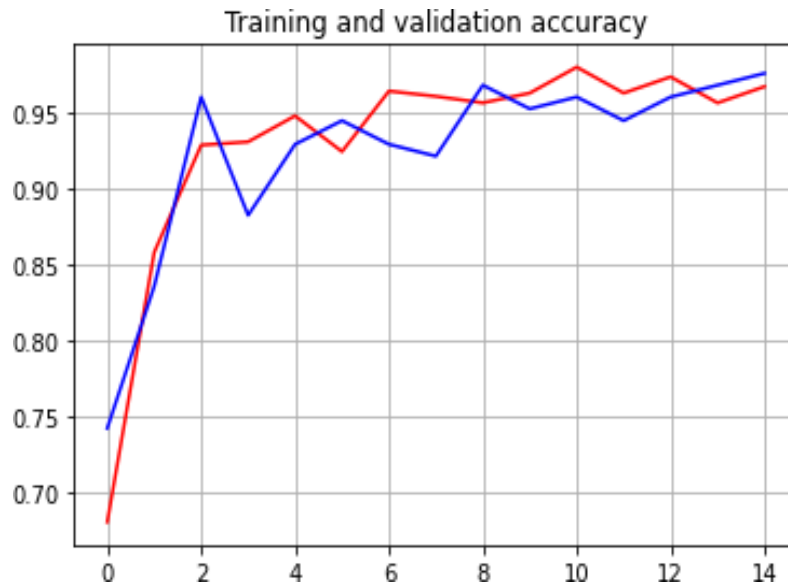


Gambar 9. Loss dan Accuracy

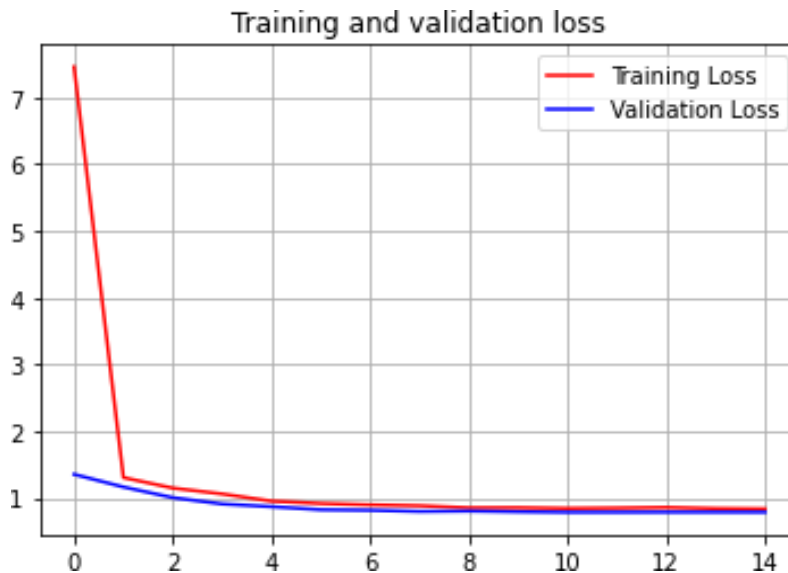
7. Pengujian

Setelah pelatihan CNN selesai, model akan melewati proses pengujian untuk menguji seberapa akurat kinerja model untuk mengklasifikasikan citra. Data yang akan di uji adalah data baru yang belum pernah dilatih oleh model. Data uji yang dipakai berjumlah 144 buah citra. Setelah proses training selesai, model akan dievaluasi seberapa baik dalam mengenali citra. Hasil yang didapatkan dari pelatihan citra daun tanaman padi berupa grafik yang fluktuatif. Loss validasi tertinggi dari pelatihan adalah 1.35 dan loss terkecil adalah 0.79. Sedangkan loss pelatihan tertinggi adalah 9.5 dan loss terendah adalah 0.85.

Dengan model pembelajaran transfer learning yang menggunakan algoritma Inception v3 loss validasi tertinggi yang didapatkan adalah 0.5 dan 0.09 pada nilai loss validasi terendah. Serta 1.13 pada nilai loss pelatihan tertinggi dan 0.07 pada loss pelatihan terendah. Loss pelatihan mengindikasikan seberapa baik model dalam menyesuaikan dengan data training. Loss validasi mengindikasikan seberapa baik model akan bekerja dengan data baru. Semakin kecil loss maka akan semakin baik model dalam melakukan pekerjaannya.

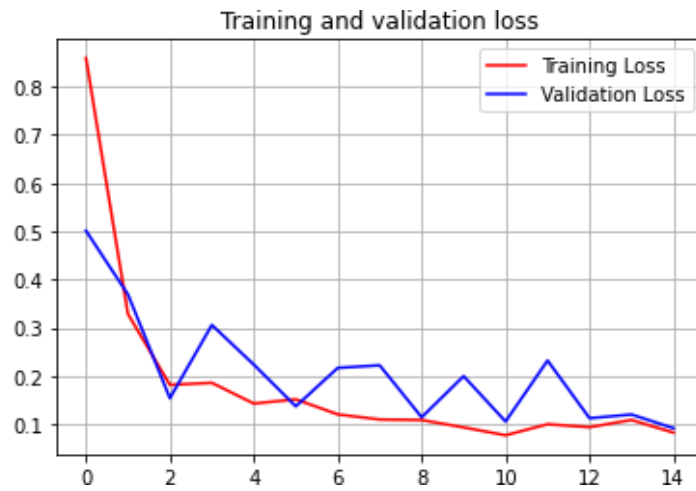


Gambar 10. Loss CNN Scratch

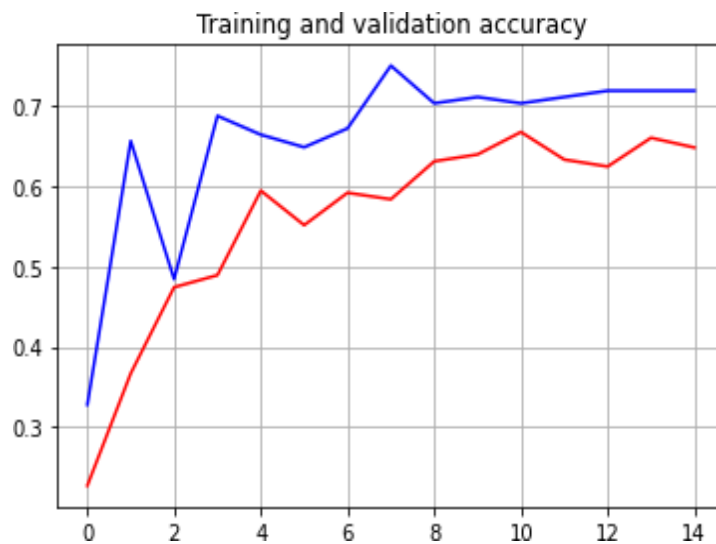


Gambar 11. Loss CNN Transfer Learning

Untuk akurasi yang didapat setelah pelatihan model CNN adalah sebagai berikut. Nilai akurasi validasi tertinggi adalah 0.75 dan nilai 0.33 untuk akurasi validasi terkecil. Sedangkan nilai akurasi pelatihan tertinggi adalah 0.67 dan 0.23 untuk nilai akurasi pelatihan terkecil. Nilai yang diperoleh setelah pelatihan model menggunakan algoritma transfer learning adalah 0.98 untuk akurasi validasi tertinggi dan 0.74 untuk akurasi validasi terkecil. Sedangkan nilai akurasi pelatihan tertinggi adalah 0.98 dan 0.55 untuk nilai akurasi pelatihan terkecil.



Gambar 12 . Accuracy CNN Scratch



Gambar 13 . Accuracy CNN Transfer Learning

Tabel 1. Hasil Pengujian Pada Model CNN

Matriks		Predicted Class			
		BDC	SH	HD	PD
Actual Class	BDC	24	10	0	0
	SH	0	26	3	9
	HD	4	12	10	8
	PD	0	4	4	30

Pengujian model dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan confusion matrix. Dengan memakai data uji yang berjumlah 144 buah dan dibagi menjadi 4 folder yang masing- masingnya berjumlah 34 buah. Berdasarkan tabel pengujian dari model CNN diatas ada beberapa data yang

salah dalam pengklasifikasiannya. Dari 34 data Bercak Coklat, 10 data salah dalam penempatan kelas. 11 data daun sehat salah dalam penempatan kelas. Dalam kelas Hawar Daun terdapat 24 data salah kelas. Dan 8 kelas salah dalam kelas Potassium Deficiency. Dari tabel diatas dapat dihitung besar akurasinya seperti berikut.

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ data\ benar}{jumlah\ keseluruhan\ data} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{90}{144} \times 100\% = 62.5\%$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh akurasi model CNN sebesar 62.5%.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pada Model Transfer Learning

Matriks		Predicted Class			
		BDC	SH	HD	PD
Actual Class	BDC	34	0	0	0
	SH	0	33	5	0
	HD	0	0	34	0
	PD	0	0	9	29

Berdasarkan tabel pengujian dari model CNN diatas seluruh data pada Bercak Coklat dan Hawar Daun benar dalam penempatan kelasnya. Pada kelas Sehat, 5 data salah dalam penempatan kelas. Dan 9 data salah dalam kelas Potassium Deficiency

$$Akurasi = \frac{120}{144} \times 100\% = 90\%$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh akurasi model transfer learning sebesar 90%. Nilai ini sama dengan nilai yang dihasilkan dalam pengujian menggunakan method. Setelah melakukan pengujian dari model CNN dan model transfer learning dapat disimpulkan bahwa pelatihan menggunakan model transfer learning memperoleh data yang lebih akurat daripada penggunaan model CNN untuk mengklasifikasikan dan mengidentifikasi citra penyakit pada daun tanaman padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Pada Aplikasi

a. Simulasi Antar Muka

Peneliti menjalankan aplikasi dengan Smart Phone. Halaman pertama yang akan tampil saat user membuka aplikasi adalah halaman utama. Didalam halaman utama terdapat fitur tanggal dan cuaca agar petani dapat melihat waktu dengan cepat. Di halaman utama juga terdapat tombol galeri dan tombol ambil gambar yang akan membuka kamera jika tombol ditekan. Pengguna dapat melakukan identifikasi daun tanaman padi dengan menekan tombol Take a Picture untuk membuka kamera dan mengambil gambar atau menekan tombol galeri untuk memilih gambar dari album foto.



Gambar 14 . Halaman Utama



Gambar 15. Halaman Identifikasi

Gambar diatas adalah tampilan ketika pengguna telah melakukan identifikasi baik melewati kamera atau dari album foto. Halaman ini akan menampilkan deskripsi nama penyakit beserta taksonomi singkat dari penyakit. Pada halaman ini juga akan menampilkan sebuah listview yang berisi obat untuk menangani daun yang terserang penyakit. Apabila listview ditekan, pengguna akan diarahkan ke form atau halaman detail obat. Pada halaman ini akan ditampilkan kandungan dari obat yang harus dibeli dan obat yang direkomendasikan.



Gambar 16. Halaman Detail Obat

b. Pengujian

Peneliti melakukan scanning terhadap data uji yang berjumlah 144 buah citra. Hasil yang dikeluarkan oleh aplikasi akan dicatat untuk dihitung akurasi pada setiap model.

Tabel 3. Hasil Pengujian Aplikasi Pada Model CNN

Matriks		Predicted Class			
		BDC	SH	HD	PD
Actual Class	BDC	24	10	0	0
	SH	0	26	3	9
	HD	4	12	10	8
	PD	0	4	4	30

$$Akurasi = \frac{90}{144} \times 100\% = 62.5\%$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh akurasi model CNN sebesar 62.5%.

Tabel 4. Hasil Pengujian Aplikasi Pada Model Transfer Learning

Matriks		Predicted Class			
		BD C	SH	H D	PD
Actual Class	BD C	34	0	0	0
	SH	0	33	5	0
	HD	0	0	34	0
	PD	0	0	9	29

$$Akurasi = \frac{120}{144} \times 100\% = 90\%$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh akurasi model transfer learning sebesar 90%. Nilai ini sama dengan nilai yang dihasilkan dalam pengujian menggunakan method.

c. Evaluasi

Berdasarkan dari hasil pengujian yang didapatkan pada model CNN from the scratch dan model CNN menggunakan transfer learning dengan arsitektur Inception V3. Dengan parameter pembelajaran yang sama, yaitu epoch berjumlah 15, learning rate yang dipakai 0.001, batch size berukuran 64 dan input citra berdimensi 299x299x3, dapat disimpulkan bahwa model menggunakan algoritma transfer learning memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Akurasi yan didapatkan adalah 90%. Sedangkan untuk model CNN yang dibuat sendiri didapatkan akurasi sebesar 62%.

Meskipun menggunakan parameter parameter yang sama, kedua model memiliki perbedaan yang signifikan. Seperti yang bisa dilihat pada gambar 4.14, model CNN yang dilatih dengan transfer learning dapat menghasilkan akurasi yang tinggi dalam waktu singkat. Model yang dilatih tanpa menggunakan metode transfer learning mengalami overfitting karena data latih sangatlah minim. Sehingga model mengalami kesulitan ketika dihadapi dengan data baru. Transfer learning berfokus dalam mengirimkan pengetahuan yang telah dilatih dengan data besar sehingga dapat mengatasi masalah diatas (Zhuang, Fuzhen., et al. 2020).

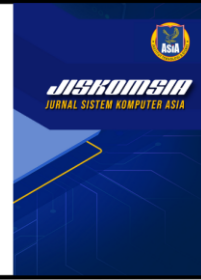
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat setelah melakukan penelitian dalam pembuatan model *Convolutional Neural Network* dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan dua buah model *deep learning* dengan metode *Convolutional Neural Network* yang dapat mengklasifikasikan dan mengidentifikasi 4 kelas pada daun tanaman padi. Pendekatan yang dipakai dalam pembuatan model adalah *from the scratch* dan transfer learning menggunakan algoritma Inception V3. Penelitian ini juga menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat melakukan klasifikasi dengan model. Pengujian pada aplikasi dengan cara menscan data uji yang berjumlah 144 buah citra daun tanaman padi. Pengujian pada model CNN *from the scratch* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 62% sedangkan pada model dengan pendekatan *transfer learning* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawan, I. G. E., Yadie, E., & Subagyo, H. (2020). *Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno*. 1(1), 31–38.
- [2] Firmansyah, R., Widodo, A., Romadhon, A. D., Hudha, M. S., Saputra, P. P. S., & Lestari, N. A. (2019). The prototype of infant incubator monitoring system based on the internet of things using NodeMCU ESP8266. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012015>
- [3] Gabriel, M. M. (2020). *Arduino Uno , Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD*. May. <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS050677>
- [4] Graha, F., Putra, D., & Hidayat, A. (2024). *Inovasi Tempat Sampah Pintar Berbasis ESP32 : Integrasi Sensor Infra Merah dan Bot Telegram untuk Notifikasi Sampah Penuh*. 1(4), 96–104.
- [5] Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2020). Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 22–27. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>
- [6] Hidayat, F. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Prosiding Semnastek*, iv, 1–2.
- [7] Juanda, A. (2022). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT11 Automatic Plant Watering System Using a DHT11 Sensor*. 7(2), 73–83.
- [8] Kurniawati, putri. (2019). RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.
- [9] Latifah, K. ., Jauhari, E., Januwati, M., Rizal, M., D.Wardana, H., Hendani, N., Listyorini, Baswasiati, Hartoyo, B., Purwanto, Nurwidodo, Supriyadi, Elnizar, Hikmat, A., & Lina. (2019). Budidaya Jahe (*Zingiber officinale*). *Hortikultura Pertanian*, 1–3.
- [10] Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian

- Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Prodi Sistem Informasi*, 84, 17–24.
- [11] Sasmoko, D. (2020). Sistem Monitoring aliran air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IoT dengan Esp8266 dan Blynk. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.22373/crc.v4i1.6128>
- [12] Setyowati, I., Novianto, D., & Purnomo, E. (2020). Preliminary design and soil moisture sensor yl-69 calibration for implementation of smart irrigation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1517(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1517/1/012078>
- [13] Syahputri, D. N. (2022). *TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 (Skripsi) Oleh Dwina Nurizky Syahputri JURUSAN FISIKA TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 Oleh Dwina Nurizky Syahputri.*
- [14] Wahyudi, A. T., Hutama, Y. W., Bakri, M., & Dadi, S. (2020). *SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302.* 1(1), 15–21.
- [15] Yaakub, S., & Meilano, R. (2020). Potensi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Palawija. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.37338/e.v1i1.93>



Aplikasi Monitoring Lokasi Anak Menggunakan Location Based Service Dengan History Tracking Lokasi Berbasis Android

Ahmad Shofi Baharuddin¹, Sunu Jatmika^{2*}

^{1,2} Prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institusi Teknologi dan Bisnis Asia
Malang, Indonesia

ahmadshofi131@gmail.com¹, sunujatmika@asia.ac.id²

*penulis korespondensi

ABSTRAK. Penelitian ini membahas permasalahan Setiap orang tua dikarenakan memiliki banyak kegiatan atau kesibukan yang tak dapat dihindari. Kesibukan ini mengurangi pengawasan dan monitoring terhadap anaknya membuat orang tua merasa khawatir tentang keberadaan lokasi anaknya. Dikarenakan Pada tahap tumbuh kembang anak yang berumur 10 sampai 18 tahun mereka cenderung lebih tertarik mengeksplorasi hal yang ada di sekitar mereka. Peningkatan pengawasan dan monitoring terhadap anak di butuhkan tanpa mengurangi kebebasan anak untuk belajar dan mengeksplorasi lingkungannya. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dapat mempermudah orang tua dalam pengawasan dan monitoring lokasi anak. Salah satu cara alternatif yang memungkinkan pengawasan keberadaan lokasi dan akurasi yang cukup baik adalah dengan menggunakan Location Based Service dengan history tracking lokasi. Location Based Service adalah sebuah layanan informasi yang dapat diakses menggunakan perangkat mobile Melalui jaringan internet dan seluler yang memanfaatkan kemampuan penunjuk lokasi (*maps*) pada perangkat mobile. Dalam mengukur posisi digunakan lintang dan bujur untuk menentukan lokasi geografis. Dengan catatan aplikasi harus ditanamkan pada smartphone orang tua dan anak. Penelitian ini menghasilkan satu aplikasi berbasis Android yang digunakan untuk monitoring lokasi anak menggunakan Location Based Service dengan history tracking lokasi dengan tujuan menampilkan lokasi anak dan juga history tracking lokasi yang dapat diakses melalui smartphone orang tua.

Kata Kunci: *Android, Global Position System, Location Based Service, Monitoring, Tracking, History Lokasi*

ABSTRACT. This study discusses the problems of every parent because they have many activities or activities that cannot be avoided. This busyness reduces the supervision and monitoring of their children, making parent worry about the whereabouts of their child's location. Because at the stage of growth and development of children aged 10 to 18 year they tend to be more interested in exploring things around them. Increased supervision and monitoring of children is needed without reducing children's freedom to learn and explore their environment. For this reason, an application system is needed that can make it easier for parents to supervise and monitor the location of their children. One alternative way that allows monitoring of location presence and good accuracy is to use Location Based Service with location tracking history. Location Based Service is an information service that can be accessed using mobile devices through the internet and cellular networks that utilize the capabilities of location pointers (*maps*) on mobile devices. In measuring position, latitude and longitude are used to determine geographic location. With a note the application must be planted on the smartphone of parents and children. This study produces an Android-based application that is used for monitoring the location of children using Location Based Service with location tracking history with the aim of displaying the child's location and also tracking location history that can be accessed via the parent's smartphone.

Keywords: *Android, Global Position System, Location Based Service, Monitoring, Tracking, Location History*

PENDAHULUAN

Peran teknologi komunikasi saat ini menjadi sangat penting karena banyaknya tuntutan kebutuhan akan pertukaran informasi yang cepat dan tepat. Teknologi komunikasi yang berkembang saat ini telah memungkinkan manusia untuk terhubung satu sama lain tanpa dibatasi jarak, ruang, dan waktu. Penyatuan berbagai fungsi dari alat-alat komunikasi telah menyatu dalam sebuah alat komunikasi yang bernama *smartphone*. *Smartphone* merupakan telepon seluler dengan kemampuan lebih, mulai dari resolusi, fitur, hingga komputasi termasuk adanya sistem operasi mobile di dalamnya.

Setiap orang tua memiliki banyak kegiatan atau kesibukan yang tak dapat dihindari. Kesibukan ini mengurangi pengawasan dan monitoring terhadap anaknya. Kekhawatiran orang tua dalam hal pengawasan keberadaan dan monitoring lokasi anak menjadi salah satu permasalahan yang kerap dihadapi Orang Tua Pada Saat ini. Pada tahapan tumbuh kembang anak yang berumur 10 sampai 18 tahun lebih tertarik mengeksplorasi hal yang ada di sekitar mereka. Saat mengeksplorasi ini anak-anak tertarik dengan lingkungan sekitarnya, misalnya di ruang terbuka dimana para orang tua berperan penting dalam pengawasan keberadaan dan monitoring lokasi anak-anaknya yang berada di luar. Peningkatan pengawasan dan monitoring terhadap anak di butuhkan tanpa mengurangi kebebasan anak untuk belajar dan mengeksplorasi lingkungannya. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem aplikasi yang dapat mempermudah orang tua dalam pengawasan dan monitoring lokasi anak.

Salah satu cara alternatif yang memungkinkan pengawasan keberadaan lokasi dan akurasi yang cukup baik adalah dengan menggunakan *Location-Based Service* dengan *history tracking* lokasi. *Location-Based Service* adalah sebuah layanan informasi yang dapat diakses menggunakan perangkat mobile Melalui jaringan internet dan seluler yang memanfaatkan kemampuan penunjuk lokasi (*maps*) pada perangkat mobile. Dan juga akan memberikan layanan informasi berupa sebuah lokasi maupun sebuah posisi kepada para pengguna. Sederhananya, dengan layanan *Location Based Service* kita dapat mengetahui posisi dimana kita berada, posisi teman, dan keluarga yang jaraknya dekat maupun jauh dengan kita. dalam mengukur posisi digunakan lintang dan bujur untuk menentukan lokasi geografis, dengan catatan aplikasi harus ditanamkan pada *smartphone* orang tua dan anak.

Terdapat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai pemantauan lokasi anak menggunakan *LBS* berbasis android, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Utama, dkk (2016). Dengan judul “Pembuatan Aplikasi Memantau Lokasi Anak Berbasis Android Menggunakan *Location Based Service*”. Penelitian ini menghasilkan satu aplikasi berbasis Android yang digunakan untuk memantau lokasi anak dengan tujuan menampilkan lokasi anak yang dapat diakses melalui perangkat bergerak dan terdapat kekurangan yaitu belum adanya *history* lokasi perpindahan anak.

Perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan *Location-Based Service* pada perangkat yang telah di tetapkan pada sistem aplikasi dengan penambahan fitur *history* perpindahan lokasi. Sedangkan aplikasi pada penelitian sebelumnya ialah penggunaan *Location-based Service* yang menampilkan lokasi anak yang dapat diakses melalui perangkat bergerak saja.

Dari kesimpulan latar belakang diatas maka di buatlah aplikasi untuk mengetahui posisi lokasi anak dengan judul “Aplikasi Monitoring Lokasi Anak Menggunakan *Location Based Service* Dengan *History Tracking* Lokasi Berbasis Android”. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu orang tua dalam monitoring lokasi anak-anaknya.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mempermudah orang tua dalam hal pengawasan dan monitoring lokasi anak secara realtime berupa posisi anak pada map dan *history* perpindahan lokasi anak yang dapat diakses melalui *smartphone*. Untuk menghindari pembahasan yang meluas maka dalam tugas akhir ini ditetapkan Batasan-batasan masalah dengan hal-hal sebagai berikut: ketika menggunakan aplikasi harus di install pada *smartphone* anak dan orang tua. Aplikasi ini ditujukan untuk anak umur 10 tahun sampai 18 tahun. Implementasi menggunakan *Location Based Service* dengan *history tracking* lokasi. Aplikasi yang dibuat ini Berfungsi untuk menampilkan titik lokasi anak dengan *history* perpindahan lokasi. Lokasi akan ditampilkan secara realtime. Aplikasi yang dibangun membutuhkan koneksi internet dan GPS.

METODELOGI PENELITIAN

1. Identifikasi Permasalahan

Sebelum melakukan identifikasi permasalahan dilakukan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan sebagai langkah awal mencari gambaran mengenai sistem apa yang akan dibuat dan juga mendapatkan informasi, teori pendukung dan juga data-data yang diperlukan. Pada tahap ini, pertama kali melakukan wawancara dan observasi terlebih dahulu kepada salah satu Orang Tua, seperti yang diketahui permasalahan seperti yang di jelaskan di atas, serta dengan adanya teori-teori dan informasi pendukung, maka di lakukan tahapan identifikasi masalah dengan melakukan analisa penyebab dari permasalahan tersebut. Dengan tahapan mengidentifikasi masalah ini, diketahui bahwa penyebab permasalahan ini yaitu Orang Tua memerlukan sebuah aplikasi mobile yang dapat digunakan untuk monitoring lokasi anaknya, sehingga Orang Tua tidak usah chat/telepon untuk mengetahui lokasi keberadaan anaknya. Dan juga agar Orang Tua tidak merasa khawatir tentang lokasi keberadaan anaknya.

2. Analisa Sistem Yang Berjalan Saat Ini

Untuk Analisa sistem yang sedang berjalan saat ini masih menggunakan cara manual yang dirasa masih kurang efisien, berikut ini adalah sistem yang sedang berjalan saat ini:

1. Orang tua menanyakan lokasi anak.
2. Anak memberitahukan lokasi keberadaan.
3. Orang tua chat lewat WhatsApp/SMS.
4. Orang tua telepon lewat WhatsApp/nomor HP.

3. Analisa Sistem

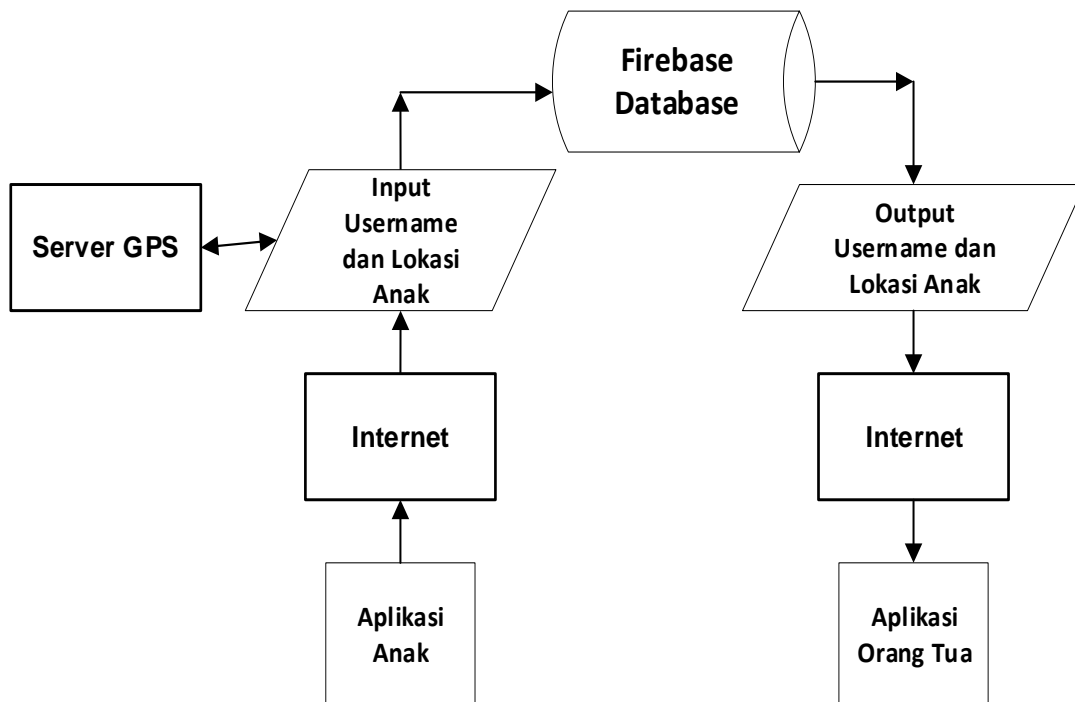
Untuk menyelesaikan permasalahan diatas, perlu adanya sebuah sistem yang dapat monitoring lokasi anak, yang diharapkan dapat digunakan untuk membatu Orang Tua dalam mengawasi keberadaan dan perpindahan lokasi anaknya secara realtime. Adanya sistem monitoring anak menggunakan Location Based Service dengan history tracking lokasi yang tepat, membuat Orang Tua merasa tidak khawatir dikarenakan selalu mengetahui posisi anak serta perpindahan lokasi anak. Sistem monitoring lokasi anak menggunakan Location Based Service dengan history tracking lokasi dapat membantu dan mempermudah Orang Tua dalam monitoring dan mengawasi keberadaan lokasi anaknya.

4. Analisa Sistem Yang Akan Dikembangkan

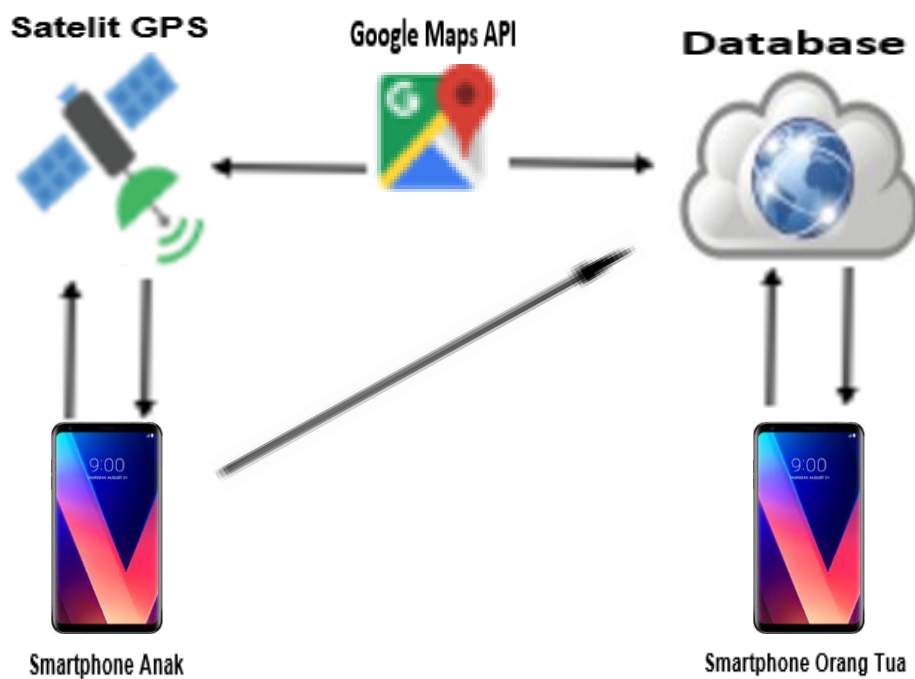
Dari Analisa sistem yang sudah berjalan, maka akan dikembangkan menjadi aplikasi monitoring lokasi anak menggunakan Location Based Service dengan history tracking lokasi berbasis android (Gambar 1).

5. Perancangan Sistem

Sebelum melakukan perancangan sistem monitoring lokasi anak, sistem yang berjalan saat ini pada Orang Tua dan anak masih dengan cara manual. Tentu saja hal ini di rasa masih kurang efisien dalam membantu Orang Tua untuk mengetahui keberadaan dan perpindahan lokasi anaknya, dan juga ketika anak di chat/telepon ketika berada di luar jangkauan (Gambar 2).



Gambar 1. Alur Sistem yang Akan Dikembangkan



Gambar 2. Perancangan Sistem

6. Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan perangkat Lunak dan kebutuhan perangkat Keras

a. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisa kebutuhan perangkat lunak bertujuan untuk memahami dan mengetahui perangkat lunak apa saja yang digunakan dalam pembuatan aplikasi monitoring lokasi anak menggunakan location based service dengan history tracking lokasi:

1. Visual Studio Code adalah kode editor sumber yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Windows, Linux dan macOS. Ini termasuk dukungan untuk debugging, kontrol git yang tertanam dan GitHub, penyorotan sintaksis, penyelesaian kode cerdas, snippet, dan refactoring kode.
2. Firebase Authentication adalah salah satu layanan back-end, fitur Android dan IOS, SDK yang mudah digunakan, dan tampilan interface yang siap pakai untuk mengauthentikasi pengguna ke aplikasi yang kita buat.
3. Firebase Cloud Firestore adalah database yang bersifat fleksibel dan terukur untuk pengembangan perangkat seperti seluler, web, dan server di Firebase dan Google Cloud Platform.
4. JDK Android adalah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses kompilasi dari kode java ke byte code yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh JRE (Java Runtime Envirotment). JDK wajib terinstall pada komputer yang akan melakukan proses pembuatan aplikasi Menggunakan java.
5. Google Maps API merupakan layanan dari google yang mempermudah pengunanya untuk melakukan kemampuan pemetaan untuk aplikasi yang dibuat. Sedangkan google maps API memungkinkan pengembangan untuk mengintegrasikan Google Maps ke dalam situs web. Dengan menggunakan Google Maps Api memungkinkan untuk menanamkan situs Google Maps ke dalam situs eksternal maupun kedalam aplikasi.
6. Flutter adalah teknologi *open source* dari Google yang bisa digunakan untuk membuat aplikasi Android dan iOS.
7. Dart adalah sebuah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Google dan merupakan bahasa pemrograman resmi untuk Flutter, sebuah UI toolkit dan aplikasi multiplatform dari Google.

b. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Analisa kebutuhan perangkat keras bertujuan untuk memahami dan mengetahui perangkat lunak apa saja yang digunakan dalam pembuatan aplikasi monitoring lokasi anak menggunakan location based service dengan history tracking lokasi:

1. Laptop HP menggunakan processor AMD A8-7410 Ram 4 GB
2. Smartphone dengan minimal Android 9 (Pie) RAM 3 GB untuk aplikasi orang tua
3. Smartphone dengan minimal Android 10 (Q) RAM 3 GB untuk aplikasi anak

8. Flowchart

Menurut James A.Hall (2007:83), “Bagan Alir (flowchart) adalah representasi grafis dari system yang mendeskripsikan relasi fisik di antaranya entitas-entitas intinya. Bahgan alir dapat digunakan untuk menyajikan aktifitas manual, aktivitas pemrosesan komputer, atau keduanya”. Flowchart keseluruhan aplikasi anak ini menjelaskan keseluruhan proses yang berjalan pada aplikasi anak mulai dari start, register, login, menu aplikasi, aktifkan gps, menampilkan map lokasi, kirim ke orang tua dan end. seperti pada Gambar 3.

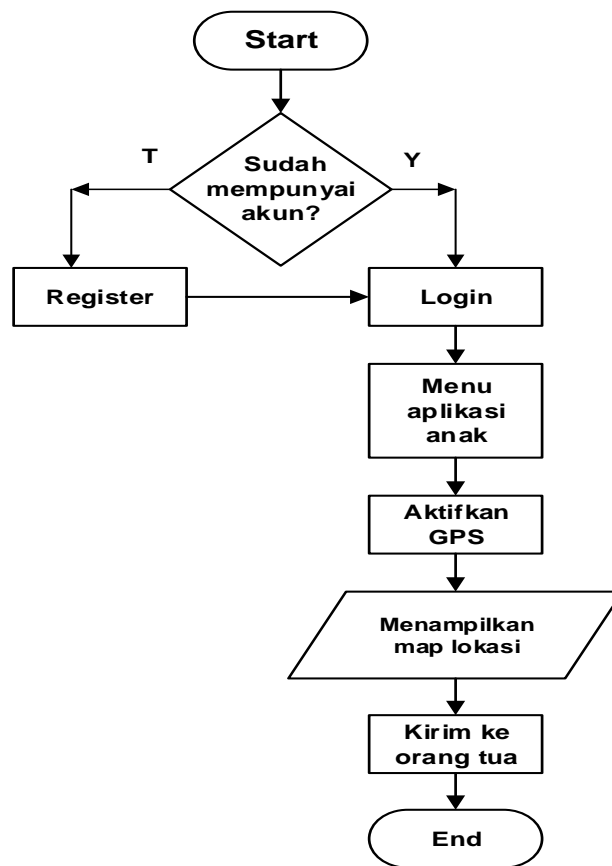
Flowchart keseluruhan aplikasi orang tua Menjelaskan proses yang berjalan pada aplikasi orang tua mulai dari start, login, menu aplikasi, combobox nama username anak, button posisi anak, menampilkan map lokasi anak, button history lokasi anak, menampilkan history lokasi anak dan end. Seperti pada Gambar 4.

9. Perancangan Desain Tampilan

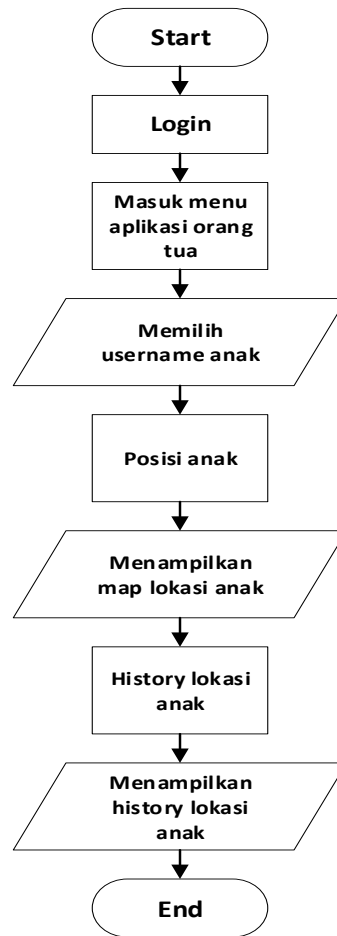
Perancangan desain tampilan ini di bagi menjadi 2 bagian yaitu aplikasi anak dan apikasi orang tua. Berikut rancangan tampilan yang akan di gunakan. Tampilan register ini terdapat 3 edit text untuk register akun anak, dan juga terdapat button text yang berfungsi untuk login akun anak ketika

sudah pernah register, dan juga button register untuk masuk ke sistem seperti pada Gambar 5. Tampilan login ini terdapat 2 edit text untuk login akun anak, dan juga terdapat button text yang berfungsi untuk register akun anak, ketika belum pernah register. dan button login untuk masuk ke sistem. Tampilan menu aplikasi anak ini menjelaskan tentang fitur-fitur apa saja yang terdapat pada menu aplikasi anak. Serta pada aplikasi ini juga dilengkapi dengan Tampilan aktifkan GPS berfungsi untuk meminta izin menghidupkan GPS untuk mendapatkan kordinat posisi lokasi, kemudian Tampilan button kirim ke orang tua berfungsi untuk mengirim kordinat posisi lokasi anak ketika sudah menekan tombol aktifkan GPS.

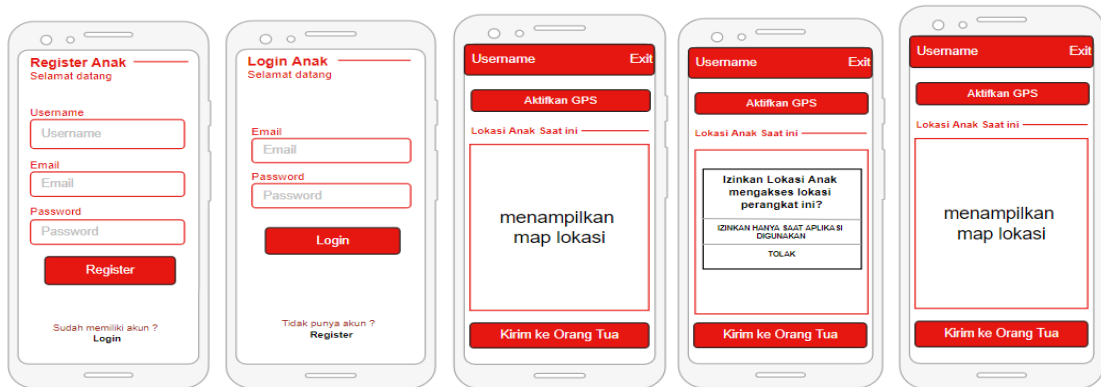
Tampilan login ini terdapat 2 edit text untuk login akun orang tua yang berisi email dan password, yang sudah ditentukan ketika membuat database, dan button login untuk masuk ke system seperti pada Gambar 6. Tampilan menu aplikasi orang tua ini menjelaskan tentang fitur-fitur apa saja yang terdapat pada menu aplikasi orang tua. Tampilan combobox ini berfungsi untuk memilih username anak yang akan di monitoring pada aplikasi orang tua. Tampilan button posisi anak berfungsi untuk menampilkan lokasi anak pada map ketika sudah memilih username anak pada combobox. Tampilan history lokasi anak ini berfungsi untuk menampilkan history perpindahan lokasi anak.



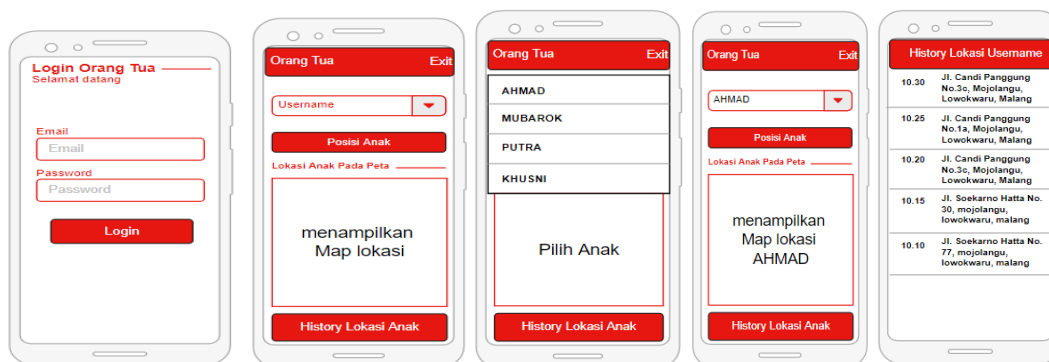
Gambar 3. Flowchart Keseluruhan Aplikasi Anak



Gambar 4. Keseluruhan Aplikasi Orang Tua



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Anak



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Orang tua

Pada rancangan Tabel Database Firebase ini menggunakan Firebase Authentication dan Firebase Cloud Firestore yang nantinya akan digunakan sebagai penyimpanan utama dari ke-dua aplikasi yaitu aplikasi anak dan aplikasi orang tua yang akan dirancang. Ada beberapa tabel yang memiliki relasi dengan tabel lain dalam perancangan ini. Untuk menghindari kesalahan data dan memudahkan dalam pembacaan data. Berikut ini adalah tabel tabel yang akan di gunakan pada aplikasi ini:

1. Tabel Firebase Authentication Anak dan Orang Tua

Tabel ini adalah tabel yang berguna untuk penyimpanan data register, login Anak dan Orang Tua pada Database.

Tabel 1. Firebase Authentication Anak dan Orang Tua

Tabel	Keterangan
Identifier	Email
Providers	Email
Created	Tgl/bln/thn
Signed In	Tgl/bln/thn
Uid	Primary Key

2. Firebase Cloud Firestore User/Anak dan Orang Tua

Tabel ini adalah tabel yang berguna untuk penyimpanan data User/Anak dan Orang Tua pada Database.

Tabel 2. Firebase Cloud Firestore User/Anak dan Orang Tua

Tabel	Location data	
Nama Tabel	Tipe Data	Keterangan
Uid	String	Primary key
Username	String	
Email	String	
Role	String	

3. Tabel Firebase Cloud Firestore Location User/Anak

Tabel ini adalah tabel yang berguna untuk penyimpanan data lokasi anak pada Database


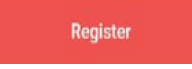


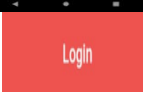

Tabel 3. Firebase Cloud Firestore Location User/Anak.





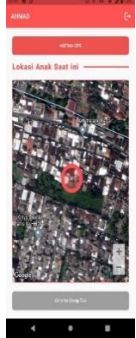


Tabel	Location data	
Nama Tabel	Tipe Data	Keterangan
Uid	String	primary key
Address	String	
Latitude	Number	
Longitude	Number	


HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian fungsional aplikasi ini bertujuan untuk memastikan perangkat lunak yang telah dibuat telah sesuai sebagaimana yang diharapkan. Dalam pengujian aplikasi ini akan di lakukan pengecekan tingkat keberhasilan aplikasi pada setiap pengguna dan perangkat yang dipakai. Apabila terjadi eror pada aplikasi akan digunakan sebagai bahan evaluasi. Berikut ini hasil dari pengujian fungsional.

Tabel 4. Hasil Pengujian Fungsional Aplikasi Anak

No	Menu / Fungsi	Pengujian	Gambar	Keterangan
1	Form register anak	Form ini untuk mengisi username, email dan password untuk melakukan register.		Berhasil
2	Button register	Button register untuk proses membuat akun baru		Berhasil
3	Button login	Jika sudah mempunyai akun tekan login untuk masuk ke tampilan login		Berhasil
4	Form login anak	Form ini untuk mengisi email dan password untuk melakukan login		Berhasil
5	Button login	Button login untuk proses ke form menu anak		Berhasil
6	Button register	Jika tidak mempunyai akun tekan register untuk ke tampilan membuat akun baru		Berhasil

No	Menu / Fungsi	Pengujian	Gambar	Keterangan
7	Fitur-fitur menu anak	Untuk menampilkan fitur-fitur yang terdapat pada menu aplikasi anak		Berhasil
8	Tampilan username	Menampilkan username anak ketika sudah melakukan login		Berhasil
9	Button Aktifkan GPS	Meminta kordinat latitude longitude yang kemudian di tampilkan pada maps		Berhasil
10	Perizinan lokasi pertama	Aplikasi meminta izin untuk mengakses lokasi hanya pada saat aplikasi digunakan		Berhasil
11	Perizinan lokasi kedua	Aplikasi meminta izin untuk mengakses lokasi sepanjang waktu		Berhasil
12	Maps Posisi lokasi	Menampilkan posisi lokasi anak saat ini pada maps		Berhasil
13	Button kirim ke Orang Tua	Untuk mengirim data kordinat latitude, longitude alamat lokasi saat ini pada aplikasi orang tua		Berhasil

No	Menu / Fungsi	Pengujian	Gambar	Keterangan
14	Button keluar aplikasi	Keluar akun dari aplikasi		Berhasil

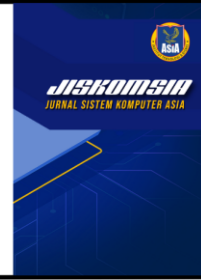
PENUTUP

Berdasarkan uraian penelitian yang telah dilakukan, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan. Aplikasi monitoring Lokasi Anak ini dapat membantu dan mempermudah Orang Tua untuk memonitoring lokasi anak serta mengetahui history perpindahan lokasi anaknya dan dapat dilihat saat dibutuhkan. Terdapat 2 aplikasi yaitu aplikasi anak dan aplikasi orang tua. Aplikasi anak berfungsi sebagai mendapatkan data dan pengirim data koordinat latitude dan longtitude ke aplikasi orang tua. Aplikasi orang tua berfungsi sebagai penerima data koordinat latitude dan longtitude dari aplikasi anak. Data lokasi anak pada history lokasi meliputi jam dan alamat address yang selalu terupdate 5 detik sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendra Pria Utama, dkk (2016). pembuatan Aplikasi Memantau Lokasi Anak Berbasis Android Menggunakan Location Based Service. Semarang. Prodi Sistem Komputer. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- [2] Muhammad Fathul Qorid, dkk (2016). Rancang Bangun Sistem Deteksi Posisi Dengan Memanfaatkan GPS Pada Smartphone Berbasis Google Maps Api Studi Kasus Pemantauan Pada Anak dan Remaja. Mataram. Prodi. Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- [3] Bambang Eka Purnama (2009). Pemanfaatan Global Positioning System Untuk Pelacakan Objek Bergerak. Solo. Journal Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi Volume 2 No 2-2009.
- [4] Machmud, R. (2013). Peranan Penerapan Sistem Informasi Manajemen Terhadap Efektifitas Kerja Pegawai Lembaga Pemasarakatan Narkotika (Lapastika) Bollangi. Kabupaten Gowa. Jurnal Capacity STIE AMKOP Makassar, 9(3), 409-421.
- [5] Hall, James A. (2004). Sistem Informasi Akuntansi, Buku Ke-1, Edisi Ke-4. Terjemahan Dewi Fitriyani 2007. Jakarta, Selemba Empat
- [6] Jogiyanto, Hartono (2005). Analisis & Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Handoko, T. H (1995). Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: BPFE.
- [8] Sutabri, T (2012). Konsep Sistem Informasi Yogyakarta: C.v Andi Offset.
- [9] Aviana, P.S(2012). penerapan Pengendalian Internal Dalam Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Komputer. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi Vol.1 No.4, 65-70.
- [10] B. Octavianus. (Android)Apa itu Firebase? 2016.
- [11] Agustini & Wahyu Joni Kurniawan (2019). Sistem E-learning Do'a dan iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas, Jurnal Mahasiswa Teknologi Komputer dan Informasi. Vol. 1 No. 3 thn 2019, Hal 154-159.
- [12] Safaat H & Nazruddin (2013). berbagi Inmpelentasi dan Pengembangan Aplikasi Mobile Berbasis Android. Informatika. Bandung.
- [13] B. H. Sirenden & E. L. Dachi (2012). Buat Sendiri Aplikasi Petamu Menggunakan CodeIgniter dan Google Maps Api, Yogyakarta: ANDI Offset.
- [14] M Fathul Mubarak (2017). Aplikasi Pelaporan Pelayanan Publik Berbasis Android Studi Kasus Ombudsman Makassar. Makassar. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika Fakultas Sains dan teknologi UIN Alauddin Makassar.

- [15] Arifianto, dkk. (2011). Elektronika Teori dan Penerapannya. Bandung: Penerbit ITB.
- [16] Nazruddin (2011). Pemrograman Android, Bandung: Modula.
- [17] Rickyanto & Kadir (2005). Teori dan Praktek dasar Android, Jakarta. Media Center Wishnu
(2012) GPS Pada Android. Jakarta: Jasakom.



Perancangan Program Sistem Smart Gate Berbasis Indikator Suhu dan Wastafel Otomatis

Rofiul Anam¹, Samsul Arifin^{2*}

^{1,2}Prodi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institusi Teknologi dan Bisnis Asia Malang, Indonesia
rofiulanamm@gmail.com¹, samsularifin@asia.ac.id²
*penulis korespondensi

ABSTRAK. Pengecekan suhu tubuh manusia dan cuci tangan menjadi hal yang sangat penting dalam pelaksanaan protokol kesehatan di era pandemi covid 19 ini, terutama pada jalur atau masuk sebuah gedung/bangunan. Pada umumnya kedua hal tersebut masih dilakukan secara konvensional sehingga masih memungkinkan terjadinya kontak fisik secara langsung yang berlebihan dengan alat cek suhu dan wastafel cuci tangan. Maka dalam penelitian kali ini dirancang alat yang digunakan untuk cek suhu dan cuci tangan secara otomatis yang mana nantinya kedua hal tersebut akan menjadi indikator untuk membuka sebuah gate atau portal otomatis sebagai jalur atau pintu masuk gedung/bangunan. Diharapkan alat ini mampu meminimalisir kontak fisik secara langsung yang akan ditimbulkan oleh sistem konvensional saat ini sehingga memperkecil resiko penularan covid 19. Alat ini menggunakan sensor suhu gy906/mlx 90614 sebagai sensor suhu non kontak dan menggunakan ultrasonik sebagai deteksi jarak obyek, dan juga menggunakan aktuator motor dc sebagai penggerak untuk membuka atau menutup gate.

Kata Kunci: *Sensor Suhu Non Kontak gy906/mlx 90614, Sensor Ultrasonik, Protokol Kesehatan, Gate Otomatis, Covid 19*

ABSTRACT. Checking human body temperature and washing hands are very important in implementing health protocols in this era of the COVID-19 pandemic, especially on the path or entering a building. In general, these two things are still done conventionally so that it is still possible to have excessive direct physical contact with temperature checkers and hand washing sinks. So in this study, a tool is designed to be used to check temperature and wash hands automatically which later will be an indicator to open a gate or automatic portal as a path or entrance to a building/building. It is hoped that this tool will be able to minimize direct physical contact that will be caused by the current conventional system so as to minimize the risk of covid 19 transmission. This tool uses a temperature sensor gy906/mlx 90614 as a non-contact temperature sensor and uses ultrasonic as an object distance detection, and also uses an actuator DC motor as a driver to open or close the gate.
Keywords: *Non-Contact Temperature Sensor gy906/mlx 90614, Ultrasonic Sensor, Health Protocol, Automatic Gate, Covid 19*

PENDAHULUAN

Menjaga kesehatan merupakan hal yang penting dan sangat berharga bagi kehidupan manusia. Apabila kesehatan terganggu, maka akan berpengaruh terhadap aktivitas sehari-hari. Eddy R, (2016). Kesehatan perlu diperhatikan bagi semua orang terutama saat musim pandemi Covid-19 sekarang.

Pemerintah menerapkan aturan Adaptasi Kebiasaan Baru (AKB) untuk masyarakat guna melakukan pencegahan dini penularan Covid-19. Termasuk diantaranya dalam berperilaku sehari-hari harus mematuhi protokol jaga jarak dan hidup bersih. Saat pandemi Covid-19, pengukuran suhu tubuh manusia menjadi suatu hal yang penting sebagai tindakan untuk mendeteksi gejala awal Covid-19, selain itu juga harus rajin mencuci tangan jika telah memegang sesuatu. Semua protokol kesehatan telah diterapkan diseluruh pusat perbelanjaan, bandara, stasiun dll. misalnya ketika akan memasuki sebuah gedung/bangunan maka dilakukan cek suhu tubuh oleh petugas dan melakukan cuci tangan dan setelah itu diperbolehkan memasuki area tersebut jika suhu tubuh normal.

Oleh karena itu dengan perkembangan zaman saat ini sangatlah cepat, kebutuhan akan efektifitas dan efisiensi sangat diutamakan. Perkembangan teknologi saat ini dapat dilihat sudah banyak alat yang diciptakan supaya memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melaksanakan pekerjaan.

Untuk mengatasi masalah diatas maka dibuatlah alat Smart Gate Berbasis Indikator dengan Menggunakan Sensor Suhu dan Wastafel. Dengan alat ini akan mengurangi kerja petugas untuk mendisiplinkan pengunjung yang tidak menerapkan protokol kesehatan yang telah ditentukan. Pengunjung yang tidak menjalankan protokol yang ada, seperti cek suhu tubuh dan mencuci tangan tidak akan bisa memasuki area tersebut karena gate tidak akan terbuka sampai pengunjung tersebut melakukan protokol yang telah ditentukan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat Smart Gate berbasis indikator dengan menggunakan sensor suhu dan wastafel otomatis untuk mempermudah petugas dalam mendisiplinkan penerapan protokol kesehatan di pintu masuk gedung/bangunan.

Agar perancangan sebuah Smart Gate otomatis dapat berjalan dengan lancar, kami telah menyiapkan metode atau tahapan apa saja yang perlu dilakukan dalam perancangan sebuah aplikasi untuk smart home, yaitu: Dengan mempelajari buku-buku referensi dan jurnal yang berkaitan dengan praktek pembuatan yang diangkat serta mencari solusi yang terbaik. Pengamatan secara langsung melalui praktek pembuatan serta melakukan penelitian secara langsung mengenai proses pembuatan Smart Gate kepada orang yang ahli dan berpengalaman dalam bidangnya. Melakukan uji coba secara teoritis dan praktek terhadap masalah yang diangkat guna menganalisa apakah rancangan pembuatan Smart Gate otomatis yang digunakan dapat menghasilkan solusi yang sesuai dengan tujuan dibuatnya alat tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengetahui spesifikasi input, proses dan output sistem. Perancangan alat Smart Gate otomatis ini menunjukkan bagaimana alat ini mampu mempermudah pengawasan penerapan protocol kesehatan yang baik dan benar ketika kita akan memasuki sebuah gedung/bangunan. Membuat alat untuk diimplementasikan serta membuktikan bahwa hasil perancangan yang telah dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Terakhir, pengujian dilakukan untuk melihat apakah alat sudah benar-benar bekerja dengan baik dengan cara dilakukan tes fungsi kinerja alat tersebut.

METODELOGI PENELITIAN

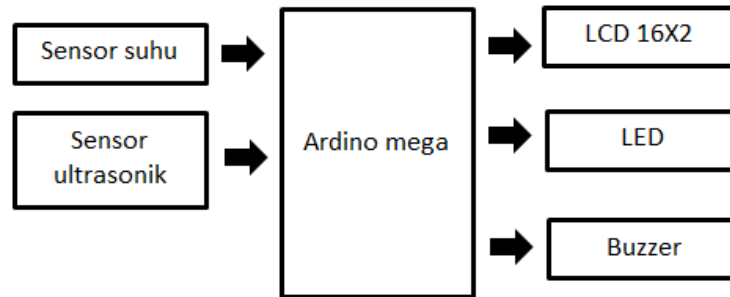
1. Rancang Bangun Program

Pada dasarnya prinsip kerja sistem secara keseluruhan dari alat Smart Gate Berbasis Indikator dengan Menggunakan Sensor Suhu dan Wastafel otomatis ini yaitu sama seperti pendeteksi suhu dengan thermogun ataupun alat cuci tangan yang masih menggunakan kontak fisik pada proses penggunaannya, namun hal yang membedakan yaitu dalam alat ini tidak ada kontak fisik untuk penggunaannya, seperti pada saat melakukan cek suhu dan cuci tangan tidak perlu kontak fisik dengan alat tersebut, dan juga ditambahkan gate untuk memastikan apakah benar-benar sudah melakukan cuci tangan dan mengecek suhu tubuh dengan prosedur yang benar, dan jika benar sudah melakukan sesuai prosedur maka gate akan terbuka, dan jika suhu obyek tidak normal dan tidak melakukan salah satu prosedur yang sudah diberikan maka alarm akan berbunyi dan gate tidak akan terbuka. Untuk menjelaskan alur dari program pada alat smart gate ini akan dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

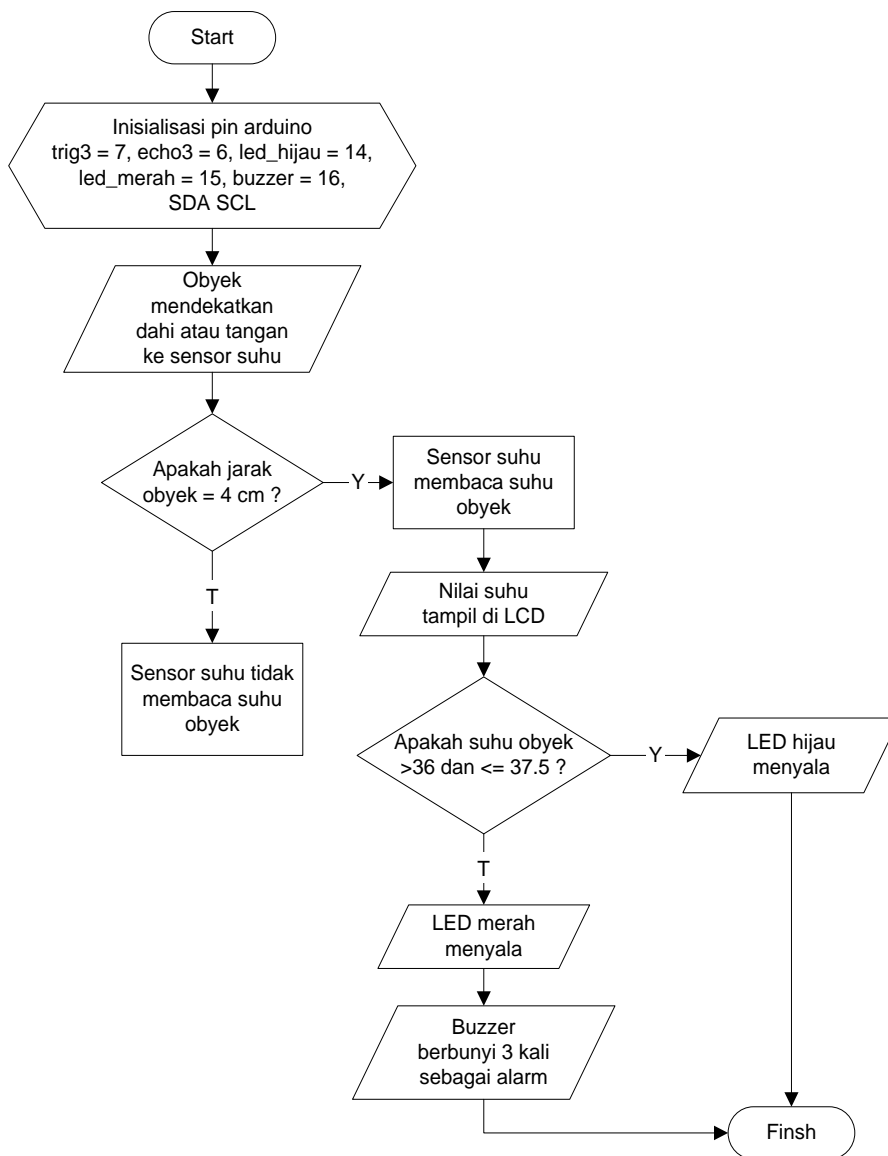
a. Alur program cek suhu

Penjelasan blok diagram sistem alat pengecekan suhu (Gambar 1) yaitu: sensor suhu sebagai input ke arduino untuk menangkap nilai suhu tubuh objek yang berada di jangkauannya. Sensor ultrasonik yang terhubung ke arduino yaitu sebagai pembaca jarak minimal objek yang mendekat.

LCD 16X2 sebagai informasi data yang didapat dari proses pembacaan sensor. LED dan buzzer sebagai indikator dari pemrosesan data di arduino mega



Gambar 1. Blok Diagram Alat Cek Suhu

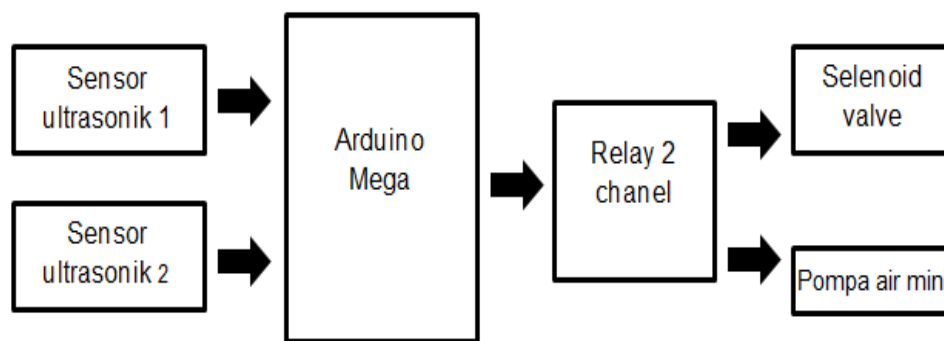


Gambar 2. Flowchart Pengecekan Suhu

Dari Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa pertama harus melakukan inisialisasi pin arduino yang digunakan untuk komunikasi data antara program dengan arduino, kemudian obyek mendekati tangan atau dahi pada sensor suhu, dan apakah jarak obyek sama dengan 4 cm ?, jika iya maka sensor suhu akan mulai membaca suhu obyek dan nilai suhu akan tampil pada lcd, namun jika tidak maka sensor suhu tidak akan membaca suhu obyek. Kemudian apakah suhu obyek memiliki rentang > 36 dan $\leq 37,5$?, jika iya maka suhu obyek normal dan led indikator warna hijau akan menyala, namun jika tidak maka suhu obyek tidak normal dan led merah dan buzzer akan berbunyi 3 kali sebagai alarm, dan obyek harus menjauh dari tempat secepatnya.

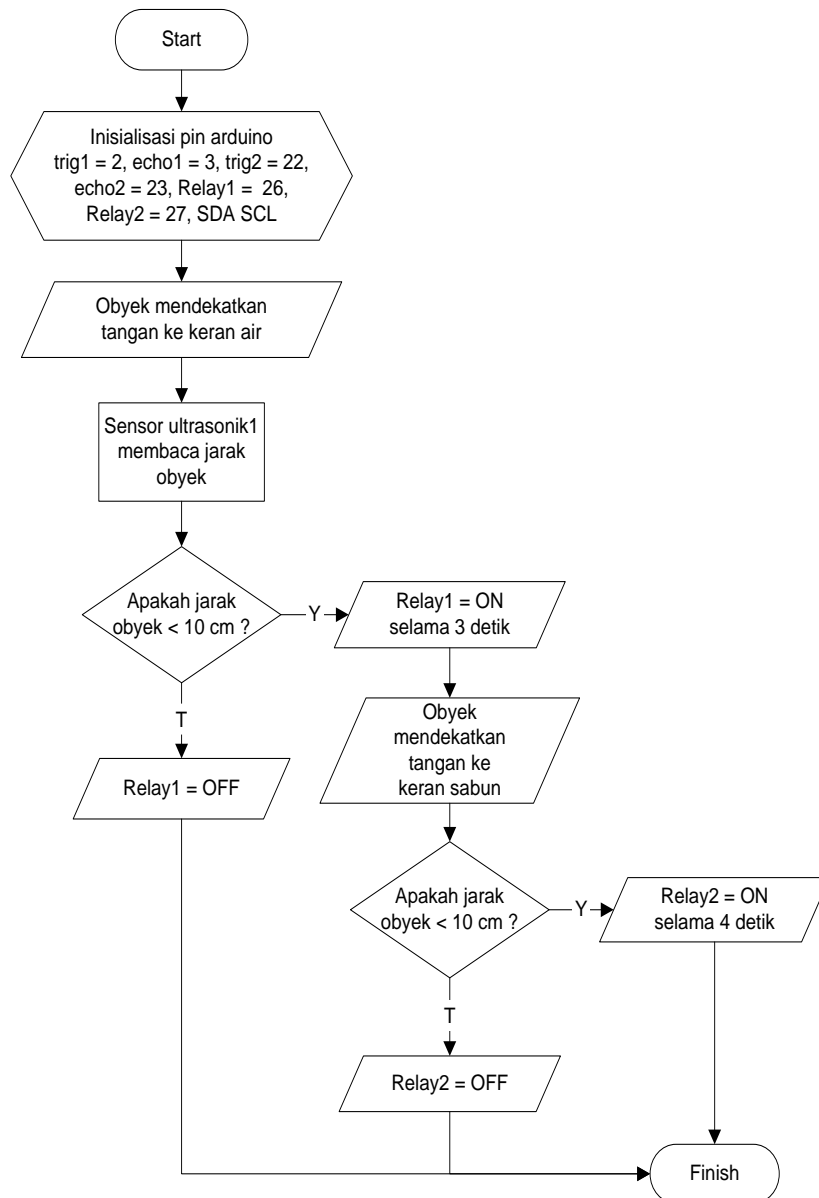
b. Alur Program Wastafel Otomatis

Penjelasan dari blok diagram di atas adalah sebagai berikut: ensor Ultrasonik 1 terhubung ke arduino sebagai input sensor untuk mentrigger relay. Sensor Ultrasonik 2 terhubung ke arduino sebagai input sensor untuk mentrigger relay. Relay sebagai saklar untuk memutus dan menghubungkan daya ke selenoid valve ataupun ke pompa udara. Solenoid Valve sebagai output untuk membuka dan menutup katub aliran air. Pompa air mini sebagai output untuk memompa sabun keluar.



Gambar 3. Blok Diagram

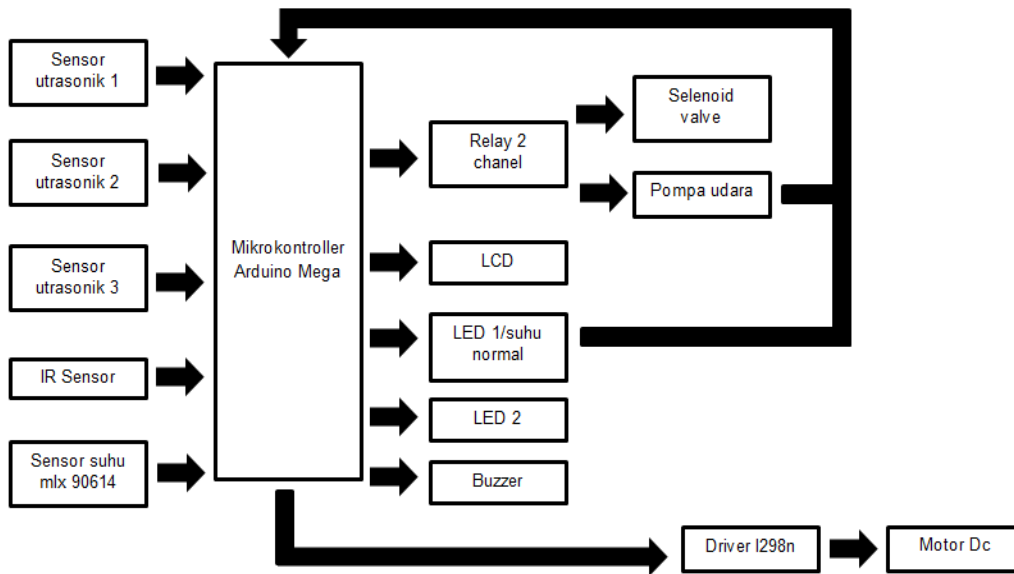
Dari Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa pertama harus melakukan inisialisasi pin arduino yang akan dipakai untuk komunikasi data antara program dengan arduino. Kemudian obyek mendekati tangan ke keran air yang mana akan mentrigger sensor ultrasonik1 yang ada dibawah keran dan jika jaraknya kurang dari sama dengan 10 cm maka relay1 akan menyala dan keran air akan mengeluarkan air secara otomatis selama 3 detik, namun jika jarak tidak sesuai maka relay1 tidak akan menyala dan air tidak akan keluar. Setelah itu obyek mendekati tangan ke keran sabun yang mana akan mentrigger sensor ultrasonik2 yang ada di bawah keran dan jika jarak obyek kurang dari sama dengan 10 cm maka relay2 akan menyala dan sabun akan keluar selama 4 detik, namun jika jarak obyek tidak sesuai maka sabun tidak akan keluar.



Gambar 4. Flowchart Wastafel Otomatis

c. Alur Program Keseluruhan Sistem Gate

Dari Gambar 5 maka dapat dijelaskan urutan tiap blok diagramnya yaitu: Sensor ultrasonik 1 dan 2 sebagai input yang diproses arduino mega untuk mentrigger relay 2 chanel agar on ataupun off. Relay 2 chanel sebagai saklar untuk memberi arus daya ke selenoid valve ataupun Pompa udara. Sensor ultrasonik 3 yang terhubung ke arduino yaitu sebagai pembaca jarak minimal objek yang mendekat. IR Sensor yang terhubung ke arduino yaitu sebagai pembaca gerakan apabila ada objek yang melewatinya, fungsinya untuk memicu motor dc pada gate. Sensor suhu mlx 90614 sebagai pengukur suhu objek yang mendekat. LCD 16X2 sebagai informasi data yang didapat dari proses pembacaan sensor. LED dan buzzer sebagai indikator di sensor suhu dari pemrosesan data di arduino mega. Output dari pompa udara, led1/indikator suhu normal digunakan sebagai triger dan diproses di arduino mega untuk mengaktifkan/menggerakkan motor dc yang terhubung dengan driver l298n.

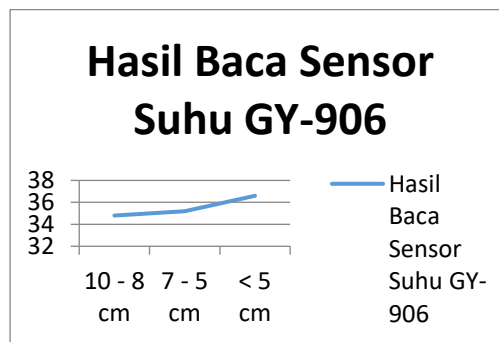


Gambar 5. Blok Alur sistem Keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Sistem Alat Cek Suhu

Bertujuan untuk mengetahui apakah program sensor Suhu GY-906 dapat membaca nilai suhu pada setiap benda atau orang, yang kemudian nilai suhu tersebut dapat diterima dan diolah oleh mikrokontroler berupa Arduino Mega 2560.



Gambar 6. Grafik Hasil Baca Sensor Suhu

Tabel 1. Hasil Baca Sensor Suhu

Power Catu Daya	Status objek	Rata-rata hasil baca sensor GY-906
3.3 V	Jarak 10 – 8 cm	34.80
3.3 V	Jarak 7 – 5 cm	35.20
3.3 V	Jarak < 5 cm	36.60

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor suhu memiliki perbandingan yang linier dengan jarak karena semakin dekat jarak dari obyek dengan sensor maka semakin akurat hasil baca sensor suhu tersebut.

Tabel 2. Segmentasi program sensor suhu

Koding/Program	Fungsi
#include <Wire.h> #include <Adafruit_MLX90614.h>	Sebagai library sensor suhu
double value;	Membuat inisialisasi karakter value
mlx.begin();	Untuk mengakses sensor suhu
for(int i=0; i<akhir; i++){ double data = mlx.readObjectTempC(); value = value + data; value= value; } value = value/akhir;	Untuk menghitung nilai rata-rata dari hasil baca sensor
Serial.print("Suhu"); Serial.print(value); Serial.println("C");	Menampilkan teks dari hasil baca sensor ke dalam serial monitor yang ada pada arduino IDE

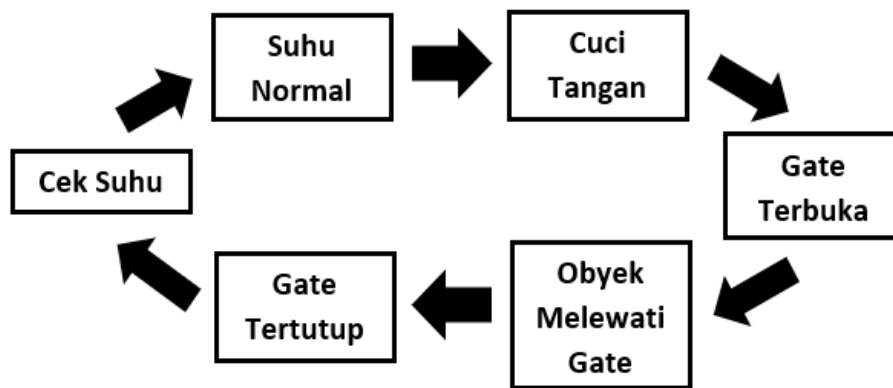
2. Pengujian Program Keseluruhan Pada Sistem Smart Gate

Tujuan dari pengujian keseluruhan yaitu untuk memastikan bahwa semua berjalan sesuai yang diharapkan, dan memperbaiki jika ada masalah yang muncul pada proses pengujian keseluruhan. alur dari program keseluruhan akan dibagi menjadi 2 yaitu alur program ketika suhu obyek normal dan ketika suhu obyek tidak normal

A. Pengujian Ketika Suhu Obyek Normal

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 7:

1. Obyek melakukan cek suhu.
2. Hasil suhu normal.
3. Obyek melakukan cuci tangan dengan air dan sabun
4. Gate terbuka.
5. Obyek berjalan masuk dan melewati gate dan mentrigger sensor infra merah.
6. Gate akan tertutup dengan jeda waktu 3 detik.
7. Kemudian program akan me restart lagi.



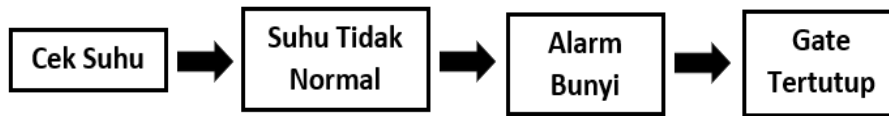
Gambar 7. Alur ketika suhu obyek normal

B. Pengujian Ketika Suhu Obyek Tidak Normal

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 8:

1. Obyek melakukan cek suhu.
2. Hasil suhu tidak normal
3. Alarm akan berbunyi.

4. Gate akan tertutup dan tidak akan terbuka.
5. Obyek harus meninggalkan antrian atau tempat.



Gambar 8. Alur ketika suhu obyek tidak normal

Tabel 3. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu

Pembacaan Sensor Suhu			
No	Sensor Suhu	Thermogun	Hasil
1	36,19	36,10	0,09
2	36,23	36,20	0,03
3	36,47	36,20	0,27
Rata-rata			0,13

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor suhu dengan thermogun yang dilakukan sebanyak 3 kali, dari hasil 3 kali percobaan diketahui selisih antara sensor suhu pada smart gate dengan thermogun yaitu 0,13.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Suhu

Pembacaan Sensor Suhu			
No	Sensor Suhu Dalam Ruangan	Sensor Suhu Diluar Ruangan	Hasil Selisih
1	36,1	36,1	0
2	36,1	36,0	0,1
3	36,2	36,3	0,1
4	36,1	36,0	0,1
5	36,0	36,1	0,1
Rata-rata			0,08

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor suhu yang diletakkan didalam ruangan dan diluar ruangan yang di lakukan sebanyak 5 kali percobaan, sensor suhu dapat bekerja secara baik dan perbedaan dari percobaan pada tabel 11. didapatkan rata-rata selisihnya yaitu 0,03.

Tabel 6. Hasil Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik

Pembacaan Sensor Ultrasonik Pada Sabun dan Air		
No	Pengujian	Hasil
1	Tidak ada Objek Mendekat	Sabun/Air tidak Keluar
2	Objek Berjarak 15 cm	Sabun/Air tidak Keluar
3	Objek Berjarak 12 cm	Sabun/Air tidak Keluar
4	Objek Berjarak 10 cm	Sabun/Air Keluar
5	Objek Berjarak 8 cm	Sabun/Air Keluar

Berdasarkan hasil pengujian pada sensor ultrasonik yang ada di wastafel otomatis yang dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, maka didapatkan hasil jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya jarak objek diatas 10cm maka sabun/air tidak akan keluar, namun jika sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek berjarak 10cm kebawah maka sabun dan air akan keluar. Berdasarkan hasil dari semua pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan tabel keseluruhan pengujian alat sebagai berikut:

Status Suhu Obyek	Status Buzzer	Indikator LED	Status Wastafel	Status Gate I	Sensor IR	Status Gate ke II
Suhu Normal	Bunyi 1 kali	Led Hijau Hidup	Hidup	Terbuka	Hidup	Tertutup
Suhu Tidak Normal	Bunyi 3 kali	Led Merah Hidup	Mati	Tertutup	Mati	Tertutup

Gambar 9. Pengujian Keseluruhan

Dari Gambar 9 dapat disimpulkan bahwa ketika suhu obyek normal maka buzzer akan berbunyi 1 kali dan led indikator berwarna hijau akan hidup, kemudian cuci tangan dengan wastafel, setelah itu kondisi pertama gate adalah terbuka, lalu obyek berjalan melewati gate dan mentrigger sensor IR yang akan membuat kondisi kedua gate adalah tertutup kembali. Namun ketika suhu obyek tidak normal, maka buzzer akan berbunyi sebanyak 3 kali dan led indikator merah akan menyala, yang mana hal tersebut merupakan tanda dimana obyek tidak boleh melakukan step selanjutnya dan dilarang masuk ke dalam gedung/bangunan.

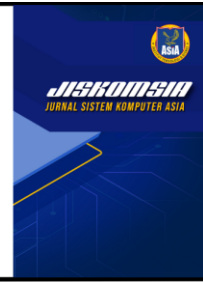
KESIMPULAN

Dari pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan penelitian ini sudah tercapai, yaitu merancang dan membuat Smart Gate Berbasis Indikator Dengan Menggunakan Sensor Suhu dan Wastafel Otomatis. Dari hasil pengujian komponen - komponen dan keseluruhan rangkaian dapat disimpulkan bahwa: Sensor Suhu MLX90614 dengan thermogun mempunyai selisih nilai 2,58 dengan selisih nilai eror yang telah dilakukan pengujian pada bab sebelumnya yaitu 0,13. Untuk kalibrasi sensor suhu pada smart gate digunakan thermogun sebagai pembanding. Dan hasil pengujian menunjukkan pembacaan sensor suhu sesuai dengan pembacaan pada thermogun. Sensor ultrasonik pada wastafel otomatis dapat mendeteksi jarak sesuai yang diinginkan sesuai segmentasi program yang telah ditulis. Gate dapat terbuka dengan lancar jika indikator suhu normal dan melakukan cucitangan, serta gate menutup jika ada objek yang melewati IR Sensor dengan jeda waktu 3 detik setelah melewati IR Sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilyani ST, dkk. 2020. *Desain dan Komparasi Kontrol Kecepatan Motor DC*. Surabaya. Jurnal ECOTIPE
- [2] Destiarini & Kumara PW. 2019. *Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328*. Baturaja. Jurnal Informanika
- [3] Dharma IPL, dkk. (2019). *Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Gorontalo. Jurnal Teknik
- [4] Dona M, dkk. 2018. *Otomatisasi Sistem Buka-Tutup Atap Rumah Teleskop Dan Pengontrol Kelembaban Udara Menggunakan Raspberry Pi 3*. Kupang. Jurnal Fisika

- [5] Murhadian R & Krismadinata. 2020. *Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic*. Padang. Jurnal JTEV
- [6] Purwanto H, dkk. 2019. *Komparasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Jsn-Sr04t Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air*. Klaten. Jurnal Simetris
- [7] Putra GSA, dkk. 2020. *Power Supply Variabel Berbasis Arduino*. Padang. Jurnal JTEIN
- [8] Rahmadayanti F. 2016. *Aplikasi Android Lampu Led Berbasis Arduino*. Sumatera Selatan. Jurnal Ilmiah Betrik
- [9] Rezky, dkk, 2020. *Rancang Bangun Kran Wastafel Otomatis Berbasis Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada Kampus Politeknik Amamapare Timika*. Politeknik Amamapare Timika
- [10] Risanty RD & Arianto L. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi*. Jakarta. Jurnal UMJ
- [11] Safitri M & Dinata GA. 2019. *Non-Contact Thermometer Berbasis Infra Merah*. Yogyakarta. Jurnal Simetris
- [12] Saputra DA, dkk. 2020. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler*. Lampung. Jurnal ICTEE
- [13] Saputra R, dkk. 2019. *Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno*. Batam. Sigma Teknika
- [14] Siswanto, dkk. 2019. *Pengamanan Pintu Ruangan Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android*. Padang. Jurnal Resti
- [15] Sokku RS & Harun SF. 2019. *Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroler*. Makassar. Jurnal UNM
- [16] Stevania AS. 2019. *Alat Pengukur Dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Sms Gateway*. Semarang. Unnes
- [17] Tanuatmadja R & Wijono FXS. 2017. *Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Pompa Air secara Wireless Berbasis Android*. Jakarta. Tesla
- [18] Yusniati. 2018. *Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa*. Sumatera Utara. Jurnal JET



Manajemen Hotspot untuk Pelanggan pada RT/RW Net Evolve

Yessy Grasella¹, Muhammad Rofiq^{2*}

^{1,2} Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang, Indonesia

Email: yessygrasella66@gmail.com¹, muhammadrofiq@asia.ac.id

*penulis korespondensi

ABSTRAK. Pada penelitian ini sebelum adanya manajemen hotspot pada RT/RW Net Evolve untuk penggunaan wifi masih tidak terkontrol. Mengingat situasi pandemi, banyak kegiatan yang dilakukan secara online baik untuk kegiatan bersekolah maupun untuk bekerja. Misalnya pada jam belajar anak - anak yang seharusnya mencari materi untuk belajar tapi pada kenyataannya anak - anak malah bermain game. Hal ini mengakibatkan tidak efektif dalam penggunaan internet khususnya bagi siswa siswi yang masih bersekolah. Penelitian ini solusi yang dapat diambil dari permasalahan tersebut yaitu dengan menambahkan sebuah sistem didalam sebuah mikrotik yang mana sistem tersebut nantinya akan memancarkan beberapa jaringan hotspot dengan fungsi yang berbeda. Penambahan sistem tersebut dapat dilakukan pada hotspot untuk membuat sebuah penamaan jaringan hotspot berdasarkan fungsinya kemudian juga melakukan penambahan konfigurasi pada bagian firewall. Dalam pengujian ini dilakukan dengan cara menguji masing-masing voucher daring, voucher all akses dan voucher sosmed. Dalam uji coba yang dilakukan menunjukkan hasil yang sesuai dengan masing-masing voucher tersebut. Jadi berdasarkan hasil pengujian voucher hanya bisa mengakses beberapa aplikasi sesuai dengan voucher yang digunakan.

Kata Kunci : *Manajemen Hotspot, Rt/Rw Net, Voucher,*

ABSTRACT. In this study before the existence of hotspot management on RT / RW Net Evolve for wifi use is still uncontrolled. Given the pandemic situation, many activities are carried out online both for school and for work. For example, at the hours of learning children who are supposed to look for material to learn but in reality children instead play games. This results in ineffective internet use, especially for students who are still in school. of the system can be done on the hotspot to create a hotspot network naming based on its function and then also add configurations to the firewall section. In this test, it is done by testing each. This research solution that can be taken from the problem is to add a system in a mikrotic where the system will later emit several hotspot networks with different functions. The addition of the system can be done on the hotspot to create a network naming hotspot based on its function and then also add configuration to the firewall section. In this test is done by testing each online voucher, all access voucher and sosmed voucher. In the trial conducted showed results that are in accordance with each of these vouchers. So based on the results of testing vouchers can only access some applications in accordance with the voucher used.

Keywords : *Hotspot Management, RT/RW Net, Voucher.*

PENDAHULUAN

RT RW Net merupakan salah satu jaringan komputer swadaya masyarakat yang mencakup ruang lingkup RT atau RW melalui media kabel atau wireless 2.4 Ghz dan hotspot sebagai sarana komunikasi rakyat di mana bebas diakses karena tidak terikat undang-undang dan birokrasi pemerintah. Jaringan internet RT/RW ini memiliki konsep dimana semua pengguna jaringan tersebut dapat saling berbagi data dan informasi satu sama lain. Jaringan RT/RW Net ini adalah jaringan wireless yang pada umumnya terdapat di sebuah daerah yang memiliki akses internet dengan jangkauan yang sulit sehingga perlu ditambahkan jaringan internet. Dengan tujuan untuk membantu adanya akses internet yang memadahi

pada daerah tersebut. Seperti pada RT/RW Net Evolve yang terletak di daerah Pujon Kabupaten Malang, jaringan yang disebarkan oleh RT/RW Net tersebut mencakup tujuh daerah. Pada RT/RW Net itu sendiri masih menggunakan 1 ssid yaitu wifi rumahan saja.

Sebelum adanya manajemen hotspot pada RT/RW Net Evovet untuk penggunaan wifi masih tidak terkontrol. Mengingat situasi pandemi, banyak kegiatan yang dilakukan secara online baik untuk kegiatan bersekolah maupun untuk bekerja. Misalnya pada jam belajar anak-anak yang seharusnya mencari materi untuk belajar tapi pada kenyataannya anak-anak malah bermain game. Hal ini mengakibatkan tidak efektif dalam penggunaan internet khususnya bagi siswa siswi yang masih bersekolah. Dengan permasalahan tersebut maka diperlukannya sebuah sistem yang dapat membagi sebuah jaringan tersebut berdasarkan tujuan penggunaan jaringan, seperti jaringan yang khusus untuk pendidikan dan jaringan yang bisa digunakan untuk umum akan disendirikan dengan tujuan supaya kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar dan pelajar siswa pendidikan dasar bisa fokus dalam kegiatan belajar secara online.

Namun pada jaringan RT/RW Net Evolve belum memiliki sistem yang dapat membagi sebuah jaringan berdasarkan tujuan penggunaannya sehingga diperlukannya sebuah sistem jaringan yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut. Solusi yang dapat diambil dari permasalahan tersebut yaitu dengan menambahkan sebuah sistem didalam sebuah mikrotik yang mana sistem tersebut nantinya akan memancarkan beberapa jaringan hotspot dengan fungsi yang berbeda. Penambahan sistem tersebut dapat dilakukan pada hospot untuk membuat sebuah penamaan jaringan hotspot berdasarkan fungsinya kemudian juga melakukan penambahan konfigurasi pada bagian firewall. Firewall bekerja dengan menghalangi akses ke jaringan komputer yang tidak diizinkan dan membatasi akses yang diperbolehkan [1].

Keamanan pada aplikasi web dapat dilakukan dengan menggunakan web application firewall (WAF) yang dipasang pada layanan web server [2] Di bagian firewall akan dilakukan sebuah pembagian jaringan seperti voucher daring yang akan di khususkan ke aplikasi Zoom, Google Classroom dan Whatsapp saja. Setelah itu voucher all akses dapat mengakses semua aplikasi seperti Youtube, Instagram, Tik-Tok. Kemudian untuk voucher sosial media dikhususkan untuk mengakses Telegram, Whatsapp, Facebook sehingga hotspot tersebut akan lebih dimanfaatkan untuk tujuan yang diinginkan.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi Pustaka.

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan cara penelitian jurnal internasional dan catatan kuliah, terutama untuk materi yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

2. Wawancara

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada administrator jaringan tentang aktivitas penggunaan internet di RT/RW Net Evolve.

3. Analisa dan Desain Sistem

Dalam metode ini, penulis menganalisa perancangan kembali suatu jaringan komputer internal RT RW yang terhubung dengan internet yang bisa digunakan di setiap perumahan yang ditentukan dengan manajemen akses limit pada penggunaan jaringan di RT/RW Net Evolve dengan kualitas dan keamanan jaringan yang baik sehingga diharapkan dapat menunjang kegiatan akademik di area perumahan tersebut.

4. Implementasi Sistem.

Dalam metode ini, penulis melakukan perancangan jaringan hotspot di Rt/Rw Net Evolve. Dengan system operasi mikrotik menggunakan konfigurasi winbox.

5. Analisa Hasil Sistem

Dalam metode ini, penulis melakukan analisa performa kinerja manajemen hotspot pada RT/RW Net Evolve.

PEMBAHASAN

1. Perancangan Voucher

Dalam perancangan ini dirancang ada 3 jenis voucher yaitu voucher daring , voucher all akses, voucher sosmed. Tujuan voucher daring agar siswa lebih fokus untuk belajar. Pada voucher daring tidak ada batasan kecepatan /unlimited dan peneliti membuat 5 voucher daring .masa aktif voucher daring itu sendiri 30 hari. Sedangkan untuk voucher all akses agar bisa mengakses internet baik dari web maupun di aplikasi android. Pada voucher all akses tidak ada batasan kecepatan / unlimited tetapi masa aktif voucher all akses 7 hari dan peneliti membuat 4 voucher all akses. Pada voucher sosmed yang batasan kecepatan unlimited dan masa aktif voucher sosmed 7 hari. Spesifikasi dari masing” voucher ditunjukkan dalam Table 1.

Tabel 1. Perancangan Voucher

No	Jenis voucher	Spesifikasi
1	Voucher Daring	Google classroom, zoom, whaasapp
2	Voucher All Akses	Youtobe,instagram telegram, dll
3	Voucher Sosmed	Whassapp, facebook , telegram

2. Perancangan Dasar Router

Untuk konfigurasi *router* Mikrotik menggunakan RB951-2hnd. *Router* Mikrotik RB951-2hnd biasanya dikonfigurasi dengan beberapa metode seperti Winbox, Telnet, SSH, maupun basis web. Untuk saat ini penulis akan mengkonfigurasi *router* Mikrotik RB951-2hnd dengan menggunakan metode GUI (Graphic User Interface) pada Winbox. Knfigurasi pada mikrotik untuk manajemen hotspot meliputi konfigurasi ip address,ip dns, firewall Nat, firewall mangle , ip route dan lainnya.

3. Perancangan Konfigurasi IP Address Router Mikrotik

Pada perancangan konfigurasi IP Address dilakukan pada masing – masing *interface* sesuai dengan topologi yang sudah dilakukan. Perancangan konfigurasi IP Address ditunjukkan Gambar 1.

```
/ip address
add address=33.33.33.33/22 comment="FOR USER VOUCHER" interface=\
vlan_Hotspot_Daring_99 network=33.33.32.0
add address=10.10.10.10/23 comment="FOR USER HOME" interface=\
vlan_Hotspot_Home_111 network=10.10.10.0
add address=192.168.30.1/24 comment=LAN interface=ether5 network=192.168.30.0
add address=222.222.222.2/24 interface=2_LAN network=222.222.222.0
add address=55.55.55.1/24 comment="FOR USER SOSMED" interface=\
vlan_Hotspot_Sosmed_222 network=55.55.55.0
add address=20.20.20.1/24 interface=4 Hotspot_Home network=20.20.20.0
```

Gambar 1. Konfigurasi IP

4. Perancangan Konfigurasi DNS

Pada perancangan DNS digunakan untuk mendaftarkan IP dari internet ke router Mikrotik. Pada segmen ini dijelaskan IP DNS diisi bertujuan untuk mendaftarkan IP Address agar dapat berkomunikasi satu sama lain dalam jaringan internet DNS dari Google yaitu 8.8.8.8 dan 8.8.4.4. .perancangan konfigurasi dns dapat dilihat pada Gambar 2.

```
/ip dns
set allow-remote-requests=yes servers=8.8.8.8,8.8.4.4
```

Gambar 2. Konfigurasi DNS

5. Perancangan Konfigurasi Interface Ethernet

Pada perancangan konfigurasi interface ethernet ini yang digunakan untuk menentukan interface ethernet yang akan digunakan. perancangan konfigurasi interface ethernet pada Gambar 3.

```
/interface ethernet
set [ find default-name=ether1 ] advertise=10M-half,10M-full,100M-half,100M-full mac-address=\
48:8F:5A:48:15:D8 name=1_ISP1
set [ find default-name=ether2 ] advertise=10M-half,10M-full,100M-half,100M-full mac-address=\
48:8F:5A:48:15:D9 name=2_ISP2-salah
set [ find default-name=ether3 ] advertise=10M-half,10M-full,100M-half,100M-full mac-address=\
48:8F:5A:48:15:DA name=3_ISP3
set [ find default-name=ether4 ] advertise=10M-half,10M-full,100M-half,100M-full mac-address=\
48:8F:5A:48:15:DB name=4_Hotspot_Home
set [ find default-name=ether5 ] advertise=10M-half,10M-full,100M-half,100M-full mac-address=\
48:8F:5A:48:15:DC
```

Gambar 3. Interface Ethernet

6. Perancangan Konfigurasi Interface Vlan

Perancangan konfigurasi interface vlan digunakan membagi jaringan satu fisik network ke banyak broadcast secara terpisah. Pada perancangan ini hotspot daring untuk berkomunikasi menggunakan vlan id 99. Sedangkan hotspot home untuk berkomunikasi menggunakan vlan id 111. Kemudian hotspot sosmed untuk berkomunikasi menggunakan vlan id 222. Perancangan konfigurasi interface vlan pada Gambar 4.

```
/interface vlan
add interface=4_Hotspot_Home name=vlan_Hotspot_Daring_99 vlan-id=99
add interface=4_Hotspot_Home name=vlan_Hotspot_Home_111 vlan-id=111
add interface=4_Hotspot_Home name=vlan_Hotspot_Sosmed_222 vlan-id=222
```

Gambar 4. Interface Vlan

7. Perancangan Konfigurasi Firewall Address-list

Pada Perancangan Konfigurasi Firewall Address-list digunakan sebagai tempat untuk mengelompokkan IP yang akan dijadikan sebuah group. Dengan menggunakan address list ini lebih memudahkan apabila ingin menggunakan beberapa IP saja dari dalam satu segmen. Perancangan konfigurasi firewall addresslist pada Gambar 5.

```
/ip firewall address-list
add address=10.10.10.0/23 list=IP_LOCAL
add address=20.20.20.0/24 list=IP_LOCAL
add address=33.33.32.0/22 list=IP_LOCAL
add address=55.55.55.0/24 list=IP_LOCAL
add address=192.168.30.0/24 list=IP_LOCAL
add address=222.222.222.0/24 list=IP_LOCAL
add address=3.7.35.0/25 list=IP_DARING
add address=3.21.137.128/25 list=IP_DARING
add address=3.22.11.0/24 list=IP_DARING
add address=3.23.93.0/24 list=IP_DARING
```

Gambar 5. Firewall addresslist

8. Perancangan Konfigurasi Firewall Filter Rules

Pada perancangan konfigurasi firewall filter rules digunakan untuk melakukan kebijakan atau tidaknya sebuah trafik ada dalam jaringan, identik dengan accept dan drop. Perancangan konfigurasi IP filter rule pada Gambar 6.

```
/ip firewall filter
add action=accept chain=input dst-port=5678 protocol=tcp
add action=passthrough chain=unused-hs-chain comment=\
  "place hotspot rules here" disabled=yes
add action=drop chain=forward comment="BLOCK DARING IN HOME" \
  dst-address-list=IP_DARING src-address-list=IP_LOCAL_HOME
add action=drop chain=forward comment=\
  "BLOCK ALL TRAFFIC IN VOUCHER EXCEPT DARING" dst-address-list=!IP_DARING \
  src-address-list=IP_LOCAL_DARING
add action=drop chain=forward comment="Drop Aplikasi Selain SOSMED" \
  dst-address-list=!IP_SOSMED src-address-list=IP_LOCAL_VOUCHER
```

Gambar 6. Firewall Filter Rules

Pada Gambar 6 dijelaskan pada wifi rumahan tidak bisa akses voucher daring, sedangkan pada voucher daring diblokir semua akses kecuali akses untuk voucher daring seperti google, classroom, whatsapp, zoom. kemudian untuk voucher sosmed semua di blokir kecuali akses untuk voucher sosmed seperti whatsapp, facebook, telegram.

9. Perancangan Konfigurasi Totolink N200

Perancangan konfigurasi totolink n200 digunakan untuk memancarkan / menyebarkan wifi pada pengguna rumahan dan voucheran. selain itu kelebihan totolink dari pada access point biasanya yaitu totolink memiliki kecepatan 300 mbps dari access point lainnya . ditunjukkan pada Gambar 7.

Wireless	
Mode	Local AP
Band	2.4 GHz (B+G+N)
SSID	voucheran
Channel Number	11
Encryption	Disabled
BSSID	40:ee:15:08:d3:b0
WPS Status	Off
Connected Clients	0

Gambar 7. Konfigurasi Totolink n200

10. Perancangan Halaman Web

Halaman web dirancang untuk memudahkan user saat login username dan password. Halaman web yang dirancang yaitu web login user home dan voucheran pada jaringan hotspot pada Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Web Login Home dan Web Login Daring

Pada Gambar 8 Rancangan Web login Home dan Rancangan Web Login Daring terdapat kolom *username* dan kolom *password* yang berfungsi untuk login user. Jika user dapat login maka bisa terkoneksi dengan internet.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Implementasi Konfigurasi IP Address

IP Address diimplementasikan pada masing – masing *port interface* yang tersedia pada router mikrotik RB951G-2HnD. IP Address yang mengacu pada perancangan yang sudah dibuat Adapun IP Address yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 9.

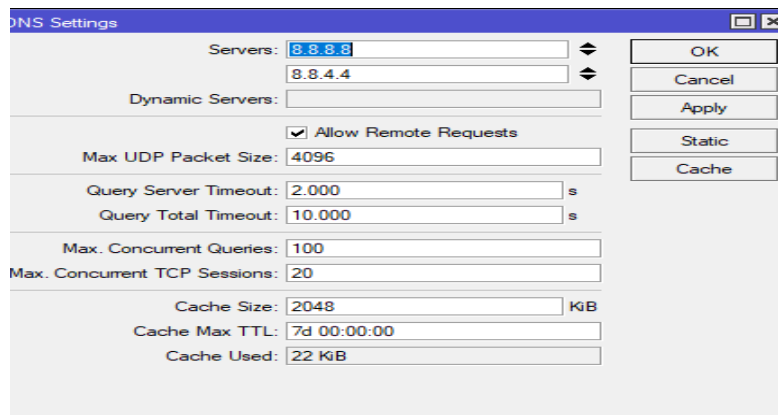
Address	Network	Interface	Comment
10.10.10.10/23	10.10.10.0	vlan_Hotspot_Home	FOR USER HOME
22.22.22.22/22	22.22.20.0	vlan_Hotspot_Sosmed	
33.33.33.33/22	33.33.32.0	vlan_Hotspot_Daring	FOR USER VOUCHER
192.168.30.1/24	192.168.30.0	ether5	

Gambar 9. Konfigurasi IP

Pada interface vlan hotspot home memiliki ip address 10.10.10/23 digunakan untuk pengguna client rumahan. Lalu vlan hotspot daring memiliki ip address 33.33.33/32 digunakan untuk pengguna voucher. sedangkan ip address 192.168.30.1/24 digunakan sebagai server. kemudian untuk ip 22.22.22/23 digunakan untuk penggunaan voucher sosmed. Implementasi ip address port interface yang terdiri 3 interface yang digunakan yaitu ether1, ether 4, ether5.

2. Implementasi Konfigurasi DNS

Implementasi domain name system ini bertujuan untuk menerjemahkan domain yang digunakan ke dalam IP Address. Dns yang digunakan dns dari google yaitu 8.8.8.8 dan 8.8.4.4 bertujuan supaya user yang terhubung pada hotspot disaat pertama kali login dapat mengakses internet DNS yang mengacu pada perancangan gambar 3.3 yang, sudah dibuat. Adapun DNS yang digunakan pada Gambar 10.



Gambar 10. Konfigurasi DNS

3. Implementasi Konfigurasi Hotspot

Implementasi Konfigurasi hotspot berfungsi untuk membagikan address pool pada client. Pada konfigurasi ini di kelompokkan masing – masing servers hotspot daring dan servers hospot home . Konfigurasi Hotspot mengacu pada yang sudah dibuat. Adapun servers Hotspot yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 11.

Name	Interface	Address Pool	Profile	Addresses Per MAC
Server_Hotspot_Daring	vlan_Hotspot_Daring	pool1	Server_Profile_Hotspot_Voucher	2
Server_Hotspot_Home	vlan_Hotspot_Home	hs-pool-8	Server_Profile_Hotspot_Home	1

Gambar 11. Hotspot Profile

4. Implementasi Konfigurasi Hotspot User Profile

Pada Implementasi Konfigurasi Ip Hotspot Profile digunakan untuk mengelompokkan profile home, daring, voucher . Konfigurasi hotspot user profile mengacu pada yang sudah dibuat. Adapun Hotspot User Profile yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 13.

Name	Session Timeout	Idle Timeout	Shared U...	Rate Limit (rx/bx)
Profil_Daring		none	100	
Profil_Home		none	1	
Profil_Sosmed		7d 00:00:00	1	
Profil_Voucher		7d 00:00:00	100	
* default		none	1	

Gambar 12. Hotspot User Profile

5. Implementasi Konfigurasi Hotspot User

Pada Implementasi konfigurasi hotspot user digunakan untuk autentikasi login hotspot. Di dalam hotspot user terdiri dari paket perumahan ,voucher daring, voucher all akses. Konfigurasi hotspot user mengacu pada yang sudah dibuat. Adapun Hotspot User yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 13.

Name	Interface	Profile	Idle Timeout
Server_Hotspot_Daring	daring 1	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 2	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 3	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 4	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 5	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 6	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 7	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 8	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 9	Profil_Daring	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	daring 10	Profil_Daring	00:00:00

Server_Hotspot_Daring	voucher 1			Profil_Voucher	00:00:07
Server_Hotspot_Daring	voucher 2			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher3			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher4			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher5			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher6			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher 7			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	voucher 8			Profil_Voucher	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed1			Profil_Sosmed	00:57:55
Server_Hotspot_Daring	sosmed2			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed3			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed4			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed5			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed6			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed7			Profil_Sosmed	00:00:00
Server_Hotspot_Daring	sosmed8			Profil_Sosmed	00:00:00

Gambar 13. Hotspot User Daring (a), User Voucher All Akses (b), User Voucher Sosmed (c)

6. Pengujian Voucher Daring

Pengujian voucher daring ini dilakukan untuk menunjukkan manajemen hotspot internet dalam pembelajaran daring bagi siswa pendidikan dasar pada rt/rw net evolve management hotspot apakah sudah berjalan secara optimal. Pengujian daring ini dilakukan dengan menggunakan 2voucher khusus daring. Pengguna voucher daring di RT/RW Net Evolve yaitu siswa Pendidikan dasar yang pada saat mau menggunakan internet, mereka harus login halaman web voucher daring melalui web browser agar bisa terkoneksi dengan internet. Hasil pengujian dari voucher daring terdapat 2 orang yang menggunakan voucher daring. Hasil pengguna yang aktif ditunjukkan pada Gambar 14.

Server	User	Domain	Address	Uptime	Idle Time	Session Time	Bytes Out	Rx Rate	Tx Rate
vlan-Hotspot_Daring39	daring2		33.33.33.31	00:17:25	00:00:00		304.8 KB	25.8 kb	10.5 kbps
vlan-Hotspot_Daring39	daring1		33.33.33.32	00:18:05	00:00:00		591.0 KB	12.9 kb	3.3 kbps

Gambar 14. Hasil 2 pengguna yang aktif

Untuk voucher daring ini aplikasi yang dapat diakses hanyalah aplikasi zoom, google classroom, dan whatsapp. Pada pengujian aplikasi zoom dapat berjalan dengan lancar hal ini ditunjukkan. Pada pengujian akses aplikasi google classroom didapat hasil pengujian lancar hal ini dibuktikan pada Gambar 14. Yang dilakukan dengan mengupload tugas dan berkomentar tanpa kendala pada aplikasi classrom Pada pengujian whatsapp banyak pesan masuk tidak menjadi kendala.

7. Pengujian Voucher All Akses

Pengujian voucher all akses dilakukan untuk menunjukkan manajemen hotspot apakah sudah berjalan secara optimal. Pengujian voucher all akses ini menggunakan 2 voucher

untuk mengakses, tiktok, Instagram youtube dll. Pengujian voucher ini dilakukan dengan menggunakan 2 voucher all akses. Hasil pengguna yang aktif ditunjukkan pada Gambar 15.

Server	User	Domain	Address	Uptime	Idle Time	Session Time	Bytes Out	Pk Rate	Tx Rate
hs-vlan_hotspot_home...	akses2		10.10.10.6	00:02:24	00:00:01		10.9 MB	79.7 kb	650.3 kbps
hs-vlan_hotspot_home...	akses1		10.10.10.7	00:03:28	00:00:01		10.9 MB	37.9 kb	422.0 kbps

Gambar 15. Hasil Pengguna Voucher All Akses Yang Aktif

Tujuan dari pengujian voucher all akses ini untuk mengakses semua web akses atau aplikasi tanpa terkecuali. Tampilan bahwa berhasil masuk voucher all akses ditunjukkan pada Gambar 16.

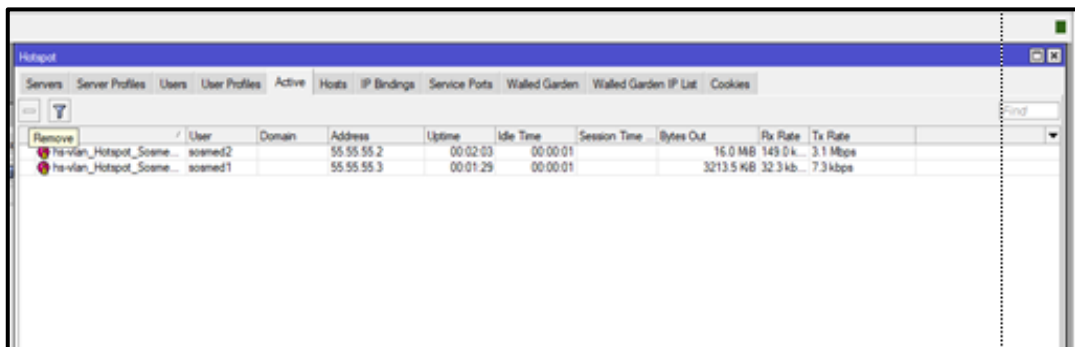


Gambar 16 Tampilan Bahwa Berhasil Masuk Voucher All Akses

Untuk voucher all akses ini semua aplikasi dapat diakses seperti aplikasi youtube, tiktok, instagram dan browsing. Pengujian dilakukan dengan menggunakan voucher all akses dengan 2 user handphone yang terhubung dengan jaringan hotspot voucheran. Untuk pengujiannya dilakukan dengan membuka aplikasi youtube, tiktok, instagram, dan untuk browsing. Pada aplikasi youtube dapat berjalan dengan lancar hal ini ditunjukkan pada Gambar 16. Pada pengujian aplikasi tik-tok didapat hasil pengujian lancar hal ini dibuktikan pada Gambar 16. Yang dilakukan dengan membuka aplikasi tik-tok tanpa kendala pada pengujian browsing tidak menjadi kendala.

8. Pengujian Sosmed

Pengujian voucher sosmed dilakukan untuk menunjukkan manajemen hotspot internet dalam pembelajaran daring bagi siswa pendidikan dasar pada RT/RW Net volve apakah sudah berjalan secara optimal. Pengujian voucher sosmed ini dilakukan menggunakan 2 voucher untuk mengetahui akses aplikasi whatsapp, telegram, dan facebook berjalan dengan lancar. Pengujian voucher ini dilakukan dengan menggunakan 2 voucher sosmed. Hasil pengguna yang aktif ditunjukkan pada Gambar 17.




Gambar 17. Hasil Pengguna voucher all akses yang aktif

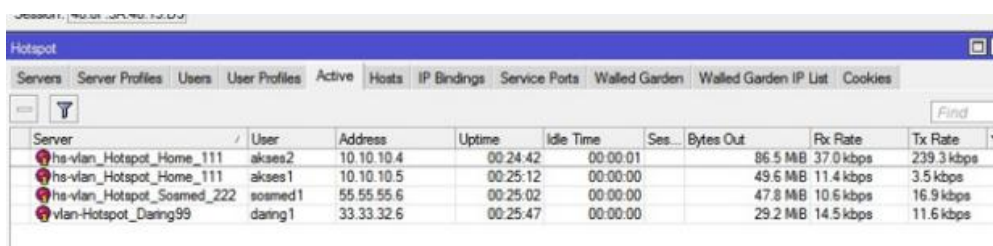
Untuk voucher sosmed ini hanya bisa mengakses beberapa aplikasi seperti aplikasi whatsapp, facebook, dan telegram. Pengujian dilakukan dengan menggunakan voucher sosmed dengan 2 user handphone yang terhubung dengan jaringan hotspot voucheran.

9. Pengujian Keseluruhan

Pada pengujian Keseluruhan ini yang diuji voucher daring, voucher all akses dan voucher sosmed dilakukan secara bersamaan untuk mengetahui ketika diuji secara bersamaan apakah mengalami kendala. Pengujian keseluruhan di tunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian 3 User

Pengujian Voucher Daring	Pengujian Voucher all akses	Pengujian Sosmed
		



Server	User	Address	Uptime	Idle Time	Sec	Bytes Out	Rx Rate	Tx Rate
hs-vlan_Hotspot_Home_111	akses2	10.10.10.4	00:24:42	00:00:01		86.5 MB	37.0 kbps	239.3 kbps
hs-vlan_Hotspot_Home_111	akses1	10.10.10.5	00:25:12	00:00:00		49.6 MB	11.4 kbps	3.5 kbps
hs-vlan_Hotspot_Sosmed_222	sosmed1	55.55.55.6	00:25:02	00:00:00		47.8 MB	10.6 kbps	16.9 kbps
vlan-Hotspot_Daring99	daring1	33.33.32.6	00:25:47	00:00:00		29.2 MB	14.5 kbps	11.6 kbps

Gambar 18. Pengujian Sosmed Aplikasi Keseluruhan

Pada Gambar 18 menunjukkan pengujian dilakukan pengujian secara bersamaan dengan voucher berbeda yaitu voucher daring, voucher sosmed dan voucher all akses. Voucher daring hanya dapat mengakses aplikasi zoom, google classroom, whatsapp, voucher sosmed hanya dapat mengakses aplikasi whatsapp, facebook telegram dan untuk voucher all akses bisa digunakan untuk seluruh aplikasi. Pada gambar 4.12 dapat dilihat bahwa voucher all akses 2 memiliki upload 3.70 kbps dan download 239.3 kbps dengan melakukan aktifitas aplikasi seperti youtube, tiktok, instagram oleh user 1 dan user2 voucher all akses ditunjukkan pada gambar 4.32 sedangkan untuk voucher sosmed memiliki upload 10.6 kbps dan download 16,9 kbps dengan melakukan aktifitas whatsapp, facebook, telegram Oleh user 1 dan user2 ditunjukkan pada gambar 4.38.

Kemudian untuk voucher daring memiliki kecepatan download 14,5 kbps dan kecepatan upload 11,6 kbps dengan melakukan aktifitas seperti zoom, googleclassroom, whatsapp oleh user 1 dan user 2 pada voucher daring. 3 voucher tersebut dapat berjalan secara bersamaan tanpa memengaruhi paket voucher satu dengan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa voucher berjalan sesuai dengan paket masing-masing yang telah dibuat.

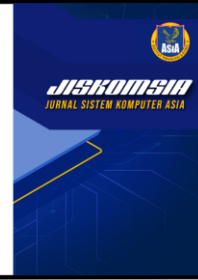
KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan selama perancangan *Manajemen hotspot* pada RT RW NET Evolve, maka dapat disimpulkan: dari hasil pengujian menunjukkan 3 pengujian yaitu pengujian voucher daring, voucher all akses, voucher sosmed. Pada pengujian voucher daring aplikasi yang bisa digunakan hanya googleclassroom, whatsapp dan zoom. Sedangkan untuk voucher sosmed yang bisa digunakan adalah aplikasi telegram, whatsapp dan facebook. Kemudian untuk voucher all akses bisa digunakan untuk semua aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menguji satu persatu paket voucher maupun dilakukan dengan melakukan pengujian secara bersamaan dengan voucher yang berbeda. Hasil pengujian disimpulkan bahwa tiap voucher dapat berjalan lancar sesuai dengan masing-masing paket voucher tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariyadi, T., & Kasim, A. (2018). *Analisis Paket DHCP Rogue Pada Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Wireshark*. 97–101.

- [2] Ginta, Prama Wira, dkk. 2013. Penerapan Infrared Remote Control dalam Mengoprasikan Aplikasi pada Sistem Operasi Windows XP. *Jurnal Media Infotama*. 9 (1): hal 25.
- [3] Media, Nesaba. 2018. Pengertian dan Fungsi Access Point.
- [4] Rendra. 2012. Konsep Routing dengan Router Mikrotik 100% Connected.
- [5] Pratama, A. A., Susilo, B., & Coastera, F. F. (2018). Manajemen Bandwidth Dengan Queue Tree Pada Rt / Rw-Net Menggunakan Mikrotik
- [6] Purwanto, E. (2015). Implementasi Jaringan Hotspot dengan Menggunakan Router Mikrotik Sebagai Penunjang Pembelajaran (Studi Kasus: SMK Sultan Agung Tirtomoyo Wonogiri). *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 1(2), 20–27.
- [7] Supriyanto, (2013). *Jaringan Dasar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.
- [8] Saputri, W. (2016). *Tugas V: Wulandari Saputri Fakultas Ilmu Komputer Sistem Komputer 2016*.
- [9] Towidjojo, Rendra, 2016, Mikrotik Kung Fu : Kitab 4, Jakarta: Jasakom.
- [10] Towidjojo, Rendra, (2016). *Mikrotik Kungfu Kitab 1*. Jakarta: Jasakom.
- [11] Wongkar, Stefen. Dkk, (2015). *Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II* [Online], Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id> [Akses 1 November 2020].
- [12] Wardoyo, S., Ryadi, T., & Fahrizal, R. (2014). Analisis Performa File Transport Protocol Pada Perbandingan Metode IPv4 Murni, IPv6 Murni dan Tunneling 6to4 Berbasis Router Mikrotik. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 3(2), 106. <https://doi.org/10.25077/jnte.v3n2.74.2014>.
- [13] Yutanto, H. (2018). Penerapan Model Promosi Berbasis Web Captive Portal Hotspot dengan Manajemen Terpusat. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 8(1), 49. <https://doi.org/10.21456/vol8iss1pp49-56>.
- [14] A. B. Pratomo, “Pengembangan Sistem Firewall Pada Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Routers Developing a Firewall System on a Computer Network Based on Mikrotik Routers,” *Bull. Netw. Eng. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 51–59, 2023.
- [15] R. Riska and H. Alamsyah, “Penerapan Sistem Keamanan Web Menggunakan Metode Web Application Firewall,” *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 37–42, 2021, doi: 10.33369/jamplifier.v11i1.16683.



Sistem Monitoring Tracking untuk Mengetahui Posisi Driver Kendaraan Menggunakan Geocoding Berbasis Android

Ahmad Ubay Fatiby¹, Sunu Jatmika^{2*}

^{1,2} Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Asia, Malang, Indonesia

Email : aubayfatiby@gmail.com¹, sunujatmika@asia.ac.id²

*penulis korespondensi

ABSTRAK. Masple tour and travel adalah jasa sewa atau rental kendaraan di Mojokerto dengan harga terjangkau namun tetap mengedepankan pelayanan serta kualitas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ada masalah dalam hal pelacakan dan pemantauan kendaraan, Keterlambatan driver dalam pengembalian kendaraan yang selesai disewa, dan juga tindakan kejahatan seperti kendaraan travel yang dibawah kabur oleh driver yang tidak bertanggung jawab begitu penjelasan dari pihak masple tour and travel saat penulis melakukan penelitian. Penelitian ini menggunakan geocoding untuk mengconvert kordinat latitude dan longitude menjadi sebuah alamat yang akan ditampilkan pada maps berbasis Android, Salah satu fitur yang terdapat dalam android adalah layanan internet dan dilengkapi dengan fitur GPS (Global Positioning System), yaitu sistem navigasi yang menggunakan sinyal satelit dalam penggunaannya. Dengan adanya GPS admin dapat mengetahui kordinat dari driver kendaraan dimanapun. Dari penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem tracking monitoring untuk mengetahui posisi driver kendaraan menggunakan geocoding berbasis android. Diharapkan alat ini mampu meminimalisir tindak kejahatan seperti pencurian kendaraan dengan cara melacak posisi driver kendaraan saat ini dan menampilkan kordinat latitude dan longitude agar ketika terjadi tindak kejahatan pencurian dapat langsung melakukan tindakan pengejaran.

Kata Kunci : *Sistem, Monitoring, tracking, Global Position System, Posisi Driver Kendaraan, Geocoding, Android.*

ABSTRACT. Masple tour and travel is a vehicle rental service in Mojokerto at affordable prices but still prioritizes service and quality. Based on the research conducted, there are problems in tracking and monitoring vehicles, driver delays in returning vehicles that have been rented, and also criminal acts such as travel vehicles that are run away by irresponsible drivers, so the explanation from Masple Tour and Travel when the author made study. This study uses geocoding to convert latitude and longitude coordinates into an address that will be displayed on Android based maps. One of the features contained in Android is internet service and is equipped with a GPS (Global Positioning System) feature, which is a navigation system that uses satellite signals in its use. With the GPS admin can find out the coordinates of the vehicle driver anywhere. This research resulted in a tracking monitoring system application to determine the position of vehicle drivers using Android-based geocoding. It is hoped that this tool will be able to minimize crimes such as vehicle theft by tracking the current position of the vehicle driver and displaying the latitude and longitude coordinates so that when a theft crime occurs, they can immediately take action.

Keywords : *System, Monitoring, tracking, Global Position System, Vehicle Driver Position, Geocoding, Android.*

PENDAHULUAN

Di masa sekarang ini, alat komunikasi pintar (smartphone dan android) sangatlah diminati oleh banyak orang, karena alat komunikasi ini memiliki berbagai fitur, perangkat serta aplikasi yang sangat menunjang mobilitas penggunaannya. Selain mudah dioperasikan smartphone juga dapat digunakan untuk monitoring, pencarian lokasi, dan lain-lain.

Masple tour and travel adalah jasa sewa atau rental kendaraan di Mojokerto dengan harga terjangkau namun tetap mengedepankan pelayanan serta kualitas. Masple tour and travel memenuhi kebutuhan jasa transportasi sewa kendaraan dalam dan luar kota. Masple tour and travel

menyediakan berbagai armada yang selalu dalam kondisi prima dan siap pakai, serta didukung oleh driver yang ramah serta berpengalaman.

Proses penyewaan kendaraan yang terjadi dapat berlangsung hingga beberapa hari, dimana dalam jangka waktu tersebut kendaraan tidak dalam pengawasan pemilik kendaraan hal yang demikian sangat rentan untuk terjadi hilangnya kendaraan yang di bawa kabur oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Selain itu masple tour and travel yang memiliki banyak kendaraan rentan untuk dijadikan target pencurian kendaraan. karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melacak posisi driver kendaraan. Ketika kendaraan hilang, maka driver kendaraan bisa dilacak posisi keberadaannya dan langsung melakukan tindakan pengejaran.

Geocoding dapat diartikan sebagai proses penyimpanan identifikasi lokasi menjadi bagian dari record data. Jika data telah di geocoding berarti pengidentifikasian telah di tambahkan pada record ke lokasi pada peta. Geocoding juga merupakan salah satu metode untuk memberikan informasi kepada sistem geografis atau lebih yang sering disebut Geographic Information Systems(GIS)[1]. Geocoding adalah proses mengaitkan alamat atau nama tempat dengan koordinat geografis[2]. Geocoding sebenarnya adalah proses penggabungan dua table dimana kedua table tersebut dapat dilakukan penggabungan karena memiliki field yang sama.

Terdapat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai sistem tracking menggunakan perangkat Android, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Dzani Alfikridengan judul “Aplikasi Auto-Reporting Position Tracking Berbasis Android Untuk Mengetahui Posisi Device Sebagai Sarana Monitoring Posisi Karyawan di PT Telkom Indonesia Kota Malang”.

Penelitian ini menghasilkan satu aplikasi berbasis Android yang digunakan untuk memantau lokasi setiap karyawan PT. Telkom Indonesia di kota Malang dengan tujuan meningkatkan produktifitas kerja para karyawan. Perbandingan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penggunaan geocoding lokasi terakhir pada perangkat untuk menampilkan perkiraan alamat jalan yang sesuai dengan lintang dan bujur yang telah ditetapkan pada sistem tracking. sedangkan aplikasi pada penelitian sebelumnya sistem tracking menggunakan interval waktu dalam mengirimkan data lokasi setiap karyawan ke database SQL. Dari kesimpulan latar belakang diatas maka dibuatlah sistem untuk mengetahui posisi driver kendaraan dengan judul sistem monitoring tracking untuk mengetahui posisi driver kendaraan menggunakan geocoding berbasis android.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempermudah tracking driver kendaraan secara realtime dan Untuk memonitoring posisi terakhir driver kendaraan agar dapat meminimalisir tindak kejahatan seperti pencurian terhadap kendaraan. Maka dibuatkan sistem monitoring tracking untuk mengetahui posisi driver kendaraan menggunakan geocoding berbasis android

METODE PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi Pustaka.

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi dengan cara membaca buku pustaka dan catatan kuliah, terutama untuk materi yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

2. Wawancara

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh dengan cara melakukan wawancara langsung kepada pemilik masple tour and travel tentang masalah apa yang sedang terjadi dan solusinya.

3. Metode Analisa dan Perancangan Sistem

Metode analisa digunakan untuk menganalisa data dan mengolah data yang diperoleh. Sehingga dapat dilakukan percobaan pada proses perancangan sistem aplikasi.

4. Implementasi Sistem.

Dalam metode ini, penulis melakukan perancangan Sistem monitoring tracking kendaraan menggunakan geocoding.

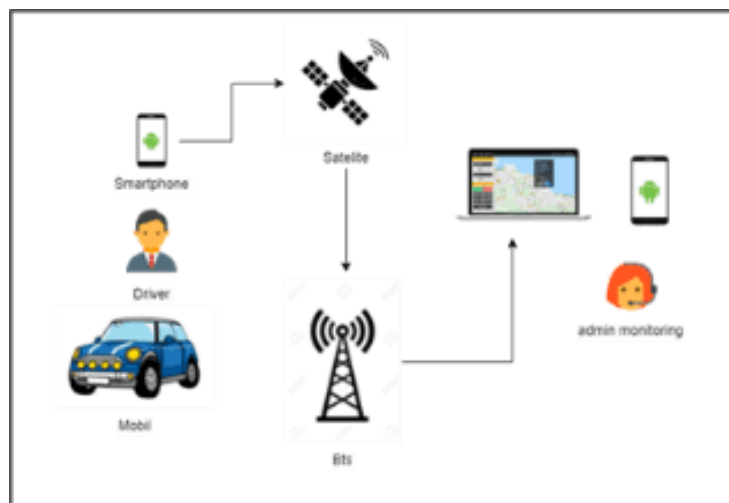
5. Analisa Hasil Sistem

Dalam metode ini, penulis melakukan analisa dan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat.

PERANCANGAN ANALISIS

1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah sebuah gambaran dari alur kerja sistem yang akan dibuat. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai cara kerja setiap bagian pada perancangan sistem agar pembaca dapat memahami alur kerja dari setiap bagian yang ada pada perancangan sistem.



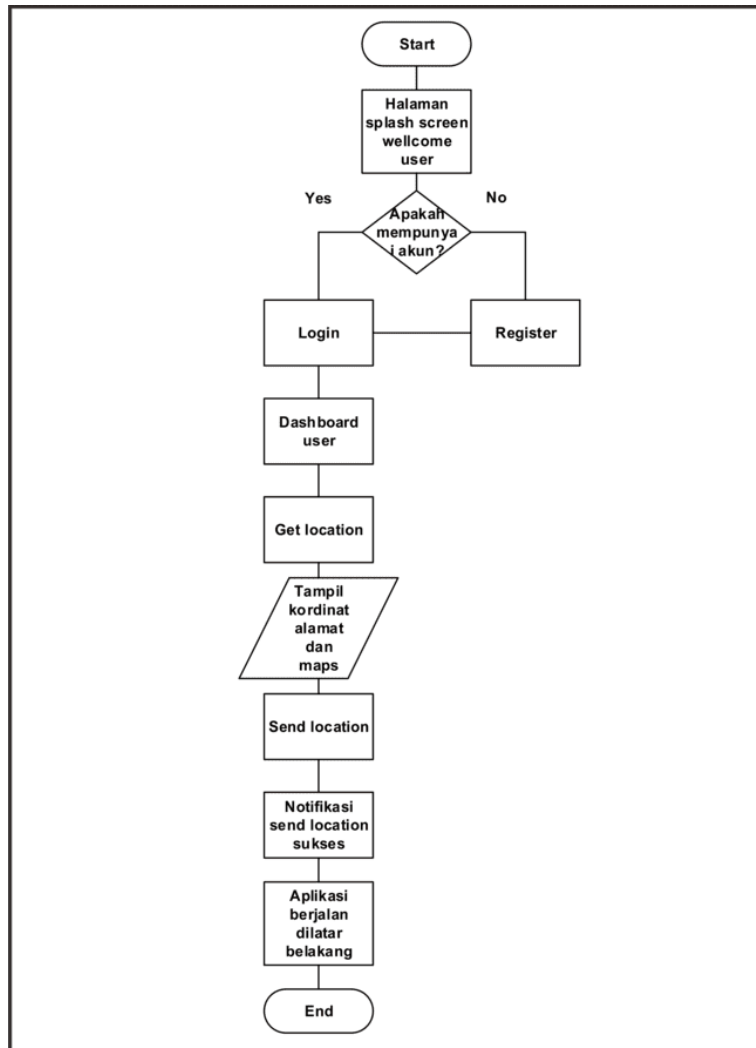
Gambar 1. Diagram perancangan sistem

Perancangan sistem akan meminta posisi latitude dan longitude kepada satelit, setelah data diterima oleh device maka akan dikirimkan ke database server melalui jaringan GSM provider dengan menggunakan akses internet untuk mengirimkan data yang berupa lokasi dari kendaraan ke database server. Setelah itu data akan disimpan pada database server, jika user ingin melakukan tracking terhadap kendaraan maka user tersebut harus memasukkan ID driver untuk mendapatkan data lokasi kendaraan dari database server. User dapat menggunakan smartphone android untuk mengakses layanan yang berupa aplikasi mobile dengan menggunakan koneksi internet.

2. Perancangan Flowchart

1. Flowchart keseluruhan user

Flowchart ini menjelaskan keseluruhan proses yang berjalan pada user dari mulai start masuk kehalaman splash screen sampai pada aplikasi berjalan di latar belakang dan end. Seperti yang dijelaskan pada Gambar 2 dibawah ini.



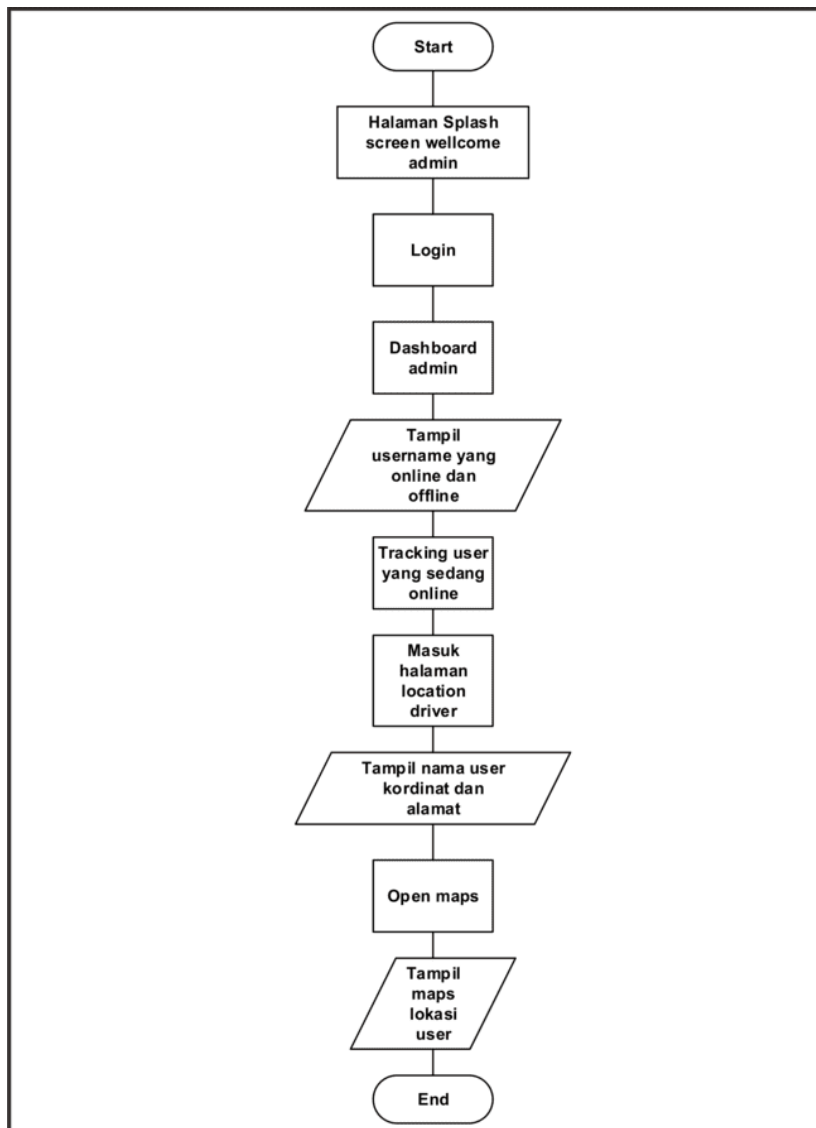
Gambar .2 Flowchart Keseluruhan User

2. *Flowchart keseluruhan admin*

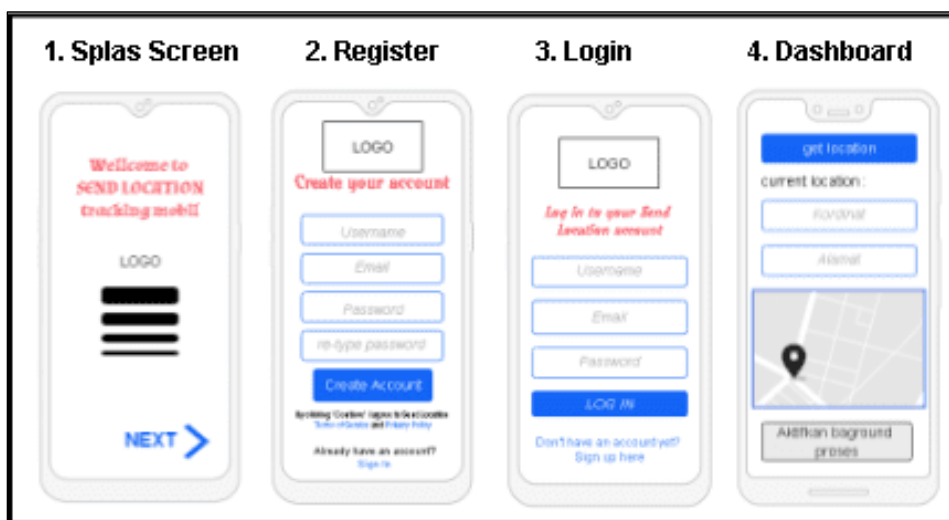
Flowchart ini menjelaskan proses keseluruhan dari halaman splash screen masuk ke halaman login kemudian masuk halaman dashboard admin setelah itu masuk ke halaman maps screen. Seperti yang dijelaskan pada Gambar 3.

3. *Perancangan Desain Tampilan*

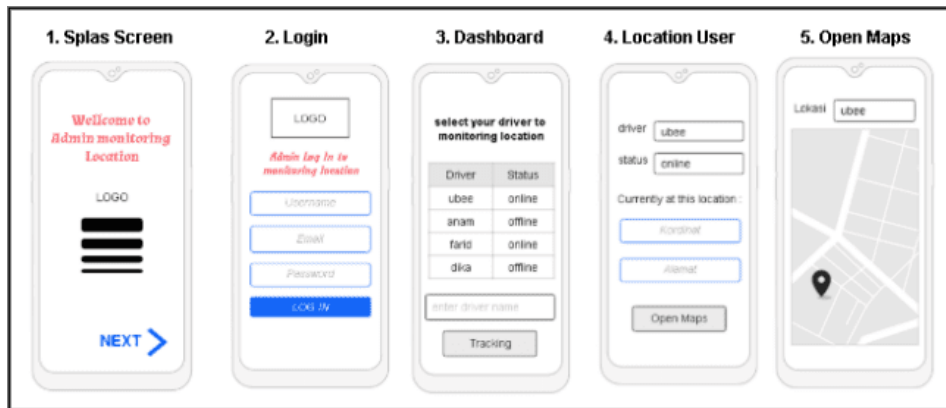
Perancangan desain tampilan ini di bagi menjadi 2 bagian yaitu user dan admin. Berikut rancangan tampilan yang akan di gunakan sebagai acuan membuat aplikasi (Gambar 4)



Gambar 3 Flowchart keseluruhan admin



Gambar 4 Desain Tampilan User



Gambar 5 Desain Tampilan Admin

4. Perancangan Tabel database

Tabel database ini yang nantinya sebagai penyimpanan utama dari ke-dua aplikasi yaitu aplikasi user dan aplikasi admin yang akan dirancang. Ada beberapa tabel yang memiliki relasi dengan tabel lain dalam perancangan ini. Untuk menghindari kesalahan data dan memudahkan dalam pembacaan data. Berikut ini adalah tabel tabel yang akan di gunakan pada aplikasi ini:

Tabel 1 Database User

Tabel	user_data	
Nama Tabel	Tipe Data	Keterangan
Username	string	
Email	string	
Status	boolean	
Role	string	
Uid	string	Primary key

Tabel 2 Database Track

Tabel	track_data	
Nama Tabel	Tipe Data	Keterangan
addressLine	string	
Latitude	number	
Longitude	number	
Uid	string	Primary key

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

1. Kebutuhan Sumberdaya

Kebutuhan sumberdaya untuk menguji masing-masing aplikasi ini meliputi 3 komponen utama yaitu perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna. Kebutuhan ini juga sama pada saat implementasi aplikasi di lapangan. Berikut adalah rincian kebutuhan sumberdayanya:

a. Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Konfigurasi minimal perangkat keras untuk mendukung sistem yang dirancang, adalah sebagai berikut :

1. Processor 1 GHz Cortex-A5

- 2. RAM 1 GB
- 3. Memori Internal 8GB
- 4. Support GPS *Location*

b. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak minimal instalasi aplikasinya adalah sebagai berikut :

- 1. Sistem operasi Andorid 5 (Lolipop)
- 2. Mempunyai koneksi internet

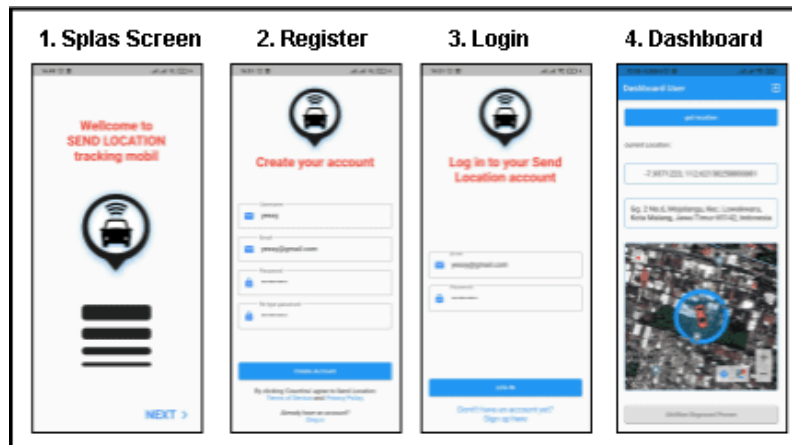
c. Kebutuhan Pengguna (Brainware)

Pengguna ini bertindak sebagai user yang menggunakan aplikasi. Berikut detail dari pengguna yang di butuhkan :

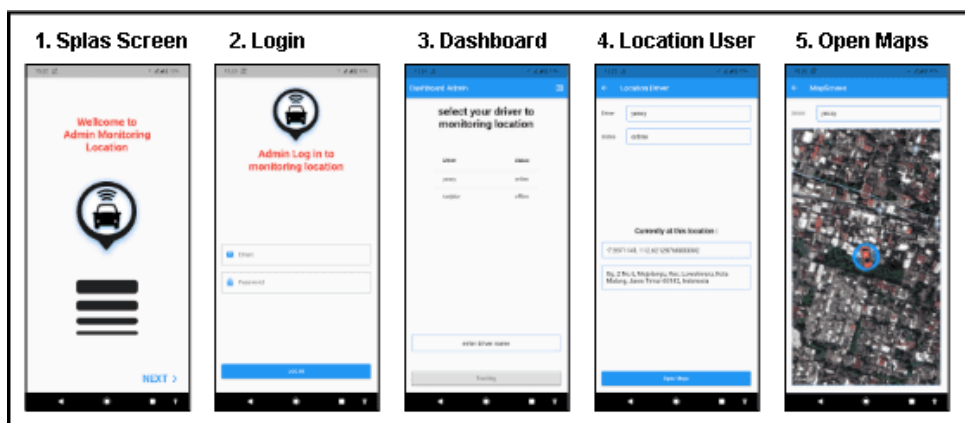
- 1. Aplikasi User berguna untuk mendapatkan alamat dan koordinat lokasi dikirim ke admin.
- 2. Aplikasi Admin berguna untuk menerima alamat lokasi dan koordinat lokasi dari aplikasi user.

2. Implementasi

Sistem *tracking monitoring* kendaraan ini menggunakan metode *geocoding* diimplementasikan kedalam bentuk aplikasi. Pada sistem ini terdapat 2 aplikasi, pada aplikasi pertama yaitu aplikasi user yang nantinya digunakan oleh pengendara kendaraan travel. Kemudian aplikasi admin akan digunakan oleh pihak admin travel. Desain form pada setiap form didesain *friendly* agar pengguna lebih mudah dalam menggunakan aplikasi (Gambar 6-7).



Gambar 6 Implemenasi Tampilan user



Gambar 7 Implementasi Tampilan Admin





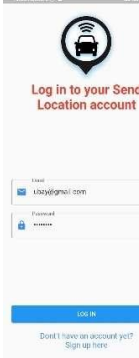

3. Pengujian

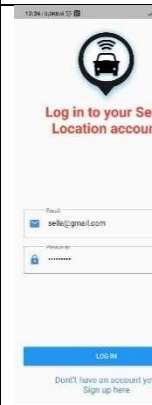





Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan di lingkungan yang diinginkan. Pengujian sistem sering diasosiasikan dengan pencarian bug, ketidaksempurnaan program, kesalahan pada program yang menyebabkan kegagalan pada eksekusi sistem perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun hasil dari pengujian pada sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Pengujian Aplikasi User

Pada pengujian ini, 2 user login secara bersamaan untuk membuktikan bahwa aplikasi ini dapat digunakan oleh banyak user driver kendaraan dan mengaktifkan lokasinya agar admin bisa memonitoring lokasinya.

Tabel 3 Pengujian 2 User



No	Pengujian	Gambar	Keterangan	No	Pengujian	Gambar	Keterangan
1	User 1 register untumembuat account baru dengan nama ubay.		Berhasil	5	User 1 mengizinkan untuk mengakses perangkat ini.		Berhasil
2	User 2 register membuat account baru dengan nama sella.		Berhasil	6	User 2 mengizinkan untuk mengakses perangkat ini.		Berhasil
3	User 1 memasukkan email dan password yang telah didaftarkan untuk login.		berhasil	7	User 1 mendapatkan kordinat dan alamat lokasi saat ini		Berhasil



No	Pengujian	Gambar	Keterangan	No	Pengujian	Gambar	Keterangan
4	User 2 masukkan email dan password yang telah didaftarkan untuk login.		Berhasil	8	User 2 mendapatkan kordinat dan alamat lokasi saat ini		Berhasil
9	User 1 mengaktifkan background service		berhasil	11	User 1 Notifikasi setelah background proses berjalan		berhasil
10	User 2 mengaktifkan background service		Berhasil	12	User 2 Notifikasi setelah background proses berjalan		Berhasil

b. Pengujian Pada Aplikasi Admin

Pada pengujian ini admin memonitoring kedua user yang sedang online untuk mengetahui lokasi driver saat ini. Setelah itu apakah kordinat dan alamat lokasinya benar sama seperti di aplikasi user.

Tabel 4 Pengujian Admin Monitoring

No	Pengujian	Gambar	Keterangan	No	Pengujian	Gambar	Keterangan
1	Admin melakukan login dengan email: admin@demo.com dan password : password1		Berhasil	3	Admin memilih user 2 dengan nama sella untuk dimonitoring		Berhasil

No	Pengujian	Gambar	Keterangan	No	Pengujian	Gambar	Keterangan
2	Admin memilih user 1 dengan nama ubay untuk dimonitoring		Berhasil	4	Admin mendapatkan kordinat dan alamat lokasi dari user 1 ubay seperti pada tabel 4.3 nomor 7		Berhasil

C. Hasil Pengujian

Dari Pengujian diatas didapatkan data seperti dibawah yang akan dijelaskan di Tabel 5 dan 6. Dari Tabel 5 dan 6 data yang ditampilkan keduanya tidak jauh berbeda, karena selisih diantara keduanya sangat tipis hanya berbeda pada nilai akhir latitude dan longitude saja dikarenakan smartphone android driver berpindah tempat yang mengakibatkan kordinat lokasinya berbeda namun pada alamat tetap karena masih dijalan yang sama dan nilai kordinat tidak menimbulkan kemelencengan yang signifikan sehingga alamat yang di hasilkan dari aplikasi sistem monitoring tracking berbasis android ini layak digunakan.

Tabel 5 Kordinat dan Alamat Aplikasi User

No	User	Kordinat		Alamat
		Latitude	Logitude	
1	Ubay	-7.9371223	112.621305000001	Gg. 2 No.6; Mojolangu, kec.lowokwaru, kota malang, jawa timur 65142, Indonesia
2	Sella	-7.9416124	112.63816429999997	Jl.c.trowulan no.74, mojolangu, kec. lowokwaru, kota malang, jawa timur 65142, Indonesia

Tabel 6 Kordinat dan Alamat Pada Aplikasi Admin

No	User	Kordinat		Alamat
		Latitude	Logitude	
1	Ubay	-7.937097	112.6212554	gg. 2 No.6; Mojolangu, kec.lowokwaru, kota malang, jawa timur 65142, Indonesia
2	Sella	-7.9416124	112.63816429999997	Jl.c.trowulan no.74, mojolangu, kec. lowokwaru, kota malang, jawa timur 65142, Indonesia

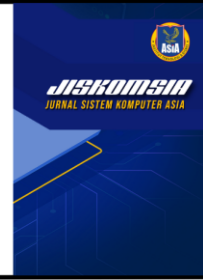
KESIMPILAN

Dari hasil pembahasan perancangan dan pembuatan sistem, maka dapat diambil kesimpulan yaitu sistem ini menggunakan Geocoding yang digunakan untuk mengconvert kordinat latitude dan longitude menjadi sebuah alamat. Terdapat 2 aplikasi yaitu aplikasi user send location dan admin

monitoring. Aplikasi user send location berguna untuk mengirim lokasi user. Aplikasi admin dapat memonitoring lokasi user. Aplikasi ini membutuhkan akses gps dari smartphone android. Aplikasi ini berjalan pada android 5 (lollipop) keatas. Aplikasi ini membutuhkan koneksi internet. Dari hasil pengujian ketika driver pindah lokasi maka datanya akan terupdate otomatis 5 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandran, A. (2013). *Smartphone Monitoring System. International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, 4 (04).
- [2] Daniel W. et al, (2013), *An Evaluation Framework for Comparing Geocoding Systems*, International Journal of Health Geographics.
- [3] D. Alfikri,(2012) “*Aplikasi Auto-Reporting Position Tracking Berbasis Android Untuk Mengetahui Posisi Device Sebagai Sarana Monitoring Posisi Karyawan di PT Telkom Indonesia Kota Malang*”. Skripsi, Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang.
- [4] Flutter-dev. (2019). *Flutter Documentation. Retrieved from Flutter Documentation: <https://flutter.dev/docs>*.
- [5] Firebase[1]. (2019). *Cloud Firestore*. Diakses pada 28 April 2021, dari [Firebase.goggle.com:https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=id](https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=id).
- [6] Firebase[2]. (2019). *Model Data Cloud Firestore*. Diakses pada 28 April2021,dari[Firebase.google.com:https://firebase.google.com/docs/firestore/datamodel?hl=id](https://firebase.google.com/docs/firestore/datamodel?hl=id).
- [7] Nasrudin Safaat A,(2019). *Pemrograman aplikasi mobile smartphone dan tablet PC berbasis android* .
- [8] Ramos Somya.(2018).*Sistem Monitoring Kendaraan Secara Real Time Berbasis Android menggunakan Teknologi CouchDB di PT. Pura Barutama*. jurnal nasional teknologi dan sistem informasi.
- [9] Rahayu, Kosasih (1 April 2018). *aplikasi sistem lacak kendaraan berbasis android menggunakan arduino uno dan modul sim808*. Depok: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa Volume 23.
- [10] R. Radifan.(2010).*Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Lokasi Friend Finder Berbasis GPS pada Sistem Operasi Android*. Skripsi, Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- [11] Susanto, Stephanus Hermawan. (2011). *Mudah Membuat AplikasiAndroid*. Yogyakarta: ANDI.
- [12] Setiawan, Y. (2019, Maret 11). *Fundamental Parsing JSON in Flutter*. Retrieved from medium <https://www.ipragmatech.com/mag-ento-rest-api-two-hours-part-one/>.
- [13] Sutanto, A. (2017, Juni 11). *Mengenal RESTful API*. Retrieved from Nesiapedia: <https://nesiapedia.com/mengenal-restful-api/>.
- [14] Z. I. Hernawan, L. Fanani, and K. C. Brata, “Pengembangan Aplikasi Home Nursing menggunakan Geocoding berbasis Mobile dengan Metode Prototyping,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 8, pp. 3567–3576, 2023.
- [15] D. A. Widowati *et al.*, “Konsep Aupb Untuk Keamanan Data Dalam Standardisasi Dan Sistem Geocoding Alamat Perkotaan Dan Perdesaan Indonesia,” *Refleks. Huk. J. Ilmu Huk.*, vol. 7, no. 2, pp. 229–248, 2023, doi: 10.24246/jrh.2023.v7.i2.p229-248.



Optimalisasi Bandwidth Dengan Load Balancing Menggunakan Metode Peer Connection Classifier di RT/RW NET EVOLVET

Ihsan Aminulloh¹, Muhammad Rofiq^{2*}

^{1,2} Prodi Sistem Komputer, Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang, Indonesia
xsanaminulloh@gmail.com¹,
*penulis korespondensi

ABSTRAK. RT/RW Net merupakan salah satu jaringan komputer swadaya masyarakat yang mencakup ruang lingkup RT atau RW melalui media kabel atau wireless 2.4 Ghz dan hotspot sebagai sarana komunikasi rakyat di mana bebas diakses karena tidak terikat undang-undang dan birokrasi pemerintah salah satu RT/RW Net itu adalah RT/RW Net Evolvet. Sebelum dilakukan load balancing pada jaringan jaringan RT.RW Net Evolvet yang memiliki 2 ISP jaringan. Awalnya hanya memiliki 1 ISP yang terhubung ke mikrotik kemudian disalurkan menjadi 1 output kabel yang mengarah pada switch. Tetapi menggunakan 1 ISP tidak cukup untuk memenuhi bandwidth yang akan didistribusikan ke user-user maka RT/RW Net Evolvet ingin menambah bandwidth dengan memasang 1 ISP lagi. Dengan 2 ISP yang sudah terpasang maka akan digunakan secara bersama tidak hanya menggunakan 1 ISP saja dan disalurkan menjadi 1 jalur kearah switch dan jika salah satu ISP mati maka diperlukan pengaturan jaringan supaya jaringan bisa terhubung ke dua ISP tersebut dengan cara jika salah satu ISP mati maka jaringan akan otomatis berpindah ke ISP yang masih aktif. Dari kedua layanan internet tersebut RT/RW Net Evolvet ingin menggunakan seluruh layanan ISP untuk dijadikan satu agar bandwidth internet lebih cepat dan stabil, dan mengurangi penumpukan trafik bandwidth atau data pada 1 ISP yang mengakibatkan bandwidth menjadi tidak stabil dan berlebihan pada jalur trafik tersebut, Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk tetap menjaga kualitas koneksi internet dengan menjaga trafik tetap berjalan seimbang dan menghemat bandwidth adalah dengan membagi beban atau penumpukan trafik bandwidth ke beberapa jalur atau link dengan menggunakan teknik load balancing menggunakan metode PCC (Peer Connection Classifier). Dalam pengujian dilakukan dengan cara melihat trafik bandwidth pada interface dan melihat pada firewall connection. Dari uji coba yang telah dilakukan menandakan konfigurasi yang sudah dibuat pada mikrotik berhasil dan berjalan sesuai rancangan. Menjadikan jaringan pada RT/RW Net Evolvet menjadi stabil dan mengoptimalkan kinerja jaringan pada RT/RW Net Evolvet.

Kata Kunci: Optimalisasi, Load Balancing, PCC, RT/RW Net, Bandwidth.

ABSTRACT. RT/RW Net is a non-governmental computer network that covers the scope of RT or RW through wired or wireless 2.4 Ghz media and hotspots as a means of public communication which is freely accessible because it is not bound by laws and government bureaucracy, one of the RT/RW Net it is RT/RW Net Evolvet. Prior to load balancing on the RT.RW Net Evolvet network, which has 2 network ISPs. Initially only had 1 ISP connected to the proxy then channeled it into 1 cable output that led to the switch. However, using 1 ISP is not enough to meet the bandwidth that will be distributed to users, so RT/RW Net Evolvet wants to increase bandwidth by installing 1 more ISP. With 2 ISPs already installed, it will be used together not only using 1 ISP and channeled into 1 path towards the switch and if one ISP dies then network settings are needed so that the network can connect to the two ISPs in a way if one ISP dies then the network will automatically switch to an active ISP. Of the two internet services, RT/RW Net Evolvet wants to use all ISP services to be combined so that internet bandwidth is faster and more stable, and reduces the buildup of bandwidth or data traffic on 1 ISP which results in unstable and excessive bandwidth on the traffic line. One solution that can be used to maintain the quality of the internet connection by keeping the traffic running balanced and saving bandwidth is to divide the load or buildup of bandwidth traffic into several paths or links by using a load balancing technique using the PCC (Peer Connection Classifier) method. In the test, it is done by looking at the bandwidth traffic on the interface and looking at the firewall connection. From the trials that have been carried out, it indicates that the configuration that has been made on the proxy is successful and running according to the design. Make the network on RT/RW Net Evolvet stable and optimize network performance on RT/RW Net Evolvet.

Keywords: optimization, load balancing, pcc, RT/RW Net, Bandwidth.

PENDAHULUAN

RT/RW Net merupakan salah satu jaringan komputer swadaya masyarakat yang mencakup ruang lingkup RT atau RW melalui media kabel atau wireless 2.4 Ghz dan hotspot sebagai sarana komunikasi rakyat di mana bebas diakses karena tidak terikat undang-undang dan birokrasi pemerintah. RT RW net ini bisa dikembangkan sebagai forum komunikasi secara online yang lebih efektif bagi warga guna saling bertukar informasi, mengemukakan pendapat, melakukan polling atau pemilihan ketua RT/RW dan kegiatan lainnya yang bebas tanpa dibatasi jarak dan waktu melalui portal. Jaringan internet RT RW ini memiliki konsep dimana beberapa komputer saling terhubung dalam suatu kompleks perumahan atau blok sehingga warga dapat berbagi data serta informasi.

Server mempunyai peran yang sangat penting. Perkembangan pemakaian internet yang meningkat pesat saat ini menyebabkan permintaan akan mutu layanan yang harus ditingkatkan begitu juga pada jaringan RT/RW Net Evolvet. Sebelum dilakukan load balancing pada jaringan RT.RW Net Evolvet yang memiliki 2 ISP jaringan. Awalnya hanya memiliki 1 ISP yang terhubung ke mikrotik kemudian disalurkan menjadi 1 output kabel yang mengarah pada switch. Tetapi menggunakan 1 ISP tidak cukup untuk memenuhi bandwidth yang akan didistribusikan ke user-user maka RT/RW Net Evolvet ingin menambah bandwidth dengan memasang 1 ISP lagi. Dengan 2 ISP yang sudah terpasang maka akan digunakan secara bersama tidak hanya menggunakan 1 ISP saja dan disalurkan menjadi 1 jalur kearah switch dan jika salah satu ISP mati maka diperlukan pengaturan jaringan supaya jaringan bisa terhubung ke dua ISP tersebut dengan cara jika salah satu ISP mati maka jaringan akan otomatis berpindah ke ISP yang masih aktif.

Dari kedua layanan internet tersebut RT/RW Net Evolvet ingin menggunakan seluruh layanan ISP untuk dijadikan satu agar bandwidth internet lebih cepat dan stabil, dan mengurangi penumpukan trafik bandwidth atau data pada 1 ISP yang mengakibatkan bandwidth menjadi tidak stabil dan berlebihan pada jalur trafik tersebut, Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk tetap menjaga kualitas koneksi internet dengan menjaga trafik tetap berjalan seimbang dan menghemat bandwidth adalah dengan membagi beban atau penumpukan trafik bandwidth ke beberapa jalur atau link dengan menggunakan teknik load balancing.

Load balancing merupakan suatu teknik yang digunakan untuk memisahkan antara dua atau banyak network link, dengan mendistribusikan beban atau penumpukan trafik pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang sehingga trafik dapat berjalan optimal. Elhafani Dkk, 2019 Salah satu metode load balancing yang dapat digunakan adalah PCC (Per Connection Classifier) [1][2], merupakan salah satu metode yang dapat digunakan pada load balancing, dengan PCC dapat digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan src-address, dst- address, src-port dan dst-port. Berdasarkan hal tersebut diatas, peneliti berusaha menggunakan metode *Peer Connection Classifier* pada load balancing untuk optimalisasi internet agar jaringan yang terdistribusi semakin baik.

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

1. Analisa Permasalahan

Pada awal terbentuknya rt/ rw net evolvet terdapat 1 jaringan ISP dengan kecepatan 100 Mbps untuk dibagi ke user-user pengguna didesa tetapi hanya dengan 1 jaringan ISP tidak bisa memberikan

layanan yang baik untuk pengguna internet. Kemudian RT/WT Net Evolvet ingin menambah bandwidth baru dengan menambah 1 ISP dengan kecepatan 50Mbps, sekarang di RT/RW Net Evolvet memiliki 2 ISP sebelum peneliti melakukan penelitian ditempat tersebut sudah ada 2 ISP yang sudah terpasang tetapi bagaimana dengan 2 jaringan internet ini bisa menghasilkan layanan internet dengan bagus, stabil, dan lancar untuk pengguna peneliti mencoba memberi solusi dengan cara menggunakan teknik Load Balancing, dengan teknik ini bandwidth tidak akan terjadi penumpukan trafik pada 1 ISP saja tetapi didistribusikan pada 2 atau lebih jalur koneksi agar trafik bisa berjalan optimal

2. Analisa Sistem yang Dikembangkan

Setelah dilakukan analisa permasalahan yang terjadi RT/RW Net Evolvet peneliti ingin menambahkan sebuah metode pada jaringan RT/RW Net Evolvet guna untuk mendistribusikan bandwidth dari 2 ISP tersebut menggunakan teknik Load balancing dan metode PCC (Peer Connection Classifier). Dengan PCC bisa dikelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan src-address, dst-address, src-port dan atau dst-port. Router akan mengingat-ingat jalur gateway yang dilewati diawal trafik koneksi, sehingga pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama juga atau penjelasan lainnya dengan cara membagi trafik kedua atau lebih jalur koneksi secara seimbang dengan cara itu trafik tidak terbebani di 1 ISP saja akan di bagi ke 1 ISP lainnya jika dari kedua ISP itu salah satu ada yang mati maka bandwidth akan diteruskan ke jalur internet lain atau ISP lain yang aktif untuk menstabilkan bandwidth jaringan agar bandwidth terdistribusi dengan baik.

3. Perancangan Sitem

Pada tahap perancangan ini akan dibahas tentang konfigurasi sistem yang akan dibangun. Sebelum perancangan pada sistem jaringan di RT.RW Net Evolvet untuk load balancingnya, jaringan pada RT.RW Net Evolvet ini memiliki 3 ISP dari 3 ISP tersebut peneliti menggunakan 2 ISP karena untuk ISP yang satu sudah dinonaktifkan sementara. Dari 2 ISP ini akan diload balancing menggunakan metode PCC (Peer connection Classfier). Sebelumnya pada jaringan RT.RW Net Evolvet belum dilakukan teknik load balancing.

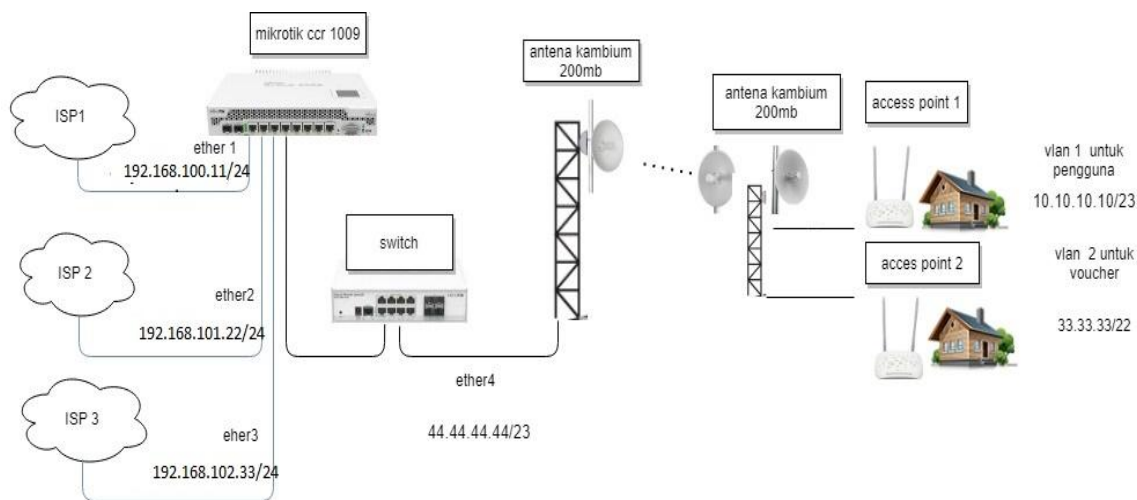
Sebelum dilakukan load balancing pada jaringan jaringan RT.RW Net Evolvet yang memiliki 2 ISP jaringan. Awalnya hanya memiliki 1 ISP yang terhubung ke mikrotik kemudian disalurkan menjadi 1 output kabel yang mengarah pada switch. Tetapi menggunakan 1 ISP tidak cukup untuk memenuhi bandwidth yang akan didistribusikan ke user-user maka RT/RW Net Evolvet ingin menambah bandwidth dengan memasang 1 ISP lagi. Dengan 2 ISP yang sudah terpasang maka akan digunakan secara bersama tidak hanya menggunakan 1 ISP saja dan disalurkan menjadi 1 jalur kearah switch dan jika salah satu ISP mati maka diperlukan pengaturan jaringan supaya jaringan bisa terhubung ke dua ISP tersebut dengan cara jika salah satu ISP mati maka jaringan akan otomatis berpindah ke ISP yang masih aktif.

Pada permasalahan ini peneliti merancang sistem dengan teknik load balancing dan menggunakan metode PCC (Peer Connection Classifier) jadi dari kedua ISP ini akan berjalan seimbang jika salah satu ISP mati maka bandwidth akan diteruskan ke ISP yang lainnya yang masih aktif begitupun sebaliknya. Teknik load balancing adalah teknik untuk mendistribusikan bandwidth

agar trafik akan aberjalan pada dua atau lebih jalur koneksi secara seimbang, agar trafik dapat berjalan secara optimal dan menghindari overload atau kelebihan beban trafik pada salah satu jalur koneksi. Teknik PCC itu sendiri digunakan untuk mengelompokkan trafik koneksi yang melalui atau keluar masuk router menjadi beberapa kelompok. Pengelompokan ini bisa dibedakan berdasarkan src-address, dst-address, src-port dan atau dst-port. Router akan mengingat-ingat jalur gateway yang dilewati diawal trafik koneksi, sehingga pada paket-paket selanjutnya yang masih berkaitan dengan koneksi awalnya akan dilewatkan pada jalur gateway yang sama juga.

4. Topologi Jaringan

Topologi jaringan yang digunakan pada RT/RW Net Evolvet adalah topologi tree. Pada topologi tree ini mencakup beberapa topologi kecilnya yaitu topologi star beberapa alasan menggunakan topologi demikian adalah pada topologi ini menerapkan system WDS (Wirreles Distribution System). WDS adalah sebuah system untuk memperluas jangkauan jaringan wireless dengan menggunakan dua atau lebih access point. Dengan teknik WDS ini pengguna kabel sebagai backbone jaringan tidak dibutuhkan, sehingga lebih mudah, murah, dan efisien. Alasan lainnya yaitu bandwidth yang didapat lebih stabil karena bandwidth yang didapat langsung dari mikrotik pusat dan tidak bergantung pada router rumah client lain .Desain topologi jaringan pada RT/ RW NET Evolvet yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Topologi Jaringan RT/RT Net Evolvet

5. Analisa IP Address

Untuk memudahkan dalam pengaturan IP Address yang digunakan dalam jaringan, untuk kasus ini menggunakan IP kelas C dan ip kelas B. Ip Kelas C digunakan pada jaringan yang berskala kecil atau digunakan untuk jaringan lokal karena jumlah klien yang dipakai tidak terlalu banyak sedangkan ip kelas B digunakan pada jarinagan yang berskala skala menengah hingga skala besar karena jumlah klien yang di pakai banyak. Pembagian IP Address pada perancangan jaringan secara keseluruhan dilakukan di router Mikrotik. Pada ether1 memiliki ip 192.168.10.0.11/24 dan ether2 192.168.10.1.22/24 pemilihan ip ini dibuat dengan cara manual agar jika ip tersebut berubah secara tiba-tiba maka harus dicek kembali nomor yang terkonfigurasi dan tentu akan memakan waktu.

Untuk ether4 dengan ip 44.44.44.44/23 memiliki ip demikian dengan /23 karena client yang terdaftar masih dibawah range ip untuk /23. Perancangan pembagian IP Address untuk router Mikrotik ditunjukkan pada Tabel 1.

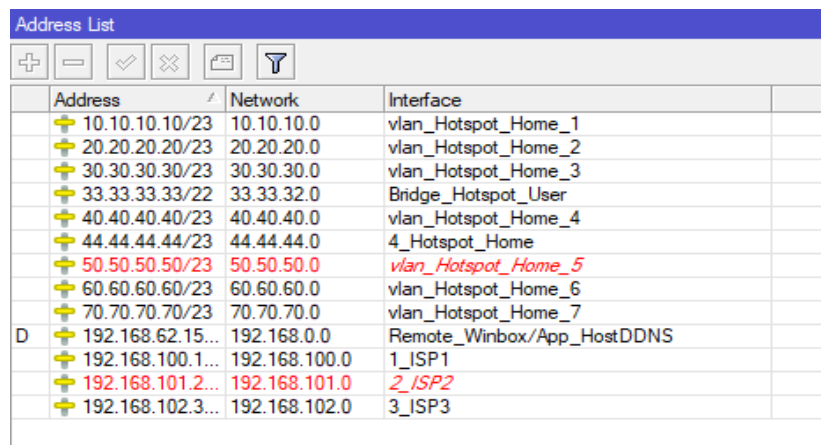
Tabel 1 IP Address Router Mikrotik

DEVICE	PORT	IP Address	Subnetmask	Gateway
RB951Ui-2nD	ISP-TO-ETH 1	192.168.100.11/24	255.255.255.0	192.168.100.1
	ISP-TO-ETH2	192.168.101.22/24	255.255.255.0	192.168.101.1
	CLIENT-TO-ETH4	44.44.44.44/23	255.255.254.0	44.44.44.44

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN ALAT

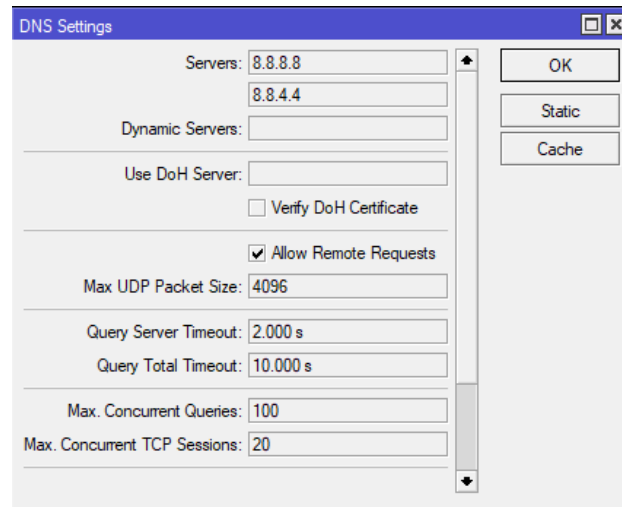
Implementasi merupakan realisasi dari perancangan yang ada pada pembahasan di BAB III sebelumnya. Sebelum merancang jaringan, langkah awal yaitu dengan setting MikroTik supaya nantinya kita tinggal memasang kabel dan juga menyambungkan sesuai dengan topologi. Sebaiknya laptop sudah tersedia media antara laptop dan juga MikroTik yaitu dengan menggunakan Winbox. Berikut langkah-langkah setting Mikrotik menggunakan Winbox.

Pertama yang harus dilakukan pada konfigurasi mikrotik adalah dengan konfigurasi ip untuk menghubungkan dengan port pada mikrotik, terdapat 5 port pada mikrotik pilih mana yang mau dihubungkan dengan ip address. implementasi konfigurasi ip ditunjukkan pada Gambar 2.

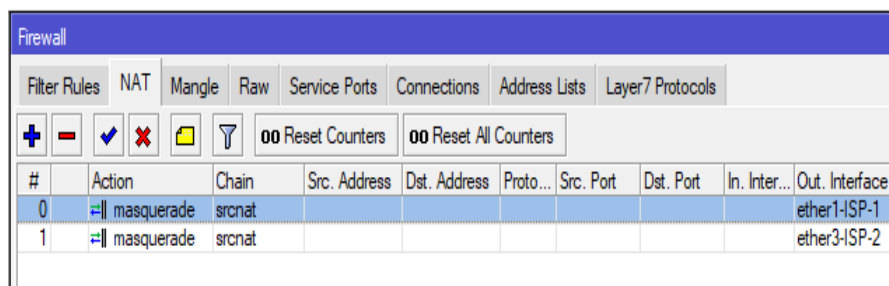


Gambar 2. Implementasi Konfigurasi IP

Implementasi DNS (Domain Name System) agar menerjemahkan domain tersebut kedalam IP Address yang computer pahami implementasi konfigurasi DNS ditunjukkan pada Gambar 3. Menambahkan konfigurasi Firewall NAT yang berfungsi multiplexing pada arus jaringan internal dan mengirimkannya kembali ke jaringan yang lebih luas lebih luas (Gambar 4).

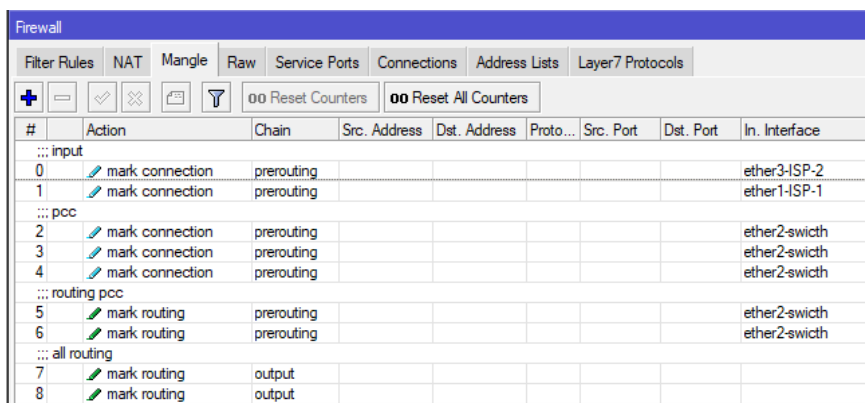


Gambar 3. Konfigurasi DNS



Gambar 4. Konfigurasi IP

Implementasi Firewall Mangle yaitu mangle untuk menandai sebuah koneksi atau paket data, yang melewati router, masuk ke router, ataupun keluar dari router. Implementasi konfigurasi Firewall Mangle ditunjukkan pada Gambar 5. Konfigurasi PCC untuk menandai koneksi yang sudah di tentukan berdasarkan classifier dan membuat routing mark berdasarkan koneksi yang sudah di buat. implementasi konfigurasi PCC ditunjukkan pada gambar 4.5. implementasi konfigurasi PCC ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Konfigurasi DNS

::: pcc										
2		mark connection	prerouting					ether2-swicth		63.7 KB
3		mark connection	prerouting					ether2-swicth		50.5 KB
4		mark connection	prerouting					ether2-swicth		49.4 KB

Gambar 6. Konfigurasi PCC

Konfigurasi paket Mark Routing, Route-Mark ini digunakan untuk pemilihan jalur routing , semisal kita menggunakan 2 ISP maka kita bisa menentukan ISP mana yang akan digunakan setiap client menggunakan marking ini. Implementasi konfigurasi paket mark routing ditunjukkan pada Gambar 7. Mikrotik menyediakan router jaringan yang handal dengan berbagai fitur dan alat, baik untuk jaringan kabel maupun nirkabel [3]. Selanjutnya mengkonfigurasi IP Route, Route digunakan untuk menghubungkan dan menuruskan data antara dua atau lebih jaringan satu dengan jaringan lainnya. Implementasi konfigurasi ip route ditunjukkan pada Gambar 8.

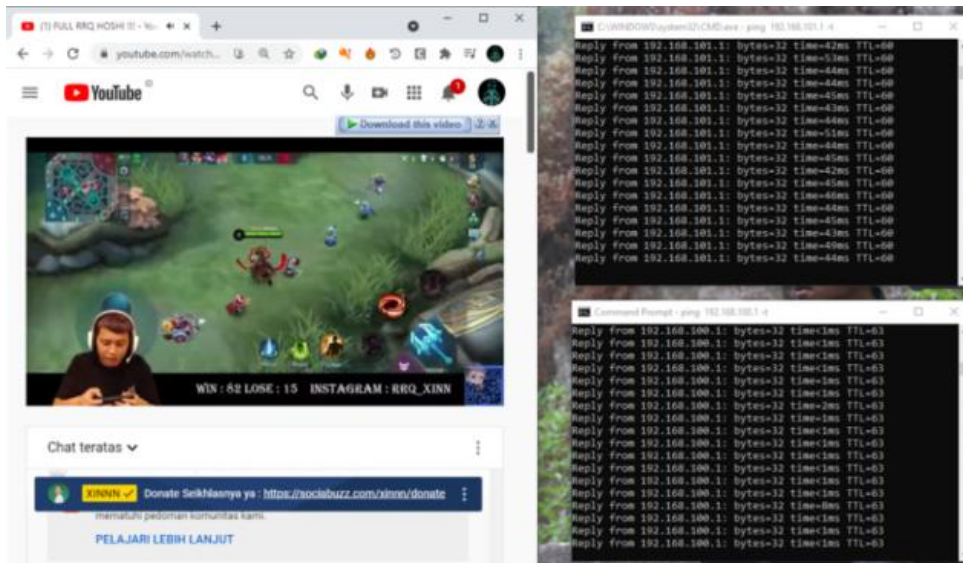
::: routing pcc										
5		mark routing	prerouting					ether2-swicth		
6		mark routing	prerouting					ether2-swicth		
::: all routing										
7		mark routing	output							
8		mark routing	output							

Gambar 7. Konfigurasi Routing PCC

	Dst Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
AS	0.0.0.0/0	192.168.90.1 reachable ether1-ISP-1	1	KE_ISP1	
AS	0.0.0.0/0	192.168.43.1 reachable ether2-ISP-2	1	KE_ISP2	
S	0.0.0.0/0	192.168.90.1 reachable ether1-ISP-1	2		
AS	0.0.0.0/0	192.168.43.1 reachable ether2-ISP-2	1		
DAC	44.44.44.0/23	ether5-client reachable	0		44.44.44.44
DAC	192.168.43.0/24	ether2-ISP-2 reachable	0		192.168.43.206
DAC	192.168.90.0/24	ether1-ISP-1 reachable	0		192.168.90.36

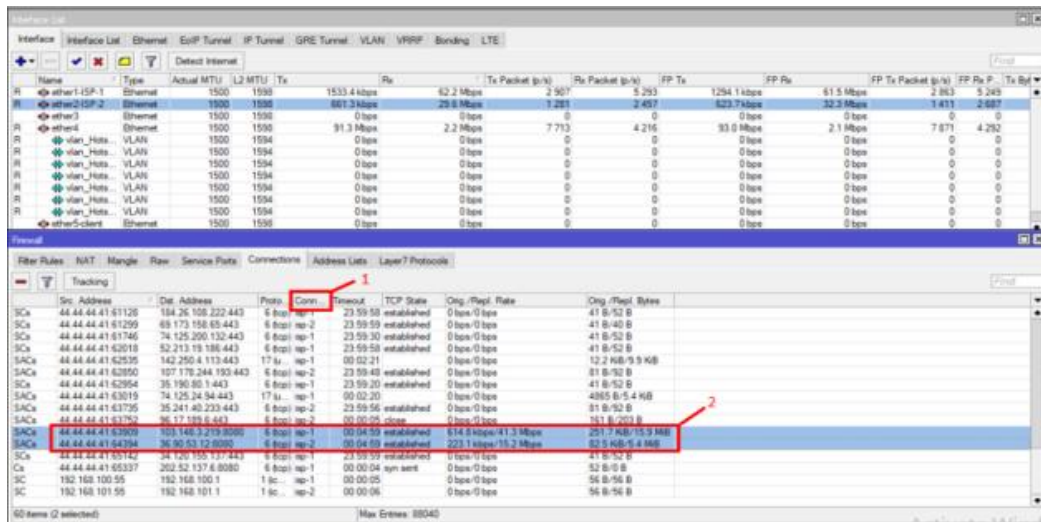
Gambar 8. Konfigurasi IP Route

Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian adalah dengan melihat konfigurasi pada komputer atau laptop yang menjadi client sudah terhubung dengan internet setelah selesai terhubung selanjutnya melihat konfigurasi sistem Load balancing pada mikrotik sudah bisa berjalan sesuai konfigurasi, salah satu cara pengujian adalah dengan speed test dan ping pada client kemudian melihat dari trafik pada firewall connection mikrotik. Tujuan pengujian Pertama adalah untuk melihat apakah konfigurasi Load balancing dan PCC berjalan pada mikrotik sudah bisa terhubung ke internet dengan cara test Ping ke dua IP ISP kemudian melihat trafik pada firewall connection. pengujian test ping ditunjukkan Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Ping Kedua IP ISP

Pada dambar 4.8 menguji saat mengakses youtube dari client kemudian dites ping kearah IP ISP, apakah sudah terkoneksi ke IP ISP, jika ada salah satu yang RTO (Reques time out) maka konfigurasi Load balancing gagal, tetapi jika kedua IP ISP saat dilakukan tes ping berhasil terhubung maka.

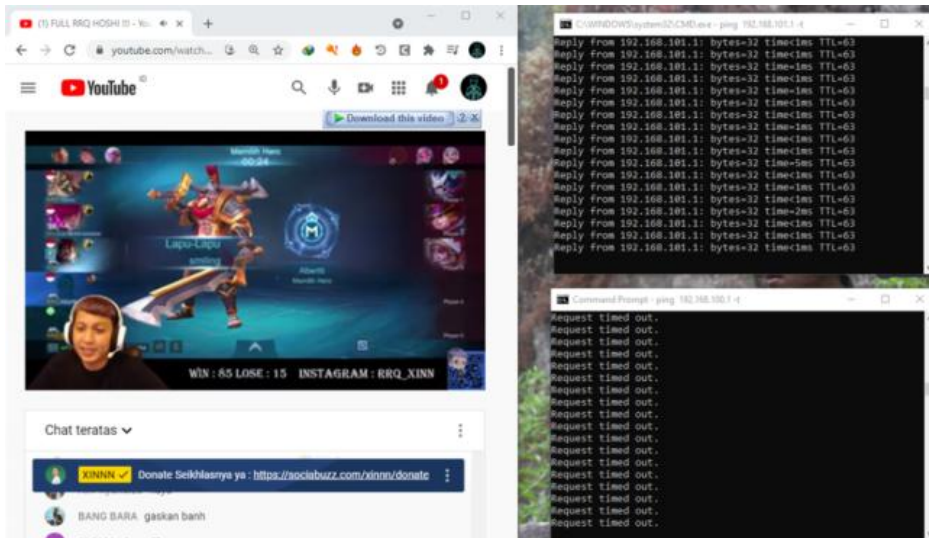


Gambar 10. menguji dengan melihat pada Firewall Connection

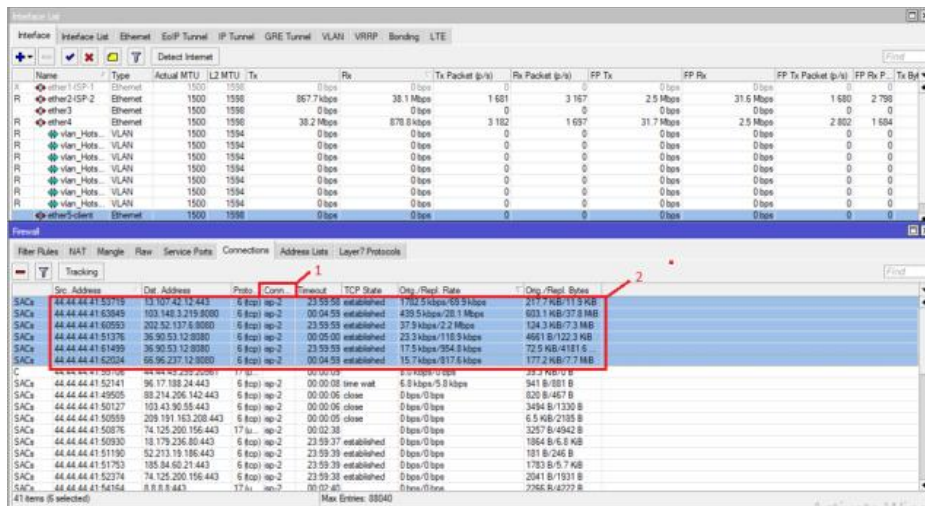
Pada gambar 10 untuk melihat apakah load balancing sudah berhasil dengan cara melihat pada firewall connection dengan client sudah mendapatkan ip 44.44.44.41 akan terlihat saat melakukan browsing ke situs ataupun speedtest, jika pada conection tidak muncul ISP maka load balancing dan pcc tidak berhasil, melihat pada kolom connection yang ada pada kotak nomor 1 jadi jika load balancing dan pcc tidak berhasil maka conection mengarah pada kedua ISP itu tidak muncul ISP

yang mengarah pada ISP tersebut. pada kotak nomor 2, kotak tersebut akan menunjukkan trafik Rx atau Receiver dari kedua ISP dan dilihat dari interface.

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara PING dan melihat pada firewall connection dari client saat salah satu ISP mati dan ISP satunya masih hidup dengan membuka situs youtube (Gambar 11). Pada gambar 12 menguji dengan cara ping dari user ke arah dua ip ISP tersebut, apakah jika salah satu ISP mati youtube akan mati atau masih bisa terkoneksi internet dan hasilnya masih bisa terkoneksi ke internet.



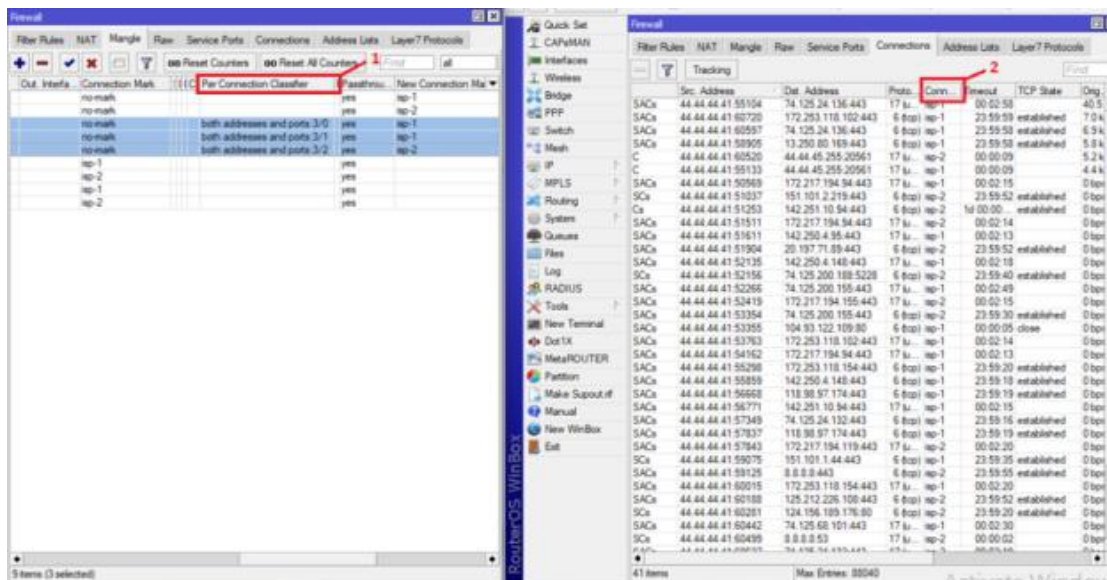
Gambar 11. Pengujian salah satu ISP dengan cara PING



Gambar 12. menguji dengan melihat pada Firewall Connection

Pada gambar 12 melihat pada firewall connection jika ISP 1 mati maka bandwidth diteruskan ke jalur ISP 2 dengan melihat connection pada kotak 1, pada kotak 1 yaitu connection akan muncul ISP-2 yang menandakan bandwidth diarahkan pada ISP2 karena bandwidth pada ISP 1 mati.

Pengujian PCC ini untuk melihat konfigurasi pcc sudah berjalan sesuai atau belum dengan melihat pada firewall mangle. Konfigurasi ini bisa dilihat pada pengujian sebelumnya karena pengujian ini untuk melihat konek yang mengarah pada kedua ISP (Gambar 13).



Gambar 13. Melihat Konfigurasi PCC pada Firewall Mangle

Pada Gambar 13 melihat pada firewall mangle dan firewall connection, pada kolom nomor 1 yaitu peer connection classifier itu untuk koneksi tersebut mengarah pada semua ISP dan kolom connection di kotak nomor 2 menunjukkan bahwa konfigurasi pcc sudah mengarahkan trafik pada ke 2 ISP dan ISP 1.

KESIMPULAN

Dari rumusan permasalahan yang ada lalu pembahasan yang ada di bab 3 dan implementasi serta pengujian pada bab 4 didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Kinerja sebuah jaringan komputer setelah menerapkan metode Load Balancing PCC (Per Connection Classifier) menjadi lebih baik, karena telah membagi beban trafik atau penumpukan data secara seimbang yang di bagi antara ISP 1 dan ISP 2 dan dibagi tidak hanya ke 1 ISP saja selain itu mengoptimalkan kinerja koneksi internet. Dari pengujian tersebut saat salah satu ISP mati maka bandwidth akan otomatis berpindah pada jalur yang masih aktif, pengujian ini menandakan konfigurasi sudah berjalan lancar dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ardianto F, dkk. (2016). Penggunaan Mikrotik Router Sebagai Jaringan Server. Palembang.
 [2] Darmadi E A, dkk. (2019). Manajemen Bandwidth Internet Menggunakan Mikrotik Router di Politeknik TRI Mitra Karya. Karawang.
 [3] Elhanavi A M, dkk. (2018). Simulasi Implementasi Load Balancing PCC Menggunakan Simulator Gns3 Volume 1 Nomor 1. Medan. Jurnal Pendidikan Teknik Informatika

- [4] Fauzi A, dkk. (2019). Implementasi Load Balancing Peer Connection Classifier (PCC) Pada Jaringan Internet di Rumah Sakit Umu Daerah Prambulih. Palembang.
- [5] Februriyanti H. (2008). Internet Murah Dengan Membangun Jaringan RT-RW Net. Semarang. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKA Volume XIII, No 2.
- [6] Fiyono h, dkk. (2018). Monitoring Ping Reply pada Saat Kegiatan Instalasi Jaringan Antena Menggunakan SMS Gateway. Mataram.
- [7] Halawa S. (2016). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Topologi jaringan Komputer Untuk Sekolah menengah Kejuruan (SMK) Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) Dengan Metode Computer Based Instruction. Medan. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM). Volume: 3, Nomer 1.
- [8] Husni A, dkk. (2018). Teknik Load Balancing Menggunakan Metode Equal Cost Multi Path (ECMP) Untuk Mengukur Beban Traffic Di Diskominfo Tenggara. Samarinda
- [9] Saharuna Z, dkk. (2020). Analisis Quality Of Service Jaringan Load Balancing Menggunakan Metode PCC dan NTH Vol. 5 No. 1.. Makasar. Jurnal of Computer Engineering System and Science.
- [10] Santoso J D. (2020). Analisis Perbandingan Metode Queue Pada Mikrotik. Sleman. Jurnal Pseudocode, Volume VII Nomor 1.
- [11] Sukri, dkk. (2017). Analisa Bandwidth Menggunakan Metode Antrian Peer Connection Queue Vol. 2 No. 2. Pekanbaru. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab.
- [12] Utami F, dkk. (2017). Optimalisasi Load Balancng Dua ISP Untuk manajemen Bandwidth berbasis Mikrotik. Palembang.
- [13] D. I. S. S. Dinar Mustofa, Anggit Wirasto, Arif Muttakin, Deuis Nur Astrida, “View of Implementation of Load Balancing Per Connection Classifier on Mikrotik for Internet Services at Private Vocational Schools”
- [14] W. S. Afrianton Noor Hafizh1, “View of Optimalisasi Dua Layanan Jaringan Internet Menggunakan Teknik Load Balancing dengan Metode Peer Connection Classifier (PCC) (Studi Kasus_ Jaringan Internet Desa Banyuanyar Boyolali)”
- [15] T. M. Hidayat and S. Helfy, “Analisis Dan Perancangan Kualitas Layanan Router Mikrotik Pada Local Area Network (Lan) Kampus Uniga Jati,” J. Penelit. dan Pengemb. Tek. Elektro Telekomun. Indones., vol. 8, no. 2, pp. 45–51, 2017.



Rancang Bangun Untuk Sistem Penyiraman Pada Tanaman Herbal Jahe Merah Berbasis Node MCU ESP32

Ari Surya Prasetya¹, Mufidatul Islamiyah^{2*}

^{1,2} Prodi sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain, Institusi Teknologi daan Bisnis Asia Malang, Indoensia
Suryari603@gmail.com¹, mufidatul@asia.ac.id²
*penulis korespondensi

ABSTRAK. Kelembaban tanah, adalah faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan jahe. Agar jahe bisa tumbuh dengan baik, diperlukan pasokan air yang cukup dan lingkungan yang sesuai. Saat ini, penyiraman manual tidak efisien karena memerlukan banyak energi dan pengawasan terus-menerus untuk memastikan tanaman mendapat cukup air. Hal ini menyulitkan pemilik tanaman yang ingin meninggalkan tanaman dalam waktu lama karena khawatir tanaman kekurangan air dan nutrisi. Untuk mengatasi masalah ini, dibuatlah alat penyiraman otomatis untuk jahe. Alat ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual yang membutuhkan pengawasan langsung. Sistem penyiraman otomatis ini menggunakan teknologi terbaru, seperti Nodemcu ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor kelembaban tanah YL 69. Alat ini tidak hanya memudahkan perawatan jahe, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi kebutuhan pengawasan manusia. Dalam penelitian ini, di hasilkan sebuah alat penyiraman otomatis dengan tujuan mengurangi overwatering dan underwatering pada tanaman jahe. Alat ini telah di uji dan dianalisa mendapatkan hasil yang cukup memuaskan untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mengurangi resiko overwatering dan underwatering pada tanaman jahe merah.

Kata Kunci: *Penyiraman, Kelembapan, Tanaman Jahe, Soil Moisture, Relay.*

ABSTRACT. Soil Moisture is a major factor affecting ginger growth. For ginger to grow well, adequate water supply and a suitable environment are required. Currently, manual irrigation is inefficient because it requires a lot of energy and constant monitoring to ensure the plants receive enough water. This makes it difficult for plant owners who want to leave their plants for an extended period due to concerns about the plants lacking water and nutrients. To address this issue, an automatic irrigation system for ginger has been developed. This system is designed to reduce dependence on manual irrigation, which requires direct supervision. The automatic irrigation system uses advanced technology, such as the Nodemcu ESP32 as the control center and YL 69 soil moisture sensors. This tool not only facilitates ginger maintenance but also improves resource efficiency and reduces the need for human supervision. In this study, an automatic irrigation tool was developed with the goal of reducing overwatering and underwatering of ginger plants. The tool has been tested and analyzed, yielding satisfactory results to achieve the expected goals of reducing the risk of overwatering and underwatering in red ginger plants.

Keywords: *Watering, Soil Moisture, Ginger Plants, Soil Moisture Sensor, Relay.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jahe merah, sebuah jenis tanaman herbal, membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai, terutama dalam hal jumlah air yang tepat. Namun, tantangan utama dalam merawat tanaman ini adalah menjaga kelembaban tanah yang stabil. Penyiraman yang tidak teratur atau berlebihan bisa memiliki dampak buruk pada pertumbuhan tanaman ini, sehingga penting untuk menemukan solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut dengan efektif (Hidayat, 2019). Beberapa masalah tersebut menyulitkan petani karena memang faktor alami dan sulit di prediksi.

Perawatan yang tidak konsisten seperti penyiraman yang tidak teratur atau berlebihan pada tanaman jahe merah bisa mengakibatkan masalah serius seperti kerusakan akar, pertumbuhan terhambat, atau bahkan penurunan hasil panen. Ketidakstabilan lingkungan tanah dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas panen secara signifikan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan solusi yang efisien untuk menangani permasalahan ini.

Solusi yang dapat mengatasi tantangan perawatan tanaman jahe merah adalah menerapkan sistem penyiraman otomatis yang cerdas. Dengan memanfaatkan teknologi sensor terintegrasi, pemantauan kondisi tanah menjadi lebih akurat. Dengan pendekatan ini, sistem dapat menyesuaikan pola penyiraman sesuai kebutuhan aktual tanaman, menyediakan air secara tepat waktu, serta mencegah dampak buruk dari kelembaban yang berlebihan yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman. Penggunaan teknologi otomatisasi dalam penyiraman tanaman telah menjadi focus utama dalam meningkatkan efisiensi pertanian.

Rancang bangun prototipe sistem penyiraman pada tanaman jahe merah bertujuan untuk menggabungkan teknologi sensor kelembaban tanah guna memberikan solusi yang terukur dan tepat waktu dalam penyiraman. Dengan integrasi sistem ini, diharapkan dapat diciptakan mekanisme yang memonitor kondisi tanah secara real-time dan memberikan air secara otomatis sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan pertumbuhan jahe merah tanpa pemborosan sumber daya air. Selain menjaga kelembaban tanah, rancang bangun ini juga menitikberatkan pada efisiensi penggunaan sumber daya alam. Dengan pemanfaatan teknologi yang sesuai, seperti sensor yang responsif terhadap kebutuhan tanaman, sistem penyiraman pada jahe merah diharapkan mampu mengurangi pemborosan air dan memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dalam pertanian modern. Langkah inovatif ini merupakan permulaan dalam menggunakan teknologi untuk meningkatkan kualitas tanaman herbal serta optimalisasi hasil panen jahe merah secara lebih efisien.

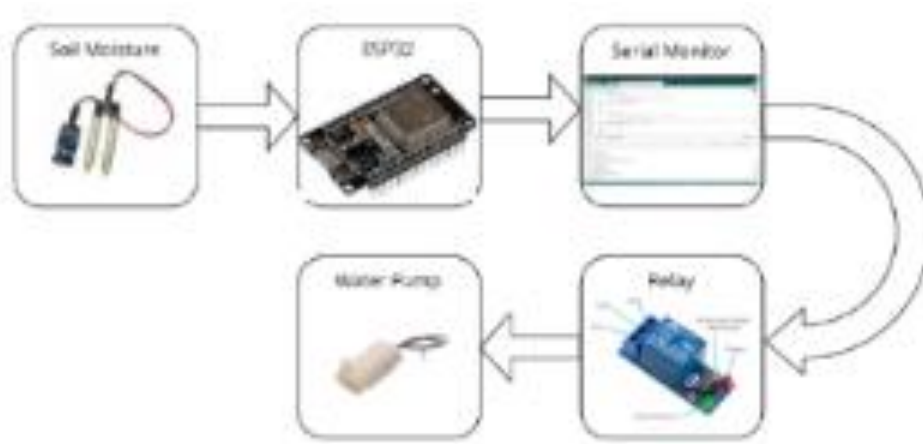
Penggunaan teknologi computer dalam mengembangkan prototipe sistem penyiraman pada tanaman jahe merah juga berdampak pada efisiensi penggunaan air dalam pertanian. Dengan kemampuan untuk mengukur kebutuhan tanaman secara lebih tepat, sistem ini membantu petani mengelola sumber daya air lebih hemat sambil memastikan pertumbuhan optimal tanaman jahe merah. Sistem penyiraman otomatis ini tak hanya tentang penjadwalan penyiraman tanaman, melainkan juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas secara menyeluruh dalam pertanian. Integrasi teknologi dalam sector pertanian adalah langkah maju menuju pertanian yang lebih berkelanjutan, adaptif, dan responsif terhadap perubahan lingkungan.

Dalam jurnal pendukung yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Jahe Merah Berbasis Telegram Menggunakan NODEMCU ESP8266" (Syahputri, 2022) penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino dimana pompa air dapat memompa air secara otomatis berdasarkan identifikasi sensor kelembaban tanah untuk memudahkan masyarakat dalam menyiram tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Pertanian Kota Palopo. Desain sistem dimulai dari pemasangan pin pada output Sensor FC-28 yang berubah sesuai dengan pembacaan 7 sensor itu sendiri. dapat di kategorikan dalam 2 outputan yaitu logika 0 dan 1 yang nantinya akan dihubungkan pada pin digital input arduino promini.

Komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino UNO, sensor kelembapan FC28, pompa air, relay, LCD 16×2 dan breadboard. Alat ini dapat membaca data dari sensor kelembapan tanah saat dengan cara sensor mendeteksi tanah kering dan tanah basah, data sensor ini dibaca oleh Arduino diteruskan ke relay dan kemudian relay digunakan untuk menghidupkan atau mematikan pompa air.

METODE PENELITIAN

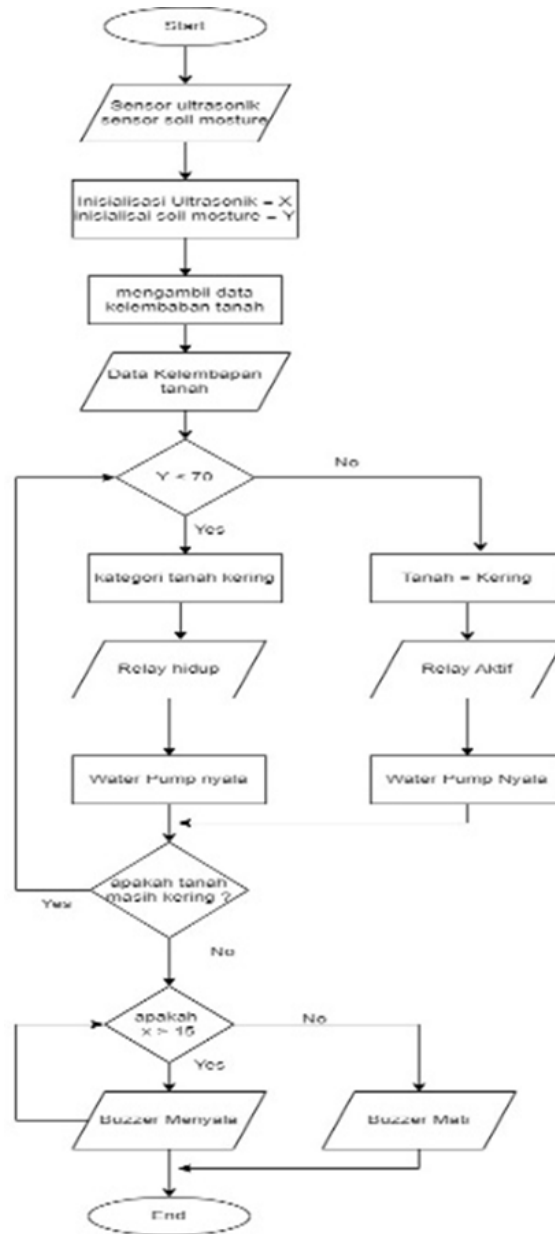
Dalam alur kerja sistem yang sedang dikembangkan, sensor kelembapan tanah akan melakukan deteksi untuk menentukan apakah kondisi tanah pada tanaman jahe merah sedang basah atau kering. Selanjutnya, informasi ini akan diproses oleh NodeMCU atau ESP32, dan nilai kelembapan akan ditampilkan di serial monitor. Jika nilai kelembapan kurang dari 55, maka relay akan aktif, dan water pump akan melakukan penyiraman. Sebaliknya, jika nilai kelembapan lebih dari 70, relay akan non-aktif, dan water pump akan berhenti melakukan penyiraman (Gambar 1).



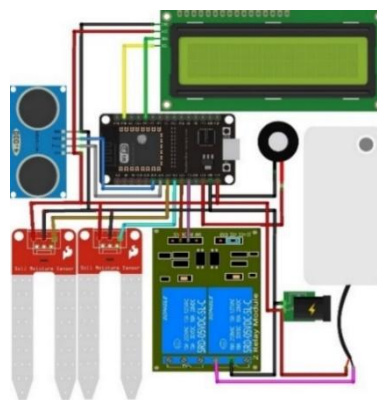
Gambar 1. Alur Kerja

Flowchart keseluruhan sistem diatas diketahui bahwa proses diawali dengan membaca input data dari sensor soil moisture lalu dikirim ke ESP32 dan akan dikirim ke relay untuk menghidupkan water pump yang akan mengaliri air ke tanah sampai dengan kelembapan yang diinginkan. Selanjutnya pembacaan sensor ultra sonic untuk mengukur tinggi debit air yang ada pada wadah air dan akan ditampilkan pada serial monitor (Gambar 2). Keterangan pada Gambar 3:

- 1) Kabel yang berwarna hitam dihubungkan dari relay ke kabel baterai 9 V dan dihubungkan ke GND.
- 2) Kabel berwarna merah dihubungkan dari pin VIN ke pin water pump dan ke sensor soil moisture.
- 3) Kabel berwarna biru dari pin D24 ke pin data sl pada soil moisture.
- 4) Kabel coklat dari pin D27 pada ESP32 ke pin IN2 pada Relay.
- 5) Kabel berwarna abu-abu untuk dihubungkan dari pin DE3 pada ESP32 ke pin trigger ultrasonik.
- 6) Dan kabel hijau pada pin D21 di ESP32 dihubungkan kepada LCD di pin SDA.
- 7) Kabel berwarna kuning dari pin D22 pada ESP32 dihubungkan ke pin SCL pada LCD.



Gambar 2. Flowchart Sistem

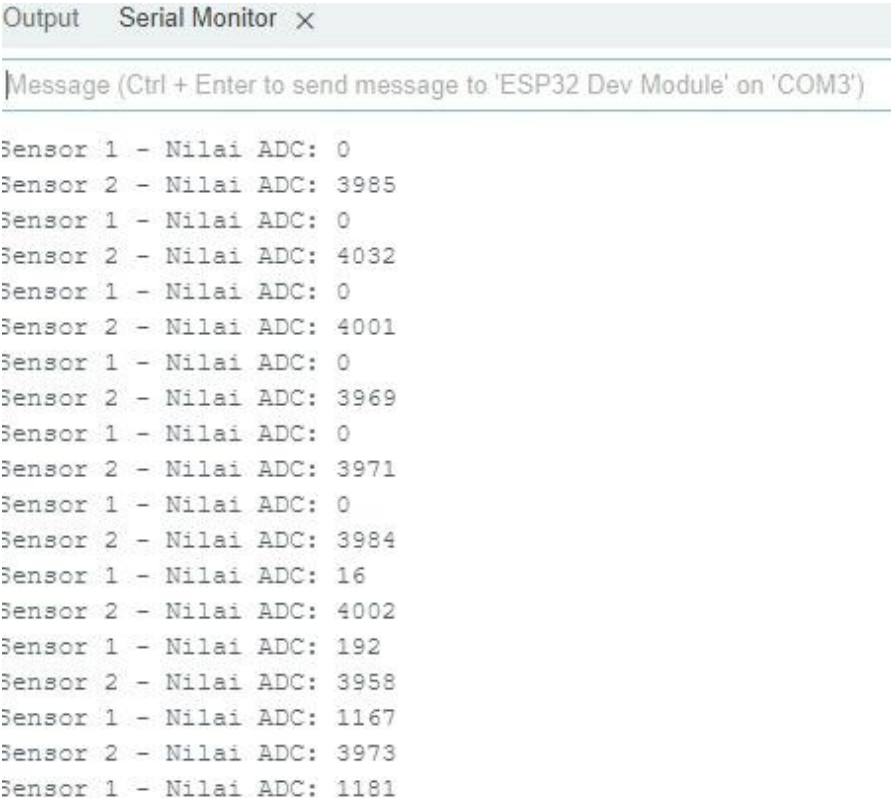


Gambar 3. Rangkaian Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dibuat bertujuan untuk memonitoring dan mengendalikan penyiraman pada tanaman jahe merah dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMcu ESP32. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan informasi deteksi persediaan air yang ditampung dalam water box. Penelitian ini terdapat dua sistem yang digunakan yaitu sistem monitoring serta sistem kendali. Pada sistem monitoring terdiri dari NodeMcu ESP 32, Sensor YL-69, sensor ultrasonic, LCD I2C, relay dan water pump. NodeMcu ESP 32 berfungsi sebagai mikrokontroler yang digunakan sebagai monitoring sekaligus kendali. Sensor YL-69 yang digunakan sebagai deteksi kelembapan tanah pada tanaman jahe, sensor ultrasonic yang digunakan sebagai deteksi persediaan air dalam water box. Kemudian, LCD I2C yang berfungsi untuk menampilkan nilai kelembapan dan jarak air, relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis pada water pump. Sistem ini juga terdapat water pump yang memiliki fungsi sebagai alat yang dapat mendistribusikan air, ketika kondisi tanah kering maka pompa akan menyala dan air akan disiram ke tanaman jahe merah (Gambar 3-4). Hasil yang dapat diperoleh :

1. Sensor pertama dapat membaca kelembapan yang ada pada tanah begitu pun sebaliknya pada sensor kedua dapat diperoleh nilai yang diinginkan.
2. Lalu dihitung menjadi nilai rata-rata yang dibutuhkan dalam penyiraman ini.
3. Sensor ultrasonic dapat membaca nilai debit ketinggian air yang ada pada wadah air yang digunakan dalam penelitian penyiraman ini.



```
Output Serial Monitor ×
Message (Ctrl + Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM3')
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 3985
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 4032
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 4001
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 3969
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 3971
Sensor 1 - Nilai ADC: 0
Sensor 2 - Nilai ADC: 3984
Sensor 1 - Nilai ADC: 16
Sensor 2 - Nilai ADC: 4002
Sensor 1 - Nilai ADC: 192
Sensor 2 - Nilai ADC: 3958
Sensor 1 - Nilai ADC: 1167
Sensor 2 - Nilai ADC: 3973
Sensor 1 - Nilai ADC: 1181
```

Gambar 3 Percobaan Sensor Soil Moisture



Gambar 4 Pembacaan Sensor

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Rancang Bangun untuk sistem penyiraman pada tanaman herbal jahe merah berbasis node mcu Esp32” maka dapat di simpulkan Pembuatan sistem dalam penelitian ini dibuat dengan Sistem pengontrolan kelembaban tanaman jahe merah otomatis yang memanfaatkan tampilan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah. Dimana cara kerja sistem pengontrolan kelembaban tanaman jahe merah ini dapat menunjukkan nilai keadaan kelembaban sekitar tanaman jahe merah secara real time. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan sistem yang sudah dibuat, didapatkan hasil bahwa waktu dan tenaga yang di gunakan untuk mengontrol kelembaban tanah berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawan, I. G. E., Yadie, E., & Subagyo, H. (2020). *Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno*. 1(1), 31–38.
- [2] Firmansyah, R., Widodo, A., Romadhon, A. D., Hudha, M. S., Saputra, P. P. S., & Lestari, N. A. (2019). The prototype of infant incubator monitoring system based on the internet of things using NodeMCU ESP8266. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012015>
- [3] Gabriel, M. M. (2020). *Arduino Uno , Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD*. May. <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS050677>
- [4] Graha, F., Putra, D., & Hidayat, A. (2024). *Inovasi Tempat Sampah Pintar Berbasis ESP32 : Integrasi Sensor Infra Merah dan Bot Telegram untuk Notifikasi Sampah Penuh*. 1(4), 96–104.
- [5] Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2020). Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 22–27. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>
- [6] Hidayat, F. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Prosiding Semnastek*, iv, 1–2.
- [7] Juanda, A. (2022). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT11 Automatic Plant Watering System Using a DHT11 Sensor*. 7(2), 73–83.
- [8] Kurniawati, putri. (2019). RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.
- [9] Latifah, K. ., Jauhari, E., Januwati, M., Rizal, M., D.Wardana, H., Hendani, N., Listyorini, Baswasati, Hartoyo, B., Purwanto, Nurwidodo, Supriyadi, Elnizar, Hikmat, A., & Lina. (2019). Budidaya Jahe (*Zingiber officinale*). *Hortikultura Pertanian*, 1–3.

- [10] Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Prodi Sistem Informasi*, 84, 17–24.
- [11] Sasmoko, D. (2020). Sistem Monitoring aliran air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IoT dengan Esp8266 dan Blynk. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.22373/crc.v4i1.6128>
- [12] Setyowati, I., Novianto, D., & Purnomo, E. (2020). Preliminary design and soil moisture sensor yl-69 calibration for implementation of smart irrigation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1517(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1517/1/012078>
- [13] Syahputri, D. N. (2022). TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 (Skripsi) Oleh Dwina Nurizky Syahputri JURUSAN FISIKA TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 Oleh Dwina Nurizky Syahputri.
- [14] Wahyudi, A. T., Utama, Y. W., Bakri, M., & Dadi, S. (2020). SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302. 1(1), 15–21.
- [15] Yaakub, S., & Meilano, R. (2020). Potensi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Palawija. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.37338/e.v1i1.93>