



WALISONGO JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY

Vol. 5, No. 1, Januari–Juni 2023

Rancang Bangun Penyedot Debu Berbasis Internet of Things

Ni Luh Ketut Inggitarahayu Anggasemara, I Made Agus Dwi Suarjaya, I Putu Agung Bayupati

Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing

Mhd. Furqan, Sriani, Muhammad Naufal Shidqi

Pengembangan Sistem Layanan Administrasi Kependudukan Desa Papasan dengan QR Code sebagai Validasi Dokumen

Nur Cahyo Hendro Wibowo, Albadru Muh Izul Khaq, Siti Nur'aini

ELDOC - Design of Electric Dolly Camera for Video Recording Using the Omni-Direction Wheel

Gramandha Wega Intyanto, Ahmad Arbi Trihatmojo, Dwi Ariani Finda Yuniarti, Anggara Trisna Nugraha

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan di PT. Regista Bunga Wijaya Cabang Surabaya

Teguh Herlambang

Implementasi Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika Terhadap Estimasi Pendapatan Agen Ekspedisi Pengiriman Barang

Ahmad Yusuf Naufal, Mohamad Tafrikan, Ariska Kurnia Rachmawati

Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirto Jungporo dengan Location Based Service

Muhammad Fais, Agus Subhan Akbar, Heru Saputro



Dewan Redaksi

Penanggung Jawab	Dr. H. Ismail, M.Ag.
Editor in Chief	Nur Cahyo Hendro Wibowo, S.T., M.Kom.
Managing Editor	Dr. Masy Ari Ulinuha, M.T.
Editor	Dr. Wisnu Widiarto, M.Kom. Dr. Alamsyah, M.T. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T. Gramandha Wega Intyanto, M.T. Faisal Lutfi Afriansyah, S.Kom., M.T. Oddy Virgantara Putra, S.Kom., M.T. Iman Saufik Suasana, M.Kom. Adzhal Arwani Mahfudh, M.Kom. Siti Nur'aini, M.Kom. Hery Mustofa, M.Kom. Edi Hermawan, S.Sos.
Reviewer	Ferda Ernawan, Ph.D. Dr. Jihad Hammad Dr. Joan Santoso, M.Kom. Dr. Fachrul Kurniawan, M.M.T. Dr. Qurrotul Aini, M.Kom. Dr. Rika Rokhana, M.Kom. Dr. Meidya Koeshardianto, M.T. Dr. Tita Karlita, M.Kom. Dr. I Made Gede Sunarya, M.Comp. Dr. Edy Winarno, S.T., M.Eng. Dr. Ruri Suko Basuki, M.Kom. Dr. Khothibul Umam, S.T., M.Kom. Andik Setyono, M.Kom., Ph.D. Dr. Anang Kukuh Adisusilo, M.T. Wenty Dwi Yuniarti, S.Pd., M.Kom.
Layout Editor	Mokhamad Iklil Mustofa, M.Kom. Aji Priyantono Khansa Thifal Fadhilah
Penerbit	Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02, Ngaliyan, Semarang, Indonesia email: jit@walisongo.ac.id

Daftar Isi

Rancang Bangun Penyedot Debu Berbasis Internet of Things (<i>Ni Luh Ketut Inggitarahayu Anggasemara, I Made Agus Dwi Suarjaya, I Putu Agung Bayupati</i>)	1
Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing (<i>Mhd. Furqan, Sriani, Muhammad Naufal Shidqi</i>)	15
Pengembangan Sistem Layanan Administrasi Kependudukan Desa Papasan dengan QR Code sebagai Validasi Dokumen (<i>Nur Cahyo Hendro Wibowo, Albadru Muh Izul Khaq, Siti Nur'aini</i>)	27
ELDOC - Design of Electric Dolly Camera for Video Recording Using the Omni-Direction Wheel (<i>Gramandha Wega Intyanto, Ahmad Arbi Trihatmojo, Dwi Ariani Finda Yuniarti, Anggara Trisna Nugraha</i>)	41
Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan di PT. Regista Bunga Wijaya Cabang Surabaya (<i>Teguh Herlambang</i>)	53
Implementasi Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika Terhadap Estimasi Pendapatan Agen Ekspedisi Pengiriman Barang (<i>Ahmad Yusuf Naufal, Mohamad Tafrikan, Ariska Kurnia Rachmawati</i>)	65
Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirta Jungporo dengan Location Based Service (<i>Muhammad Fais, Agus Subhan Akbar, Heru Saputro</i>)	79

Rancang Bangun Penyedot Debu Berbasis Internet of Things

Ni Luh Ketut Inggitarahayu Anggasemara¹, I Made Agus Dwi Suarjaya^{1,*},
I Putu Agung Bayupati¹

¹Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Penulis Korespondensi: agussuarjaya@it.unud.ac.id

Abstract

The floor cleaning tools that we usually use, such as a broom or duster, cause dust to fly which can leave dust in the room. The thing that can be done to overcome this problem is to develop a system that can receive a command to clean the dust, either automatically or manually controlled. This tool is made using the Arduino Uno microcontroller with streaming video using the ESP32-CAM, also HC-SR04 Ultrasonic Sensor and Infrared Sensor as obstacle detectors so that the robot can walk on the floor or table. This research was developed using the Prototyping Method starting from the data collection stage to the system testing stage. The data collection technique is by observing and studying the literature. The test results show that the robot is able to vacuum effectively at speeds of 50-100 with an average effectiveness of 98.27% at speeds of 100 and 83.32% at speeds of 60. Sensor testing of the robot's motion in automatic mode has shown suitability, and the robot can move actively for 25 minutes.

Keywords: Arduino Uno, Infrared Sensors, Ultrasonic Sensors, Vacuum Cleaner

Abstrak

Alat pembersih lantai yang biasa kita gunakan seperti sapu atau kemoceng membuat debu berterbangan yang bisa membuat debu masih tertinggal di ruangan. Adapun hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah mengembangkan sebuah sistem yang bisa menerima sebuah perintah untuk memberishkan debu, baik dengan cara otomatis maupun dikontrol secara manual. Alat ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dengan streaming video menggunakan ESP32-CAM, serta Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor Infrared sebagai pendeteksi halangan agar robot dapat berjalan di lantai maupun meja. Adapun penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan Metode Prototyping mulai dari tahap pengumpulan data hingga tahap pengujian sistem. Teknik pengumpulna data yang digunakan yaitu dengan melakukan pengamatan dan studi literatur. Hasil pengujian menunjukkan robot sudah mampu menyedot debu secara efektif

pada kecepatan 50-100 dengan efektivitas rata-rata 98,27% pada kecepatan 100 dan 83,32% pada kecepatan 60. Pengujian sensor terhadap gerakan robot pada mode otomatis sudah menunjukkan kesesuaian, serta robot dapat bergerak secara aktif selama 25 menit.

Kata kunci: Arduino Uno, Penyedot Debu, Sensor Infrared, Sensor Ultrasonik

1 Pendahuluan

Rumah merupakan tempat untuk bersantai dan tempat untuk menghabiskan waktu lebih banyak dalam melakukan segala aktivitas. Namun rumah yang kita kira adalah tempat nyaman dan teraman untuk kita berlindung nyatanya tidak seperti yang terlihat secara kasat mata. Hal tersebut dikarenakan terdapat sebuah partikel debu yang kemungkinan berada pada setiap sudut ruangan rumah kita (Rofieq, 2018). Bentuknya yang kecil dan tidak terlalu mengganggu, membuat debu tersebut kadang kali teracuhkan. Padahal salah satu penelitian menyebutkan partikel debu yang berukuran lebih kecil dari 10 μm sangat memprihatinkan, dikarenakan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk masuk ke dalam paru-paru. Tentu hal tersebut akan berdampak pada kesehatan jika terus dihirup dalam jangka waktu yang lama (Eskawiyanti, 2018).

Adapun salah satu upaya penting yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan ialah dengan menjaga kebersihan rumah dari debu. Tetapi nyatanya kesadaran masyarakat Indonesia dalam menjaga kebersihan masih cukup rendah. Pernyataan tersebut diperkuat oleh riset dari Kementerian Kesehatan yang menunjukkan hanya 20% atau sekitar 25 juta dari 262 juta masyarakat Indonesia yang masih peduli terhadap kesehatan dan kebersihan. Hal tersebut dikarenakan memerlukan waktu yang cukup lama

untuk membersihkan debu dengan cara mengepel atau menyapu, sehingga sering kali malas untuk dilakukan (Fitriansyah dkk., 2020).

Alat pembersih lantai yang biasa digunakan seperti sapu membuat debu berterbangan, sehingga menyebabkan debu masih tertinggal di ruangan (Lasmana dan Fitriani, 2020). Namun seiring dengan berkembangnya kemajuan zaman, teknologi untuk membersihkan debu secara otomatis sudah mulai dikembangkan. Adapun hal yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan mengembangkan sebuah sistem agar bisa menerima sebuah perintah untuk memberishkan debu, baik dengan cara otomatis maupun dikontrol secara manual. Solusi tersebut dapat dikemas dalam Internet of Things yang nantinya memudahkan pengguna untuk melakukan kontrol pada sistem dalam jangkauan jarak jauh atau yang tidak dapat dilihat secara langsung.

Berdasarkan pemaparan di atas, Penulis tertarik untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menyedot debu secara otomatis maupun manual yang akan dikontrol melalui web. Sistem Robot Penyedot Debu ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino UNO serta ESP32-CAM agar dapat dimonitor melalui web untuk melihat keberadaan penyedot debu walau berada dalam jangkauan yang tidak terlihat secara langsung. Selain itu sistem ini juga dilengkapi dengan Sensor Ultrasonik

HC-SR04 dan Sensor Infrared untuk mendeteksi jurang dan halangan, agar robot dapat berjalan pada lantai maupun meja. Hal ini tentu akan memudahkan penggunaannya untuk membersihkan debu hanya dengan menetap pada satu ruangan tanpa harus berpindah-pindah.

Referensi penelitian ini diambil dari jurnal dengan judul "Alat Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno dan Android". Penelitian ini bertujuan menciptakan alat pembersih lantai untuk debu dan kotoran dengan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3 dan Module Bluetooth HC-05. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode Research & Development (R&D), yang diawali dengan melakukan studi pustaka, kemudian merancang prototipe, dan terakhir melakukan perancangan perangkat lunak serta uji coba (Fitriansyah dkk., 2020). Adapun perbedaan penelitian saat ini dengan penelitian terdahulu yaitu, pada bagian koneksi sudah menggunakan Modul Wi-Fi, sistem pendeteksi halangan dilengkapi dengan Sensor Infrared untuk menghindari jurang, kontrol manual robot melalui monitoring video menggunakan ESP32-CAM, serta kemampuan untuk mengatur kecepatan vacuum.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Internet of Things

Internet of Things merupakan sistem dengan basis konektivitas internet untuk dapat melakukan transfer data tanpa melibatkan kerja manusia. Sistem IoT akan melakukan aktivitas atau kegiatan yang sudah diprogramkan dan diperintahkan. Cara kerja dari sistem ini adalah sensor akan menggunakan

cloud untuk melakukan konektivitas ke internet. Kemudian data akan diproses di perangkat lunak dan melakukan tindakan yang sudah diperintahkan secara otomatis.

2.2 Arduino Uno R3

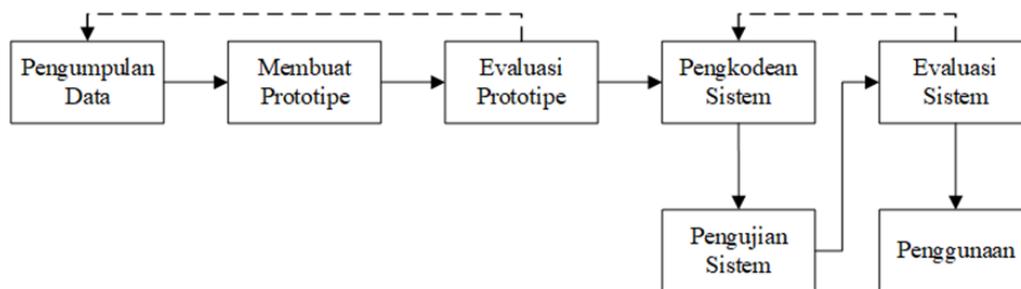
Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang dapat mengontrol berbagai perangkat elektronik dengan menggunakan kode yang ditulis dalam bahasa pemrograman Arduino. Arduino Uno R3 juga dilengkapi dengan 14 pin input/output digital, 6 pin input analog, sebuah port USB, sebuah jack DC power, dan header ICSP yang dapat digunakan untuk mengakses fitur-fitur tambahan pada mikrokontroler (Ichwan dan Husada, 2013).

2.3 HTTP

Perintah HTTP POST berfungsi untuk menyediakan data tambahan dari browser ke server pada pesan. Perintah GET berfungsi untuk menyertakan semua data yang diperlukan pada URL. Metode yang dipilih, menentukan bagaimana data form dikirimkan ke server. Saat metodenya GET, semua data form dikodekan ke dalam URL, ditambahkan ke URL tindakan sebagai parameter string query. Dengan POST, data formulir muncul di dalam isi pesan permintaan HTTP (Zabar dan Novianto, 2015).

2.4 ESP32-CAM

Selain memiliki kamera untuk melakukan streaming video, Modul ESP32-CAM juga dilengkapi dengan Wi-Fi, Bluetooth, dan juga slot untuk menambah microSD. Kamera yang



Gambar 1. Metode Penelitian

terletak pada bagian atas ESP32-CAM juga dilengkapi dengan flash sebagai penerangan jika diperlukan. Antena internal dan antena eksternal terdapat pada bagian belakang modul yang dilengkapi dengan pin untuk melakukan input/output yang berfungsi sebagai otak dari ESP32-CAM (Wicaksono dan Rahmatya, 2020).

2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor Ultrasonik merupakan sebuah modul sensor yang dimanfaatkan untuk mengukur sebuah jarak. Sensor ini memiliki transducer ultrasonik untuk transmitter yang mengubah sinyal suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz dan receiver yang menerima suara ultrasonik. HC-SR04 memiliki tegangan 5V DC, sudut sensor kurang dari lima belas derajat, dan keakuratannya 0,3 cm dengan blind spot 2 cm (Puspasari dkk., 2019).

2.6 Sensor Infrared

Sensor Infrared sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengukuran suhu tubuh manusia, sensor gerak, sensor proximity, dan sensor jarak. Sensor ini tidak dapat digunakan untuk mengetahui jarak sensor ke benda, melainkan hanya dapat digunakan

untuk mengetahui apakah terdapat halangan atau tidak. Sensor Infrared memiliki transmitter dan receiver yang memiliki pandangan searah, di mana receiver berfungsi untuk menerima pantulan sinar inframerah yang dipancarkan oleh transmitter (Gunawan, 2016).

3 Metode

Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan Metode Prototyping. Prototyping perangkat lunak merupakan salah satu bagian dari metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (working model). Metode ini diawali dengan tahap pengumpulan data hingga tahap evaluasi sistem (Fridayanthie dkk., 2021). Metode penelitian ditunjukkan dalam Gambar 1.

3.1 Alur Penelitian

Alur Penelitian merupakan suatu rancangan kegiatan yang akan dilakukan mulai dari awal hingga akhir penelitian untuk mencapai hasil akhir. Berikut merupakan tahapan-tahapan atau alur penelitian pengerjaan Robot Penyedot Debu berdasarkan Metode Prototyping.

1. Pengumpulan Data
Data dikumpulkan dengan cara

melakukan observasi secara langsung pada lingkungan rumah dan melakukan studi literatur dari berbagai referensi jurnal. Data yang diperoleh berupa analisis kebutuhan terkait hardware dan software yang digunakan untuk perancangan sistem, seperti Arduino IDE dan Fritzing.

2. Membuat Prototipe

Pembuatan prototipe diawali dengan membuat skema diagram pada Fritzing dan membuat desain cover Robot Penyedot Debu pada SketchUp. Desain tersebut akan dicetak menggunakan bahan Akrilik yang telah disesuaikan dengan komponen yang digunakan.

3. Evaluasi Prototipe

Prototipe yang telah jadi akan dievaluasi apakah sudah sesuai. Jika terdapat ketidaksesuaian, maka akan dilakukan pengumpulan data lagi untuk memenuhi kebutuhan sistem.

4. Pengkodean Sistem

Pengkodean sistem dilakukan menggunakan Arduino IDE. Pada tahap ini, prototipe yang telah jadi akan ditanamkan program agar dapat bekerja sesuai alur flowchart pada Gambar 4, 5, dan 6.

5. Pengujian Sistem

Program yang telah dibuat akan dilakukan pengujian terlebih dahulu apakah terdapat error atau tidak. Jika tidak maka akan dilanjutkan ke tahap evaluasi.

6. Evaluasi Sistem

Tahap evaluasi sistem berguna untuk mengetahui apakah terdapat kendala saat sistem tersebut digunakan. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian

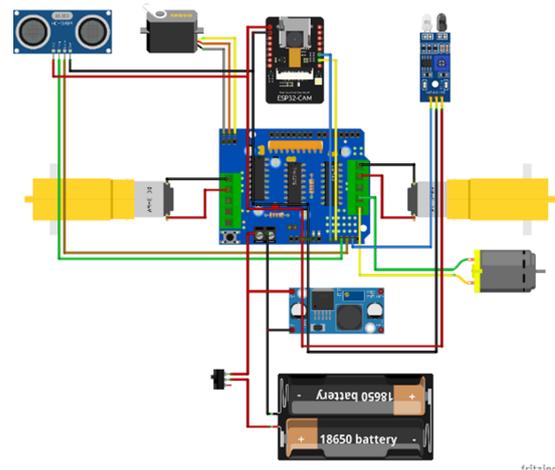
terhadap kinerja sensor, arah gerak robot, dan kemampuan vacuum.

7. Penggunaan

Pada tahapan ini user sudah dapat menggunakan Robot Penyedot Debu untuk membersihkan ruangan.

3.2 Gambaran Umum Sistem

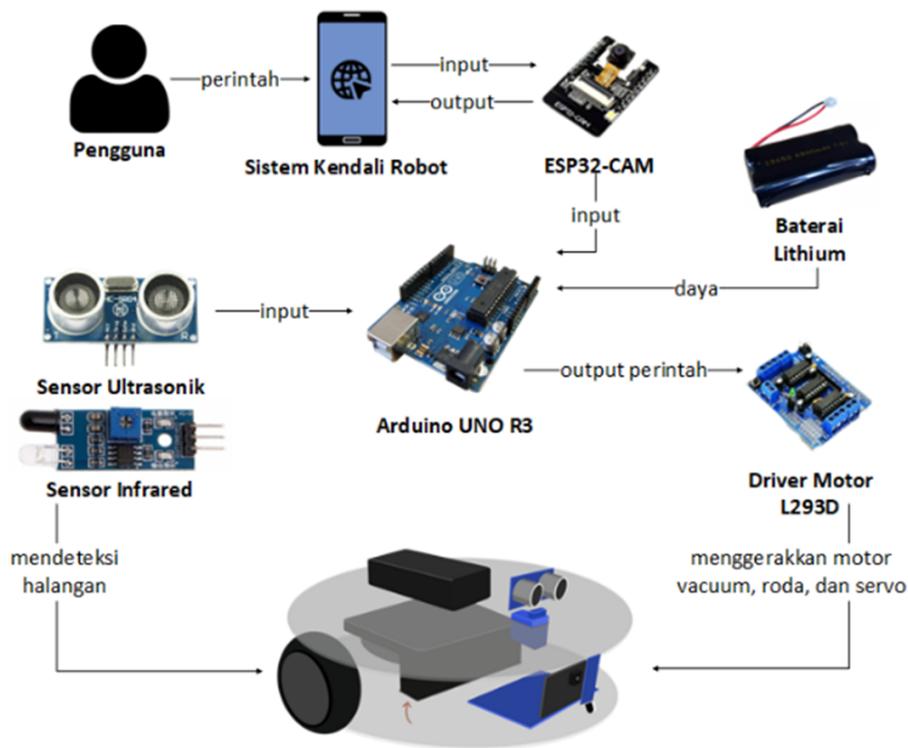
Gambaran umum sistem ditunjukkan oleh Gambar 2. Pengguna akan memberikan perintah kontrol robot melalui web yang akan dikirimkan ke ESP32-CAM melalui protokol HTTP yang kemudian diteruskan ke Arduino UNO R3. Selanjutnya Arduino UNO akan menggerakkan motor Robot Penyedot Debu melalui motor driver sesuai dengan perintah yang diberikan. Sedangkan pada mode otomatis, Sensor Ultrasonik dan Sensor Infrared akan memberikan input jarak ke Arduino UNO untuk menggerakkan motor sesuai dengan input jarak tersebut.



Gambar 3. Diagram Skema

3.3 Desain Sistem Hardware

Gambar 3 merupakan tampilan dari diagram skema penyedot debu. Motor Shield L293D digunakan untuk



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

mengendalikan 2 Motor DC dan juga Motor Servo. Sensor Ultrasonik dan ESP32-CAM, LED dihubungkan ke Arduino via Motor Shield. Selanjutnya terdapat Modul Step Down yang digunakan untuk menurunkan tegangan baterai dari 7V ke 5V untuk sumber tegangan vacuum.

3.4 Desain Sistem Software

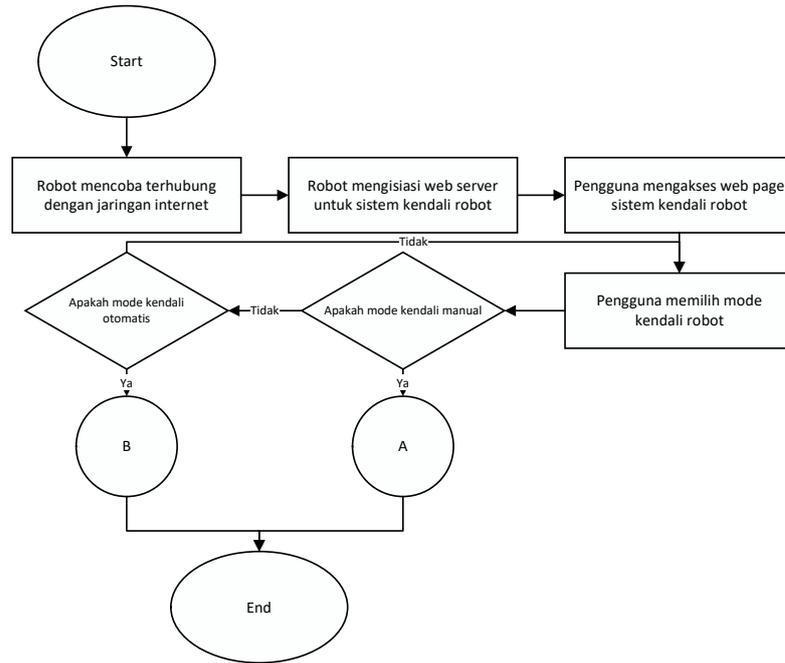
Desain Sistem Software digambarkan dalam bentuk flowchart diagram yang menjelaskan langkah-langkah atau tahapan suatu perintah yang digambarkan dalam bentuk simbol dan dihubungkan dengan arah panah. Gambar 4 merupakan flowchart utama yang menjelaskan langkah-langkah sistem Robot Penyedot Debu.

Pertama-tama sistem akan mencoba terhubung ke jaringan internet untuk menginisiasi web server yang merupakan sistem kendali

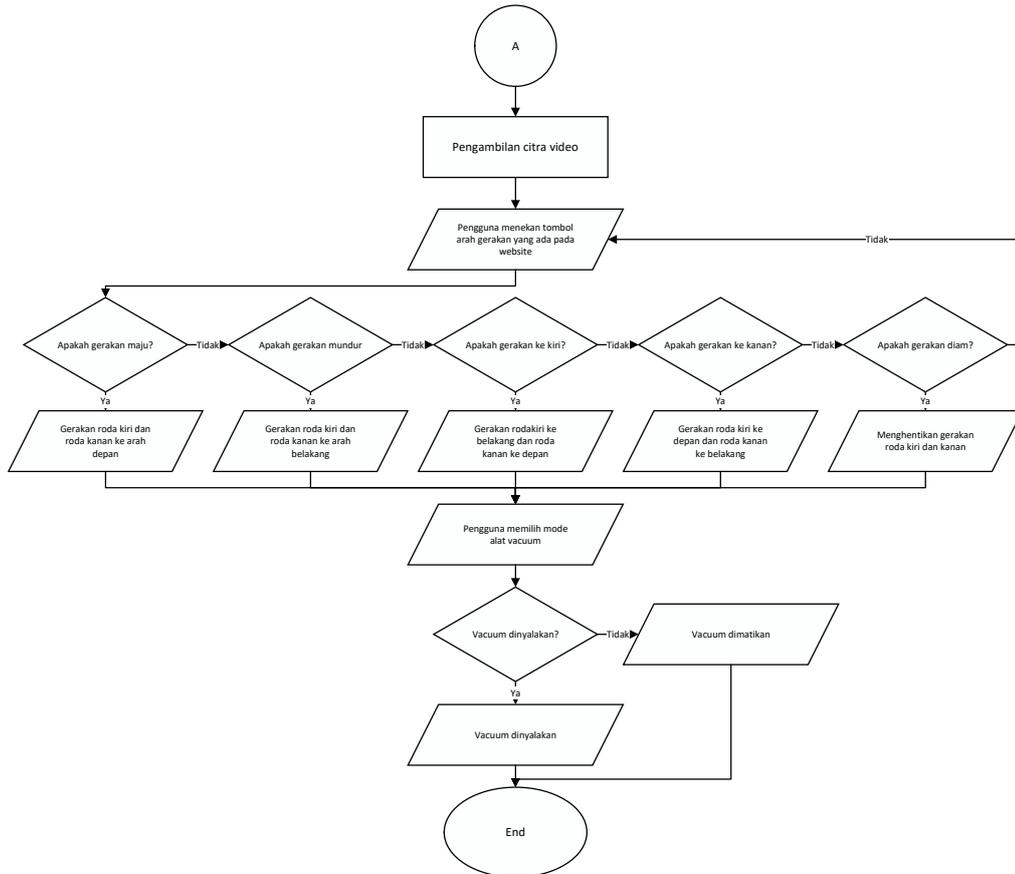
Robot Penyedot Debu. Selanjutnya pengguna dapat memilih mode manual ataupun otomatis untuk menjalankan Robot Penyedot Debu. Jika sistem membaca pilihan A maka sistem akan menjalankan mode manual dan jika sistem membaca pilihan B maka sistem akan menjalankan kendali otomatis.

Gambar 5 merupakan tampilan flowchart dari sistem kendali manual pada Robot Penyedot Debu. Sistem akan mengambil citra video dari jarak pandang Robot Penyedot Debu. Setelahnya pengguna dapat memilih arah gerakan apakah maju, mundur, ke kiri, ke kanan, atau diam. Setelah memilih arah gerakan pengguna dapat memilih mode vacuum apakah vacuum menyala atau mati.

Gambar 6 merupakan tampilan flowchart dari sistem kendali otomatis Robot Penyedot Debu. Pertama-tama servo akan menggerakkan Sensor



Gambar 4. Flowchart Utama Sistem Penyedot Debu



Gambar 5. Flowchart Mode Manual

Ultrasonik untuk menyimpan jarak kanan dan kiri. Selanjutnya Sesnor Infrared akan mengecek apakah terdapat jurang atau tidak. Jika iya, maka robot akan bergerak mundur lalu belok ke kanan. Apabila sudah tidak terdeteksi adanya jurang, robot akan mengecek apakah jarak halangan depan lebih dari 10 cm. Jika iya, maka robot akan bergerak maju. Jika jarak halangan depan kurang dari 10 cm, maka robot mengecek nilai jarak yang sudah tersimpan tadi, jika jarak kanan lebih jauh maka robot akan bergerak ke kanan, namun jika jarak kiri lebih jauh, maka robot akan bergerak ke kiri.

3.5 Desain Robot Penyedot Debu

Perancangan Robot Penyedot Debu diawali dengan membuat desain untuk memberikan gambaran mengenai peletakan komponen IoT yang nantinya akan dirangkai seperti yang terlihat pada Gambar 7. Desain ini nantinya akan dicetak menggunakan bahan akrilik untuk membentuk kerangka bagian bawah dan atas robot. Selanjutnya akan dilakukan perangkaian komponen IoT tersebut sesuai dengan desain Fritzing yang telah dibuat. Tampilan robot penyedot debu ditunjukkan dalam Gambar 8.

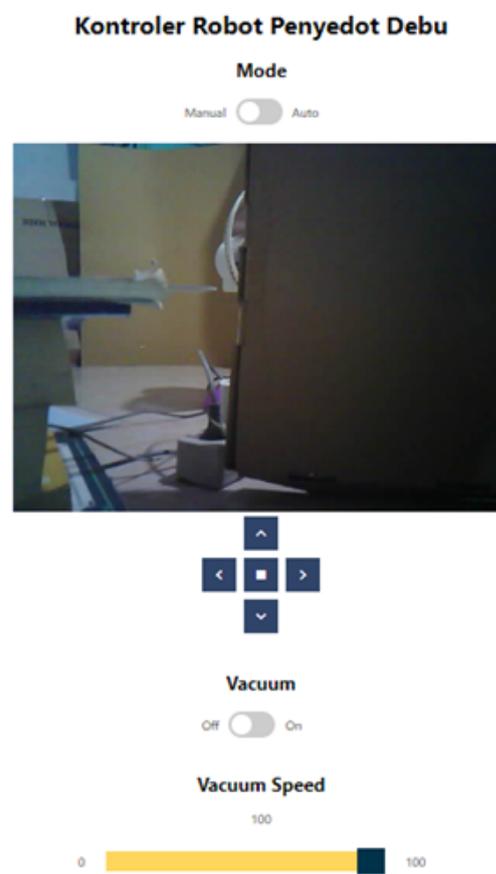


Gambar 8. Tampilan Robot Penyedot Debu

4 Hasil dan Pembahasan

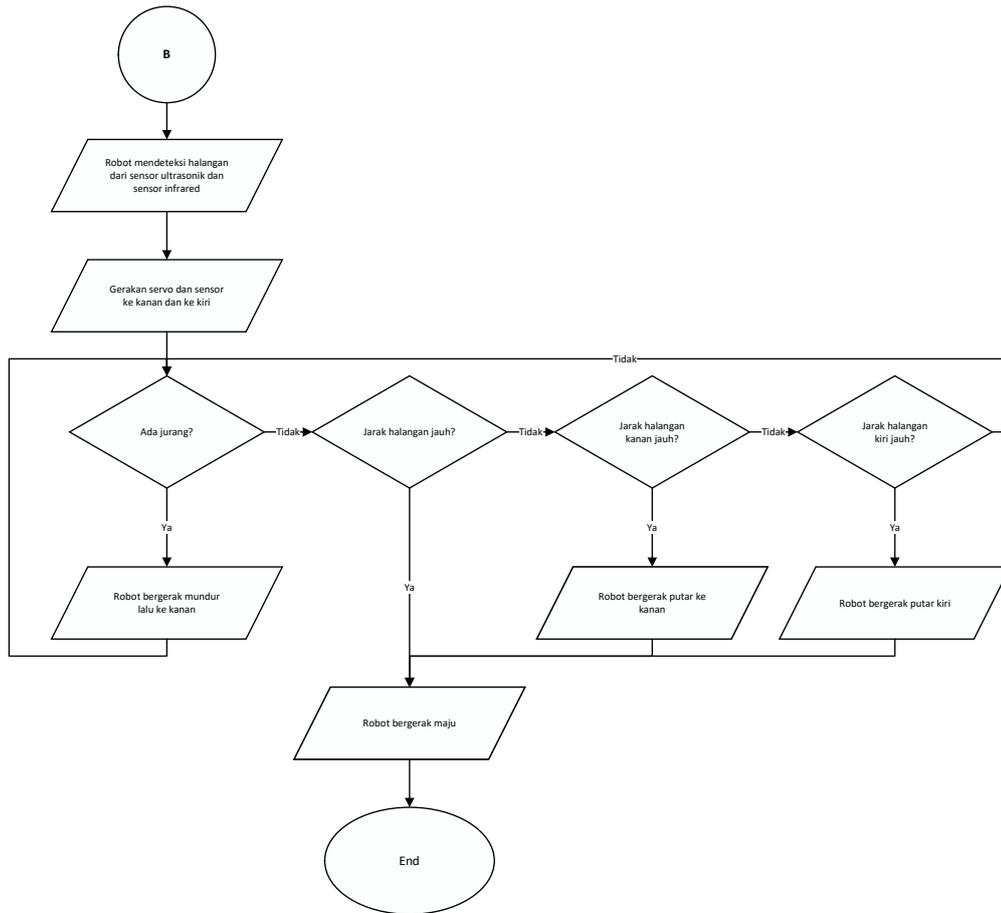
Hasil serta pembahasan memuat mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem kendali Robot Penyedot Debu, yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian output dengan program yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan terkait dengan kemampuan robot untuk membaca sensor pada mode otomatis dan kesesuaian robot dalam menerima input pada sistem kendali untuk mode manual.

4.1 Tampilan Sistem Kendali Robot Penyedot Debu

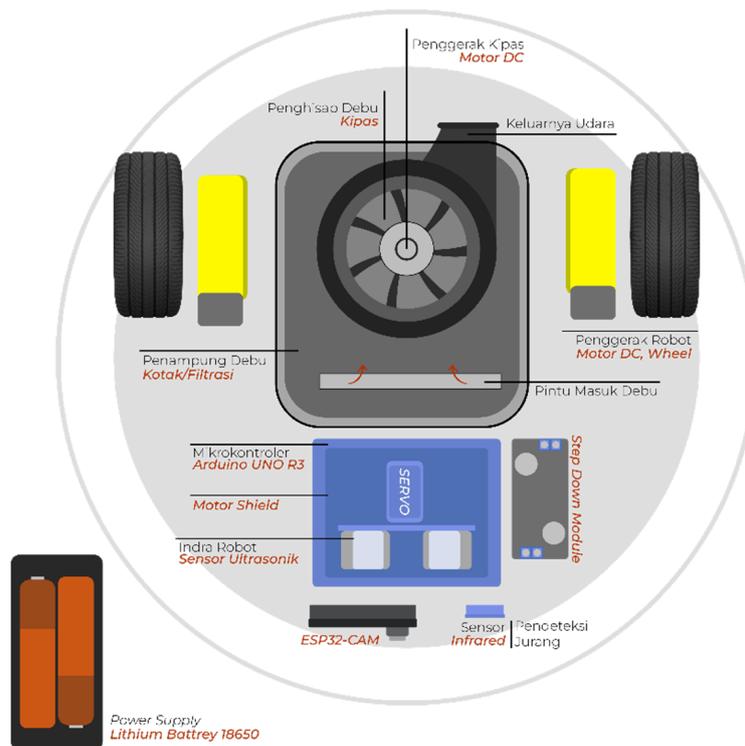


Gambar 9. Tampilan Sistem Kendali Robot Penyedot Debu

Gambar 9 merupakan tampilan dari



Gambar 6. Flowchart Mode Otomatis



Gambar 7. Desain Robot Penyedot Debu

sistem kendali Robot Penyedot Debu. Gambar tersebut menampilkan tombol agar pengguna dapat memilih apakah ingin menggunakan mode manual atau otomatis. Jika pengguna menggunakan mode otomatis, maka robot akan langsung mengecek adanya jurang dan halangan yang ada di depannya. Selanjutnya terdapat mode manual, di mana pengguna dapat mengontrol arah gerakan robot dengan menyesuaikan jarak pandang robot yang ada pada sistem kendali, untuk bergerak maju, mundur, berputar ke kanan, berputar ke kiri, atau diam. Pengguna juga dapat menyesuaikan kecepatan vacuum dengan menggeser nilai dalam rentang 0 sampai 100.

4.2 Hasil Pengujian dan Analisis Sistem Kerja Sensor Infrared dan Sensor Ultrasonik

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, robot sudah mampu berjalan sesuai dengan program dengan melakukan percobaan sebanyak 4 kali pada keadaan yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat ketika ada jurang, maka robot akan bergerak mundur lalu belok ke kanan. Ketika jarak halangan di depan sensor kurang dari 10 cm, robot akan mengecek manakah jarak terjauh yang didapat pada saat servo bergerak ke kanan atau ke kiri. Ketika jarak halangan lebih dari 10 cm robot akan bergerak maju. Berdasarkan pengujian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengujian sensor yang ada pada robot sudah dapat berjalan sesuai dengan program yang dibuat. Hasil pengujian ini ditunjukkan dalam Tabel 1.

4.3 Hasil Pengujian Kapasitas Baterai dan Arah Gerakan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada ruangan 3x4 m², robot dapat menyala selama kurang lebih 28 menit, dengan total gerakan maju selama 13 menit, mundur selama 10 menit, berputar ke kanan selama 3,5 menit, dan berputar ke kiri selama 1,5 menit. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian tersebut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kapasitas Baterai dan Arah Gerakan

Arah	Banyak Gerakan (Kali)	Waktu (Menit)
Maju	191	13:06
Mundur	134	10:06
Berputar ke kanan	96	3:34
Berputar ke kiri	70	1:30
Total	491	28:16

Robot dapat bergerak dengan aktif dalam keadaan vacuum menyala kurang lebih selama 20 menit. Setelahnya pada menit ke 23 gerakan robot sudah mulai melambat dengan respon video yang semakin sering delay. Di menit ke 27 robot sudah semakin melemah dan bergerak sangat lambat, kemudian pada menit ke 28 robot sudah tidak mampu memberikan respon lagi. Berdasarkan pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa robot dapat bergerak dengan aktif dengan keadaan vacuum menyala selama 25 menit. Robot akan bergerak sangat lambat setelah dihidupkan lebih dari 25 menit dikarenakan baterai yang mulai kehabisan daya. Selain itu Robot juga sudah mampu bergerak sesuai dengan input yang diberikan.

Tabel 3 merupakan hasil pengujian

Tabel 1. Analisis Sistem Kerja Sensor Infrared dan Sensor Ultrasonik

Perco baan Ke-	Keadaan Jurang	Jarak Seben arnya (cm)	Jarak Terba ca Senso r (cm)	Servo Ke Kanan/Kiri (Jarak<10) (cm)		Robot Bergerak	Ketera ngan
				L	R		
I	Ada	-	-	-	-	Mundur, lalu belok ke kanan	Sesuai
II	Tidak ada	5	5,08	22,27	33,37	Belok ke kanan	Sesuai
III	Tidak ada	9	8,96	48,43	14,62	Belok ke kiri	Sesuai
IV	Tidak ada	15	15,10	24,28	47,84	Maju	Sesuai

Tabel 3. Hasil Pengujian Vacuum Cleaner pada Kecepatan 100

Perulangan	Berat Awal Debu (miligram)	Berat Debu Tertinggal (milligram)	Berat Debu yang Tersedot (milligram)	Efektivitas (%)
I	3000	37,9	2962,1	98,74
II	3000	40,8	2959,2	98,64
III	3000	49	2951	98,37
IV	3000	76,7	2923,3	97,44
V	3000	55,2	2944,8	98,16
Efektivitas Rata-rata				98,27

dari percobaan vacuum pada kecepatan 100. Hasil efektivitas rata-rata pembersihan debu menggunakan vacuum pada kecepatan 100 (normal) sebesar 98,27%, dengan rata-rata error sebesar 1,73%. Tabel 4 merupakan hasil pengujian dari percobaan vacuum pada kecepatan 60. Hasil efektivitas rata-rata pembersihan debu menggunakan vacuum pada kecepatan 60 sebesar 83,32%, dengan rata-rata error sebesar 16,68%. Tabel 5 merupakan hasil pengujian dari percobaan vacuum pada kecepatan 30. Hasil efektivitas rata-rata pembersihan debu menggunakan vacuum pada kecepatan 30 sebesar 36,87%, dengan rata-rata error sebesar 63,13%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembersihan debu menggunakan

vacuum pada kecepatan di bawah 50 menjadi kurang efektif dikarenakan selain memerlukan waktu yang lebih lama, debu yang tertinggal juga lebih banyak.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil keseluruhan pengujian yang telah dilakukan, Sistem Robot Penyedot Debu sudah dapat mengirimkan pesan dengan baik dalam melakukan perpindahan mode manual ke mode otomatis, serta sudah dapat mengirimkan perintah untuk melakukan kontrol arah robot seperti bergerak mundur, maju, berputar ke kiri, berputar ke kanan, serta diam. Sensor yang digunakan pada robot juga sudah mampu berfungsi dengan

Tabel 4. Hasil Pengujian Vacuum Cleaner pada Kecepatan 60

Perulangan	Berat Awal Debu (miligram)	Berat Debu Tertinggal (milligram)	Berat Debu yang Tersedot (milligram)	Efektivitas (%)
I	3000	392,8	2607,2	86,91
II	3000	460,5	2539,5	84,65
III	3000	562,4	2437,6	81,25
IV	3000	532,1	2467,9	82,26
V	3000	554,4	2445,6	81,52
Efektivitas Rata-rata				83,32

Tabel 5. Hasil Pengujian Vacuum Cleaner pada Kecepatan 30

Perulangan	Berat Awal Debu (miligram)	Berat Debu Tertinggal (milligram)	Berat Debu yang Tersedot (milligram)	Efektivitas (%)
I	3000	1788,5	1211,5	40,38
II	3000	1870,3	1129,7	37,66
III	3000	1873,4	1126,6	37,55
IV	3000	1996,2	1003,8	33,46
V	3000	1939,9	1060,1	35,34
Efektivitas Rata-rata				36,87

baik mengikuti program yang diberikan untuk pergerakan robot pada mode otomatis, seperti membaca halangan di depannya dan mendeteksi adanya jurang. Vacuum pada robot juga sudah mampu menyedot debu dengan baik dengan rata-rata error sebesar 1,73% pada kecepatan normal. Vacuum juga masih dapat bekerja dengan efektif pada rentang kecepatan 50 sampai 100 dengan rata-rata error sebesar

16,68% pada kecepatan 60. Jadi Dapat disimpulkan bahwa Robot Penyedot Debu dapat berjalan dengan baik pada lantai maupun meja dengan bantuan Sensor Ultrasonik dan Sensor Infrared. Secara keseluruhan, Robot Penyedot Debu dapat bekerja secara aktif kurang lebih 25 menit, setelahnya robot akan bergerak lambat dikarenakan baterai yang mulai kehabisan daya dan dapat di-charge kembali.

Referensi

Eskawiyanti, A. P. (2018), PAPARAN PARTICULATE PAPARAN PARTICULAT MATTER1 (PM1) DAN PARTICULATE MATTER 2,5 (PM2,5) PADA TROTOAR, Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

URL : https://repository.its.ac.id/53587/1/03211440000078-Undergraduate_Thesis.pdf

Fitriansyah, A., Esmeralda, G. N. dan Setiadi, D. (2020), 'Alat Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno dan Android', *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*

6(1), 72–84. doi: 10.37012/jtik.v6i1.163.

URL : <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/view/163>

Fridayanthie, E. W., Haryanto, H. dan Tsabitah, T. (2021), 'Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web', *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika* **23**(2). doi: 10.31294/p.v23i2.10998.

URL : <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/view/10998>

Gunawan, A. (2016), Algoritma Pendeteksi an Obstacle dan Furniture Menggunakan Metod E Triangulasi dan Scanning pada Robot Berkaki Enam yang Diterapkan pada Kontes Robot Pemadam API Indonesia, Skripsi, Universitas Kristen Satya Wacana.

URL : <https://repository.uksw.edu//handle/123456789/11343>

Ichwan, M. dan Husada, Milda Gustiana Husada, A. R. M. I. (2013), 'PEMBANGUNAN PROTOTYPE SISTEM PENGENDALIAN PERALATAN LISTRIK PADA PLATFORM ANDROID', *Jurnal Informatika* **4**(1), 13–25.

URL : <https://lib.itenas.ac.id/kti/wp-content/uploads/2013/10/Jurnal-No1Vol4-2.pdf>

Lasmana, D. S. dan Fitriani, E. (2020), 'RANCANG BANGUN PROTOTYPE ROBOT PENGHISAP DEBU MENGGUNAKAN OPTICAL DUST SENSOR GP2Y1010AU0F', *Bina Darma Conference on Engineering Science* **2**(1), 20–29.

URL : <https://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES/article/view/1330>

Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Al Fauzan, M. R. dan Admoko, E. M. D. (2019), 'Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian', *Jurnal Fisika dan Aplikasinya* **15**(2), 36. doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.

URL : <http://iptek.its.ac.id/index.php/jfa/article/view/4393>

Rofieq, A. (2018), *Pengelolaan Debu, Rumah Berbasis Biologi Lingkungan, Mengurangi Kadar Alergen dan Menghindari Penyakit yang Bersumber dari Debu Rumah*, UMM Press, Malang.

Wicaksono, M. F. dan Rahmatya, M. D. (2020), 'Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home', *Jurnal Teknologi dan Informasi* **10**(1), 40–51. doi: 10.34010/jati.v10i1.2836.

URL : <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jati/article/view/2836>

Zabar, A. A. dan Novianto, F. (2015), 'KEAMANAN HTTP DAN HTTPS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN SISTEM OPERASI KALI LINUX', *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* **4**(2), 69–74. doi: 10.34010/komputa.v4i2.2427.

URL : <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputa/article/view/2427>

Chatbot Telegram Menggunakan Natural Language Processing

Mhd. Furqan¹, Sriani¹, Muhammad Naufal Shidqi^{1,*}

¹Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology,
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

*Penulis Korespondensi: naufalshidqi.fal@gmail.com

Abstract

Social media can help in everyday life to communicate and chat without distance limits. Poltekpar has a website that provides information about university entrance tests and Frequently Ask Questions (FAQ) which aims to help new students find information regarding registration at the Poltekpar. To improve public services, Poltekpar must provide the best service to prospective students. Services that previously used FAQs had problems not being able to answer quickly, so they were considered less efficient, so it will be easier with Chatbots that can answer questions in real time. The research method used is the Waterfall System Development Life Cycle (SDLC) which has four stages, namely analysis, design, coding and testing and uses the User Acceptance Testing (UAT) application testing technique. In this research, the process of making the system uses the Natural Language Processing (NLP) method which is applied to systems built with Telegram Messenger and the Python programming language. The Chatbot results tested got a percentage value of 94%. These results show that the Chatbot system is very feasible and effective in helping students obtain the information they need.

Keywords: Chatbot, Frequently Ask Question, Natural Language Processing, Telegram

Abstrak

Media sosial dapat membantu dalam kehidupan sehari-hari untuk berkomunikasi dan mengobrol tanpa batas jarak. Poltekpar memiliki website yang menyediakan informasi tentang tes masuk universitas dan Frequently Ask Question (FAQ) yang bertujuan membantu mahasiswa baru menemukan informasi terkait pendaftaran di Poltekpar. Untuk meningkatkan pelayanan publik, Poltekpar harus memberikan pelayanan yang terbaik pada calon mahasiswa. Pelayanan yang sebelumnya menggunakan FAQ memiliki kendala tidak dapat menjawab secara cepat, sehingga dinilai kurang efisien, maka akan lebih mudah dengan adanya Chatbot yang dapat menjawab pertanyaan secara realtime. Metode penelitian yang digunakan merupakan System Development

Life Cycle (SDLC) Waterfall yang memiliki empat tahap yaitu analysis, design, coding dan testing dan menggunakan teknik pengujian aplikasi User Acceptance Testing (UAT). Dalam penelitian ini melakukan proses pembuatan sistem dengan menggunakan metode Natural Language Processing (NLP) yang diterapkan pada sistem yang dibangun dengan Telegram Messenger dan bahasa pemrograman Python. Hasil Chatbot yang diuji mendapat nilai persentase sebesar 94%. Hasil ini menunjukkan sistem Chatbot sangat layak dan efektif dalam membantu mahasiswa memperoleh informasi yang dibutuhkan.

Kata kunci: Chatbot, Frequently Ask Question, Natural Language Processing, Telegram

1 Pendahuluan

Memasuki era teknologi saat ini, banyak sekali kebutuhan pengguna akan media informasi yang cepat dan mudah (Budiman dkk., 2021). Bentuk pemanfaatan teknologi adalah adanya alat yang dapat membantu komunikasi dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya melalui media sosial. Media sosial merupakan aplikasi berbasis internet, dengan pengguna media sosial dapat melakukan chatting tanpa dibatasi oleh jarak (Sudirman, 2016), salah satu contoh media sosial adalah aplikasi Telegram.

Telegram sebagai aplikasi pesan instan diklaim bisa mengatasi kelemahan yang terdapat pada Whatsapp. Telegram adalah aplikasi berbasis cloud dan alat enkripsi. Telegram menyediakan enkripsi end-to-end, penghancuran pesan secara otomatis, dan infrastruktur multi-pusat data (Hamburger, 2014).

Aplikasi Telegram banyak disukai karena multi platform dan ringan, Telegram juga menyediakan Application Programming Interface (API) dengan dokumentasi yang lengkap untuk pengembangan sehingga pembuatan chatbot di Telegram dapat dilakukan dengan baik (Ong dkk., 2015). Ada fitur utama yang disediakan Telegram

untuk chatting yaitu Chat Messenger. Beberapa agensi menggunakan Chat Messenger sebagai Layanan Pelanggan.

Poltekpar memiliki website yang di dalamnya terdapat layanan FAQ yang dirancang untuk membantu mahasiswa baru menemukan informasi terkait pendaftaran di perguruan tinggi. Dalam rangka meningkatkan pelayanan publik, sebagai lembaga pendidikan perlu memberikan pelayanan yang terbaik kepada calon peserta didik. Jika layanan dulu memiliki FAQ memiliki kendala tidak dapat menjawab secara cepat, maka akan lebih mudah dengan chatbot yang dapat menjawab pertanyaan secara real time.

Chatbot adalah program komputer yang dapat mensimulasikan percakapan dengan menggunakan bahasa alami (P dan Afrianto, 2015), pada dasarnya chatbot mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, sehingga komputer dapat melakukan percakapan dengan pengguna (Rosyadi dkk., 2020).

Natural Language Processing (NLP) atau sering disingkat NLP adalah salah satu cabang kecerdasan buatan dimana komputer dirancang untuk berkomunikasi dengan manusia menggunakan bahasa alami, seperti bahasa Indonesia (Ali, 2017). Model komputasi seperti ini berguna untuk memudahkan komunikasi antara

manusia dan komputer dalam hal pencarian informasi (Ridha dkk., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun Chatbot guna memaksimalkan otomatisasi FAQ di Poltekpar Medan dengan menggunakan metode NLP dan diterapkan pada chat messenger Telegram. Sehingga chatbot yang telah dibangun dapat berkontribusi dalam meningkatkan pelayanan yang mampu menjawab pertanyaan secara otomatis.

2 Kerangka Teori

Natural Language Processing (NLP) adalah bidang kecerdasan buatan yang mempelajari interaksi manusia-komputer menggunakan bahasa alami. Model komputer seperti ini berguna untuk memudahkan komunikasi antara manusia dan komputer yang mencari informasi sehingga keduanya dapat berkomunikasi dalam bahasa alami (Ali, 2017). Beberapa proses preprocessing yang terdapat pada Natural Language Processing, yaitu:

1. Case folding, adalah salah satu proses pengolahan kata. Proses ini mengubah huruf besar menjadi huruf kecil. Selain itu, angka dan simbol khusus seperti tanda seru (!), koma (,), garis miring (/), lebih dari (>), kurang dari (<); dll tidak terlalu penting dalam klasifikasi juga dilaksanakan (Hermawan dan Bellanar Ismiati, 2020).
2. Tokenisasi, menggambarkan proses membagi teks menjadi kata-kata, menggunakan spasi sebagai pemisah, dengan tujuan membuat setiap kata berdiri sendiri, tidak terkait dengan kata lain (Nata dan Yudiasra, 2017).

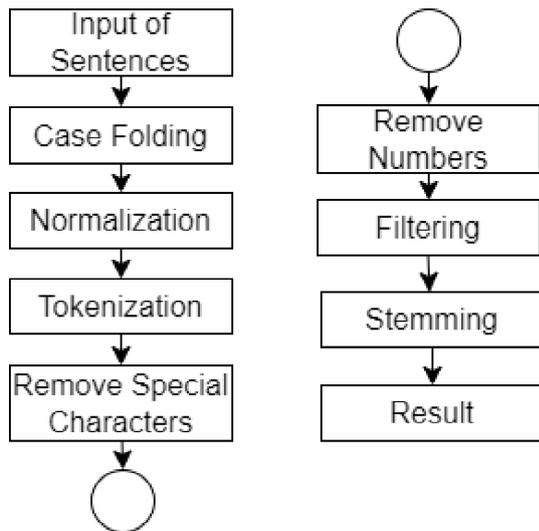
3. Part-of-Speech Tagging, adalah penugasan tag POS ke kalimat atau kata. Pengkodean POS dapat dilakukan dengan memberikan pengenalan pada setiap kata seperti kata kerja, kata benda, kata sifat, dan aturan tata bahasa lainnya.
4. Syntactic Parsing, adalah proses menganalisis sintaksis kalimat berdasarkan teori gramatikal tertentu. Proses screening secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu kelompok ketergantungan dan kelompok daya tarik.
5. Stemming merupakan tahap menciptakan kata dasar dari sebuah kata dengan menghilangkan sufiks dari kata tersebut seperti "in-", "-nya" dll (Sivakumar dan Gunasundari, 2017).
6. Stopword Removal adalah proses filtering, sebuah kalimat biasanya mengandung beberapa kata yang tidak lagi memiliki makna substantif, seperti "ini", "ini", dll. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi klasifikasi, kata-kata yang sering muncul tetapi tidak berdampak tinggi dihilangkan pada langkah ini (Indraloka dan Santosa, 2017).
7. Stopword merupakan kumpulan kata umum (common words) yang tidak penting namun kerap muncul. Contoh stopwords pada bahasa Indonesia adalah "ke", "di", "yang", dll.

Menurut Pendekatan Natural Language Processing percakapan dalam program chatbot seperti percakapan antar manusia. Obrolan dilakukan melalui koneksi Internet, sehingga pengguna dapat mengobrol dengan chatbot kapan saja, di mana saja. Analisis entitas dianggap sebagai

masalah pemrosesan Natural Language Processing (NLP) (Hartono dkk., 2016).

3 Metode

Pada penelitian ini, NLP diimplementasikan pada chat messenger Telegram. Proses yang dilakukan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja

Dari perencanaan pada Gambar 1 dapat dijelaskan tahap-tahapnya sebagai berikut:

1. Input Kalimat, Input pada sistem ini tentunya berupa kata kunci dengan kalimat sederhana yang akan disampaikan oleh pengguna ke sistem proses selanjutnya yang akan dijalankan dengan menggunakan metode natural language processing dalam pengecekan kalimat yang akan dimasukkan .
2. Case Folding, Pada tahap ini, Anda akan mengubah keseluruhan kalimat dari huruf besar menjadi huruf kecil (Hermawan dan Bellaniar Ismiati, 2020).
3. Normalisasi, Pada tahap ini mereka akan mengubah kata tidak

baku menjadi kata baku atau kata biasa.

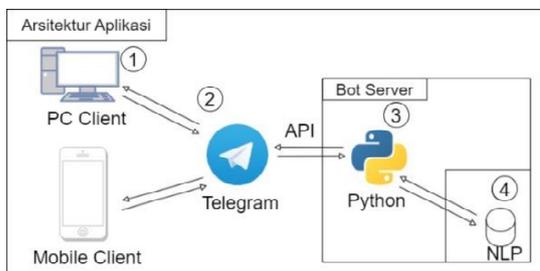
4. Tokenization, yaitu proses yang digunakan untuk membagi input data atau teks menjadi token kata tunggal (Ab. Nasir dkk., 2020).
5. Hapus Karakter Khusus. Tahap ini menghilangkan simbol dan tanda baca dalam kalimat. Pada penelitian ini, perintah-perintah yang disediakan oleh Python dapat digunakan untuk membersihkan tanda baca.
6. Hapus Angka, Pada tahap ini akan menghilangkan angka dalam kalimat (Nata dan Yudiasra, 2017).
7. (Stopword Removal), tahap ini berfungsi untuk memilah kata-kata yang penting pada token yang dihasilkan oleh proses sebelumnya. Daftar stopwords dicatat dalam tabel menggunakan daftar stopwords yang digunakan dalam penelitian ini oleh Tala (2003), yaitu stopwords bahasa Indonesia, yang meliputi kata-kata seperti: ini, itu, yang, ke, di, di, ke, dan seterusnya (Indraloka dan Santosa, 2017).
8. Stemming, Stemming merupakan proses pembentukan kata dasar. Istilah-istilah yang diperoleh dari langkah eliminasi stopwords diturunkan. Proses sebenarnya adalah menghasilkan kata kunci karena kata kunci ini memberikan dokumen/informasi yang lebih relevan (Sivakumar dan Gunasundari, 2017).
9. Hasil yang akan dikeluarkan pada sistem ini adalah jawaban atas pertanyaan pengguna berupa jawaban benar atau salah (tidak ditemukan jawaban).

Selanjutnya akan dilakukan

perencanaan sistem, di mana metode dan data yang telah diperoleh akan dirancang, sehingga selama proses pembangunan sistem akan lebih mudah untuk diimplementasikan ke dalam aplikasi. Kemudian akan dilakukan pengembangan sistem berdasarkan desain sistem yang telah dibuat. Desain yang telah selesai kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi.

Identifikasi sistem adalah contoh model skematik yang memperlihatkan tata letak keadaan suatu sistem dengan memperlihatkan komponen perangkat lunak yang beroperasi pada perangkat keras. Ponsel dan komputer (komputer) yang menggunakan salah satu fungsi Telegram Messenger yaitu bot digunakan sebagai perangkat keras. Bot ini kemudian akan menjawab atau menanggapi pertanyaan lebih lanjut dari pengguna atau pelanggan.

Arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 2. Pengguna mengirim pesan teks ke akun bot melalui server Telegram dan meneruskannya ke server bot. Server bot memproses pesan tersebut sehingga dapat memberikan respon yang benar kepada pengguna dalam bentuk pesan teks. Tanggapan dikirim ke pengguna melalui server Telegram.



Gambar 2. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dalam Gambar 2 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengguna atau Klien mengirim pesan frase (kueri) dari desktop atau seluler.
2. Pesan diterima oleh server Telegram, yang kemudian diteruskan melalui server bot API Telegram.
3. Server bot berbasis Python menerima pass dari API Telegram dan kemudian beralih ke sisi Python untuk melakukan NLP pada input data.
4. Data yang sudah diolah menggunakan NLP kemudian dilakukan pengecekan database untuk melihat apakah data yang diterima sesuai dengan data yang ada di database (Oktafiani, 2020).

Penelitian ini akan menggunakan teknik pengumpulan data berikut:

1. Penelitian kepustakaan adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mencari informasi dari buku, jurnal ilmiah dan sumber lain, yang secara alami berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengenai pembuatan chatbot menggunakan metode NLP.
2. Observasi adalah teknik yang akan digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati secara langsung objek penelitian, akan dikumpulkan informasi dan pengetahuan berupa pertanyaan tentang pendaftaran mahasiswa baru yang akan menjadi fokus penelitian. Peneliti mengambil data berupa informasi dan berupa pertanyaan di Poltekpar yang terletak di Jalan Rumah Sakit Haji No 12 Medan.

Penggunaan sistem ini diawali dengan pencarian jawaban atas pertanyaan input dari pengguna. Proses

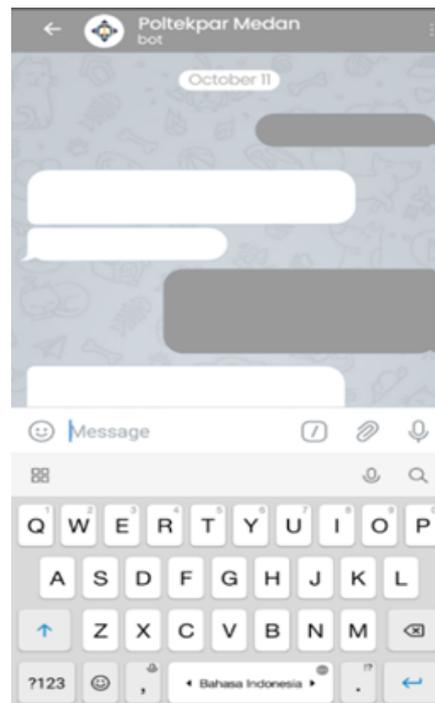
pertama yang dilakukan Terdapat 3 langkah dalam proses klasifikasi teks untuk memproses input berupa kalimat teks. Text preprocessing adalah tahapan yang paling penting dari klasifikasi teks. Daftar umum untuk basis chatbot. Ada 2 langkah dalam pengolahan teks, yaitu tokenization dan stemming. Langkah tokenizing merupakan langkah pemisahan string input berdasarkan masing-masing kata penyusunnya (Ratniasih et al., 2017) dengan memakai tanda baca dan spasi untuk pemisah. Perintah tokenisasi yang dipakai dalam penelitian ini yaitu kata token() yang telah tersedia pada Natural Language Toolkit (NLTK). Fungsi NLTK sebagai berikut:

1. Mendeteksi tanda baca sebagai karakter terpisah.
2. Pisahkan koma dan tanda petik jika diikuti dengan spasi.
3. Pisahkan titik-titik yang muncul di akhir baris. Selain itu juga menggunakan API yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Python, Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengguna dalam menemukan informasi terkait Poltekpar secara real time.

4 Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini data berupa dataset diambil dan dikumpulkan dari pihak Poltekpar dan website yaitu poltekparmedan.ac.id, data tersebut berupa FAQ yang berisi pertanyaan dan informasi seputar Poltekpar yang sering ditanyakan. Untuk menjalankan sistem, pengguna menginputkan kalimat ke dalam aplikasi chat Telegram. Antarmuka chatbot yang telah dibangun ditunjukkan pada Gambar 3.

Hasil dari sistem Chatbot tersebut adalah proses pencarian jawaban dan percakapan yang dilakukan. Beberapa skenario dibahas. Skenario digunakan untuk mencocokkan input dan output yang diharapkan. Skenario tersebut ditunjukkan dalam Tabel 1.



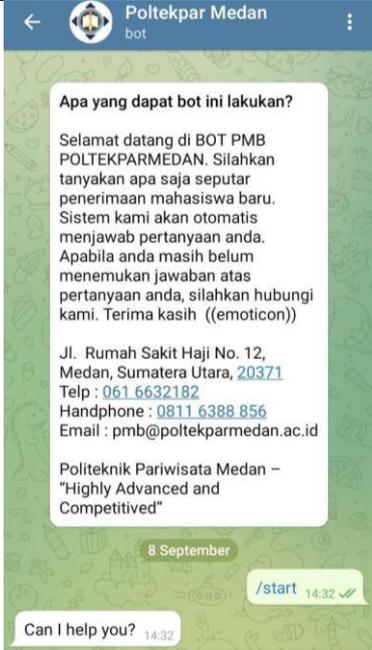
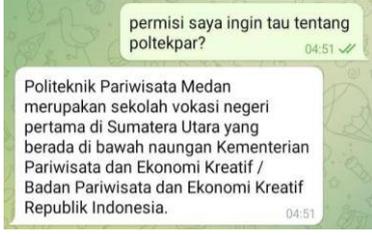
Gambar 3. Antarmuka Chatbot

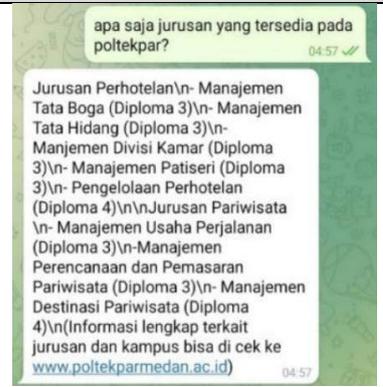
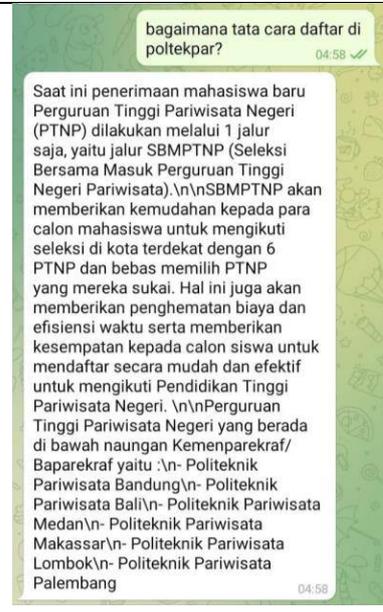
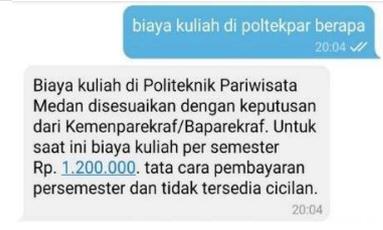
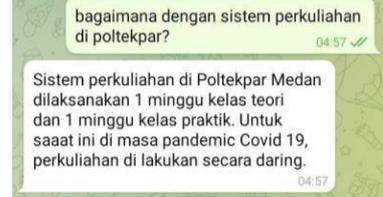
Berdasarkan hasil chat yang dibangun, diperoleh sistem yang mampu memberikan jawaban berdasarkan input dari pengguna. Saat pengguna menggunakan Chatbot untuk pertama kalinya. Pertanyaan yang dapat dijawab oleh chatbot terbatas pada pendaftaran perguruan tinggi, informasi terkait Poltekpar, dan sistem perkuliahan.

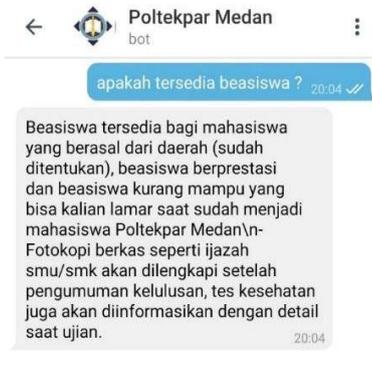
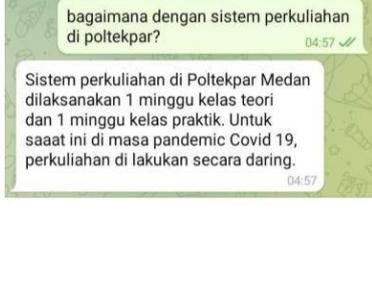
Pengembangan Chatbot menggunakan metode natural language processing membuahkan hasil yang baik. Sistem dapat yang telah dibuat dan jawaban yang telah ditentukan.

Sistem chatbot yang dibangun pada penelitian ini gagal merespon ketika terjadi salah ketik atau salah ketik pada input yang dimasukkan oleh pengguna.

Tabel 1. Pengujian Chatbot

No	Masukan	Tanggapan	Keterangan	Status
1	/Star		<p>Pengujian pada pertama kali dengan Chatbot, untuk dapat melihat tampilan seperti gambar diatas adalah yaitu mengakses https://t.me/poltekparmedan.bot.</p>	Berhasil
2	Permisi saya ingin tau tentang Poltekpar?		<p>Langkah awal dalam menggali informasi seputar kampus adalah menanyakan mengenai profil kampus. Dengan memberikan masukan berupa kalimat “permisi saya ingin tau tentang Poltekpar?”, maka Chatbot akan memberikan informasi mengenai profil Poltekpar.</p>	Berhasil
3	Di mana alamat Poltekpar?		<p>Pertanyaan mengenai alamat kampus adalah pertanyaan umum, maka peneliti memilih kalimat masukan “di mana alamat poltekpar?” kemudian Chatbot akan memberikan jawaban berupa informasi alamat lengkap Poltekpar.</p>	Berhasil
4	Apa saja jurusan yang tersedia		<p>Pemilihan kalimat masukan “apa saja jurusan yang tersedia pada Poltekpar?” karena umumnya calon mahasiswa akan melakukan</p>	Berhasil

No	Masukan	Tanggapan	Keterangan	Status
	pada Poltekpar?		riset mengenai jurusan yang tersedia pada kampus tujuan, maka Chatbot akan menampilkan hasil pencarian dari pertanyaan yang telah diajukan.	
5	Bagaimana tata cara daftar di Poltekpar?		Pemilihan kalimat masukan "saya ingin bertanya mengenai alur daftar?" karena merupakan pertanyaan umum yang akan ditanyakan calon mahasiswa yang ingin mendaftar di Poltekpar. Dengan balasan pesan dari Chatbot mengenai tahap pendaftaran di Poltekpar.	Berhasil
6	Biaya kuliah di Poltekpar		Biaya kuliah masih menjadi salah satu faktor utama sebagian mahasiswa dalam menyambung studinya. Maka calon pertanyaan biaya kuliah akan sering sering ditanyakan.	Berhasil
7	Bagaimana dengan sistem perkuliahan di poltekpar?		Sistem perkuliahan menjadi salah satu faktor utama yang akan dipertimbangkan calon mahasiswa dalam memilih kampus, maka masukan pertanyaan "Bagaimana dengan sistem perkuliahan di poltekpar?" dipilih untuk	Berhasil

No	Masukan	Tanggapan	Keterangan	Status
			Chatbot dapat memberikan informasi sistem perkuliahan di Poltekpar.	
8	Apakah beasiswa tersedia?		Umumnya calon mahasiswa mencari tahu apakah kampus menyediakan beasiswa yang relevan, maka dipilih masukan “Apakah tersedia beasiswa?” dengan balasan pesan yang berhasil direspons oleh bot yaitu memberikan sebuah informasi beasiswa yang tersedia pada Poltekpar.	Berhasil
9	Cek lulus		Untuk mempermudah melihat status pendaftaran calon mahasiswa yaitu dengan memilih kalimat masukan “Cek lulus”, dengan balasan pesan yang berhasil direspons oleh bot yaitu memberikan sebuah <i>link</i> untuk melihat daftar kelulusan.	Berhasil
10	Kapan jadwal smm?		Pertanyaan mengenai jadwal smm umum ditanyakan oleh mahasiswa, maka kalimat masukan “Kapan jadwal smm?” dipilih untuk Chatbot dapat memberikan informasi berupa <i>link</i> untuk mengetahui jadwal secara keseluruhan.	Berhasil

Jadi jika terjadi salah ketik, chatbot akan menjawab pertanyaan pengguna yang berulang-ulang. Hal ini dikarenakan mesin chatbot menganalisis kata masukan yang sesuai dengan kata kunci yang ditentukan dan tidak menganalisis memberikan jawaban yang sesuai dengan input yang masukkan. Input dicocokkan terhadap kata kunci kesamaan antara kata input dan kata kunci. Jika kata yang tidak cocok maka terdeteksi salah, melihat kesamaan kata membuat Chatbot mendeteksi kata tersebut benar sesuai dengan skor kesamaan yang tinggi.

Karena adanya kecerdasan buatan dalam bentuk Chatbots, diharapkan dapat melakukan hal tersebut dimanfaatkan oleh pihak Poltekpar dalam upaya memberikan kemudahan dan kecepatan bagi mahasiswa untuk mendapatkan informasi yang mereka butuhkan.

Selanjutnya dilakukan pengujian dengan metode UAT untuk mengetahui keefektifan Chatbot yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan memberikan 5 pertanyaan kepada 30 responden (mahasiswa) dimana terdapat 5 pilihan yaitu Sangat Tidak

Setuju, Tidak Setuju, Cukup, Setuju, Sangat Setuju. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil UAT

No	Pertanyaan	Hasil
1	Apakah Chatbot mudah dioperasikan?	93%
2	Apakah fitur Chatbot mudah dikenali?	94,6%
3	Apakah isi Chatbot mudah dipahami?	96,6%
4	Apakah jawaban yang disajikan sudah sesuai dengan kebutuhan?	94%
5	Apakah jawaban yang disajikan mudah dipahami?	92,6%

Berdasarkan hasil UAT pada Tabel 2, diperoleh nilai rata-rata sebesar $(93+94,6+96,6+94+92,6)\%/5=94,16\%$. Dengan demikian tingkat penerimaan pengguna terhadap Chatbot ini adalah

94%. Hasil pengujian dengan tingkat keberhasilan sebesar 94% menunjukkan bahwa Chatbot sangat layak dan efektif untuk digunakan.

5 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa dengan menerapkan proses NLP pada pengolah kata, data yang akan diolah dapat disaring dengan cepat dan tepat sehingga menghasilkan satuan kata yang baik sehingga program dapat mengidentifikasi atau memahami pertanyaan yang diajukan oleh mahasiswa, antara lain mengenai pendaftaran perkuliahan.

Chatbot bekerja dengan baik sesuai dengan alur yang telah ditetapkan, yaitu dimulai dengan membuka pesan, setelah itu pengguna bisa bertanya sesuai dengan keinginan pengguna, kemudian Chatbot menjawab berdasarkan kata kunci yang telah ada sebelumnya. Pada pengujian UAT didapatkan hasil bahwa pengguna cukup puas dengan Chatbot, dan Chatbot sangat layak dan efektif dengan persentase sebesar 94%.

Referensi

- Ab. Nasir, A. F., Seok Nee, E., Sern Choong, C., Shahrizan Abdul Ghani, A., Abdul Majeed, A. P. P., Adam, A. dan Furqan, M. (2020), 'Text-based emotion prediction system using machine learning approach', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* **769**(1), 012022. doi: 10.1088/1757-899X/769/1/012022.
URL : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/769/1/012022>
- Ali, A.-R. (2017), 'Pengenalan Natural Language Toolkit (NLTK)'.
URL : <https://code.tutsplus.com/id/tutorials/introducing-the-natural-language-toolkit-nltk--cms-28620>
- Budiman, I., Saori, S., Anwar, R. N., Fitriani dan Pangestu, M. Y. (2021), 'ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM

Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi)', *Jurnal Inovasi Penelitian* **1**(10), 2185–2190.

URL : <https://stp-mataram.e-journal.id/JIP/article/view/419>

Hamburger, E. (2014), 'Why Telegram has become the hottest messaging app in the world'.

URL : <https://www.theverge.com/2014/2/25/5445864/telegram-messenger-hottest-app-in-the-world>

Hartono, Abdullah, D., Hartama, D., Roslina, Furqan, M., Zarlis, M. dan Situmorang, Z. (2016), SENTIMENT ANALYSIS USING CONTEXT BASED FUZZY LINGUISTIC HEDGES, in 'Proceeding International Conference of Computer, Environment, Social Science, Engineering and Technology (ICEST) 2016', Medan, Indonesia, pp. 160–162.

Hermawan, L. dan Bellanar Ismiati, M. (2020), 'Pembelajaran Text Preprocessing berbasis Simulator Untuk Mata Kuliah Information Retrieval', *Jurnal Transformatika* **17**(2), 188. doi: 10.26623/transformatika.v17i2.1705.

URL : <https://journals.usm.ac.id/index.php/transformatika/article/view/1705>

Indraloka, D. S. dan Santosa, B. (2017), 'Penerapan Text Mining untuk Melakukan Clustering Data Tweet Shopee Indonesia', *Jurnal Sains dan Seni ITS* **6**(2). doi: 10.12962/j23373520.v6i2.24419.

URL : <http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains{ }seni/article/view/24419>

Nata, G. N. M. dan Yudiastra, P. P. (2017), Preprocessing Text Mining Pada Email Box Berbahasa Indonesia, in 'E-Proceedings KNS&I STIKOM Bali', Bali, Indonesia, pp. 479–483.

URL : <http://knsi.stikom-bali.ac.id/index.php/e proceedings/article/view/88>

Ong, S. P., Cholia, S., Jain, A., Brafman, M., Gunter, D., Ceder, G. dan Persson, K. A. (2015), 'The Materials Application Programming Interface (API): A simple, flexible and efficient API for materials data based on REpresentational State Transfer (REST) principles', *Computational Materials Science* **97**, 209–215. doi: 10.1016/j.commatsci.2014.10.037.

URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0927025614007113>

P, E. N. S. C. dan Afrianto, I. (2015), 'RANCANG BANGUN APLIKASI CHATBOT INFORMASI OBJEK WISATA KOTA BANDUNG DENGAN PENDEKATAN NATURAL LANGUAGE PROCESSING', *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika* **4**(1), 49–54. doi: 10.34010/komputa.v4i1.2410.

URL : <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputa/article/view/2410>

Ridha, M. P., Nurhayatunnufus, L. dan Maulid, H. (2020), 'Lappybot : Aplikasi Chatbot Untuk Informasi Pemilihan Laptop Menggunakan Metode Natural Language Processing (nlp)', *eProceedings of Applied Science* **6**(2), 2586–2594.

URL : <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/13613>

Rosyadi, H. E., Amrullah, F., Marcus, R. D. dan Affandi, R. R. (2020), 'Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP (Natural Language Processing)', *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual* **5**(3), 619–626. doi: 10.28926/briliant.v5i3.487.

URL : <https://jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant/article/view/487>

Sivakumar, A. dan Gunasundari, R. (2017), 'A Survey on Data Preprocessing Techniques for Bioinformatics and Web Usage Mining', *International Journal of Pure and Applied Mathematics* **117**(20), 785–794.

URL : <https://acadpubl.eu/jsi/2017-117-20-22/articles/20/68.pdf>

Sudirman (2016), 'ANALISIS KOMUNIKASI DATA DENGAN XML DAN JSON PADA WEBSERVICE', *Computer Engineering, Science and System Journal* **1**(2), 1–6. doi: 10.24114/cess.v1i2.4066.

URL : <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess/article/view/4066>

Pengembangan Sistem Layanan Administrasi Kependudukan Desa Papasan dengan QR Code sebagai Validasi Dokumen

Nur Cahyo Hendro Wibowo¹, Albadru Muh Izul Khaq¹, Siti Nur'aini^{1,*}

¹Department of Information Technology, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: siti_nuraini@walisongo.ac.id

Abstract

Papasan Village is located in the Bangsri sub-district, Jepara district. The process of managing mail services in a day serves 20 submissions of letters. This mail service process is still done manually so it takes a relatively long time. Another problem is the potential for document falsification because administrative data reports are not recorded properly, so in this study a population administration service system was developed that utilizes the Quick Response Code (QR Code). System development is carried out using the waterfall method. The system design stage is carried out using Data Flow Diagrams, while the database design is carried out by compiling a Physical Data Model. The QR Code on the letter is scanned through the system to determine the authenticity of the letter. System testing involved 30 respondents consisting of village heads and village residents. The first test using a black box results that the system can run if the data entered is appropriate and the data is not empty. The second test uses the User Acceptance Test (UAT), the total percentage results are 88% or the system is in the very good category.

Keywords: Administration Service System, Document Validation, Quick Response Code (QR Code)

Abstrak

Desa Papasan terletak di kecamatan Bangsri, kabupaten Jepara. Proses pelayanan pengurusan surat dalam sehari melayani 20 pengajuan surat. Proses pelayanan surat ini masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama. Permasalahan lainnya adalah adanya potensi pemalsuan dokumen karena laporan data administrasi tidak tercatat dengan baik, maka dalam penelitian ini dikembangkan sistem pelayanan administrasi kependudukan yang memanfaatkan Quick Response Code (QR Code). Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode waterfall. Tahap perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan Data Flow Diagram,

sedangkan perancangan basis data dilakukan dengan menyusun Model Data Fisik. QR Code pada surat dipindai melalui sistem untuk mengetahui keaslian surat. Pengujian sistem melibatkan 30 responden terdiri dari kepala desa dan warga desa. Pengujian pertama menggunakan black box hasilnya sistem dapat berjalan jika data yang dimasukkan sesuai dan data tidak kosong. Pengujian kedua menggunakan User Acceptance Test (UAT), hasil persentase total 88% atau sistem masuk kategori sangat baik.

Kata kunci: Sistem Layanan Administrasi, Validasi Dokumen, Quick Response Code (QR Code)

1 Pendahuluan

Pertumbuhan teknologi begitu cepat pada era sekarang. Penggunaan sistem informasi menjadi salah satu faktor yang menyebabkan perubahan dalam model rancangan sebuah sistem informasi yang ada sekarang.

Sistem informasi adalah kesatuan dari beberapa modul yang saling berkaitan dalam proses menyajikan sebuah informasi dan pengolahan sebuah data sesuai dengan kebutuhan user. Rancangan sebuah sistem informasi terdiri dari database, source code dan model design yang bertujuan untuk mempermudah pengembangan dan maintenance (Hidayat dan Muttaqin, 2018).

Dengan masuknya sistem informasi memberikan kemudahan bagi masyarakat, salah satunya dalam bidang pelayanan publik. Pelayanan publik merupakan sebuah upaya pemenuhan kebutuhan dasar serta hak sipil oleh negara kepada warga negara terhadap barang, jasa, dan pelayanan administrasi yang diselenggarakan oleh pelayan publik (Maryam, 2016).

Desa menjalankan kegiatan administrasi kependudukan setiap hari. Hal tersebut membuat desa menjadi salah satu contoh penyelenggara pelayanan publik. Untuk itu desa dituntut menyediakan sebuah layanan

administrasi yang baik dengan memanfaatkan perkembangan sistem informasi. Dengan memanfaatkan sistem informasi diharapkan kebutuhan dasar serta hak-hak warga sipil warga negara terpenuhi.

Desa Papasan terletak di kecamatan Bangsri kabupaten Jepara Jawa Tengah. Proses pelayanan administrasi kependudukan khususnya dalam pengurusan surat dalam sehari rata-rata melayani 20 pengajuan surat. Ada 7 jenis surat yang dilayani oleh pemerintah desa Papasan, di antaranya dalam pengurusan surat keterangan pengantar terdiri dari surat pengantar permohonan kartu keluarga, surat pengantar permohonan kartu tanda penduduk, surat pengantar permohonan surat keterangan catatan kepolisian, surat pengantar permohonan akte kelahiran, surat pengantar permohonan cerai dan surat pengantar merantau.

Jenis surat lainnya yang juga dilayani oleh Desa Papasan yaitu pengurusan surat izin tempat usaha, surat keterangan usaha, surat keterangan domisili, surat keterangan tidak mampu, surat keterangan kematian, surat keterangan wali nikah, dan pembaharuan data penduduk. Semua layanan tersebut masih dilakukan secara manual. Masyarakat masih harus datang langsung ke kantor

desa untuk mengurus surat yang dibutuhkan. Keadaan tersebut dapat menimbulkan masalah yang sering menjadi penghambat, di antaranya masyarakat memerlukan waktu yang relatif lama.

Permasalahan lainnya yang timbul dari proses pelayanan administrasi secara manual di antaranya terkait dengan potensi adanya pemalsuan dokumen. Faktor penyebab pemalsuan dokumen yaitu dikarenakan laporan data-data administrasi tidak tercatat dengan baik. Potensi pemalsuan surat juga bisa disebabkan dari tidak adanya sebuah alat validasi surat yang bisa memastikan bahwa surat itu asli dan isi yang ada di dalam surat tersebut sesuai dengan laporan surat yang dikeluarkan oleh pemerintah desa.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem layanan administrasi dengan menggunakan Quick Response (QR) Code sebagai validasi dokumen. Oleh sebab itu dalam dokumen surat yang dihasilkan oleh sistem ini dilengkapi QR Code sebagai alat bantu validasi dokumen surat yang dikeluarkan oleh desa.

Dengan adanya sistem informasi, diharapkan dapat mempermudah masyarakat desa dalam mengurus kebutuhan administrasi kependudukan, selain itu juga dapat mencegah potensi pemalsuan dokumen dengan memanfaatkan sebuah database untuk menyimpan data-data administrasi yang ada dan QR Code sebagai alat bantu validasi dokumen yang dikeluarkan oleh desa.

2 Kajian Pustaka

QR-Code adalah teknik pembuatan kode-kode 2 dimensi yang dicetak ke

dalam sebuah media yang lebih ringkas berdasarkan data tertulis (Rahmawati dan Rahman, 2011). Quick Response Code adalah kepanjangan dari QR Code, atau bisa diartikan menjadi kode respon cepat. Quick Response Code didirikan oleh Denso Corporation, pabrik otomotif asal Jepang. Quick Response Code pertama kali diluncurkan pada tahun 1994 untuk melacak kendaraan dengan cepat dan respon yang cepat di bagian manufaktur (Nugraha dan Munir, 2011).

Validasi merupakan langkah pembuktian kebenaran suatu dokumen sesuai dengan prosedur untuk memastikan dokumen tersebut sama dengan dokumen autentik yang sah. Sedangkan dokumen adalah alat untuk keperluan pengelolaan baik berupa catatan tertulis, rekaman atau gambar yang bersifat hardcopy ataupun softcopy (Murtadho dkk., 2016). Dapat disimpulkan bahwa validasi dokumen merupakan tindakan pembuktian segala jenis catatan baik bersifat hardcopy ataupun softcopy bahwa suatu dokumen benar-benar sesuai dengan dokumen asli yang sah.

Sistem merupakan sesuatu yang dihubungkan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Murtadho dkk., 2016). Pelayanan publik merupakan upaya pemenuhan kebutuhan atau kepentingan masyarakat yang diberikan pemerintah atau pihak swasta namun atas nama pemerintah ataupun pihak swasta kepada masyarakat yang berupa jasa, baik itu dengan pembayaran atau tanpa pembayaran (Maryam, 2016). Dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pelayanan publik adalah sesuatu komponen yang saling berhubungan dalam rangka memenuhi kebutuhan atau kepentingan masyarakat.

Aparatur negara memiliki tugas

utama yang hakiki yaitu pelayanan (Wakhid, 2017). Administrasi kependudukan merupakan pengelolaan data-data yang berhubungan dengan informasi kependudukan diantaranya data kependudukan, data kelahiran, data kematian, data perpindahan, dan data jumlah jiwa (Amalia dan Supriatna, 2017). Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa layanan administrasi kependudukan merupakan pelayanan yang dilakukan oleh aparatur, berkaitan dengan informasi penduduk.

Pengujian blackbox merupakan pengujian yang difokuskan kepada spesifikasi fungsional perangkat lunak dengan membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program (Jaya, 2018).

User Acceptance Test (UAT) merupakan proses pengujian perangkat lunak terhadap pengguna, dimana hasil pengujian berupa sebuah dokumen hasil uji yang menjadi bukti bahwa perangkat lunak tersebut sudah memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat diterima oleh pengguna (Yusmita dkk., 2020).

3 Metode

Model pengembangan sistem yang digunakan di dalam penelitian ini adalah SDLC waterfall. Adapun model waterfall sendiri merupakan model pengembangan perangkat lunak yang linear mulai dari tahap pertama yaitu perencanaan dalam, sampai pada tahap terakhir yaitu pemeliharaan dari pengembangan sistem. Proses tidak akan berlanjut ke tahapan berikutnya sebelum tahapan yang dilewati selesai dilaksanakan, begitu juga apabila sudah

selesai melaksanakan tahapan tidak bisa mengulangi tahapan sebelumnya (Susanto dan Andriana, 2016). Alur tahapan model waterfall dalam pengembangan suatu sistem terdiri dari lima langkah, yaitu requirement, design, implementation, verification, dan maintenance (Wahid, 2020).

Requirement atau analisis kebutuhan merupakan tahapan komunikasi antara pengguna dengan pengembang sistem yang bertujuan mengetahui keinginan pengguna serta batasan-batasan perangkat lunak yang akan dibuat. Pada tahap requirement dilakukan pengumpulan data-data dari hasil wawancara dan studi literatur. Kegiatan wawancara kepada Kepala Desa Papasan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada proses pelayanan masyarakat. Untuk tahapan studi literatur peneliti menggunakan sumber melalui jurnal, buku dan artikel lainnya untuk memperoleh informasi berhubungan dengan perancangan website. Pada tahapan ini dapat menjadi acuan tahap selanjutnya yaitu tahap design, karena pada tahap ini data-data dalam pembuatan sistem yang berhubungan dengan keinginan user dihasilkan. Selain itu kebutuhan sistem juga dirumuskan dari hasil wawancara dengan pihak desa dan studi literatur yang dilakukan

Tahap design atau desain merupakan tahap dimana desain sistem dibuat oleh pengembang, agar mempermudah menentukan perangkat keras (hardware) dan persyaratan sistem yang dibuat. Pada tahapan ini dilakukan perancangan arsitektur perangkat lunak, pembuatan struktur data, pembuatan interface, dan langkah-langkah prosedural.

Tahap implementation atau implementasi merupakan tahapan penerjemahan ke dalam bahasa

pemrograman atau dimulai pembuatan program sesuai dengan sistem yang akan dibuat. Setiap unit yang dikembangkan serta dilakukan pengujian fungsionalitas disebut sebagai unit testing.

Tahapan verification atau verifikasi merupakan tahapan dilakukannya pengujian, program yang sudah dibuat diimplementasikan melalui sebuah langkah uji coba sistem yang dibuat, apakah sistem secara keseluruhan atau sebagian dapat memenuhi persyaratan sistem. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian tingkat penerimaan terhadap sistem, dengan menggunakan metode pengujian blackbox dan User Acceptance Test (UAT).

Tahap yang terakhir merupakan tahap maintenance atau pemeliharaan. Pada tahap pemeliharaan, perangkat lunak diimplementasikan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan yaitu memperbaiki kesalahan yang pada langkah sebelumnya tidak ditemukan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Desa, idapatkan beberapa permasalahan. Pertama, seluruh layanan administrasi kependudukan masih dilakukan secara manual. Masyarakat harus datang langsung ke kantor desa. Kedua, belum ada sistem terkomputerisasi yang digunakan untuk melayani administrasi kependudukan. Ketiga, adanya potensi pemalsuan dokumen kependudukan.

4.2 Desain

Perancangan sistem dilakukan dengan menyusun Data Flow Diagram (DFD). Ada 4 entitas eksternal yang akan berhubungan dengan sistem yaitu, admin, penduduk, kepala desa dan ketua RT/RW. Proses yang ada di dalam sistem ini terdiri dari proses login, pengajuan surat, kelola surat dan laporan. Proses secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.

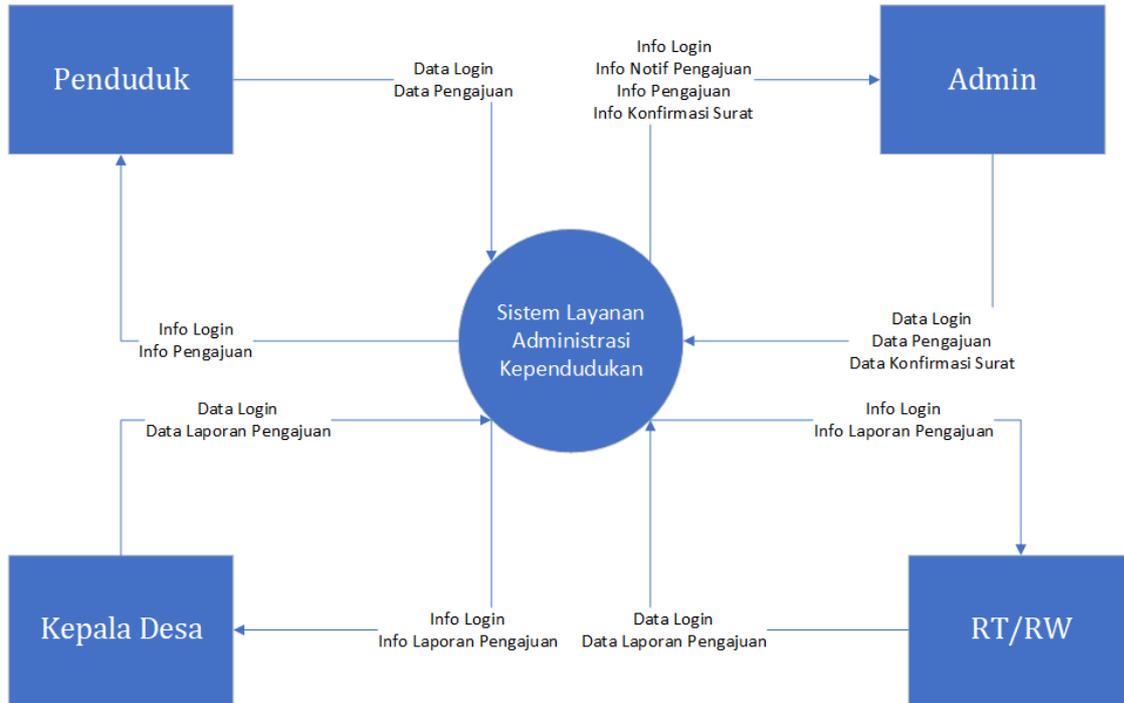
penjelasan secara rinci berdasarkan proses kerja sistem ditunjukkan dalam DFD level 1 pada Gambar 3. Pada DFD level 1, sistem dibagi ke dalam beberapa proses yang saling berhubungan.

Untuk perancangan database dilakukan dengan menyusun Physical Data Model (PDM) ditunjukkan pada Gambar 2, yaitu permodelan data serta hubungan antar data menggunakan tabel (Alifa & Utami, 2017).

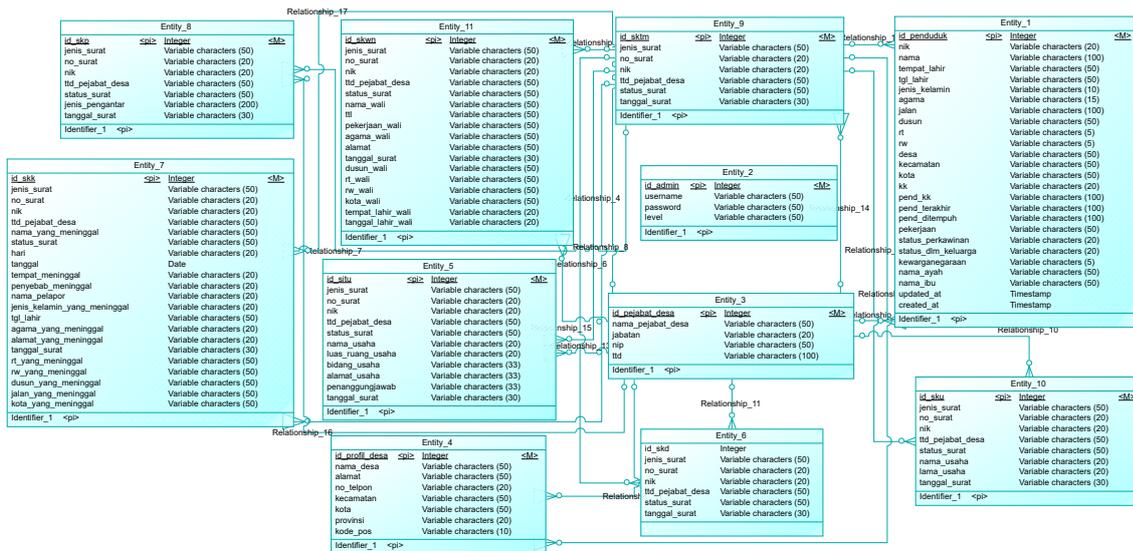
4.3 Implementasi

Desain yang telah dibuat diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP. Dalam sistem ini, Admin dan Ketua RT/RW adalah pengguna yang diharuskan login ke dalam sistem ini. Berbeda dengan penduduk, untuk dapat mengajukan surat, penduduk tidak perlu login. Penduduk hanya memasukkan nomor Kartu Keluarga (KK) dan Nomor Induk Kependudukan (NIK).

Pada dashboard admin terdapat fitur surat dan laporan. Selanjutnya dalam fitur surat terdapat 2 sub menu yaitu permintaan surat dan surat selesai. Permintaan surat untuk melihat data pengajuan surat yang dilakukan oleh penduduk. Sedangkan surat selesai digunakan untuk melihat data pengajuan surat yang telah selesai diproses. Beberapa tampilan halaman

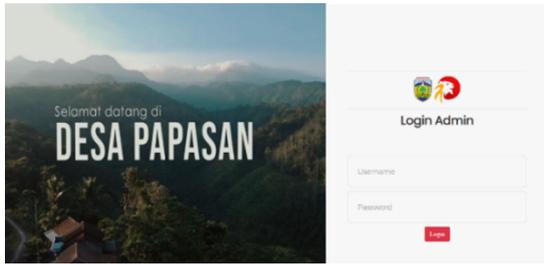


Gambar 1. DFD Level 0

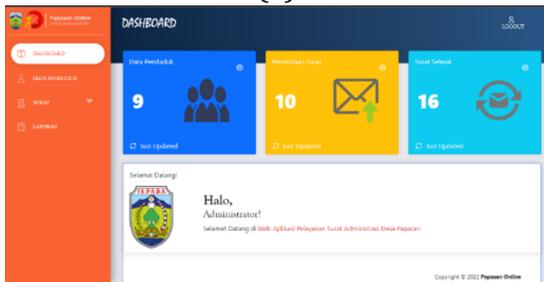


Gambar 2. Physical Data Model

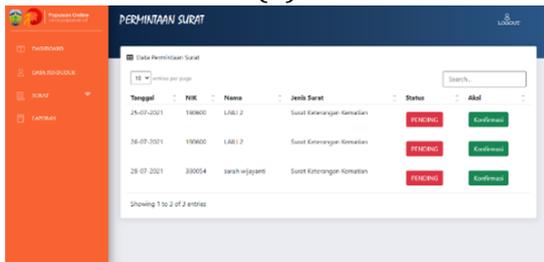
untuk Admin dapat dilihat dalam Gambar 4



(a)



(b)



(c)



(d)

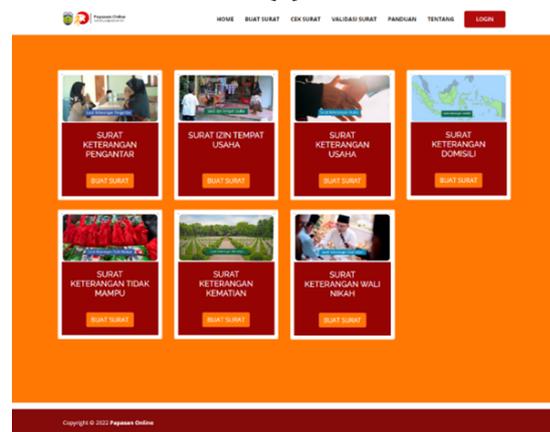
Gambar 4. Tampilan Halaman Admin, (a) Login, (b) Dashboard, (c) Permintaan Surat, (d) Surat Selesai

Tampilan proses pengajuan surat oleh warga ditunjukkan dalam Gambar 5. Saat penduduk/warga ingin mengajukan permintaan surat, maka penduduk dapat memilih menu buat surat yang ada di halaman dashboard utama. Pada halaman buat surat, disajikan beberapa pilihan surat

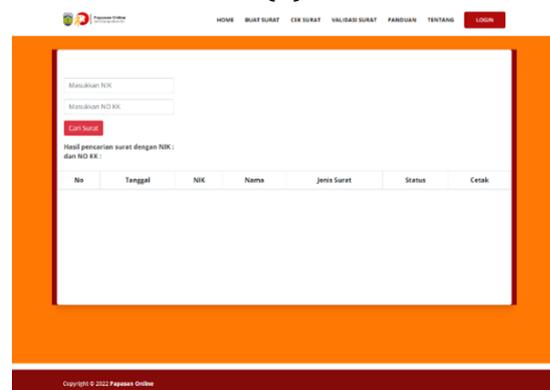
yang dapat diajukan, di antaranya surat pengantar, surat izin tempat usaha, surat keterangan usaha, surat keterangan domisili, surat keterangan tidak mampu, surat keterangan kematian dan surat keterangan wali nikah.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. Tampilan Proses Pengajuan Surat oleh Warga, (a) Dashboard, (b) Buat Surat, (c) Cek Pengajuan Surat

Selanjutnya penduduk memilih surat yang ingin diajukan dan mengisi NIK dan Nomor KK. Untuk melakukan pengecekan terhadap surat yang diajukan, penduduk dapat melihatnya melalui menu cek pengajuan surat.

Surat yang sudah jadi dapat dicetak menjadi berkas berformat pdf. Gambar 6 menunjukkan contoh surat yang sudah jadi. Surat tersebut dilengkapi dengan QR Code.



Gambar 6. Surat yang Sudah Jadi

Pengecekan keaslian surat dapat dilakukan di halaman cek keaslian surat. Halaman ini akan mengaktifkan kamera. Lebih lanjut, pengguna diminta untuk memindai QR Code yang ada di dokumen surat.

4.4 Verifikasi

Pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan dilakukan oleh kepala desa dan perwakilan warga desa Papasan. Skenario pengujian black box ditunjukkan dalam Tabel 1.

Berdasarkan hasil dari pengujian blackbox, sistem dapat berjalan apabila data yang dimasukkan sesuai ketentuan dan data tidak boleh kosong. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, penduduk dapat melakukan cek keaslian/validasi surat menggunakan QR Code yang tertera pada surat.

Pengujian dengan metode User Acceptance Test bertujuan agar sistem yang dibangun dapat diimplementasikan dengan baik kepada pengguna. Selain itu sistem bisa dikatakan sudah baik jika pengguna sudah merasa puas dan bisa menjalankan sistem yang dibuat. Dalam pengujian ini data yang digunakan instrumen berupa angket dengan 20 pertanyaan dan 5 pilihan jawaban. Daftar pertanyaan yang digunakan dalam angket ditunjukkan pada Tabel 2.

Hasil dari perhitungan persentase tiap pertanyaan kemudian dilakukan rekapitulasi menggunakan perhitungan skala likert. Hasil rekapitulasi dapat dilihat dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan skala likert pada tabel 5, dapat diketahui bahwa dari 30 responden total persentase yang dihasilkan adalah 88%. Berdasarkan hasil dari pengujian UAT didapatkan hasil total persentase 88% dan berada di dalam kategori penilaian sangat baik.

5 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi yang dapat melakukan pelayanan administrasi dengan memanfaatkan QR Code sebagai alat bantu validasi dokumen. Berdasarkan hasil pengujian yang melibatkan 30 orang responden yang terdiri dari kepala desa dan warga

desa papasan.

Tabel 2. Daftar Pertanyaan untuk UAT

Kode	Pertanyaan
Aspek rekayasa perangkat lunak	
P1	Apakah aplikasi tersebut mudah digunakan?
P2	Apakah aplikasi tersebut dapat digunakan dengan lancar?
P3	Apakah fitur-fitur pada aplikasi dapat diakses dengan mudah?
P4	Apakah tampilan pengguna cukup halus?
P5	Apakah aplikasi cukup responsif?
Aspek fungsionalitas	
P6	Apakah aplikasi sudah dapat melakukan pengajuan surat baik?
P7	Apakah aplikasi dapat melakukan validasi surat dengan QR-Code dengan baik?
P8	Apakah aplikasi menampilkan/memberikan informasi dengan baik?
P9	Apakah aplikasi dapat menampilkan data administrasi kependudukan dengan baik?
P10	Apakah user dapat login dengan baik?
P11	Apakah admin dapat melakukan manajemen data kependudukan dengan baik?
P12	Apakah admin dapat melakukan manajemen data surat menyurat dengan baik?
P13	Apakah penduduk dapat melakukan pengajuan surat dengan mudah?
P14	Apakah penduduk dapat melihat status pengajuan surat dengan mudah?
Aspek komunikasi visual	
P15	Apakah tampilan antarmuka aplikasi sudah baik?
P16	Apakah tampilan menu aplikasi sudah baik?
P17	Apakah form pengisian data sudah cukup baik?
P18	Apakah jenis dan ukuran font yang digunakan mudah dibaca?
P19	Apakah kombinasi warna pada tampilan sudah cukup baik?
P20	Apakah respon aplikasi terhadap input input yang dilakukan sudah baik?

Pengujian pertama yaitu dengan menggunakan blackbox, didapatkan kesimpulan bahwa sistem layanan

administrasi kependudukan desa Papasan dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan. Sistem dapat berjalan apabila data yang dimasukkan sesuai ketentuan dan data tidak boleh kosong.

Tabel 3. Hasil UAT

Pertanyaan	Nilai Pengujian					Persentase
	TB (1)	KB (2)	C (3)	B (4)	SB (5)	
P1	0	0	1	12	17	91%
P2	0	0	0	18	12	88%
P3	0	0	1	15	14	89%
P4	0	0	2	21	7	83%
P5	0	0	0	22	8	85%
P6	0	0	0	11	19	93%
P7	0	0	0	16	14	89%
P8	0	0	1	22	7	84%
P9	0	0	0	22	8	85%
P10	0	0	0	16	14	93%
P11	0	0	1	17	12	87%
P12	0	0	0	9	21	94%
P13	0	0	0	13	17	91%
P14	0	0	0	20	10	87%
P15	0	0	1	21	8	85%
P16	0	0	0	22	8	85%
P17	0	0	0	16	14	89%
P18	0	0	0	18	12	88%
P19	0	0	0	22	8	85%
P20	0	0	0	20	10	87%
Rata-rata						88%

Pengujian kedua yaitu dengan User Acceptance Test (UAT) dan didapatkan hasil total persentase 88%, yang berarti jika merujuk pada tabel kriteria penelitian masuk dalam kategori sangat baik. Dilihat dari beberapa aspek di antaranya aspek rekayasa perangkat lunak, hasil tertinggi didapatkan oleh poin kemudahan dalam penggunaan aplikasi. Aspek fungsionalitas, persentase tertinggi didapatkan oleh poin pengajuan surat, login user dan manajemen data surat, dan Aspek komunikasi visual, poin yang mendapatkan penilaian tertinggi yaitu poin form pengisian data dan penggunaan jenis serta ukuran font.

Referensi

- Amalia, E. dan Supriatna, Y. (2017), PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KEPENDUDUKAN SEBAGAI PENGEMBANGAN EGOVERNMENT, *in* 'Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi)', Vol. 2, pp. 81–85.
URL : <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/SAKTI/article/view/242>
- Hidayat, T. dan Muttaqin, M. (2018), 'Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis', *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)* **6**(1), 25–29.
URL : <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/38>
- Jaya, T. S. (2018), 'Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)', *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* **3**(2), 45–48.
URL : <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/view/647>
- Maryam, N. S. (2016), 'MEWUJUDKAN GOOD GOVERNANCE MELALUI PELAYANAN PUBLIK', *JIPSI - Jurnal Ilmu Politik dan Komunikasi UNIKOM* **6**(1), 1–18.
URL : <https://repository.unikom.ac.id/51314/>
- Murtadho, M. A., Musthofa, N. A. dan Mutrofin, S. (2016), 'IMPLEMENTASI QUICK RESPONSE (QR) CODE PADA APLIKASI VALIDASI DOKUMEN MENGGUNAKAN PERANCANGAN UNIFIED MODELLING LANGUAGE (UML)', *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika* **10**(1). doi: 10.35457/antivirus.v10i1.87.
URL : <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/antivirus/article/view/87>
- Nugraha, M. P. dan Munir, R. (2011), Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image, *in* 'Konferensi Nasional Informatika – KNIF 2011', pp. 148–155.
URL : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Penelitian/Makalah-KNIF-2011-05.pdf>
- Rahmawati, A. dan Rahman, A. (2011), 'Sistem Pengamanan Keaslian Ijasah Menggunakan QR-Code dan Algoritma Base64', *JUSI* **1**(2), 105–112.
URL : https://is.uad.ac.id/jusi/wp-content/uploads/10-JUSI-Vol-1-No-2-_Sistem-Pengamanan-Keaslian-Ijasah.pdf
- Susanto, R. dan Andriana, A. D. (2016), 'PERBANDINGAN MODEL WATERFALL DAN PROTOTYPING UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI', *Majalah Ilmiah UNIKOM* **14**(1), 41–46. doi: 10.34010/miu.v14i1.174.
URL : <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/jurnal-unikom/article/view/174>
- Wahid, A. A. (2020), 'Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi', pp. 1–5.
URL : https://www.researchgate.net/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi

Wakhid, A. A. (2017), 'REFORMASI PELAYANAN PUBLIK DI INDONESIA', *Jurnal TAPIS* **13**(1), 53-59.

URL : <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/TAPIS/article/view/1619>

Yusmita, A. R., Anra, H. dan Novriando, H. (2020), 'Sistem Informasi Pelatihan pada Kantor Unit Pelaksana Teknis Latihan Kerja Industri (UPT LKI) Provinsi Kalimantan Barat', *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)* **8**(2), 160-169. doi: 10.26418/justin.v8i2.36797.

URL : <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/36797>

ELDOC - Design of Electric Dolly Camera for Video Recording Using the Omni-Direction Wheel

Gramandha Wega Intyanto^{1,*}, Ahmad Arbi Trihatmojo²,
Dwi Ariani Finda Yuniarti³, Anggara Trisna Nugraha⁴

¹Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember, Jember, Indonesia

²Pemeliharaan Kendaraan Ringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Pacitan, Indonesia

³Pemeliharaan Komputer dan Jaringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Pacitan, Indonesia

⁴Marine Electrical Engineering, Shipbuilding Institute of Polytechnic Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: gramandha@unej.ac.id

Abstract

The dolly camera has function as a regulator of camera movement in making video productions such as films. The movement system on the dolly camera uses the thrust of humans and the running track rail for its movement. The process of preparing the dolly camera also requires a long process, such as assembling the dolly camera and then installing the track, etc. In this case study, we conducted research that designed an electric vehicle to carry a camera but with a simple way of working such as moving without rails and can be controlled with a mobile android. We named this robot vehicle ELDOC: Electric Dolly Camera which uses a four Omni-direction wheels system in the flexibility of direction and motion for taking videos and pictures. Contributions to the design of ELDOC in addition to the multimedia/cinematography field can also be used in the medical field as a monitoring tool for patient activities in isolation or ICU room with a mobile android from different rooms. In the results of the process running on the motor, we take error data from the calculation speed and measurement speed, wherein the duty circle is 19.60%, 38.50%, 58.8%, 78.66%, and the average error is 0.08. The stability level of the ELDOC when carrying the camera is stable but has vibrations or oscillations. The results of the data orientation (gyroscope) show the total average of the three samples Y (Roll) orientation is 0.6°/s and X (Pitch) orientation is 0.18°/s.

Keywords: Dolly Camera, Electric Vehicle, Omni-direction Wheel, Robot

1 Introduction

The global TV and Film sector has a market revenue of \$585B, 36% or \$215B invested in new content generation (Oliver and Ohlbaum, 2018). Global investment in the TV and Film industry recognizes that in high-quality production one of them relies on technological innovation (Uday et al., 2018). This shows that technological innovation (especially in the field of robotics) must continue to influence our society (Ge et al., 2011), entertainment (Hajjaj and Karim, 2021), medical (Giansanti, 2021), education (Lu et al., 2018), etc. At the present time related to film production, the development of technology for shooting such as dollies is not much new and mostly focuses on improving the image (Orito et al., 2020).

Camera movement is very important in shooting and has an influence on the value of video/film production. Human stability in holding and taking pictures is impossible to achieve perfect, so it requires new innovations about shooting picture/video. Previously, the development of electric or robotic vehicle dolly cameras still used rollers/rails or cushion blocks for walking tracks (Hajjaj and Karim, 2021, Alveteg and Adeeb, 2019). The realization of designing a walking track for a dolly camera takes a long time (see Figure 1). Therefore, researchers have an idea to design an electric vehicle dolly using an Omni-direction wheel. The main goal is to use an Omni-direction wheel for efficiency in use and flexibility in moving. Besides being able to be used in the TV/film sector, it can also be used in other sectors such as for health, for example to recording video condition patients in the isolation or ICU room.

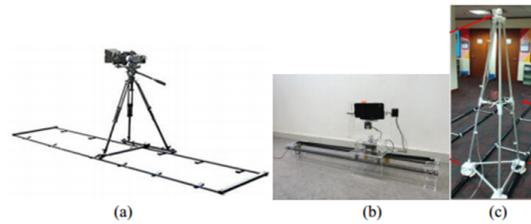


Figure 1. Dolly camera which has existed (a) Manual-operated (*Hague D5T Camera Tripod Tracking Dolly Kit*, n.d.), (b) Controllable dolly camera (Alveteg and Adeeb, 2019), (c) IoT-enabled Robotic Dolly Camera (Hajjaj and Karim, 2021).

In this paper, we conducted research that designed an electric vehicle to carry a camera but with a simple way of working such as moving without rails and can be controlled with a mobile android.

2 Material and Method

The method used in this research consist of mechanical design, hardware design, and direction of motion algorithm design.

2.1 Mechanical Design

Mechanical design for holonomic-based ELDOC using four omni-direction wheels (Oliveira et al., 2009, Qian et al., 2017). The purpose of using four omni-direction wheels is so that the vehicle in carrying the camera moves flexibly in various 2D directions, X and Y coordinates (Chia-Wen Wu et al., 2009). The length of the ELDOC radius from the center of the body to the wheel is 380 mm. The robot is made with these dimensions with the aim of following the maximum expansion of the tripod. The position of the camera will be in the middle of the ELDOC which aims

to make it easier to synchronize the camera capture process with the motion of the camera movement. the design and the results can be seen in Figure 2.

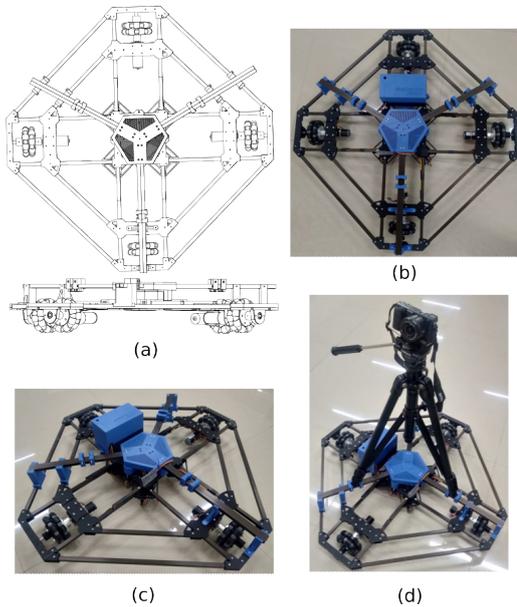


Figure 2. (a) 2D CAD mechanical design, (b) 3D CAD mechanical design, (c) Realistic mechanic chassis, (d) ELDOC with tripod and camera

The main mechanical parts of the ELDOC consist of the ELDOC chassis frame, actuators, tripod mounts, hardware/electronic compartments, and batteries. Mechanical material specifications are described in detail in Table 1.

2.2 Hardware and Electric Design

ELDOC's Hardware/electronics uses Arduino Mega 2560 series microcontroller (Yunardi et al., 2021), BTS7960 motor driver, and Bluetooth HC-05. The use of Bluetooth which is connected to the microcontroller as a receiver from the transmitter on the Android mobile Bluetooth, here the Android mobile is used as a joystick (Thote et al.,

2022). Details of the first hardware and wiring design on the Bluetooth HC-05, the pins used are TX, RX, VCC, GND connected to pins D19, D18, 5V, GND on the microcontroller (Oprea and Mocanu, 2021).

Table 1. Detail of Mechanical Parts

Part	Materials	Size
Main Frame/Chassis	Brown Hollow Aluminium	L11 x W11 x T1 mm
Frame/Chassis Connector	3D Filamen PLA (Blue & Black)	d1.75 mm
Motor DC	Tipe 37GB 24V 140rpm (Torque = 11,2 kg)	AS d6 mm
Hub Motor DC	Aluminium	
AS Wheel	AS stainless steel	d10 x L100 mm
Double Omni-direction wheels	Plastic and rubber	d100 mm
Bearing	Stainless steel	d25/10 mm
Nut and Bolt	Alloy Steel	3, 4, and 6 mm

In the BTS7960 motor driver (Syukriyadin et al., 2018, Pham et al., 2022), the L_EN and R_EN pins are used for setting the PWM value (Divakar et al., 2016) with a 5V output (range 1-255) so that it is connected to the PWM microcontroller pin (Dadi et al., 2021) in sequence starting from the motor driver 1 to 4 on pins D2, D3, D4, and D5. The motor driver is used as a reverse and forward enable where each motor is connected to a digital pin on the

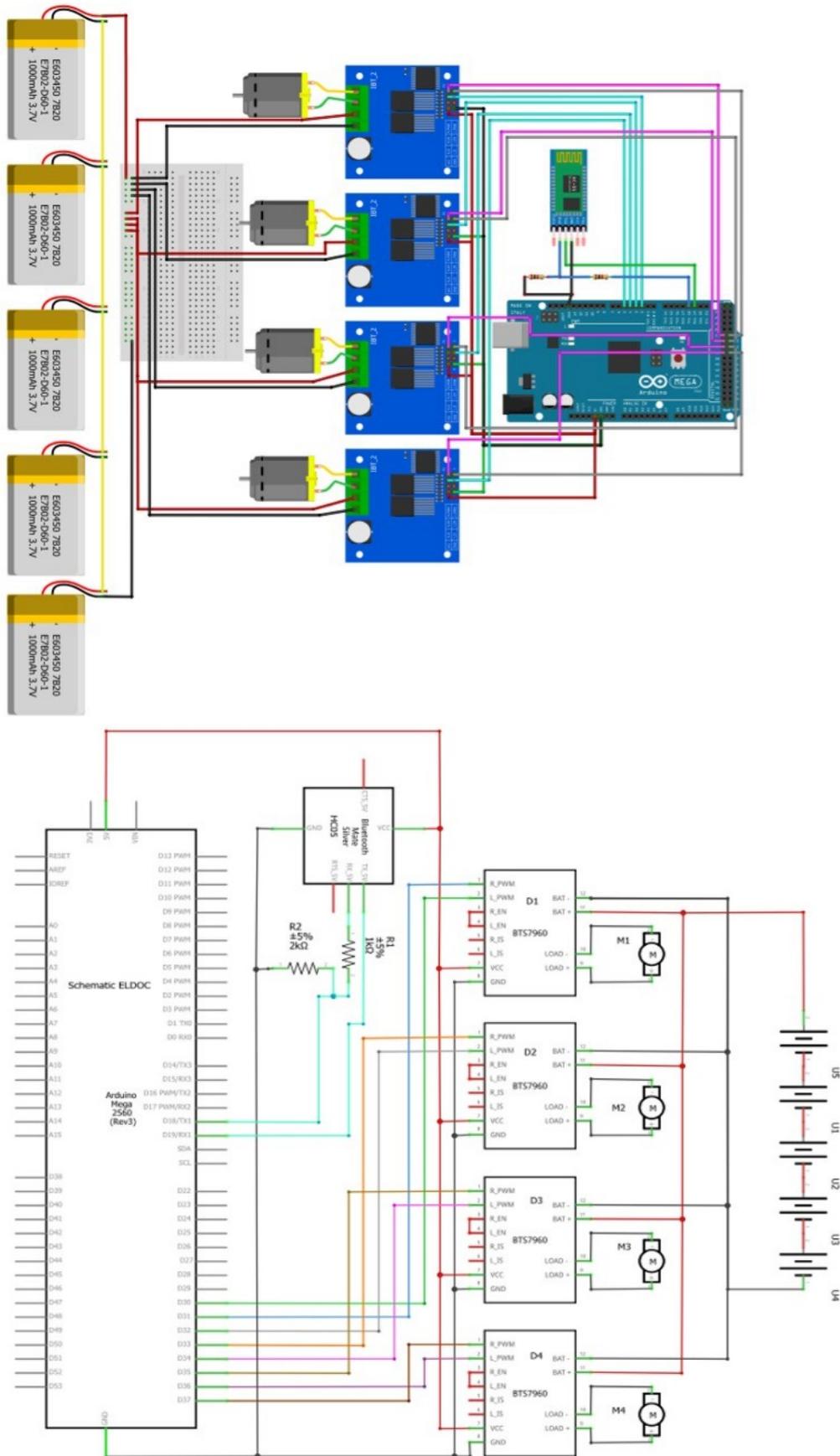


Figure 3. Hardware and Electric Design

microcontroller, namely the LPWM and RPWM pins on the motor driver 1 to 4 is connected to pins D30 to pins. D37. The motor supply pin is connected to a 24 V Lithium ion battery according to the power requirements of the DC motor. The design of hardware and electric are shown in Figure 3.

The power supply used is 28 Lithium-Ion 18650 cell 3.7V 1200mAh batteries which are arranged in parallel and in series so that they become 7 cells, the voltage value is 24V, the power value is 20A. The battery has a BMS (Battery Management System) safety for charging and discharging automatically to the battery so that overcharging does not occur (Cheng et al. 2011). Figure 4 shows the design of the power supply.

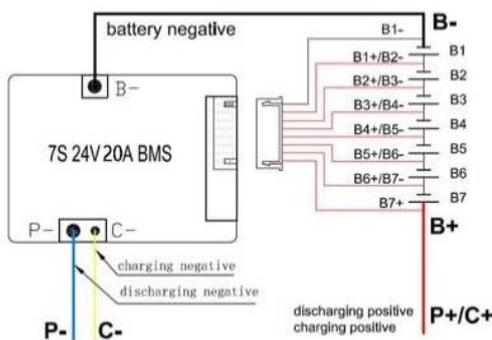


Figure 4. The Power Supply

2.3 Motion and Algorithm

The movement of the ELDOC wheel gets commands from the joystick apps on the Android mobile via Bluetooth. There

are two settings used, namely speed control and direction of motion. The rotational speed of the motor used is 1 to 140 rpm. The movement of the wheel direction on the ELDOC applies a holonomic plus/X drive (Yunardi et al. 2021) (Battle and Barjau 2009). In the direction of displacement, ELDOC is divided into 8 directions (shown in Figure 5) according to the needs of the video/camera recording process, namely forward, back, right, left, back half right, back half left, forward half right, and forward half left.

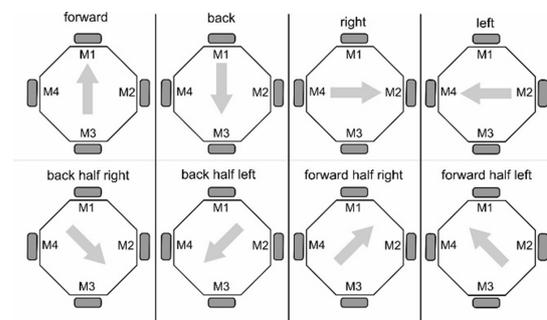


Figure 5. The Directions

The running condition of the ELDOC (wheel/command) adjusts to the direction of the Android mobile command. In Algorithm 1, each configuration direction has a motor rotation direction of 1 to 5 different adjust on the Figure 5.

Algorithm 1. ELDOC Direction of Motion

```

Connection with Bluetooth
function direction Motor ELDOC ()
configuration PWM value
If direction configuration
android apps, then
    Motor1 direction
    Motor2 direction
    Motor3 direction
    Motor4 direction
end if
end function
    
```

3 Experiment and Result

3.1 PWM Data Retrieval

PWM is the initial process of motor speed regulation. PWM data retrieval is carried out to equalize the speed of each DC motor and find out the error value in the calculated speed data and the measured speed data. This is done to reduce vibrations or oscillations when ELDOC is running, and the camera is recording. PWM signal data retrieval is carried out using an Oscilloscope type GW Instek GDS-2202 and wheel rotation speed data is taken using an Exttech Tachometer (461920), which can be seen in Figure 6.

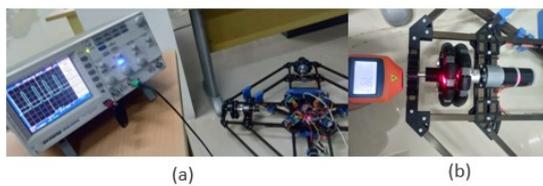


Figure 6. Data Retrieval with (a) Oscilloscope, (b) Tachometer

Equation 1 is used to measure the percentage error value of the calculated speed data and the speed data measured by the Tachometer.

$$error = \frac{v_c - v_m}{v_c} \times 100\% \quad (1)$$

where v_c is the calculated speed and v_m is the measured speed. The measurement results of one sample of the PWM signals motor DC using an Oscilloscope are shown in Figure 7.

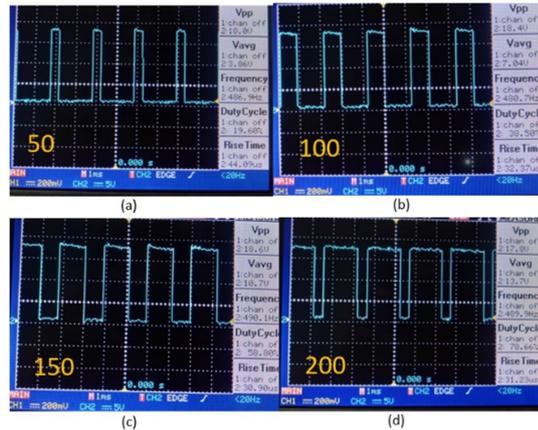


Figure 7. PWM Signal Data on The First Motor (M1)

The results of data collection for the measured speed and the calculated speed are different which results in an error value. The results shown in Table 2 have the highest percentage of error value 8.18% in a duty circle of 78.66%. This happens due to the condition of the Omni wheels which have an uneven texture so that the rotation data is not legible and must be re-measured several times. It is recommended to measure wheel rotation in future studies using a rotary encoder to get more accurate results.

Table 2. Error Values of The Speed

Duty Circle (%)	PWM (Desimal)	Speed Calculation (rpm)	Average Speed Measurement (rpm)	Error (%)
19,60	50	27	25,3	0,06
28,50	100	54	53,9	0,0018
58,80	150	82	79	0,036
78,66	200	110	101	0,08

3.2 Movement Direction Testing

This test is carried out to determine the movement of ELDOC in each direction of wheel rotation. The configuration of the direction of motion of the wheels is arranged according to Figure 5. The

results state that it is on target so that it can be used as a reference for basic motion for vehicle robots that use four Omni direction wheels such as ELDOC. The results are shown in Table 3.

Table 3. Results of The Direction Testing

Motor Direction				ELDOC Direction	Results
M1	M2	M3	M4		
Stop	CW	Stop	CW	forward	conform
Stop	CCW	Stop	CCW	back	conform
CW	Stop	CW	Stop	right	conform
CCW	Stop	CCW	Stop	left	conform
CW	CW	CCW	CCW	back half right	conform
CCW	CW	CW	CCW	back half left	conform
CW	CCW	CCW	CW	forward half right	conform
CCW	CCW	CW	CW	forward half left	conform

3.3 Camera Stability Testing

The position and direction of the camera are set manually when the dolly condition has not been executed. Camera stability testing on ELDOC is used to determine whether the robot can walk straight and stable without any vibration or oscillation. Figure 8 is a visualization of data testing Y (Roll) and X (Pitch) Orientation, where the robot runs in the forward, right, and forward half left directions. Data retrieval using Orientation/Gyroscope (degree/s) on AndroSensor Xiaomi Redmi Note 10 5G which is placed above the camera in recording condition.

In taking orientation data (Gyroscope) in three sample directions, namely forward direction, right direction, and forward half left direction. The results obtained from each Y (Roll) and X (Pitch) orientation of the sample are as follows:

3.3.1 Forward Direction

From the results of the moving test with a time duration is 55 seconds and a speed of 28 rpm has an average offset value for Y (Roll) orientation is 0.43 degree/second and X (Pitch) orientation is 1.08 degree/second. The standard deviation value for Y (Roll) orientation is 3.58 and X (Pitch) orientation is 3.26.

3.3.2 Right Direction

From the results of the moving test with a time duration of 62 seconds and a speed of 28 rpm has an average offset value for Y (Roll) orientation is 0.45 degree/second and X (Pitch) orientation is 0.18 degree/second. The standard deviation value for Y (Roll) orientation is 1.85 and X (Pitch) orientation is 3.07.

3.3.3 Forward Half Left Direction

From the results of the moving test with a time duration of 55 seconds and a speed of 28 rpm has an average offset value for Y (Roll) orientation is 1.09 degree/second and X (Pitch) orientation is 0.34 degree/second. The standard deviation value for Y (Roll) orientation is 2.63 and X (Pitch) orientation is 2.11.

From the results of the overall data orientation (gyroscope), there is no more than 10 degrees with the total average of the three samples Y (Roll) orientation is 0.6 degree/second and the total average of the three samples X (Pitch) orientation is 0.18

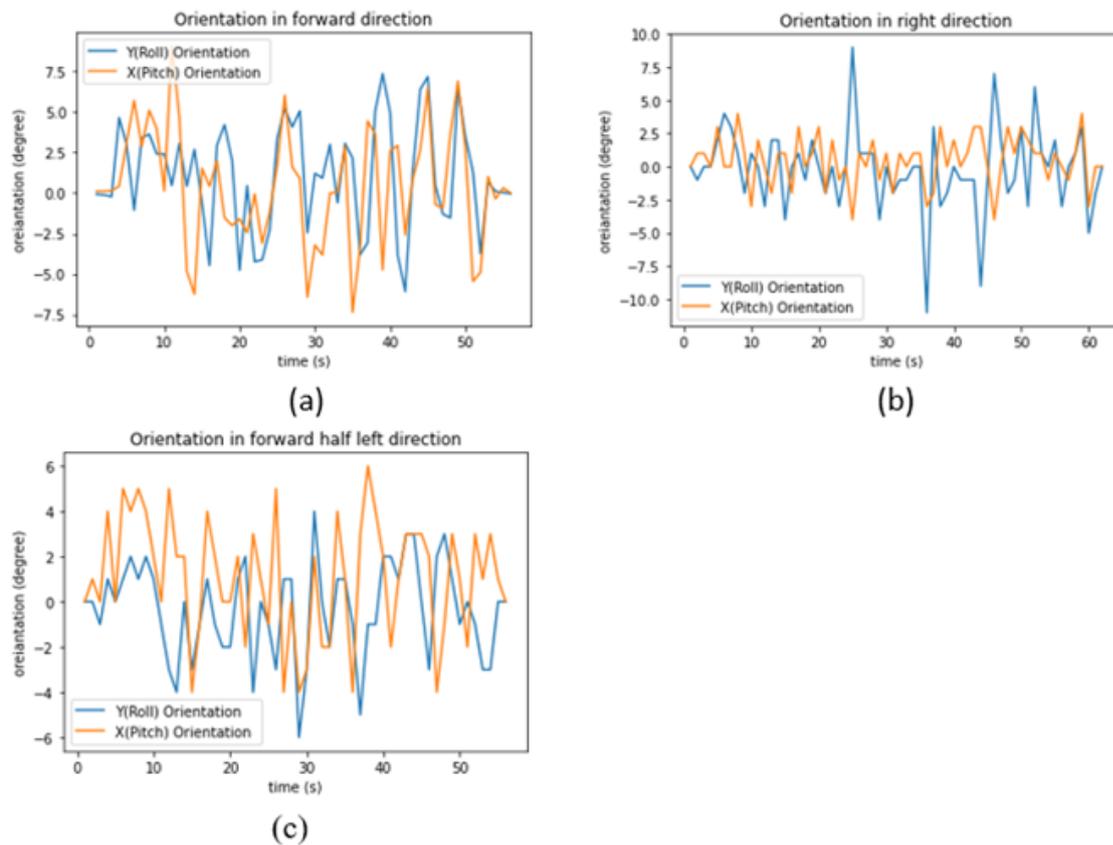


Figure 8. PWM Signal Data on The First Motor (M1)

degree/second which is considered stable, but the comparison level of data variation (standard deviation) and the average offset value shows that the stability result is not optimal. Judging from the process of taking pictures with this level of stability, it is still good compared to taking pictures with human motion. It is recommended for further research to use additional sensors and control systems such as PID, Fuzzy, etc.

4 Conclusion

Based on the results of testing and analysis of speed data from calculations

and measurements, the average error value is below 0.08 with a duty cycle of 19.60%, 38.50%, 58.8%, 78.66% in the movement of the holonomic plus/X direction with four-omni direction wheels according to the desired target direction, namely 8 models.

The results of the orientation gyroscope data have an average total offset of the three samples at Y(Roll) which is 0.6 degree/second and X(Pitch) is 0.18, showing stable results but having vibrations or oscillations. It is recommended for further research to reduce oscillations with control systems such as PID, Fuzzy, etc.

Reference

- Alveteg, A. and Adeeb, K. (2019), SIYA - Slide Into Your Albums Design and construction of a controllable dolly camera with object recognition, PhD thesis, KTH Royal Institute of Technology.
URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1373568/FULLTEXT01.pdf>
- Chia-Wen Wu, Kun-Shu Huang and Chi-Kuang Hwang (2009), A novel spherical wheel driven by chains with guiding wheels, in '2009 International Conference on Machine Learning and Cybernetics', IEEE, Baoding, China, pp. 3242–3245. doi: 10.1109/ICMLC.2009.5212737.
URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5212737/>
- Dadi, V., Peravali, S. and Busi, R. (2021), 'Conversion of geared DC motor into stepper motor using switching delay time signals', *SN Applied Sciences* 3(4), 479. doi: 10.1007/s42452-021-04437-3.
URL: <https://link.springer.com/10.1007/s42452-021-04437-3>
- Divakar, A., Joseph, J., George, J. T., Prabhu, N. N. and Nabi, A. (2016), 'A Study on DC Motor Operations and Speed Control Using Microcontroller', *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering* 5(4), 2460–2464.
URL: http://www.ijareeie.com/upload/2016/april/38_A_Study.pdf
- Ge, S. S., Cabibihan, J. J., Zhang, Z., Li, Y., Meng, C., He, H., Safizadeh, M. R., Li, Y. B. and Yang, J. (2011), Design and development of Nancy, a social robot, in '2011 8th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI)', IEEE, Incheon, Korea, pp. 568–573. doi: 10.1109/URAI.2011.6145884.
URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6145884/>
- Giansanti, D. (2021), 'The Social Robot in Rehabilitation and Assistance: What Is the Future?', *Healthcare* 9(3), 244. doi: 10.3390/healthcare9030244.
URL: <https://www.mdpi.com/2227-9032/9/3/244>
- Hague D5T Camera Tripod Tracking Dolly Kit* (n.d.).
URL: <https://www.haguecamerasupports.com/tracking-dolly-systems/hague-d5t-tripod-tracking-dolly-kit>
- Hajjaj, S. S. H. and Karim, N. K. A. (2021), Adoption of Robotics in the TV & Film Industry: The IoT-enabled Robotic Camera Dolly, in '2021 30th IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (RO-MAN)', IEEE, Vancouver, BC, Canada, pp. 1256–1261. doi: 10.1109/RO-MAN50785.2021.9515414.
URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9515414/>
- Lu, Y., Chen, C., Chen, P., Chen, X. and Zhuang, Z. (2018), Smart Learning Partner: An Interactive Robot for Education, pp. 447–451. doi: 10.1007/978-3-319-93846-2_84.
URL: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93846-2_84

- Oliveira, H. P., Sousa, A. J., Moreira, A. P. and Costa, P. J. (2009), Modeling and Assessing of Omni-Directional Robots with Three and Four Wheels, in 'Contemporary Robotics - Challenges and Solutions', InTech. doi: 10.5772/7796.
URL: <http://www.intechopen.com/books/contemporary-robotics-challenges-and-solutions/modeling-and-assessing-of-omni-directional-robots-with-three-and-four-wheels>
- Oliver and Ohlbaum (2018), The contribution of the UK-based film, TV and TV related industries to the UK economy, and growth prospects to 2025, Technical report.
URL: <https://www.mpa-emea.org/research-docs/the-contribution-of-the-uk-based-film-tv-and-tv-related-industries-to-the-uk-economy-and-growth-prospects-to-2025/>
- Oprea, M. and Mocanu, M. (2021), Bluetooth Communications in Educational Robotics, in '2021 23rd International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS)', IEEE, Bucharest, Romania, pp. 408–413. doi: 10.1109/CSCS52396.2021.00073.
URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9481012/>
- Orito, I., Yang, X., Nakashima, K., Tsukasa, F. and Igarashi, T. (2020), Distorted Perspective for the Forward Camera Dolly, in 'SIGGRAPH Asia 2020 Technical Communications', ACM, New York, NY, USA, pp. 1–4. doi: 10.1145/3410700.3425431.
URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3410700.3425431>
- Pham, L. T. T., Bui, T. P. N., Tran, N. C. T., Nguyen, H. T., Nguyen, K. T. H. and Luong, H. H. (2022), Remote Medical Assistance Vehicle in Covid-19 Quarantine Areas: A Case Study in Vietnam, pp. 59–70. doi: 10.1007/978-3-031-08812-4_7.
URL: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-08812-4_7
- Qian, J., Zi, B., Wang, D., Ma, Y. and Zhang, D. (2017), 'The Design and Development of an Omni-Directional Mobile Robot Oriented to an Intelligent Manufacturing System', *Sensors* **17**(9), 2073. doi: 10.3390/s17092073.
URL: <http://www.mdpi.com/1424-8220/17/9/2073>
- Syukriyadin, S., Syahrizal, S., Mansur, G. and Ramadhan, H. P. (2018), 'Permanent magnet DC motor control by using arduino and motor drive module BTS7960', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* **352**, 012023. doi: 10.1088/1757-899X/352/1/012023.
URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/352/1/012023>
- Thote, D., Fulzele, P., Nimishe, R., Thakur, M., Khasale, S. and Chinchalkar, P. (2022), Modern E-Trolley For Goods Purchase With Inventory Management Using Android Application, in '2022 Second International Conference on Artificial Intelligence and Smart Energy (ICAIS)', IEEE, Coimbatore, India, pp. 897–902. doi: 10.1109/ICAIS53314.2022.9742900.
URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9742900/>

Uday, S., Joshi, H. and Jani, A. (2018), Economic Contribution of the Film and Television Industry in India, 2017, Technical report.

URL: https://www.mpa-apac.org/wp-content/uploads/2018/05/India-ECR-2017_Final-Report.pdf

Yunardi, R. T., Arifianto, D., Bachtiar, F. and Prananingrum, J. I. (2021), 'Holonomic Implementation of Three Wheels Omnidirectional Mobile Robot using DC Motors', *Journal of Robotics and Control (JRC)* **2**(2). doi: 10.18196/jrc.2254.

URL: <https://journal.umy.ac.id/index.php/jrc/article/view/8889>

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan di PT. Regista Bunga Wijaya Cabang Surabaya

Teguh Herlambang^{1,*}

¹Department of Information System, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi: teguh@unusa.ac.id

Abstract

In the Human Resources Development (HRD) division at PT Regista Bunga Wijaya branch Surabaya one of the main targets is the fulfillment of personnel. In meeting these targets, HRD always opens job vacancies. To manage the number of employees who apply and select employees who match the needs and criteria of the client, it takes a long time if you have to look at job applications one by one. In addition, to manage Specific Time Employment Agreements, employee salary components, and employee turnover are currently still recorded conventionally using Microsoft Excel. So a system is needed that simplifies, speeds up and streamlines the process of employee execution and Human Resource management. The system needed is in the form of an Employee Management Information System to meet the needs of PT Regista Bunga Wijaya branch Surabaya, especially for the HRD division. In this study, a method of collecting system needs was used using a combination of techniques in the form of document analysis, brainstorming, and prototyping. Information System The results of this study are in the form of an Employee Management Information System (SIMK) application design which includes employee fulfilment, employee data, and employee turnover at PT Regista Bunga Wijaya branch Surabaya. Black box testing shows that the system has no problems, black box testing consists of 14 functions with 45 test classes consisting of 14 positive test types and 31 negated test types resulting in a 100% success rate and as needed. The design of this SIMK can be used as a reference for PT Regista Bunga Wijaya branch Surabaya to be implemented into a system used as a support for company operations.

Keywords: Employee Management Information System, Design, Brainstorming, Prototyping

Abstrak

Pada divisi Human Resources Development (HRD) di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya salah satu target utamanya adalah pemenuhan personil. Dalam memenuhi target tersebut pihak HRD selalu membuka lowongan pekerjaan. Untuk mengelola banyaknya karyawan yang melamar dan menyeleksi karyawan yang sesuai dengan kebutuhan dan kriteria pihak klien, dibutuhkan waktu yang lama jika harus melihat lamaran kerja satu persatu. Selain itu, untuk mengelola Perjanjian Kerja Waktu Tertentu, komponen gaji karyawan, dan turn over karyawan saat ini masih dicatat secara konvensional menggunakan Microsoft Excel. Sehingga diperlukan sistem yang mempermudah, mempercepat dan memperlancar proses seleksi karyawan dan pengelolaan Sumber Daya Manusia. Sistem yang dibutuhkan berupa Sistem Informasi Manajemen Karyawan untuk memenuhi kebutuhan PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya khususnya untuk divisi HRD. Pada penelitian ini digunakan metode pengumpulan kebutuhan sistem menggunakan kombinasi teknik berupa analisa dokumen, brainstorming, dan juga prototyping. Sistem Informasi Hasil dari penelitian ini berupa rancangan aplikasi Sistem Informasi Manajemen Karyawan (SIMK) yang meliputi fulfillment karyawan, data karyawan, dan turn over karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Pengujian black box menunjukkan bahwa sistem tidak ada kendala, pengujian black box terdiri dari 14 fungsi dengan 45 kelas uji yang terdiri dari 14 tipe pengujian positif dan 31 tipe pengujian negated menghasilkan tingkat kesuksesan 100% dan sesuai kebutuhan. Perancangan SIMK ini dapat dijadikan acuan PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya untuk diimplementasikan menjadi sistem yang digunakan sebagai pendukung operasional perusahaan.

Kata kunci: Sistem Informasi Manajemen Karyawan, Perancangan, Brainstorming, Prototyping

1 Pendahuluan

Human Resources Development (HRD) atau dalam bahasa Indonesia adalah Sumber Daya Manusia (SDM), mempunyai peranan penting sebagai Public Relations (PR) yang difokuskan pada internal perusahaan. Diungkapkan oleh Abdullah (2017) bahwa keseluruhan sumber daya yang tersedia dalam organisasi, SDM merupakan hal yang sangat penting dan sangat menentukan. Seluruh potensi yang dalam SDM akan sangat mempengaruhi upaya organisasi untuk mencapai tujuannya. Karena SDM memiliki peranan penting dalam organisasi yaitu, untuk menjaga stabilitas internal

perusahaan dan juga mempunyai kepentingan dalam setiap kegiatan organisasi. Mereka harus cerdas, kompeten, memiliki keterampilan manajemen SDM, memiliki kemampuan dan kemauan untuk belajar dan memimpin organisasi pembelajar, serta dapat menciptakan sumber daya manusia dan berkolaborasi dengan orang lain atas dasar yang sama, daripada bertindak seperti sesuatu untuk mereka (Ozkeser, 2019).

Pada divisi HRD di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya salah satu target utamanya adalah fulfillment personil. Dalam memenuhi target tersebut pihak HRD selalu membuka lowongan pekerjaan. Untuk mengelola

banyaknya karyawan yang melamar dan menyeleksi karyawan yang sesuai dengan kebutuhan dan kriteria pihak klien, dibutuhkan waktu yang lama jika harus melihat lamaran kerja (hardcopy) satu persatu. Selain itu, untuk mengelola PKWT (Perjanjian Kerja Waktu Tertentu), komponen gaji karyawan, dan turn over karyawan saat ini masih dicatat secara konvensional menggunakan Microsoft Excel.

Proses bisnis yang edektif dan efisien dapat mengurangi biaya operasional dan memberikan value bagi customer sehingga perusahaan dapat berkembang. Proses bisnis sendiri merupakan suatu rangkaian aktivitas atau kegiatan yang kesemua aktivitas tersebut saling terkait agar dapat menyelesaikan permasalahan tertentu dalam menghasilkan produk dan atau layanan jasa sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai (Sugiyanto dkk., 2022). Untuk meningkatkan kinerja dan mencapai tujuan dapat dilakukan analisis proses bisnis yang berjalan untuk meningkatkan kinerja proses. Analisis proses bisnis ini dilakukan oleh perusahaan sebagai dasar untuk mengevaluasi proses bisnis yang ada dan mengidentifikasi area proses bisnis yang cocok untuk perbaikan di masa mendatang. Dengan melakukan perbaikan proses bisnis pada area yang tepat, akan meningkatkan kinerja dari proses bisnis. Tahapan awal yang dilakukan pada analisis proses bisnis yaitu dengan melakukan identifikasi proses bisnis yang saat ini sedang berjalan kemudian memetakannya dengan membuat pemodelannya.

Pada penelitian dengan judul Perancangan User Interface Website E-Commerce Pada Usaha Kuliner Menggunakan User Centered Design

(Puji dan Engraini, 2021). Menghasilkan user interface dengan menerapkan User Centered Design pada perancangannya sehingga hasil yang diberikan menitik-beratkan pada kebutuhan pengguna, dimana user interface yang dihasilkan tidak hanya mudah untuk digunakan (user friendly) tetapi juga dapat menarik minat pengunjung untuk melakukan pembelian. Pada penelitian saat ini perancangan yang dibuat berupa aplikasi website juga, akan tetapi dengan menggunakan teknik analisa dokumen, brainstorming, dan juga prototyping.

Pada penelitian dengan judul Sistem Informasi Medical Check Up CTKI Klinik Mitra Mutiara menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi, wawancara dan studi pustaka (Rifai dan Saron, 2022). Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi sistem pendaftaran dan penjadwalan pemeriksaan kesehatan berbasis web yang dinamis, dan sistem dapat diakses darimana dan kapanpun sesuai kebutuhan. Pada penelitian selain berbeda disisi lokasi juga pada metode pengumpulan kebutuhan sistem menggunakan kombinasi teknik berupa analisa dokumen, brainstorming, dan juga prototyping.

Berdasarkan permasalahan di atas maka untuk mempermudah, mempercepat dan memperlancar proses seleksi karyawan dan pengelolaan Sumber Daya Manusia di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya dibutuhkan suatu Sistem Informasi Manajemen Karyawan dalam bentuk aplikasi yang mendukung hal tersebut. Selanjutnya penelitian ini melakukan analisa untuk memenuhi kebutuhan tersebut dan membuat perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan berbasis web.

2 Kerangka Teori

2.1 Analisis Sistem Informasi

Analisis sistem informasi merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem informasi yang melibatkan pemahaman mendalam terhadap kebutuhan organisasi dan pengguna. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data, identifikasi masalah yang ada, dan analisis terhadap proses bisnis yang ingin diotomatisasi atau ditingkatkan. Tujuan dari analisis sistem informasi adalah untuk memahami secara komprehensif kebutuhan informasi, proses bisnis, serta kendala yang ada dalam organisasi. Hasil dari analisis ini akan menjadi landasan dalam merancang solusi sistem informasi yang tepat.

2.2 Perancangan Arsitektur Sistem Informasi

Perancangan arsitektur sistem informasi melibatkan pembuatan rencana dan desain sistem informasi yang akan diimplementasikan. Pada tahap ini, perlu dipertimbangkan aspek seperti struktur data, interaksi antar komponen sistem, pemilihan teknologi yang tepat, dan integrasi dengan sistem yang sudah ada. Perancangan arsitektur sistem informasi juga melibatkan pengaturan basis data, pengembangan antarmuka pengguna yang intuitif, serta pemodelan proses bisnis yang efisien. Tujuan dari perancangan arsitektur sistem informasi adalah untuk menciptakan sistem informasi yang handal, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta organisasi.

2.3 Metode Perancangan Sistem Informasi

Metode perancangan sistem informasi merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi. Metode ini meliputi langkah-langkah seperti analisis kebutuhan pengguna, perancangan arsitektur sistem, pemilihan teknologi, pengembangan prototipe, pengujian, dan implementasi sistem. Pemilihan metode perancangan yang tepat akan memastikan bahwa proses perancangan sistem informasi dilakukan secara terstruktur dan efisien. Beberapa contoh metode perancangan sistem informasi yang umum digunakan adalah metode waterfall, metode spiral, dan metode agile.

3 Metode

Metode pengumpulan kebutuhan sistem yang digunakan dalam pembuatan Siste, Informasi Manajemen Karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya menggunakan tiga teknik yang dikombinasikan meliputi:

3.1 Analisa dokumen

Pada fase analisis dokumen, persyaratan dikumpulkan dengan menghubungkannya dengan area masalah internal dan menganalisisnya (Tiwari dkk., 2012). Dengan mengumpulkan informasi dari beberapa dokumen yang dianalisa akan dapat diketahui secara langsung sistem yang saat ini digunakan dan juga untuk mengetahui sistem baru yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Pada tahap awal dilakukan analisa dokumen berupa hardcopy dan softcopy Data Karyawan Baru/Turn

Over/PKWT yang telah dikerjakan oleh HRD untuk kemudian ditentukan ruang lingkup dan pengumpulan informasi dasar yang digunakan sebagai bekal untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibuat.

3.2 Brainstorming

Fase Brainstorming bertujuan untuk menyediakan lingkungan diskusi gratis bagi semua pengguna untuk berpikir bebas dan bertukar pikiran (Tiwari dkk., 2012). Mengingat sifat tekniknya, yang tidak menyelesaikan semua masalah, teknik ini juga sangat berguna ketika memilih persyaratan setelah wawancara (Sulistiyani dan Yulianingtyas, 2019). Hasil wawancara berupa informasi tidak terstruktur ditransformasikan menjadi daftar kebutuhan dengan menggunakan teknik ini (Hannola dkk., 2010). Pada teknik ini user yang merupakan nara sumber utama dalam penelitian ini adalah HRD dari PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Pada tahap ini brainstorming digunakan untuk mengidentifikasi proses kerja bisnis saat ini yang kemudian akan diketahui fitur-fitur yang akan digunakan dan juga kemampuan sistem yang akan dibuat kedepannya, sehingga menghasilkan tujuan dari dibuatnya sistem yang baru.

3.3 Prototyping

Pada tahap prototyping, versi pertama dari sistem perangkat lunak, konsep terbukti, pilihan desain dicoba, dan lebih umum kesalahan dan solusi yang mungkin dipelajari (Sulistiyani dan Yulianingtyas, 2019). Hal yang baik tentang pendekatan ini adalah menyediakan model konkret yang dapat disajikan di akhir proyek dan

memungkinkan persyaratan yang lebih spesifik untuk disajikan melalui contoh sederhana (Umber dkk., 2012, Hickey dan Davis, 2003). Pada tahap ini setelah dilakukan indentifikasi kebutuhan sistem kemudian dibuat prototype awal untuk Sistem Informasi Manajemen Karyawan tersebut. Prototype ini akan dijadikan sebagai acuan untuk pengimplementasian dalam pembuatan sistem baru.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Dokumen

Pada tahapan ini peneliti melakukan analisa dokumen yang terdiri dari buah jenis dokumen, yang pertama adalah dokumen hardcopy berupa lamaran calon karyawan dan PKWT dari Karyawan yang telah diterima menjadi karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya, yang kedua adalah dokumen softcopy berupa data karyawan dalam bentuk tabel di Microsoft Excel. Adapun dari analisa dokumen tersebut diperoleh kebutuhan bisnis organisasi dari pihak staff HRD di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya dengan adanya Sistem Informasi Manajemen Karyawan akan dapat menghindari kesalahan pencatatan dan perekapan data karyawan, menghindari pengisian data karyawan yang tidak lengkap, diharapkan akan lebih efektif dan efisien dalam segi waktu terutama saat mencari kembali data karyawan, menghindari penggunaan kertas.

4.2 Brainstorming

Pada tahapan ini peneliti melakukan brainstorming dengan staff HRD di PT Regista Bunga Wijaya cabang

Surabaya dengan melakukan interview dan diketahui proses bisnis saat ini pada perekrutan karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Selanjutnya, diidentifikasi daftar permasalahan pada proses bisnis saat ini dan usulan solusi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Permasalahan dan Solusi pada Proses Perekrutan PT Regista Bunga Wijaya Cabang Surabaya

Permasalahan	Solusi
Kesalahan mendata karyawan.	Pendataan data karyawan menggunakan sistem (current time stamp).
Kesalahan pemberian nomor karyawan atau nomor pegawai.	Pemberian nomor karyawan atau nomor pegawai sesuai.
Ketidaklengkapan pengisian form.	Jika form yang diisi tidak lengkap maka muncul pemberitahuan dari sistem dan sistem tidak dapat melanjutkan proses selanjutnya.
Penyimpanan dalam bentuk soft copy yang banyak sehingga mengalami kendala dalam pencarian file terdahulu.	Penyimpanan berupa database di dalam sistem sehingga mempermudah dalam pencarian file terdahulu.

Dari permasalahan dan usulan solusi tersebut kemudian dibuat daftar kebutuhan fungsional dan non fungsional untuk sistem informasi manajemen karyawan sesuai dengan

kebutuhan dan proses bisnis di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Adapun untuk kebutuhan fungsionalnya yaitu, (1) Sistem dapat melakukan entry data pelamar yang sudah melamar, (2) Sistem dapat menyimpan seluruh data pelamar yang belum dan sudah diterima, (3) Sistem dapat mengecek hasil data pelamar serta menginputkan ke data karyawan jika pelamar tersebut diterima, (4) Sistem dapat membuat pelaporan data karyawan baru, turn over, dan PKWT.

Untuk kebutuhan non fungsionalnya yaitu, (1) Operasional: sistem dapat dijalankan melalui software web browser seperti Microsoft Edge, Google Chrome, dan Mozilla Firefox, (2) Keamanan: sistem dilengkapi username dan password yang telah ditentukan untuk masing-masing aktor, (3) Informasi: informasi data pelamar sudah atau belum diterima serta data karyawan yang sudah diterima, kinerja: dalam waktu pencarian data yang diinginkan dibatasi maksimal 2 detik, (4) Usabilitas: sistem online sehingga dapat diakses dimana saja, (5) Reliabilitas: sistem dapat dioperasikan 24 jam per hari dan 7 hari per minggu.

4.3 Prototyping

Hasil dari perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan berbasis web pada PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya diwakili oleh tampilan atau interface sebagai berikut:

4.3.1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal saat mengakses Sistem Informasi Manajemen Karyawan (SIMK). Halaman login digunakan sebagai proses authentication atau proses pengecekan.

Proses authentication dilakukan dengan cara memasukkan inputan berupa email dan kata sandi.

Jika user memasukkan email atau kata sandi yang benar maka user akan masuk ke halaman beranda dari sistem. Namun, jika email atau kata sandi yang dimasukkan salah maka sistem akan menampilkan pesan bahwa email dan kata sandi yang dimasukkan tidak sesuai.

4.3.2 Halaman Dashboard

Dashboard merupakan halaman utama dari Sistem Informasi Manajemen Karyawan. Dimana pada halaman tersebut terdapat beberapa informasi penting tentang data pelamar dan data karyawan PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya antara lain adalah data total karyawan, total pelamar, dan total pelamar yang diterima pada PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Selain menyajikan jumlah total dari data tersebut, halaman dashboard juga menyajikan grafik dari data tersebut dari setiap bulannya.

4.3.3 Halaman Data Pelamar

Halaman data pelamar merupakan halaman yang menyajikan seluruh data pelamar pada PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Pada halaman data pelamar ini, HRD dapat mengetahui seluruh pelamar yang akan menjadi calon karyawan sesuai kebutuhan perusahaan. Pada halaman ini HRD juga dapat menambahkan pelamar baru, mengedit data pelamar, dan juga menghapus data pelamar. Gambar 1 menunjukkan halaman dashboard dan halaman data pelamar.

4.3.4 Halaman Data Karyawan

Halaman data karyawan merupakan halaman yang menyajikan seluruh data karyawan pada PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya. Pada Halaman tersebut user atau HRD dapat mengetahui seluruh data karyawan yang bekerja pada perusahaan. Selain itu HRD juga dapat menambahkan karyawan baru, mengedit data karyawan yang sudah ada, dan menghapus data karyawan.

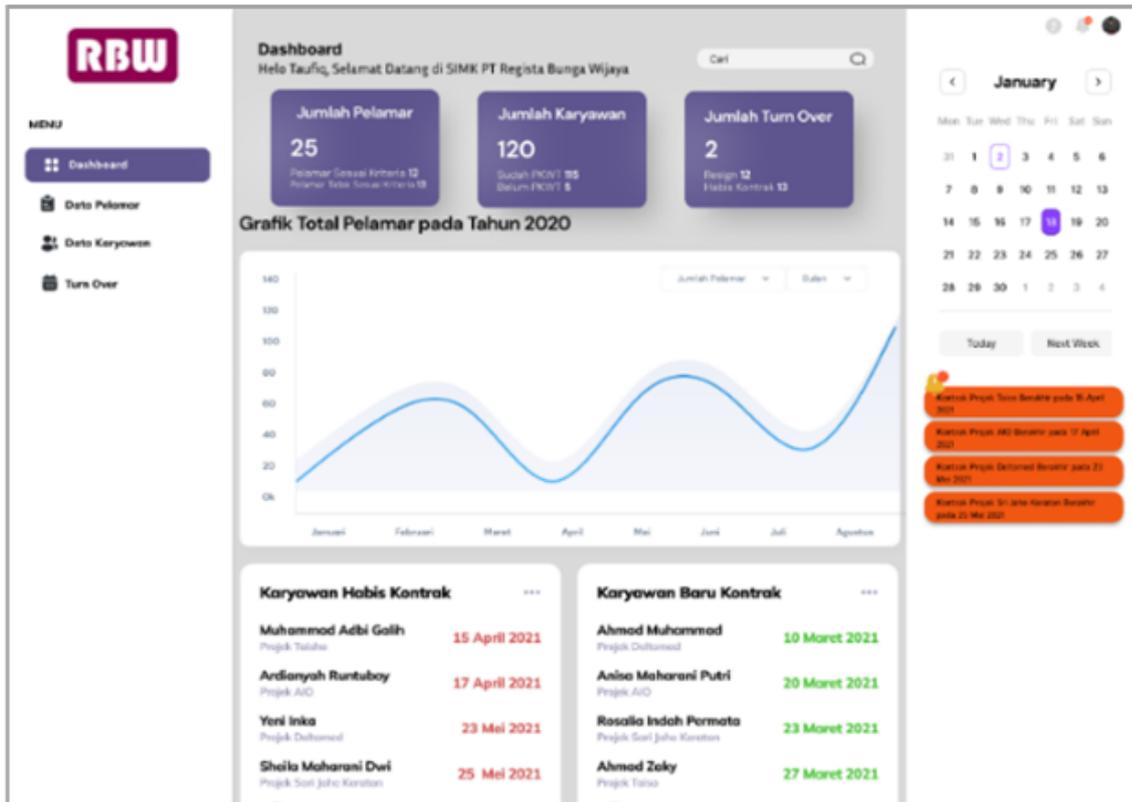
4.3.5 Halaman Turn Over

Halaman turn over adalah halaman yang menampilkan seluruh karyawan yang sudah tidak aktif bekerja. Pada halaman turn over ini user dapat menginput, mengedit, dan menghapus data karyawan sudah tidak aktif bekerja lagi. Pada halaman ini menampilkan data turn over dari seluruh karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya dengan keterangan tanggal karyawan berhenti bekerja (tanggal turn over) dan alasan berhenti bekerja yang berupa resign, sakit, indispiliner, atau habis kontrak.

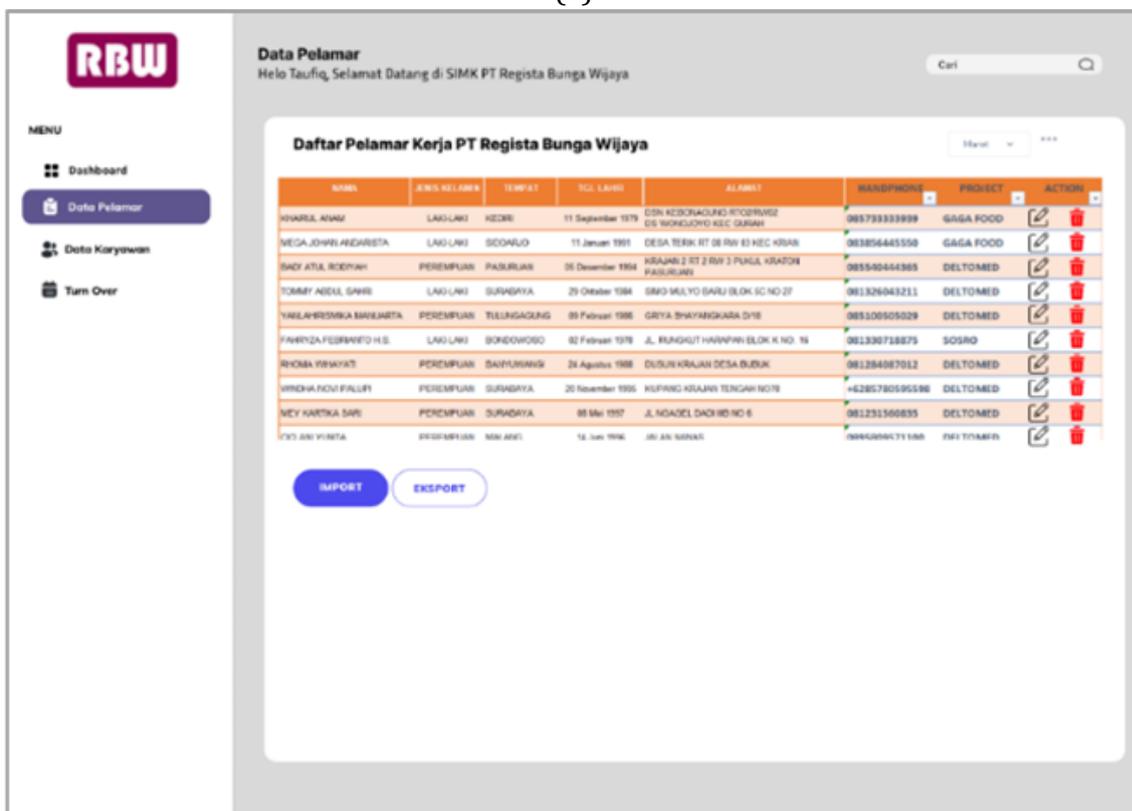
Pada halaman turn over ini pihak HRD akan lebih mudah menganalisis penyebab turn over dari seluruh karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya, sehingga dapat digunakan sebagai evaluasi untuk pemilihan karyawan dan pemenuhan karyawan sesuai dengan kebutuhan principle. Gambar 2 menunjukkan halaman data karyawan dan halaman turn over.

4.4 Evaluasi

Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya dilakukan dengan

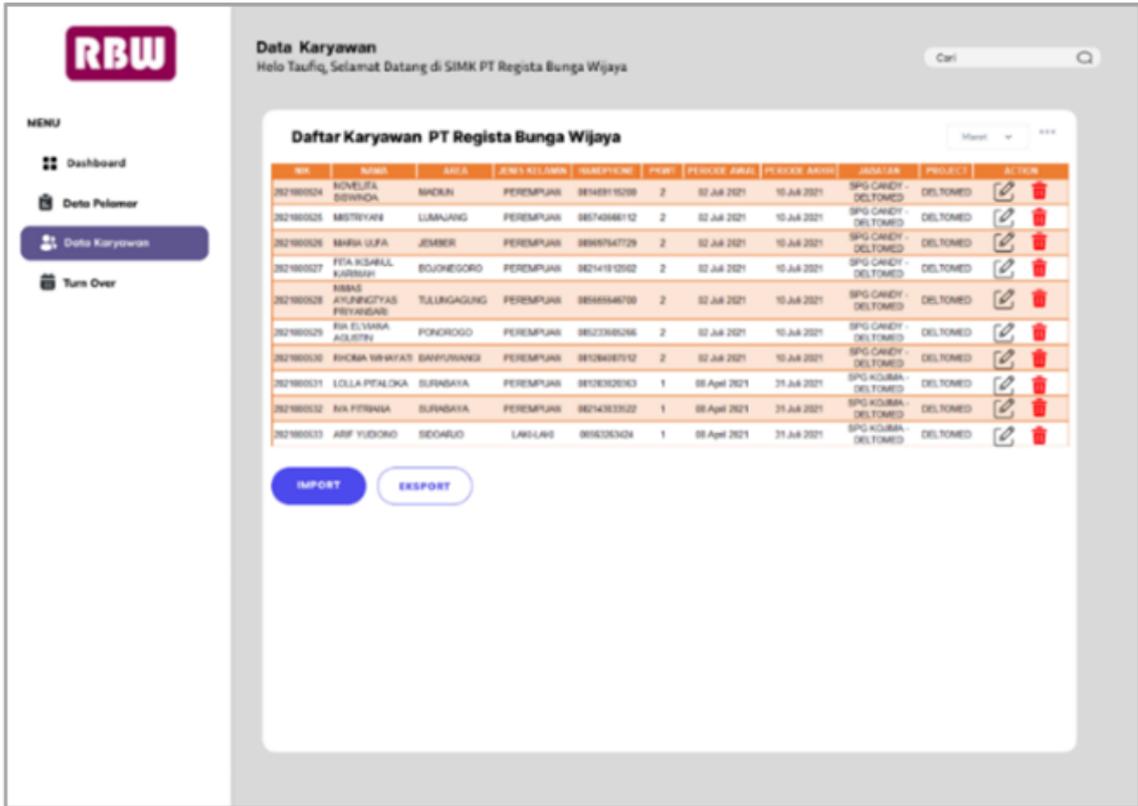


(a)

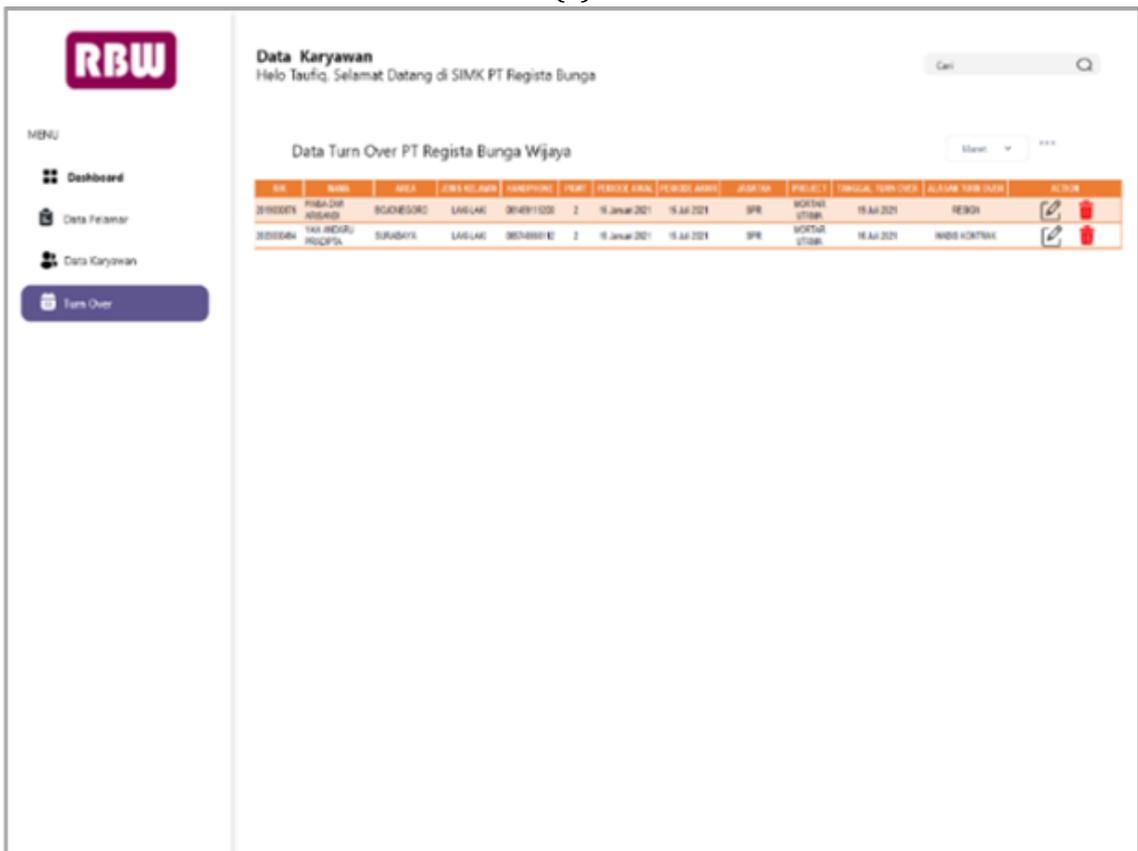


(b)

Gambar 1. (a) Halaman Dashboard, (b) Halaman Data Pelamar



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Halaman Data Karyawan, (b) Halaman Turn Over

Tabel 2. Pengujian Blackbox

No.	Fungsi	Kelas Uji	Tipe		Hasil uji		Persentase Kesuksesan
			Positif	Negatif	Sukses	Gagal	
1	<i>Login</i>	2	1	1	2		100%
2	<i>Logout</i>	1	1		1		100%
3	Melihat <i>dashboard</i>	1	1		1		100%
4	Menambah data pelamar	8	1	7	8		100%
5	Mengedit data pelamar	8	1	7	8		100%
6	Menghapus data pelamar	1	1		1		100%
7	Mencari data pelamar	1	1		1		100%
8	Menambah data karyawan	9	1	8	9		100%
9	Mengedit data karyawan	9	1	8	9		100%
10	Menghapus data karyawan	1	1		1		100%
11	Mencari data karyawan	1	1		1		100%
12	Mengedit <i>turn over</i>	1	1		1		100%
13	Menghapus <i>turn over</i>	1	1		1		100%
14	Mencari <i>turn over</i>	1	1		1		100%
Total		45	14	31	45	0	100%

pengujian black box terhadap sistem dari 14 fungsi yang diuji dengan 45 kelas uji yang terdiri dari 14 tipe pengujian positif dan 31 tipe pengujian negatif menghasilkan tingkat kesuksesan 100% dan sesuai dengan kebutuhan. Hasil pengujian ditunjukkan dalam Tabel 2.

5 Kesimpulan

Pada kesimpulan laporan dan pembahasan yang sudah dilakukan, terdapat beberapa point sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Manajemen Karyawan yang dijalankan PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya saat ini masih konvensional menggunakan Microsoft Excel dan proses meyeleksi karyawan yang sesuai dengan kebutuhan pihak

principle dibutuhkan waktu yang lama dengan melihat lamaran kerja (harcopy) satu persatu. Sehingga diperlukan sistem yang mempermudah, mempercepat dan memperlancar proses seleksi karyawan dan pengelolaan Sumber Daya Manusia.

2. Dalam merancang sistem informasi manajemen karyawan berbasis web di PT. Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya, rancangan aplikasi yang dibuat memuat perancangan Sistem Informasi Manajemen Karyawan yang meliputi fulfilment karyawan, data karyawan, dan turn over karyawan di PT Regista Bunga Wijaya cabang Surabaya.
3. Perancangan sistem yang telah dibuat bisa menjadi acuan PT

Regista Bunga Wijaya cabang
Surabaya untuk diimplementasikan
menjadi sistem yang digunakan

sebagai pendukung operasional
perusahaan.

Referensi

- Abdullah, H. (2017), 'PERANAN MANAJEMEN SUMBERDAYA MANUSIA DALAM ORGANISASI', *Warta Dharmawangsa* **51**.
URL: <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/juwarta/article/view/243>
- Hannola, L., Nikula, U., Leino, K., Tuominen, M. dan Kalviainen, H. (2010), 'The front end of innovation – a group method for the elicitation of software requirements', *International Journal of Innovation and Learning* **7**(3), 359. doi: 10.1504/IJIL.2010.031952.
URL: <http://www.inderscience.com/link.php?id=31952>
- Hickey, A. dan Davis, A. (2003), Elicitation technique selection: how do experts do it?, in '11th IEEE International Requirements Engineering Conference', IEEE Comput. Soc, Monterey Bay, CA, USA, pp. 169–178. doi: 10.1109/ICRE.2003.1232748.
URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1232748/>
- Ozk eser, B. (2019), 'Impact of training on employee motivation in human resources management', *Procedia Computer Science* **158**, 802–810. doi: 10.1016/j.procs.2019.09.117.
URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877050919312876>
- Puji, A. A. dan Engraini, V. (2021), 'Perancangan User Interface Website E-Commerce Pada Usaha Kuliner Menggunakan User Centered Design', *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)* **2**(1), 1–8. doi: 10.37859/coscitech.v2i1.2196.
URL: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/coscitech/article/view/2196>
- Rifai, M. dan Saron o, J. (2022), 'Sistem Informasi Medical Check Up CTKI Klinik Mitra Mutiara', *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)* **3**(1), 1–8. doi: 10.37859/coscitech.v3i1.3541.
URL: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/coscitech/article/view/3541>
- Sugiyanto, G., Rahajeng, E., Rachmat, Z., Hendarsyah, D., Fadli, Z., Gemilang, F. A., Amriadi, Oktavera, R. dan Kurnaedi, D. (2022), *Manajemen Sistem Informasi*, Global Eksekutif Teknologi.
URL: <https://books.google.co.id/books?id=B5BnEAAAQBAJ>
- Sulistiyan i, E. dan Yulianingtyas, S. H. (2019), 'Identifikasi Karakteristik Teknik Elisitasi pada Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak: Sebuah Review Sistematis', *Sisfo* **08**(03). doi: 10.24089/j.sisfo.2019.05.001.
URL: <http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/home/detail/1859/IDENTIFIKASI-KARAKTERISTIK-TEKNIK-ELISITASI-PADA-REKAYASA-KEBUTUHAN-PERANGKAT-LUNAK-SEBUAH-REVIEW-SISTEMATIS>

Tiwari, S., Rathore, S. S. dan Gupta, A. (2012), Selecting requirement elicitation techniques for software projects, in '2012 CSI Sixth International Conference on Software Engineering (CONSEG)', IEEE, pp. 1–10. doi: 10.1109/CONSEG.2012.6349486.

URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6349486/>

Umber, A., Naweed, M. S., Bashir, T. dan Bajwa, I. S. (2012), 'Requirements Elicitation Methods', *Advanced Materials Research* **433-440**, 6000–6006. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR.433-440.6000.

URL: <https://www.scientific.net/AMR.433-440.6000>

Implementasi Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika Terhadap Estimasi Pendapatan Agen Ekspedisi Pengiriman Barang

Ahmad Yusuf Naufal¹, Mohamad Tafrikan^{1,*}, Ariska Kurnia Rachmawati¹

¹Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology,
Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: tafrikan@walisongo.ac.id

Abstract

Income is the amount of income received by a person or resident for their work performance during a certain period, whether daily, weekly, monthly or yearly. This research implements the Backpropagation Artificial Neural Network and Genetic Algorithm methods to estimate the income of JNE Express Sekaran agents. Artificial Neural Network and Genetic Algorithm are modern forecasting methods that produce the smallest and most accurate error values. Based on the research that has been done, the Backpropagation Artificial Neural Network method produces the best architectural model, namely 4-10-1 with 4 as the input layer, 10 as hidden neurons, and 1 as the output layer. With epoch 487 obtains an MSE 0.150807. While the Genetic Algorithm method produces the best fitness value is 10209.02 with a population size of 200, crossover probability 0.8, mutation probability 0.03 in the 498th generation and obtains an MSE value of 0.000098. So, it can be predicted that income for the following month is October 2021 of IDR 25,011,603, November 2021 of IDR 20,920,021, and December 2021 of IDR 50,553,019

Keywords: Income, Forecasting, Backpropagation Artificial Neural Network, Genetic Algorithm

Abstrak

Pendapatan merupakan jumlah penghasilan yang diterima oleh seseorang atau penduduk atas prestasi kerjanya selama satu periode tertentu, baik harian, mingguan, bulanan ataupun tahunan. Penelitian ini mengimplementasikan metode Backpropagation Artificial Neural Network (ANN) dan Algoritma Genetika untuk mengestimasi pendapatan agen JNE Express Sekaran. ANN dan Algoritma Genetika merupakan metode peramalan modern yang menghasilkan

nilai error kecil dan akurat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, metode Backpropagation ANN menghasilkan model arsitektur terbaiknya, yaitu 4-10-1 dengan 4 sebagai input layer, 10 sebagai hidden neuron, dan 1 sebagai output layer. Dengan epoch 487 menghasilkan MSE 0,150807. Sedangkan metode Algoritma Genetika menghasilkan nilai fitness terbaiknya, yaitu 10209,02 dengan ukuran populasi 200, probabilitas pindahsilang 0,8, probabilitas mutasi 0,03 pada generasi ke-498 dan memperoleh nilai MSE 0,000098. Sehingga, dapat diprediksi pendapatan untuk bulan berikutnya, yaitu bulan Oktober 2021 sebesar Rp 25.011.603,00, bulan November 2021 sebesar Rp 20.920.021,00, dan bulan Desember 2021 sebesar Rp 50.553.019,00

Kata kunci: Pendapatan, Peramalan, Backpropagation Artificial Neural Network, Algoritma Genetika

1 Pendahuluan

Perubahan zaman terus berkembang, kini bisnis online semakin banyak, dengan banyaknya pilihan e-commerce yang dapat memudahkan banyak orang berbelanja kebutuhannya tanpa harus keluar rumah. Salah satu ekspedisi pengiriman barang, yaitu JNE Express memaksimalkan kualitas pelayanannya untuk memikat pelanggan supaya menggunakan jasa pengirimannya dengan memberikan layanan gratis ongkir dengan minimum harga belanja. JNE Express melakukan cara ini agar tetap mendapatkan keuntungan dari pendapatan tersebut. Kepuasan pelanggan mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kesetiaan pelanggan, karena pelanggan yang loyal terbentuk dari pelayanan yang memuaskan (Nurfina dkk., 2016).

Forecasting adalah suatu permasalahan penting yang mencakup berbagai bidang termasuk bisnis dan industri, pemerintahan, ekonomi, ilmu lingkungan, medis, ilmu sosial, politik, dan keuangan. Banyak contoh metode yang dapat digunakan untuk peramalan, tetapi metode ini masih tunggal. Artinya metode ini tidak dapat mengolah data majemuk. Oleh karena itu, jenis data

yang tersedia harus sesuai agar metode peramalan dapat diterapkan pada data tersebut.

Salah satu cara peramalan dapat diterapkan dengan menggunakan GUI Multimodel Forecasting System (G-MFS). Graphic User Interface (GUI) merupakan MATLAB script file yang dibuat untuk memberikan kemudahan dalam menganalisa suatu permasalahan khusus. Terdapat beberapa metode G-MFS diantaranya adalah Naïve Method, Moving Average, Exponential Smoothing, dan Numerical Method dan Artificial Neural Network (ANN) (Syaharuddin dkk., 2020).

Artificial Neural Network (ANN) mempunyai beberapa kelemahan, yaitu untuk melakukan suatu operasi numerik dengan presisi tinggi tidak efektif, tidak efisien untuk digunakan pada suatu operasi pada algoritma aritmatik serta simbolis, dalam suatu proses operasi membutuhkan training, proses training akan memakan waktu yang sangat lama jika datanya berjumlah besar (Azise dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan suatu contoh model optimasi.

Ada beberapa contoh model algoritma untuk optimasi yang mampu digunakan pada metode

Artificial Neural Network. Salah satunya menggunakan model Algoritma Genetika. Algoritma Genetika adalah suatu teknik optimasi yang menggunakan teknik seleksi alam dan genetika alam yang dapat mengeksplorasi pencarian dalam jumlah besar secara efektif sehingga memperoleh hasil yang terbaik (Azise dkk., 2019).

Penelitian ini mengimplementasikan Backpropagation Artificial Neural Network dan Algoritma Genetika untuk memprediksi pendapatan agen ekspedisi pengiriman barang. Penelitian dilakukan pada agen JNE Express yang berlokasi di Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang.

2 Kajian Pustaka

Adapun penelitian-penelitian yang digunakan untuk menjadi referensi, antara lain penelitian yang dilakukan oleh Azise dkk. (2019) yang berjudul "Prediksi Pendapatan Penjualan Obat Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network dengan Algoritma Genetika Sebagai Seleksi Fitur". Hasil dari penelitian tersebut menggunakan metode Backpropagation menghasilkan nilai RMSE 0,152, sedangkan pada pengujian model Backpropagation Neural Network dengan menggunakan algoritma genetika sebagai seleksi fitur menghasilkan nilai RMSE 0,115 dengan fitur terseleksi menjadi 10 fitur.

Penelitian yang dilakukan oleh Shaputra dkk. (2021) yang berjudul "Prediksi Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kabupaten Langkat Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network". Penelitian ini dilakukan pada pendapatan di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Sistem neural network

mengenali data-data latihan dan data target dengan iterasi 488 target error 0,5 dan learning rate 0,1 sehingga menghasilkan prediksi jumlah PAD pada tahun 2020, yaitu sebesar Rp. 140.948.000.000.

3 Metode

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang menghasilkan beberapa penemuan yang dapat dicapai atau diraih dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara lain dari kuantifikasi. Teknik dari penelitian kuantitatif menggunakan angka-angka, pengumpulan informasi, dan penyajian hasil. Dengan menggabungkan faktor pencarian yang memperhatikan perkembangan terkini yang terjadi di masa sekarang sebagai bentuk pencarian (Jayusman dan Shavab, 2020).

3.2 Sumber Data

Tabel 1 adalah data yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Pendapatan Bulanan JNE Express Sekaran

Bulan	Pendapatan
Januari 2019	24361000
Februari 2019	21801500
Maret 2019	23949500
April 2019	35972500
Mei 2019	53290394
...	...
September 2021	22866000

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder.

Data sekunder merupakan data primer yang telah diproses atau data yang telah diberikan oleh pihak data primer atau pihak lain (Abdullah, 2015). Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi yang bersumber dari JNE Express Sekaran tahun 2019-2021 sebanyak 33 data.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan cara pengambilan data atau dokumentasi. Meskipun data yang diperoleh merupakan data sekunder, akan tetapi data tersebut masih memiliki arti penting dan dapat digunakan dalam penelitian (Abdullah, 2015). Dokumen atau data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pendapatan agen ekspedisi pengiriman barang, yaitu JNE Express Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode backpropagation artificial neural network dan algoritma genetika dengan menggunakan software Matlab. Langkah-langkah untuk menganalisis data dengan menggunakan metode Backpropagation Artificial Neural Network dan Algoritma Genetika adalah sebagai berikut:

3.4.1 Backpropagation ANN

Langkah-langkah analisis data menggunakan Backpropagation Artificial Neural Network diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Backpropagation ANN

Langkah-langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menyiapkan data yang akan digunakan untuk penelitian, yaitu data pendapatan bulanan JNE Express tahun 2019-2021 sebanyak 33 data.
2. Menentukan struktur dan membentuk jaringan (hidden layer, pola input dan output).
3. Melakukan transformasi data ke dalam sigmoid biner. Sigmoid biner berarti bahwa nilai dari fungsi asimtotik tidak pernah mencapai angka 0 atau 1.
4. Melakukan pembagian data. Penelitian ini data yang akan dibagi menjadi data training dan data testing adalah 80% untuk data training dan 20% untuk data testing.

5. Melakukan inisialisasi parameter dengan menentukan nilai goal, learning rate, epoch, dan gradient.
6. Melakukan proses training dan testing.
7. Pemilihan arsitektur jaringan terbaik berdasarkan MSE, RMSE, dan MAPE terkecil.

3.4.2 Algoritma Genetika

Analisis data menggunakan Algoritma Genetika terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Menyiapkan data yang akan digunakan untuk penelitian, yaitu data pendapatan bulanan JNE Express tahun 2019-2021 sebanyak 33 data.
2. Melakukan pemrosesan data yang telah disiapkan dan diinput.
3. Pembangkitan ukuran populasi atau populasi akan dilakukan.
4. Melakukan evaluasi nilai fitness agar mencapai nilai yang maksimum. Apabila sudah mencapai nilai maksimum maka akan mendapatkan nilai MSE terkecil dan dapat diprediksi dengan menggunakan feedforward. Akan tetapi, jika nilai fitness belum mencapai nilai maksimum maka akan berlanjut pada tahap seleksi.
5. Menyeleksi dengan model Roulette-Wheel.
6. Melakukan PindahSilang atau disebut juga dengan Crossover.
7. Melakukan mutasi dan akan terbentuk menjadi populasi baru. Selanjutnya cek kembali pada evaluasi fitness untuk mengetahui bahwa nilai fitness sudah mencapai maksimum atau belum.

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah analisis data menggunakan Algoritma Genetika.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi Metode Backpropagation ANN

4.1.1 Transformasi Data

Fungsi sigmoid mempunyai nilai maksimum=1, maka pola yang targetnya mempunyai nilai lebih besar daripada 1, pola input dan output harus ditransformasikan dahulu sehingga semua polanya mempunyai range yang sama dengan fungsi sigmoid yang dipakai. Data pendapatan dapat ditransformasikan dengan dinormalisasi menggunakan persamaan

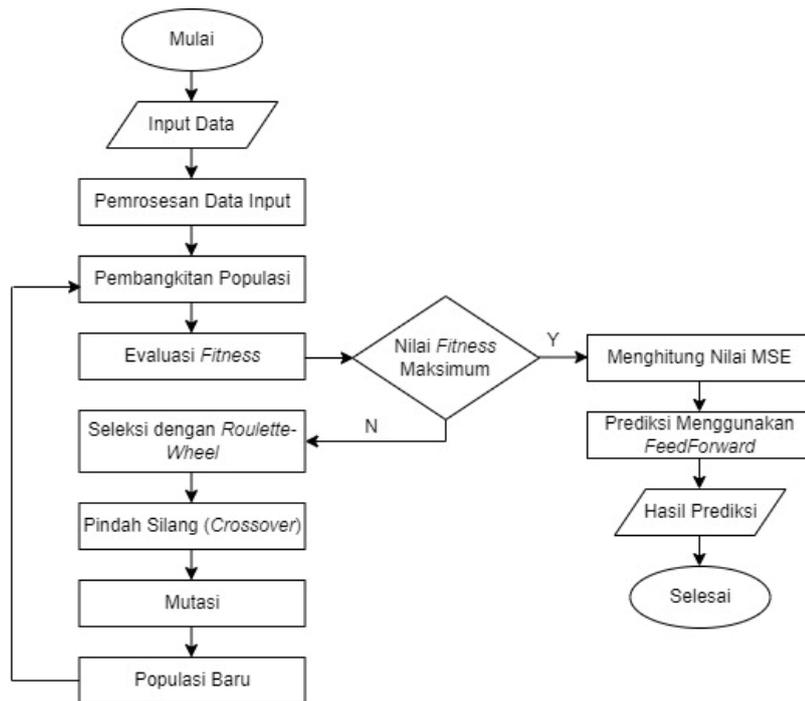
$$x = \frac{0,8(x' - a)}{(b - a)} + 0,1 \quad (1)$$

di mana x adalah data hasil normalisasi, x' adalah data asli, a adalah data asli minimum, dan b adalah data asli maksimum.

Data dapat dinormalisasikan ke interval $[0,1]$. Namun, akan lebih baik apabila data dinormalisasikan ke interval yang lebih kecil, misalnya pada interval $[0.1,0.9]$. Dalam penelitian ini, data asli dinormalisasi ke dalam interval $[0.1,0.9]$. Proses transformasi data menghasilkan pola input-output yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pola Input-Output

No	NORMALISASI				
	x_1	x_2	x_3	x_4	y
1	0.1404	0.1000	0.1339	0.3236	0.5969
2	0.1000	0.1339	0.3236	0.5969	0.3286
3	0.1339	0.3236	0.5969	0.3286	0.5701
...
32	0.4613	0.1168	-0.2441	-0.2441	-0.2441



Gambar 2. Flowchart Algoritma Genetika

4.1.2 Pembagian Data

Pembagian data ini digunakan untuk menentukan data training dan data testing. Total pola yang terbentuk ada 32 pola dari 33 data. Data akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu 80% data training (pola 1-25) dan 20% data testing (pola 26-32). Tujuan dari pembagian data adalah untuk mendapatkan keseimbangan antara pengenalan pola training secara benar dan respon yang baik untuk pola lain yang sejenis atau disebut juga dengan pola testing.

4.1.3 Proses Training dan Testing Backpropagation ANN

Langkah pertama sebelum melakukan proses training dan testing metode Backpropagation Artificial Neural Network, yaitu membentuk arsitektur jaringan. Dibentuknya arsitektur jaringan agar mendapatkan model

terbaiknya yang akan menghasilkan nilai error terkecil dan akurat. Tabel 3 menunjukkan karakteristik arsitektur jaringan. Jumlah neuron digunakan untuk membentuk model arsitektur jaringan dan menentukan nilai MSE terkecil.

Tabel 3. Spesifikasi Arsitektur Jaringan

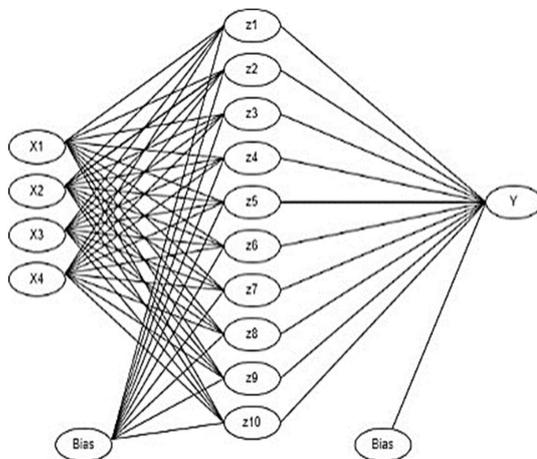
Karakteristik	Spesifikasi
<i>Hidden Layer</i>	1
<i>Hidden Neuron</i>	10, 11, 12
<i>Input Data</i>	4
<i>Output Data</i>	1
<i>Training Function</i>	<i>Traingdx</i>
<i>Adaption Learning Function</i>	<i>Learngdm</i>
<i>Goal</i>	0.001
<i>Epoch</i>	5000
<i>Learning Rate</i>	0.01

Sesuai dengan ketentuan atau aturan yang dipakai menurut Jeff Heaton

(2008) yang mengatakan bahwa jumlah neuron dari hidden layer sebaiknya 2 atau 3 lebih besar dari jumlah pola input ditambah dengan jumlah pola output, maka penelitian ini menggunakan jumlah neuron 10, 11, dan 12 yang bertujuan untuk membandingkan antara ketiga jumlah neuron, mana yang mendapatkan model terbaik arsitektur jaringan dan menghasilkan nilai MSE terkecil. Berikut proses training dan testing dari model arsitektur 4-10-1, 4-11-1, dan 4-12-1:

Training dan Testing Arsitektur 4-10-1

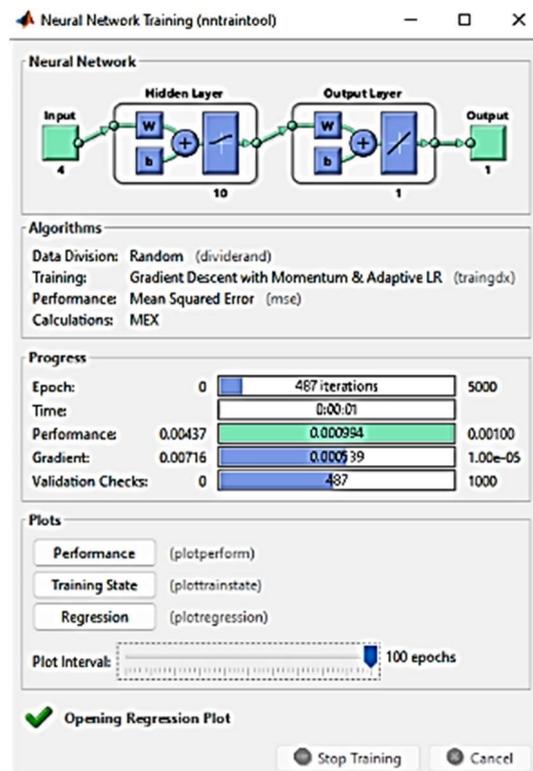
Data pendapatan bulanan JNE Express Sekaran tahun 2019-2021 terdiri 33 data dan terbagi menjadi 32 pola. Gambar 3 menunjukkan struktur Neural Network secara umum dan Gambar 4 menunjukkan struktur Neural Network menggunakan software matlab.



Gambar 3. Struktur Neural Network Arsitektur 4-10-1 Secara Umum

Gambar 4 menunjukkan bahwa input layer 4, hidden neuron 10, dan output layer 1 sehingga epoch atau iterasi berhenti pada 487 dengan waktu training = 1 detik dan error < goal = 0.000994 < 0.001, nilai error performance jaringan lebih baik

daripada goal yang telah ditentukan. Setelah data selesai melakukan training, maka selanjutnya adalah proses testing. Tabel 4 menunjukkan hasil training dan testing dengan arsitektur 4-10-1.



Gambar 4. Nntraintool Arsitektur 4-10-1

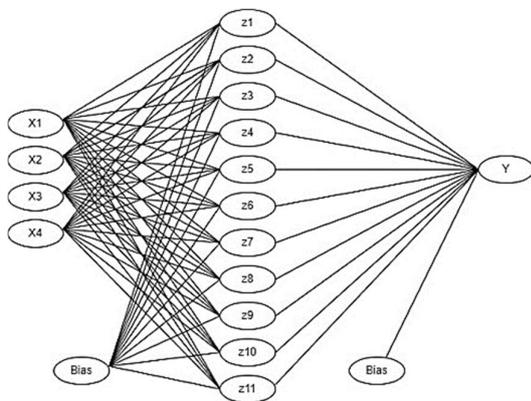
Tabel 4. Hasil Training dan Testing Arsitektur 4-10-1

TRAINING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,5969	0,6010	-0,0041	1,714E-05	0,006936
0,3286	0,3156	0,0130	0,000168	0,03944
0,5701	0,5122	0,0579	0,0033547	0,101596
...
0,2902	0,2387	0,0515	0,0026512	0,177429
	Total		0,0946507	
	MSE		0,003786	
	MAPE			0,103933
TESTING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,3338	0,4507	-0,1169	0,0137	0,35021
0,6591	0,6628	-0,0037	0,000014	0,005599
0,4613	0,3223	0,1390	0,0193	0,301387
...
-0,2441	0,5537	-0,7978	0,6365	3,268497
	Total		1,0556	
	MSE		0,150807	
	MAPE			1,410939

Nilai MSE dan RMSE sudah mendekati nol yang mana model tersebut menghasilkan nilai yang akurat untuk digunakan dalam testing. Nilai MAPE yang telah diperoleh dari hasil testing mempunyai nilai yang kurang dari 10%, artinya kemampuan model peramalan ini sangat baik.

Training dan Testing Arsitektur 4-11-1

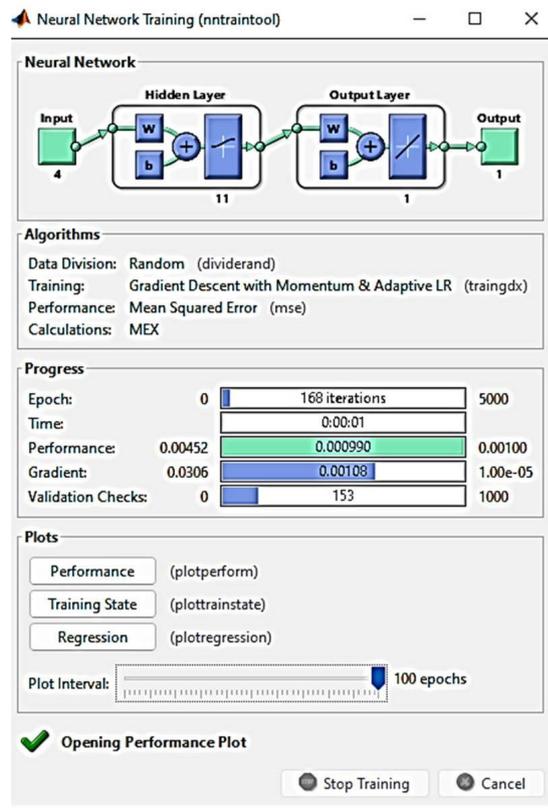
Data pendapatan bulanan JNE Express Sekoran tahun 2019-2021 terdiri 33 data dan terbagi menjadi 32 pola. Gambar 5 menunjukkan struktur Neural Network secara umum dan Gambar 6 menunjukkan struktur Neural Network menggunakan software matlab. Berikut adalah hasil training dan testing dengan model atau pola arsitektur 4-11-1.



Gambar 5. Struktur Neural Network Arsitektur 4-11-1 Secara Umum

Gambar 6 menunjukkan bahwa input layer 4, hidden neuron 11, dan output layer 1 sehingga epoch atau iterasi berhenti pada 168 dengan waktu training = 1 detik dan error < goal = 0.000990 < 0.001, nilai performance error jaringan lebih baik daripada goal yang telah ditentukan. Setelah sistem selesai melakukan training, maka selanjutnya adalah proses testing. Hasil

training dan testing dengan arsitektur 4-11-1 ditunjukkan dalam Tabel 5



Gambar 6. Ntraintool Arsitektur 4-11-1

Tabel 5. Hasil Training dan Testing Arsitektur 4-11-1

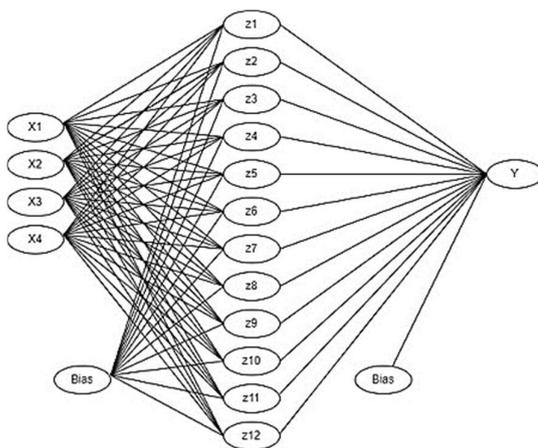
TRAINING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,5969	0,6045	-0,0076	5,74E-05	0,01270
0,3286	0,3509	-0,0223	0,00049595	0,06777
0,5701	0,5700	0,0001	6,4E-09	0,00014
...
0,2902	0,2749	0,0153	0,00023409	0,05272
			0,0840184	
			0,00336074	
				0,08983
TESTING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,3338	0,5208	-0,1870	0,034969	0,56022
0,6591	0,7579	-0,0988	0,009765	0,14993
0,4613	0,3550	0,1064	0,01131	0,23054
...
-0,2441	0,75796	-1,0021	1,004124	4,10502
			1,475646	
			0,210807	
				1,44254

Nilai MSE dan RMSE sudah mendekati nol yang mana model

tersebut menghasilkan nilai yang akurat untuk digunakan dalam testing. Nilai MAPE yang telah diperoleh dari hasil testing mempunyai nilai yang kurang dari 10%, artinya kemampuan model peramalan ini sangat baik.

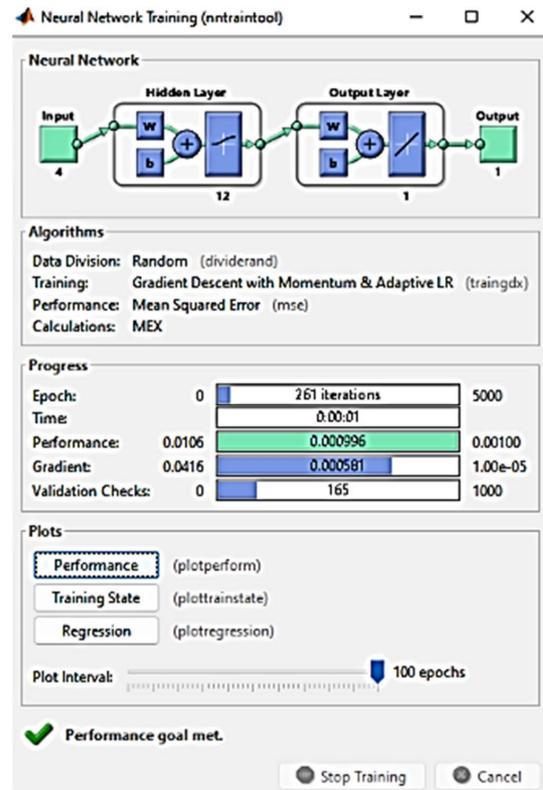
Training dan Testing Arsitektur 4-12-1

Data pendapatan bulanan JNE Express Sekaran tahun 2019-2021 terdiri 33 data dan terbagi menjadi 32 pola. Gambar 7 menunjukkan struktur Neural Network secara umum dan Gambar 8 menunjukkan struktur Neural Network menggunakan software matlab. Berikut adalah hasil training dan testing dengan model atau pola arsitektur 4-12-1.



Gambar 7. Struktur Neural Network Arsitektur 4-12-1 Secara Umum

Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa input layer 4, hidden neuron 12, dan output layer 1, hingga epoch atau iterasi berhenti pada 261 dengan waktu training = 1 detik dan error < goal = 0.000996 < 0.001, nilai performance error jaringan lebih baik daripada goal yang telah ditentukan. Setelah data selesai melakukan training, maka selanjutnya adalah proses testing. Tabel 6 menunjukkan hasil training dan testing dengan arsitektur 4-12-1.



Gambar 8. Ntraintool Arsitektur 4-12-1

Tabel 6. Hasil Training dan Testing Arsitektur 4-12-1

TRAINING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,5969	0,5940	0,0029	8,18E-06	0,00479
0,3286	0,3329	-0,0043	1,84E-05	0,01306
0,5701	0,5521	0,0180	0,00032508	0,03163
...
0,2902	0,24435	0,0459	0,00210222	0,15799
Total			0,03609961	
MSE			0,00144398	
MAPE				0,06609
TESTING				
Aktual	Ramalan	Error	Error2	%Error
0,3338	0,5423	-0,2085	0,043485	0,62472
0,6591	0,2739	0,3852	0,148371	0,58442
0,4613	0,5746	-0,1133	0,01283	0,24555
...
-0,2441	-0,1018	-0,1423	0,020255	0,58304
Total			1,114175	
MSE			0,159168	
MAPE				1,66299

Nilai MSE dan RMSE sudah mendekati nol yang mana model tersebut menghasilkan nilai yang akurat untuk digunakan dalam testing. Nilai MAPE yang telah diperoleh dari hasil

testing mempunyai nilai yang kurang dari 10%, artinya kemampuan model peramalan ini sangat baik.

Rekapitulasi Model

Dari hasil proses training dan testing yang telah dilakukan, diperoleh hasil penilaian model arsitektur terbaik yang dapat dilihat dari berbagai parameter seperti epoch, MSE, MAPE, dan RMSE. Tabel 7 menunjukkan rekapitulasi antara ketiga model arsitektur yang digunakan.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil dari Ketiga Model

Model	Epoch	MSE	RMSE	MAPE
4-10-1	487	0,150807	0,3883	1,41%
4-11-1	168	0,210807	0,4591	1,44%
4-12-1	261	0,159168	0,3989	1,66%

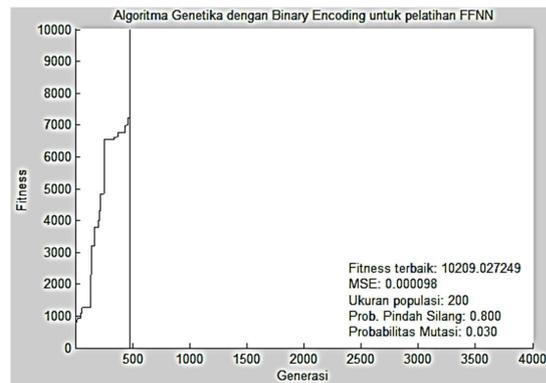
Data dalam Tabel 7 menunjukkan bahwa ketiga model tersebut, yaitu 4-10-1, 4-11-1, dan 4-12-1 mempunyai nilai error (MSE dan RMSE) terkecil mendekati nol dan nilai MAPE kurang dari 10% yang berarti kemampuan ketiga model tersebut sangat baik. Akan tetapi, dapat diketahui bahwa model arsitektur 4-10-1 menjadi model terbaik karena menghasilkan nilai error MSE terkecil dan nilai MAPE terkecil.

4.2 Implementasi Metode Algoritma Genetika

Dalam proses optimasi, Algoritma Genetika akan memanggil beberapa function di antaranya BangMatrixIT, InialisasiPopulasi, DekodekanKromosom, BinaryEvalInd, LinearFitnessRanking, RouletteWheel, PindahSilang, dan Mutasi, Algoritma Genetika mencari nilai bobot dan bias yang optimal bagi

jaringan Feed Forward Neural Network (FFNN) yang terdapat pada function BinaryEvalInd untuk mendapatkan hasil nilai MSE yang paling kecil.

Gambar 9 menunjukkan bahwa Algoritma Genetika BinaryEncoding mencapai nilai fitness yang maksimum pada generasi ke-498 (hampir generasi ke-500), nilai fitness terbaik yang diperoleh yaitu 10209.027249 = 10209.02 dan menghasilkan nilai MSE sebesar 0.000098 dan RMSE 0.001. Jika nilai fitness yang dihasilkan telah mencapai maksimumnya, maka tidak perlu dilakukan percobaan pada generasi baru lagi.



Gambar 9. AG BinaryEncoding

Nilai fitness yang maksimum menghasilkan nilai MSE terkecil yang menandakan bahwa error antara output jaringan dengan target semakin kecil. Nilai MSE dihasilkan oleh jaringan yang mempunyai struktur bobot dan bias yang optimal.

4.2.1 Pengujian Prediksi Feed Forward

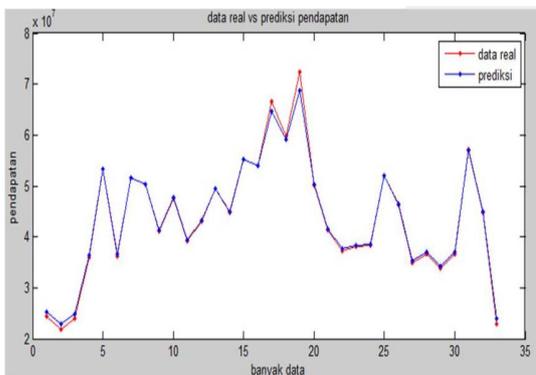
Dengan menggunakan hasil training pada sistem Algoritma Genetika, nilai pendapatan akan diuji prediksi dengan feed-forward neural network. Hasil uji prediksi yang dibandingkan dengan data aktual atau data real ditunjukkan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi

Bulan	Data Aktual	Hasil Prediksi
Januari 2019	24361000	25292244
Februari 2019	21801500	22932430
Maret 2019	23949500	24911802
...
September 2021	22866000	23911640

Data pada Tabel 8 menunjukkan hasil perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi pendapatan JNE Express Sekaran dan dapat diketahui bahwa hasil prediksi tidak jauh berbeda dengan data aktual yang telah diberikan. Setelah dihitung nilai MAPE berdasarkan Tabel 8, diperoleh MAPE sebesar 0,012% dengan tingkat akurasi sebesar 99,98%.

Gambar 10 merupakan grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi. Grafik tersebut menunjukkan bahwa ada beberapa data prediksi yang mengalami penurunan dibandingkan dengan data aktual, akan tetapi data prediksi lebih banyak mengalami kenaikan dibandingkan dengan data aktual.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi

4.3 Perbandingan Metode Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika

Proses testing pada metode Backpropagation Artificial Neural Network dan Algoritma Genetika telah dilakukan, sehingga mendapatkan model-model terbaik sesuai dengan metodenya masing-masing. Perbandingan hasil dari kedua metode tersebut ditunjukkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Hasil Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika

Metode	MSE	RMSE
Backpropagation Artificial Neural Network	0.035945	0.189
Algoritma Genetika	0.000098	0.001

Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai RMSE secara keseluruhan dari data pendapatan JNE Express Sekaran dengan menggunakan metode Backpropagation Artificial Neural Network sebesar 0.189 dan Algoritma Genetika sebesar 0.001. Sehingga analisis hasil yang diperoleh menggunakan Backpropagation Neural Network dan Algoritma Genetika menunjukkan bahwa metode Algoritma Genetika lebih baik daripada metode Backpropagation Artificial Neural Network, karena memiliki nilai error atau nilai MSE dan RMSE terkecil.

4.4 Hasil Prediksi Menggunakan Testing Backpropagation ANN dan Algoritma Genetika

Setelah melakukan testing dan prediksi terhadap data pendapatan JNE

Express Sekaran menggunakan metode backpropagation artificial neural network dan algoritma genetika, maka didapat hasil dari prediksi untuk bulan berikutnya sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Prediksi Pendapatan Menggunakan Backpropagation ANN

Bulan	Data Aktual	Hasil Prediksi
Oktober 2021	24582000	29428187
November 2021	20797000	26187669
Desember 2021	41207000	63493547

Tabel 10 menunjukkan hasil prediksi pendapatan JNE Express Sekaran pada bulan Oktober sampai Desember tahun 2021 dengan metode Backpropagation Artificial Neural Network yang dibandingkan dengan data aktualnya. Setelah dihitung nilai MAPE dengan menggunakan metode Backpropagation Artificial Neural Network diperoleh MAPE sebesar 0,33% dengan tingkat akurasi sebesar 99,67%.

Hasil prediksi pendapatan yang dihasilkan dengan metode algoritma genetika ditunjukkan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Prediksi Pendapatan Menggunakan Algoritma Genetika

Bulan	Data Aktual	Hasil Prediksi
Oktober 2021	24582000	25011603
November 2021	20797000	20920021
Desember 2021	41207000	50553019

Tabel 11 menunjukkan hasil prediksi pendapatan JNE Express Sekaran pada bulan Oktober sampai Desember tahun 2021 dengan metode Algoritma Genetika yang dibandingkan dengan data aktualnya. Setelah dihitung nilai

MAPE dengan menggunakan metode Algoritma Genetika diperoleh MAPE sebesar 0,08% dengan tingkat akurasi sebesar 99,92%.

5 Kesimpulan

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada metode Backpropagation Artificial Neural Network diperoleh model aritektur terbaik, yaitu model 4-10-1. Artinya 4 sebagai input layer, 10 sebagai hidden neuron, dan 1 sebagai output layer. Parameter dari model ini antara lain, yaitu learning rate 0.01, epoch 487, dan goal 0.001 mampu menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0359453, RMSE sebesar 0.189. Sedangkan untuk metode Algoritma Genetika mempunyai ukuran populasi 200, probabilitas pindah silang 0.8, probabilitas mutasi 0.03, generasi ke-498 mampu menghasilkan nilai fitness yang maksimum sebesar 10209.02, nilai MSE sebesar 0.000098 dan nilai RMSE 0.001.
2. Berdasarkan perbandingan hasil nilai MSE dan RMSE yang didapat pada testing masing-masing metode, Algoritma Genetika terbukti menghasilkan error atau nilai MSE dan RMSE terkecil dan terbaik sebesar 0.000098 dan 0.001 daripada metode Backpropagation Artificial Neural Network, serta mendapatkan hasil prediksi pendapatan pada bulan berikutnya, yaitu Oktober

2021 sebesar Rp 25,011,603.00, November 2021 sebesar Rp 20,920,021.00, dan Desember 2021 sebesar Rp 50,553,019.00.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini agar menjadi lebih baik yaitu:

1. Untuk mengetahui hasil kinerja pada metode optimasi lainnya dapat menggunakan metode pembandingan dalam memprediksi,

yaitu metode Particle Swarm Optimization, Traveling Salesman Problem (TSP), dan metode optimasi lainnya yang lebih akurat.

2. Pada penelitian ini hanya menggunakan data bulanan dari salah satu agen ekspedisi pengiriman barang di Kota Semarang. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan data yang lebih besar dari beberapa ekspedisi pengiriman barang baik dari agen, cabang, maupun pusat.

Referensi

Abdullah, M. (2015), *Metode Penelitian Kuantitatif*, Aswaja Pressindo, Yogyakarta.

URL : <https://idr.uin-antasari.ac.id/5014/>

Azise, N., Andono, P. N. dan Pramunendar, R. A. (2019), 'Prediksi Pendapatan Penjualan Obat Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network dengan Algoritma Genetika Sebagai Seleksi Fitur', *Jurnal Teknologi Informasi - CyberKU* 15(2), 142-154.

URL : <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2887475&val=25402&title=Prediksi%20Pendapatan%20Penjualan%20Obat%20Menggunakan%20Metode%20Backpropagation%20Neural%20Network%20dengan%20Algoritma%20Genetika%20Sebagai%20Seleksi%20Fitur>

Jayusman, I. dan Shavab, O. A. K. (2020), 'AKTIVITAS BELAJAR MAHASISWA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) BERBASIS EDMODO DALAM PEMBELAJARAN SEJARAH', *Jurnal Artefak* 7(1), 13. doi: 10.25157/ja.v7i1.3180.

URL : <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/artefak/article/view/3180>

Nurfina, O., Haryono, A. T. dan Minarsih, M. M. (2016), 'NALISI PENGARUH E-COMMERCE STRATEGY, SERVICE PERFORMANCE TERHADAP LOYALITAS PELANGGAN DAN KEPUASAN PELANGGAN SEBAGAI VARIABEL INTERVENING', *Journal of Managemen* 2(2).

URL : <http://jurnal.unpand.ac.id/index.php/MS/article/view/605>

Shaputra, E., Ginting, B. S. dan Nurhayati (2021), 'PREDIKSI PENDAPATAN ASLI DAERAH (PAD) KABUPATEN LANGKAT MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK', *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik)* 5(1), 69-75.

URL : <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2138833>

Syahrudin, S., Pujiana, E., Sari, I. P., Mardika, V. M. dan Putri, M. (2020), 'Analisis Algoritma Back Propagation Dalam Prediksi Angka Kemiskinan di Indonesia', *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter* 3(1), 11-17.

URL : <http://journal.ummat.ac.id/index.php/pendekar/article/view/2814>

Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirto Jungporo dengan Location Based Service

Muhammad Fais^{1,*}, Agus Subhan Akbar¹, Heru Saputro¹

¹Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jepara, Indonesia

*Penulis Korespondensi: faizjepara94@gmail.com

Abstract

Perumdam Tirto Jungporo is a regional drinking water company in the city of Jepara which is highly relied upon by the community for the distribution of clean water sources. Currently, the Jepara city regional company has an increasing number of customers. This has resulted in the handling of damage to customers' water lines also increasing. This water company still uses a manual system for damage complaint services, where customers come to the office to make complaints. This system is very ineffective and inefficient for customers who have to come to the office, which will definitely drain energy, time and money. From these findings, researchers intend to build a customer complaint information system based on location based service for Perumdam Tirto Jungporo. This system can be accessed using Android devices. This application has been successfully tested using the black box method with 135 respondents with a score of 80% for the customer application, and 80% for the officer application.

Keywords: Customer complaint system, Location based service, Local water company

Abstrak

Perumdam Tirto Jungporo merupakan Perusahaan Daerah Air Minum yang ada di kota Jepara yang sangat diandalkan sebagian masyarakat dalam hal pendistribusian sumber air bersih. Pada saat ini perusahaan daerah kota Jepara tersebut memiliki jumlah pelanggan yang terus meningkat. Hal ini mengakibatkan penanganan kerusakan pada saluran air pelanggan juga ikut meningkat. Untuk pelayanan pengaduan kerusakan di perusahaan air ini masih menggunakan sistem manual, di mana pelanggan datang ke kantor untuk melakukan pengaduan. Sistem tersebut sangat tidak efektif dan efisien untuk pelanggan yang harus datang ke kantor yang pastinya akan menguras tenaga, waktu, dan juga biaya. Dari temuan tersebut, peneliti bermaksud membangun sistem informasi pengaduan pelanggan berbasis location based service untuk

Perumdam Tirto Jungporo. Sistem ini dapat diakses menggunakan perangkat Android. Aplikasi ini telah berhasil diuji menggunakan metode black box dengan 135 responden dengan nilai 80% untuk aplikasi pelanggan, dan 80% untuk aplikasi petugas.

Kata kunci: Location based service, Perusahaan Daerah Air Minum, Sistem pengaduan pelanggan

1 Pendahuluan

Perusahaan Daerah Air Minum atau lebih dikenal dengan nama PDAM merupakan suatu usaha yang dimiliki suatu daerah yang bergerak untuk mendistribusikan air bersih untuk masyarakat yang daerahnya belum tercukupi air bersih. Air merupakan suatu kebutuhan manusia yang harus dipenuhi untuk minum, masak, bersih-bersih dan masih banyak lagi. Namun pada kenyataannya, tidak semua daerah di Indonesia sudah tercukupi air bersih. Maka dari itu, Perusahaan Air Minum Daerah diperlukan oleh masyarakat untuk daerah yang belum tercukupi air bersih. Dan pada saat ini, hampir seluruh daerah di Indonesia meliputi Provinsi dan kota sudah memiliki Perusahaan Air Minum.

Perkembangan jumlah konsumen dalam pendistribusian air oleh perusahaan air daerah kepada masyarakat kini semakin meningkat. Salah satu peningkatan konsumen PDAM terjadi di Jepara Jawa Tengah. Lonjakan konsumen tersebut meningkat setelah PDAM yang kini telah berganti nama menjadi Perumdam Tirto Jungporo tersebut memiliki program MBR atau Masyarakat Perpenghasilan Rendah.

Namun, banyaknya lonjakan pelanggan pada perusahaan tidak diikuti dengan pelayanan pelaporan yang efektif. Pasalnya, semakin banyak pelanggan yang mendaftar artinya

akan banyak juga pelanggan yang membuat keluhan atas problem yang dialami setiap pelanggan yang pasti akan datang setiap harinya hanya untuk mendaftarkan keluhan kerusakan yang dialami. Cara tersebut dirasa tidak efektif dan efisien karena cukup menguras waktu, tenaga, dan biaya untuk datang ke kantor.

Pemanfaatan sistem informasi untuk PDAM Jepara bisa menjadi jalan yang efektif untuk mengefisienkan pengaduan yang ingin disampaikan oleh pelanggan.

Dari permasalahan tersebut, peneliti memiliki usulan untuk membangun "Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirto Jungporo dengan Location Based Service" dengan pertimbangan atas kajian studi berjudul "Pengembangan Front End Aplikasi Keluhan Pelanggan PDAM Tirta Amertha Jati Kabupaten Jembrana". Penelitian tersebut mengacu pada bagian front end aplikasi yang dibagi menjadi 3 kelompok keluhan seperti pembayaran, peralatan dan pelayanan. Ketiga kategori keluhan tersebut nantinya dapat dipilih pelanggan yang melakukan pengaduan dari salah satu masalah tersebut (Dwipayana dan Ari Mogi, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka menjadi suatu pertimbangan bagi penulis untuk melakukan perancangan sistem informasi pengaduan pelanggan berbasis location based service. Upaya ini dilakukan untuk mempermudah

para pelanggan Perumdam Tirta Junggoro dalam menyampaikan komplain jika terjadi masalah pada saluran PDAM.

2 Kajian Pustaka

Sistem yaitu sebuah kumpulan berupa elemen-elemen yang terdiri dari data, dan jaringan kerja yang saling berkaitan seperti sumber daya manusia, software, dan hardware yang sudah menjadi satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu. Pada dasarnya, sistem merupakan sekelompok unsur yang saling terhubung satu sama lain agar dapat berfungsi yang bertujuan untuk mencapai suatu tujuan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem ialah kumpulan dari beberapa elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu (Jantce TJ Sitinjak dkk., 2020). Flowchart merupakan sebuah langkah-langkah dari prosedur sistem yang digambarkan secara grafik untuk memahami alur dari sebuah sistem (Kurniawan dkk., 2021).

Location based service merupakan layanan berbasis lokasi yang memiliki fitur untuk menunjukkan rute dalam sebuah perjalanan dan memiliki tingkat akurasi penunjuk yang cukup baik dalam memberikan informasi lokasi. Teknologi yang digunakan dalam layanan ini ialah menggunakan fitur Global Positioning Service dari Google (Budiman, 2016). Location based service adalah layanan informasi yang dapat diakses menggunakan internet dengan perangkat mobile dan memanfaatkan petunjuk lokasi pada perangkat mobile yang digunakannya (Susanty dkk., 2019).

UML adalah standar bahasa yang biasa digunakan untuk merancang dan

menganalisis juga bertujuan untuk menggambarkan bentuk dan alur sebuah program dalam pemograman object oriented. UML banyak digunakan untuk membantu dalam mengembangkan sebuah sistem serta mendefinisikan kebutuhan pengguna secara efektif, lengkap, dan tepat (Setiaji dan Sastra, 2021).

Use case diagram adalah sebuah diagram yang menggambarkan keterlibatan setiap aktor serta menunjukkan tugas dari setiap aktor pada sebuah sistem. Use case merupakan suatu permodelan untuk kelakuan dari sebuah sistem dan mendeskripsikan suatu hubungan interaksi yang terdapat pada sebuah sistem. Secara kasarnya, use case bertujuan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang ada dalam sebuah sistem disertai dengan siapa saja aktor yang terlibat dari setiap fungsi tersebut (Heriyanto, 2018).

Activity diagram merupakan sebuah diagram yang menunjukkan suatu proses dalam kegiatan sistem yang secara runtut. Setiap kegiatan pada aktifitas diagram adalah gambaran pada deskripsi skenario use case. Satu use case digambarkan dalam satu activity diagram (Hanifah, 2021).

Class diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem yang bertujuan untuk mendefinisikan kelas-kelas dari suatu sistem yang dirancang. Class diagram ialah sebuah spesifikasi yang akan menghasilkan adanya objek, dimana akan menjadi hal penting dalam pengembangan dan desain yang berorientasi objek (Purnomo dkk., 2019).

Sequence diagram merupakan sebuah gambaran interaksi antar objek dalam urutan waktu. Sequence diagram biasa digunakan untuk

memberikan petunjuk rangkaian pesan yang akan dikirim antar objek dan juga memiliki interaksi antar objek yang terjadi pada titik tertentu dalam menjalankan sistem. Sequence diagram memperlihatkan tahap-tahapan apa yang terjadi untuk menghasilkan sesuatu di dalam use case (Novitasari dan Yuliyanti, 2019).

ERD berfungsi untuk mengetahui hubungan dari setiap entitas dari sistem yang dibangun. Dalam memodelkan dan menggambarkan antara data yang satu dan yang lain dalam sistem ini menggunakan model ERD.

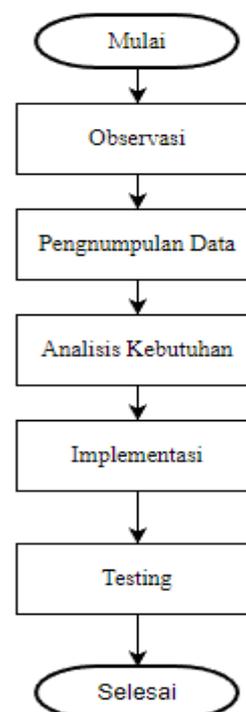
Black box testing adalah pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan dalam penerimaan input serta pengeluaran output program (Safitri dkk., 2019).

3 Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada kantor Perusahaan Umum Daerah Air Minum Jepara cabang Jepara Kota. Pemilihan objek penelitian tersebut dikarenakan saat ini sistem pengaduan kerusakan saluran air masih dilakukan secara manual dan belum menerapkan sistem yang memudahkan dalam proses pengaduan. Prosedur penelitian atau langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses pembuatan sistem informasi pada penelitian yang digunakan dalam pembuatan Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirta Jungporo yakni dengan beberapa tahapan yang digunakan.

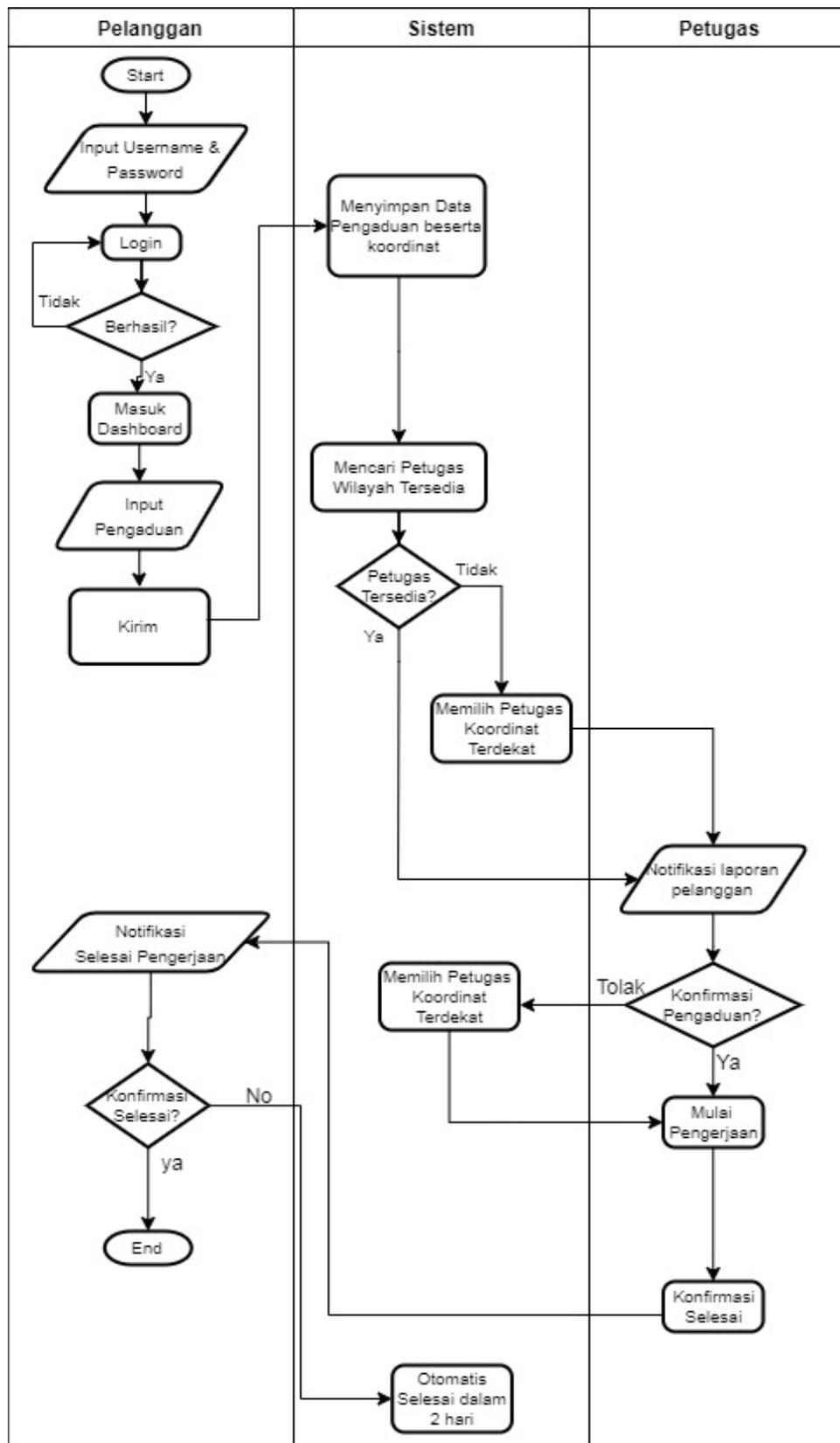
Gambar 1 menunjukkan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini. Pada penelitian yang dilakukan ini, hal yang paling mendasar yaitu

pengamatan atau observasi mengenai Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Jungporo. Pengamatan dilakukan dengan mendatangi kantor perusahaan cabang Jepara untuk mendapatkan informasi, penulis juga melakukan studi pustaka dengan searching pada dunia maya untuk mendapatkan informasi lain.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Sistem

Setelah dilakukannya observasi tahapan selanjutnya yaitu pengumpulan data dan penilaian dengan melakukan wawancara kepada Pelanggan dan karyawan perusahaan. Pengumpulan data dilakukan dengan meminta data karyawan perusahaan. Setelah melakukan observasi dan pengumpulan data, tahapan selanjutnya yaitu analisis kebutuhan sistem. Setelah itu pada tahap akhir akan dilakukan implementasi sistem dan testing.



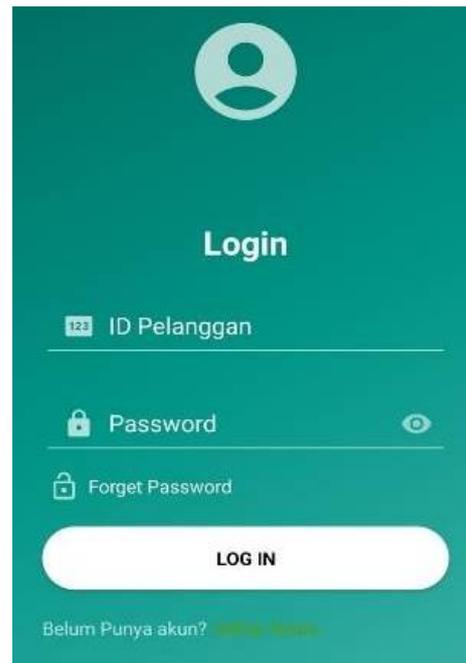
Gambar 2. Diagram Alir Sistem

4 Hasil dan Pembahasan

Flowchart atau diagram alir dari Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirto Junggoro dapat dilihat pada Gambar 2.

Adapun penjelasan alur flowchart dari sistem dengan disertai tampilan user interface yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

1. Pelanggan memasukkan username dan password untuk masuk ke dalam sistem aplikasi. Tampilan login ditunjukkan oleh Gambar 3.
2. Jika pelanggan berhasil masuk ke dalam aplikasi, maka pelanggan akan masuk ke dalam menu dashboard yang merupakan tampilan awal aplikasi. Gambar 4 menunjukkan tampilan dashboard.
3. Untuk melakukan pengaduan kerusakan, pelanggan dapat mengisi detail kerusakan di kolom pengisian, memasukkan gambar, dan juga mengisi titik koordinat lokasi yang tersedia di menu dashboard.
4. Dalam proses pengisian titik koordinat lokasi, pelanggan dapat klik ubah lokasi di bawah kolom pengisian pengaduan yang ada di menu dashboard. Setelah itu klik gunakan lokasi saat ini, maka titik koordinat lokasi pelanggan akan otomatis terbaca oleh sistem.
5. Setelah pengisian tersebut selesai, maka pelanggan bisa klik Next lalu klik lanjutkan pengaduan maka sistem akan mengirimkan notifikasi pengaduan ke petugas yang terpilih. Gambar 5 menunjukkan menu Lanjutkan Pengaduan.



Gambar 3. Tampilan Login



Gambar 4. Tampilan Dashboard



Gambar 5. Menu Lanjutkan Pengaduan

6. Proses pemilihan petugas akan memilih petugas sesuai wilayah pelanggan terlebih dahulu. Jika petugas dari wilayah pelanggan sedang sibuk semua, maka sistem akan merekomendasikan petugas terdekat dari lokasi pelanggan.
7. Dalam proses pemilihan petugas terdekat dari lokasi pelanggan, sistem akan menggunakan titik koordinat lokasi dari pelanggan yang telah diinputkan sebelumnya dan titik koordinat dari setiap petugas yang tersedia yang akhirnya menghasilkan petugas dengan jarak terdekat dari lokasi pelanggan.
8. Koordinat petugas otomatis terdeteksi saat login aplikasi, saat mengizinkan aplikasi untuk mengakses lokasi perangkat.
9. Setelah proses pemilihan petugas selesai, petugas yang terpilih oleh sistem untuk mengatasi laporan pelanggan akan mendapatkan notifikasi oleh sistem. Tampilan notifikasi ini ditunjukkan dalam Gambar 6.
10. Setelah mendapatkan notifikasi, petugas dapat langsung klik konfirmasi pengaduan sebagaimana-

na ditunjukkan dalam Gambar 7. Jika pengerjaan selesai, maka petugas bisa langsung klik konfirmasi selesai seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 6. Notifikasi



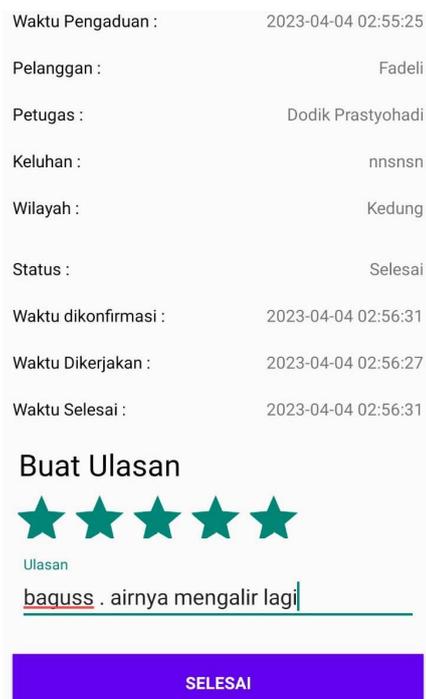
Gambar 7. Konfirmasi Pengaduan



Gambar 8. Konfirmasi Selesai

Pelanggan akan mendapatkan notifikasi dari petugas yang telah selesai mengerjakan laporan kerusakan. Proses laporan pengaduan akan selesai secara menyeluruh apabila pelanggan juga mengkonfirmasi selesai untuk pengaduan yang telah dikirim di dalam aplikasi. Dan jika pelanggan tidak mengkonfirmasi selesai, maka dalam waktu 2 hari, pelaporan akan selesai secara otomatis. Gambar 9 menunjukkan tampilan konfirmasi selesai dari pelanggan.

11. Dalam perjalanan menuju lokasi pelanggan, petugas dapat menggunakan fitur Maps yang akan mempermudah petugas untuk menemukan lokasi dari alamat pelanggan yang melakukan pengaduan. Fitur maps ini ditunjukkan dalam Gambar 10.



Gambar 9. Konfirmasi Selesai dari Pelanggan



Gambar 10. Fitur Maps

Database pada sistem ini menggunakan mysql sebagai penyimpanan data. Terdapat aplikasi berbasis web yang dapat digunakan admin dalam mengolah data pelanggan, data petugas dan juga data pengaduan. Web ini memiliki 3 menu utama yaitu data admin, data pelanggan, data petugas, dan data pengaduan. Untuk tampilan dari aplikasi web admin dapat dilihat pada Gambar 11.

Admin memiliki akses dalam pembuatan akun pelanggan dan akun petugas. Untuk pembuatan akun petugas dapat dilihat pada Gambar 12.

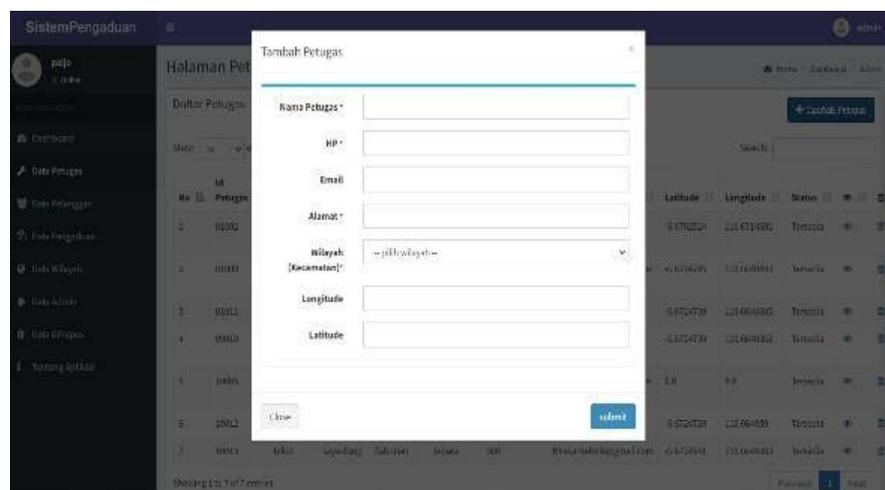
Admin juga memiliki akses dalam menghapus data pengaduan dan mencetak data pengaduan. Untuk tampilan data pengaduan dapat dilihat pada Gambar 13.

5 Kesimpulan

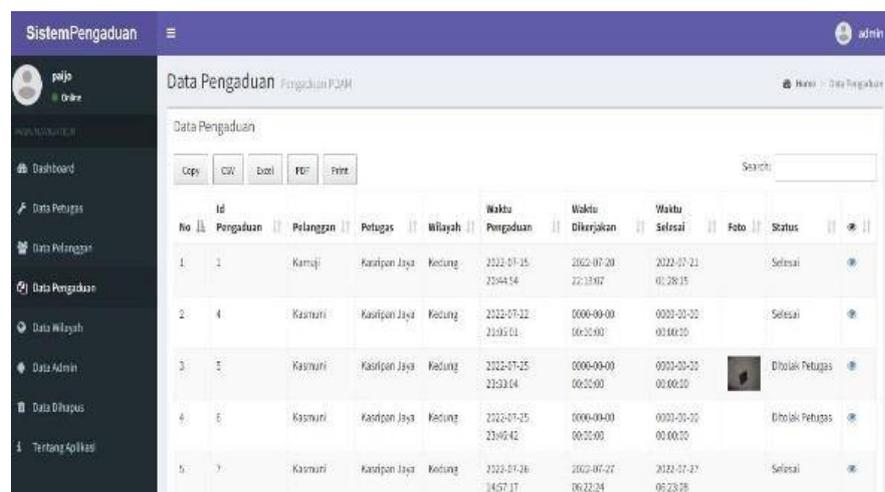
Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian mengenai Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Perumdam Tirto Jungporo berbasis Location Based Service adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Tampilan Web



Gambar 12. Buat Akun Petugas



Gambar 13. Tampilan Data Pengaduan

1. Penelitian ini telah mencapai tujuan dari penelitian, yaitu dapat membangun sistem informasi pengaduan yang dapat membantu pelanggan dalam melakukan pengaduan menggunakan perangkat android.
2. Berhasil meningkatkan layanan pengaduan menjadi lebih efisien yaitu pelanggan tanpa harus pergi ke kantor untuk melakukan pengaduan kerusakan saluran air.
3. Mempermudah petugas perbaikan dalam menemukan alamat pelanggan dengan adanya fitur location based service.
4. Telah dilakukan pengujian aplikasi menggunakan metode blackbox dengan hasil 80% untuk aplikasi pelanggan, dan 80% untuk aplikasi petugas.

Referensi

- Budiman, E. (2016), 'PEMANFAATAN TEKNOLOGI LOCATION BASED SERVICE DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI PROFIL KAMPUS UNIVERSITAS MULAWARMAN BERBASIS MOBILE', *ILKOM Jurnal Ilmiah* **8**(3), 137–144. doi: 10.33096/ilkom.v8i3.81.137-144.
URL : <http://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/ILKOM/article/view/81>
- Dwipayana, M. N. dan Ari Mogi, I. K. (2019), 'Pengembangan Back End Aplikasi Keluhan Pelanggan PDAM Tirta Amertha Jati Kabupaten Jembrana', *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)* **7**(4), 231. doi: 10.24843/JLK.2019.v07.i04.p03.
URL : <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JLK/article/view/44987>
- Hanifah, S. (2021), 'Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Berbasis Web Pada PERUMDA Air Minum Tirta Muare Ulakan Kabupaten Sambas', *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi dan E-Bisnis)* **3**(2), 104–115. doi: 10.54650/jusibi.v3i2.377.
URL : <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jusibi/article/view/377>
- Heriyanto, Y. (2018), 'PERANCANGAN SISTEM INFORMASI RENTAL MOBIL BERBASIS WEB PADA PT. APM RENT CAR', *Jurnal Intra-Tech* **2**(2), 64–77.
URL : <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/35>
- Jantce TJ Sitinjak, D. D., Maman, . dan Suwita, J. (2020), 'ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KURSUS BAHASA INGGRIS PADA INTENSIVE ENGLISH COURSE DI CILEDUG TANGERANG', *Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM)* **8**(1). doi: 10.58217/ipsikom.v8i1.164.
URL : <https://ojs.ipem.ecampus.id/ojs{ }ipem/index.php/stmik-ipem/article/view/164>
- Kurniawan, H., Apriliah, W., Kurnia, I. dan Firmansyah, D. (2021), 'PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN PADA SMK BINA KARYA KARAWANG', *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi* **14**(4), 13–23. doi:

10.35969/interkom.v14i4.78.

URL : <https://e-journal.rosma.ac.id/index.php/interkom/article/view/78>

Novitasari, A. A. dan Yuliyanti, W. (2019), 'Sistem Informasi Pengaduan Gangguan PDAM Tanah Laut Berbasis Web', *Jurnal Sains dan Informatika* **5**(1), 59–68. doi: 10.34128/jsi.v5i1.164.

URL : <http://5.188.210.227/index.php/JSI/article/view/164>

Purnomo, A. M., Priyambadha, B. dan Kharisma, A. P. (2019), 'Pengembangan Aplikasi Mobile Pelaporan Keluhan Pelanggan PDAM Menggunakan Fitur Geotagging Berbasis Android (Studi Kasus: PDAM Tirta Tuah Benua Kutai Timur)', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* **3**(4), 3498–3504.

URL : <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4957/2339>

Safitri, N. E., Susanti, E. dan Suraya (2019), 'SISTEM REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI PROVINSI JAWA BARAT DENGAN METODE LOCATION BASED SERVICE (STUDI KASUS KABUPATEN KARAWANG)', *Jurnal Script* **7**(2), 142–148.

URL : <https://journal.akprind.ac.id/index.php/script/article/view/2335>

Setiaji, S. dan Sastra, R. (2021), 'Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian', *Jurnal Teknik Komputer* **7**(1), 106–111. doi: 10.31294/jtk.v7i1.9773.

URL : <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/view/9773>

Susanty, W., Astari, I. N. dan Thamrin, T. (2019), 'Aplikasi Gis Menggunakan Metode Location Based Service (Lbs) Berbasis Android', *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika* **10**(1), 53–58. doi: 10.36448/jsit.v10i1.1218.

URL : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/explore/article/view/1218>



WALISONGO JOURNAL OF
INFORMATION TECHNOLOGY
email : jit@walisongo.ac.id

