

Volume 8

Nomor 1

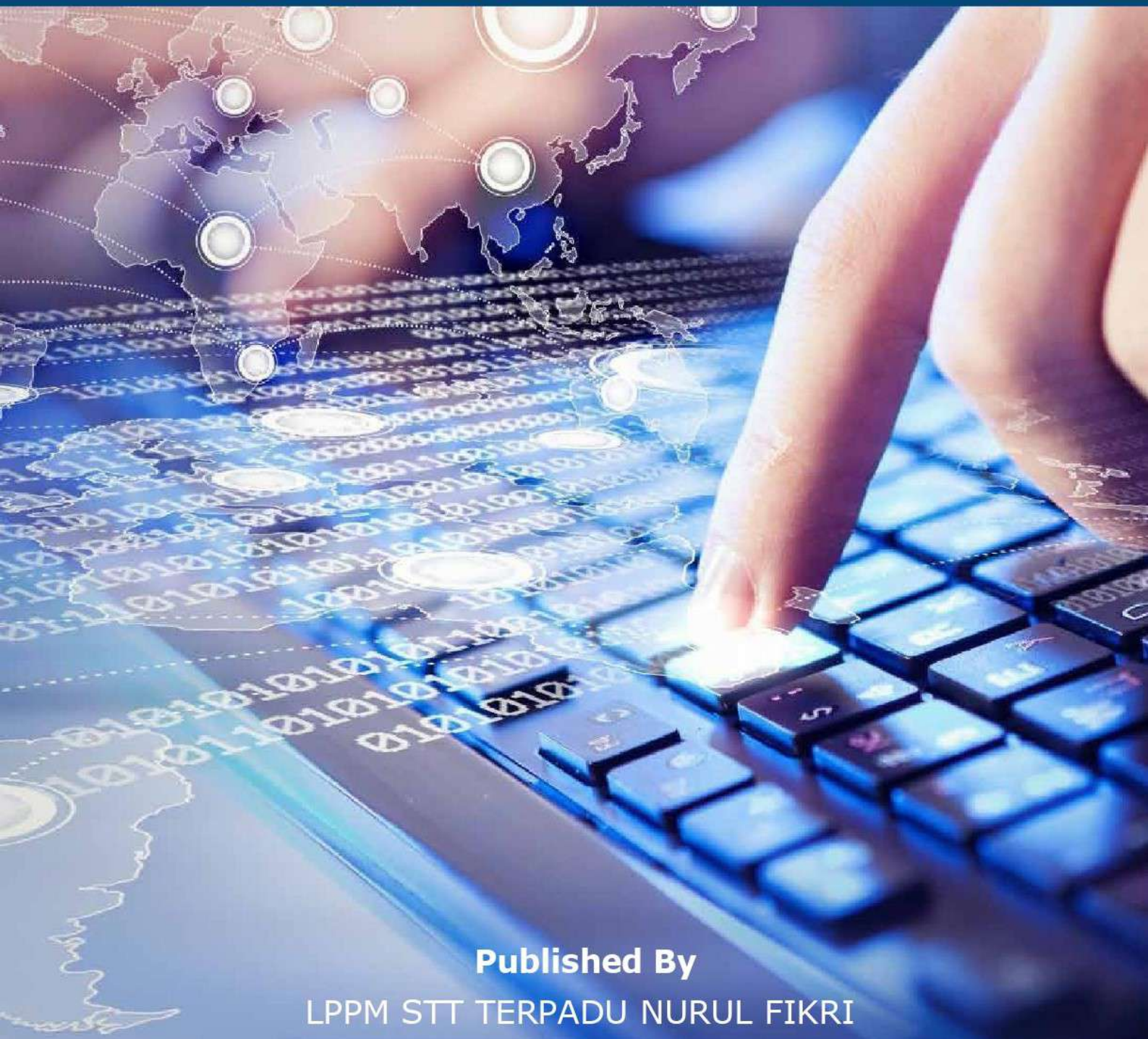
Tahun 2022

Jurnal Teknologi Terpadu

Journal of Integrated Technology

ISSN 2477-0043

ISSN Online 2460-7908



Published By

LPPM STT TERPADU NURUL FIKRI

Jurnal Teknologi Terpadu

Jurnal Teknologi Terpadu memuat jurnal ilmiah di bidang Ilmu Komputer, Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Jurnal Teknologi Terpadu diterbitkan oleh LPPM STT Nurul Fikri dengan periode dua kali dalam setahun, yakni pada bulan Juli dan Desember. Jurnal Teknologi Terpadu telah terakreditasi nasional oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi dengan nomor Surat 21/E/KPT/2018.

Ketua Penyunting (Editor-in-chief)

Drs. Rusmanto, M.M,
Sistem Informasi,
STT Terpadu Nurul Fikri

Anggota Penyunting (Managing Editor)

Yekti Wirani, S.T., M.T.I.,
Sistem Informasi,
STT Terpadu Nurul Fikri

Dewan Penyunting (Editorial Board Member)

Dr. Yan Riyanto,
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Indonesia

Dr. Lukman Rosyidi, S.T., M.M., M.T.,
Teknik Informatika,
STT Terpadu Nurul Fikri

Amalia Rahmah, S.T., M.T.,
Teknik Informatika,
STT Terpadu Nurul Fikri

Dr. Sigit Puspito Wigati Jarot,
Teknik Informatika,
STT Terpadu Nurul Fikri

Pristi Sukmasetya, S.Komp., M.kom.,
Universitas Muhammadiyah Magelang
Indonesia

Mitra Bestari (Reviewer)

Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom,
Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

Sirojul Munir, S.Si., M.Kom.,
STT Terpadu Nurul Fikri, Indonesia

Tirsa Ninia Lina, S.Kom., M.Cs.,
Universitas Victory Sorong, Indonesia

Oman Somantri, S.Kom., M.Kom.,
Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia

Kelik Sussolaikah, S.Kom., M.Kom.,
Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Condro Kartiko, S.Kom., M.T.I.,
Institut Teknologi Telkom Purwokerto,
Indonesia

Matheus Supriyanto Rumetna, S.Kom., M.Cs.,
Universitas Victory Sorong, Indonesia

Tifani Nabarian, S.Kom., M.T.I.,
STT Terpadu Nurul Fikri, Indonesia

Ninik Sri Lestari, S.T., M.Kom.,
STT Mandala, Indonesia

Afif Zuhri Arfianto, S.T, M.T.,
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
Indonesia

Edy Victor Haryanto, M.Kom.,
Universitas Potensi Utama, Indonesia

Rismayani, S.Kom., M.T.,
STMIK Dipanegara Makassar, Indonesia

Arnisa Stefanie, S.T., M.T.,
Universitas Singaperbangsa Karawang,
Indonesia

Taufik Hidayat, S.Kom., M.T.,
Universitas Wiralodra, Indonesia

Rahmad Hidayat, S.T., M.T.,
Sekolah Tinggi Teknologi Mandala,
Indonesia

Penyunting Pelaksana (Assistant Editors)

Nurul Janah, S.IIP, M.Hum.,
Sistem Informasi,
STT Terpadu Nurul Fikri

Muh Syaiful Romadhon, S.Kom.,
Sistem Informasi,
STT Terpadu Nurul Fikri

Jurnal Teknologi Terpadu telah terindeks oleh Google Scholar, Garuda, Neliti, dan Sinta.
Tanggung jawab isi artikel berada di penulis bukan pada penerbit atau editor.

Diterbitkan oleh:

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri

Alamat Redaksi dan Distribusi:

Kampus B STT Terpadu Nurul Fikri Lantai 3

Jl. Lenteng Agung Raya 20, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12640

Telp. 021 – 786 3191

Email: lppm@nurulfikri.ac.id

Website: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jtt/> dan lppm.nurulfikri.ac.id

Daftar Isi

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Retain Sample QC pada PT. XYZ	01
Nurul Fajriyah, Wawan Setiawan	
Perancangan Infrastruktur Jaringan Berbasis Aplikasi Packet Tracer dengan Metode <i>Hot Standby Router Protocol</i>	09
Yogasetya Suhandi, Lela Nurlaela, Andy Dharmalau, Benediktus Sidhi Widjojo	
Analisis Kesiapan Teknologi Informasi UMKM Kota Madiun menuju Pasar Digital	17
Sri Anardani, Andi Rahman Putera, Muh Nur Luthfi Azis, Surya Kharisma Octavian	
Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air pada Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini Esp8266 berbasis IoT	22
Abdul Rahman, Axel Natanael Salim	
Penerapan Algoritma <i>Naïve Bayes</i> dalam mengklasifikasikan Media Sosial untuk mengamati <i>Trend Kuliner</i>	31
Destaria Wilandini, Purwantoro	
<i>Hybrid Machine Learning Model</i> untuk memprediksi Penyakit Jantung dengan Metode <i>Logistic Regression</i> dan <i>Random Forest</i>	40
Silmi Ath Thahirah Al Azhima, Dwicki Darmawan, Nurul Fahmi Arief Hakim, Iwan Kustiawan, Mariya Al Qibtiya, Nendi Suhendi Syafei	
Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru berbasis Web (Studi Kasus: SLB Muhammadiyah Golokan Kecamatan Sidayu)	47
Galih Wasito Aji, Umi Chotijah	
Pengenalan Gerakan Sikap Dasar Pencak Silat Bakti Negara berbasis Aplikasi <i>Mobile</i> menggunakan <i>Neural Network</i>	57
I Putu Julian Taruna Suantara, Ketut Queena Fredlina, Ida Bagus Kresna Sudiatmika	
Perancangan Mesin Abstrak Finite State Automata untuk Aplikasi Sewa Tanah Desa	66
Diny Syarifah Sany, Suwandi	



ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN RETAIN SAMPLE QC PADA PT. XYZ

Nurul Fajriyah¹, Wawan Setiawan²

¹Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Insan Pembangunan

²Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Tangerang

Tangerang, Banten, Indonesia 15710

nurulfajriyah442@gmail.com, whawan.s@gmail.com

Abstract

Along with the development of science and technology, it becomes a major requirement in companies to produce information quickly, precisely and accurately. PT. XYZ is a company engaged in the food processing industry. In each production process, strict quality control is required to produce the best quality. The current retain sample management system still uses manual and non-computerized records, including the preparation of physico-chemical test analysis reports, incoming and outgoing transactions for retain samples made by the QC Leader. In this study using data collection methods through observation, interviews and literature study. The proposed system development uses the waterfall method, for the design and design of the system using UML (unified modeling language), programming using visual basic 6.0 and Microsoft Access 2007 database. The results of the research that has been done, namely the creation of an information system for managing QC retain samples at PT. XYZ. The system design uses use case diagrams to describe the system user actors, activity diagrams to describe the process of using the system, sequence diagrams to describe the data flow interface to the database and class diagrams to describe the relationships between tables. Then the system design is implemented in Visual Basic 6.0 programming language and MS database Microsoft Access. All data is integrated in one database, so that the required data and reports can be presented in a computerized manner. Such as physico-chemical test analysis data, incoming and outgoing sample transactions, as well as samples that have entered their expiration period.

Keywords: Analysis, System Design, Retain Sample, Waterfall Method, UML

Abstrak

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, menjadi suatu kebutuhan utama dalam perusahaan untuk menghasilkan informasi secara cepat, tepat dan akurat. PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan makanan. Dalam setiap proses produksinya diperlukan pengawasan mutu yang ketat untuk menghasilkan kualitas yang terbaik. Sistem pengelolaan *retain sample* yang berjalan saat ini masih menggunakan pencatatan secara manual dan tidak terkomputerisasi, termasuk pembuatan laporan analisis pengujian fisika-kimia, transaksi masuk dan keluar *retain sample* yang dibuat oleh *Leader QC*. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara maupun studi pustaka. Pengembangan sistem usulan menggunakan metode *waterfall*, untuk perancangan dan desain sistem menggunakan UML (*unified modelling language*), pemrograman menggunakan *visual basic 6.0* dan database *Microsoft Access 2007*. Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, yaitu dibuatnya suatu sistem informasi pengelolaan *retain sample QC* pada PT. XYZ. Perancangan sistem menggunakan *use case diagram* untuk menggambarkan *actor* pengguna sistem, *activity diagram* untuk menggambarkan proses penggunaan sistem, *sequence diagram* untuk menggambarkan alir data antarmuka ke *database* dan *class diagram* untuk menggambarkan relasi antar tabel. Kemudian perancangan sistem di implementasikan ke bahasa pemrograman *visual basic 6.0* dan database *Microsoft Access*. Semua data terintegrasi dalam satu database, sehingga data dan pembuatan laporan yang dibutuhkan dapat tersaji secara terkomputerisasi. Seperti data analisis pengujian fisika-kimia, transaksi *sample* masuk dan keluar, maupun *sample* yang sudah memasuki masa kadaluarsa.

Kata kunci: Analisis, Perancangan Sistem, *Retain Sample*, Metode *Waterfall*, UML

1. PENDAHULUAN

Retain sample merupakan identitas yang lengkap yang mewakili tiap-tiap *batch* dari suatu produk jadi setiap kali

produksi dengan formulasi yang sama. PT. XYZ dalam setiap proses produksinya menerapkan pengawasan mutu yang ketat untuk menghasilkan kualitas yang terbaik dalam

memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen. Terdapat masalah pada departemen QC PT. XYZ, yaitu pengelolaan *retain sample* masih menggunakan pencatatan secara manual dan tidak terkomputerisasi, sehingga dalam pelaksanaannya masih secara manual. Petugas *retain sample* mengalami kesulitan ketika mencari *sample* produk yang di inginkan berdasarkan kode produksi *sample* yang ada di tempat penyimpanan saat ada komplain dari konsumen. Data manual penyimpanan *sample* ditempel di setiap rak. Selain itu pengecekan *sample* kadaluarsa membutuhkan waktu lama karena petugas *retain sample* harus mengecek secara manual berdasarkan kartu data *stock* yang sudah ditempel di setiap rak yang ada di ruang *retain sample*. Laporan analisis pengujian fisika-kimia, transaksi masuk dan keluar *retain sample* yang dibuat oleh *Leader QC* masih dalam bentuk lembaran kertas, sehingga ketika laporan dibutuhkan harus mencarinya di ruang dokumentasi QC dan membutuhkan waktu yang lama.

Dalam penelitian sebelumnya, dijelaskan bahwa penyusunan *retain sample* yang efektif disusun berdasarkan abjad atau produk yang paling sering diproduksi, maka *sample* produksi yang terbaru akan disimpan paling menjauhi ujung ruangan, kemudian prioritas *sample* yang berumur lama atau mendekati kadaluarsa dipindahkan dekat dengan pintu ruangan [1]. Penyimpanan *retain sample* untuk stabilitas produk sebagai wakil *batch* selama produk masih ada dipasaran dan belum memasuki kadaluarsa. Apabila memungkinkan, untuk uji stabilitas produk dapat dilakukan secara random untuk kebutuhan data penunjang pengambilan keputusan [2]. Untuk penyimpanan *sample* dikategorikan berdasarkan fisik kemasan, selain itu diberikan stiker pada bagian ujung kemasan berdasarkan identitas nomor *batch*. Hal ini untuk memudahkan petugas untuk menemukan dan mengambil *sample* [3]. Dengan sistem informasi pengelolaan *retain sample* yang terkomputerisasi, akan semakin membantu dan menunjang petugas *retain* dalam melakukan penyimpanan dan pengeluaran sampel, serta secara cepat dalam membuat laporan dan pengambilan keputusan [4]. *Database* untuk menunjang penyimpanan data, pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa pemrograman *desktop* cocok untuk pengolahan data skala kecil menengah dan mudah diintegrasikan [5]. Selain itu, dengan sistem pengelolaan data yang benar maka akan memudahkan petugas dalam melakukan pengeluaran *sample* yang sudah masuk masa kadaluarsa yang nantinya untuk ditempati *sample* baru [6]. Setelah menguraikan latar belakang yang terjadi saat ini, maka penulis tertarik dengan penelitian pengelolaan *Retain Sample QC* pada PT. XYZ.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode pengumpulan data

Penulis menggunakan tiga metode dalam pengumpulan data [7], sebagai bahan kajian dalam penelitian dengan tujuan

membuat suatu pengembangan sistem Informasi *retain sample QC* di PT. XYZ.

1. Observasi
Penulis melakukan ijin dengan pihak manajemen, untuk melakukan kunjungan dan pengamatan terhadap permasalahan pengelolaan *retain sample*.
2. Wawancara
Penulis melakukan wawancara dengan petugas *retain sample* untuk mengetahui permasalahan dalam penyimpanan dan pengeluaran, serta pengambilan *sample* saat dibutuhkan untuk uji *stability*. Selain itu penulis juga melakukan wawancara dengan *leader* dan *staff officer*, mengenai bagaimana penyajian laporan.
3. Studi Pustaka
Penulis melakukan studi pustaka jurnal yang bereputasi dan berhubungan dengan metode *waterfall*, notasi UML, dan topik pengelolaan *retain sample*.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Penulis menggunakan metode *waterfall* untuk mengembangkan sistem pengelolaan *retain sample*. Beberapa langkah dalam metode *waterfall* [8], antara lain:

1. Perencanaan
Penulis terlebih dahulu melakukan perencanaan studi kelayakan dan proposal pengajuan penelitian di PT. XYZ.
2. Analisis Kebutuhan
Penulis melakukan analisis, untuk menentukan kebutuhan *software* dan *hardware* maupun infrastruktur *information technology* (IT) untuk penunjang pengembangan sistem.
3. Desain Sistem
Penulis melakukan desain pengembangan sistem yang dibuat, mulai dari relasi dan aktivitas antar pengguna, struktur alir data maupun tampilan sistem sesuai kebutuhan pengguna [9].
4. Pembuatan Kode Program
Penulis melakukan pengodingan berdasarkan rancangan dan desain sistem yang sudah dibuat.
5. Pengujian Sistem
Penulis fokus ke aspek pengujian fungsional dan *non fungsional*, untuk memastikan sistem yang sudah dibuat dapat berfungsi dengan semestinya [10].
6. Pemeliharaan
Penulis melakukan perencanaan pemeliharaan sistem setiap 4 bulan sekali, dalam rentang waktu 5 tahun. Seperti melakukan *backup* data pembersihan fisik komputer maupun *scan virus*.

2.3 Metode Desain Sistem

Penulis menggunakan notasi UML [11], yaitu meliputi :

1. Use case Diagram
Yaitu untuk menggambarkan *actor* pengguna sistem pengelolaan *retain sample*.

2. Activity Diagram

Yaitu untuk menggambarkan alir aktivitas pengguna dan sistem yang dibuat.

3. Sequence Diagram

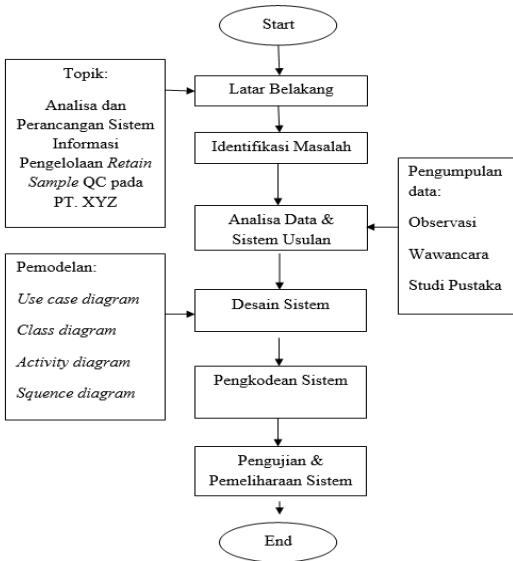
Yaitu untuk menggambarkan alur pesan dan interaksi.

4. Class Diagram

Yaitu sebagai gambaran alur data dan relasi antar tabel, baik tabel master maupun transaksi.

2.4 Langkah - Langkah penelitian

Adapun langkah – langkah yang dilakukan oleh peneliti, terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Langkah – langkah Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram Sistem Berjalan

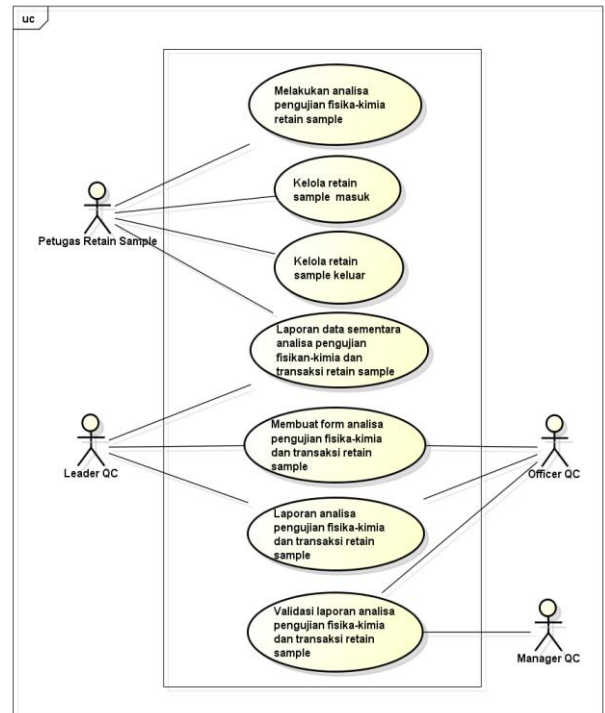
Berikut pada Gambar 2 adalah use case diagram pengelolaan retain sample saat ini pada PT. XYZ yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara.

Keterangan Gambar 2:

1. Petugas retain sample melakukan analisis pengujian terhadap sample secara fisika-kimia di laboratorium QC untuk menghasilkan data analisis pengujian sementara. Kemudian mengelola penyimpanan retain sample chocolate di rak yang sudah disediakan di ruang retain sample dan mengeluarkan yang sudah memasuki masa kadaluarsa. Setelah melakukan analisis pengujian fisika-kimia, penyimpanan dan pengeluaran retain sample tersebut, maka petugas akan membuat laporan data sementara analisis pengujian fisika-kimia dan transaksi retain sample untuk diserahkan ke Leader QC.
2. Leader QC membuat laporan di form analisis pengujian fisika-kimia dan transaksi retain sample yang sudah disediakan oleh Officer QC. Kemudian

laporan yang sudah dibuat akan diserahkan kepada Officer QC untuk dilakukan validasi.

3. Officer QC akan mengecek atau validasi laporan yang sudah diterima dari Leader QC, apabila laporan sudah lengkap dan benar maka laporan yang sudah tervalidasi akan diserahkan ke Manager QC.
4. Manager QC akan memvalidasi kembali laporan yang sudah divalidasi oleh Officer QC, apabila sudah benar dan lengkap maka laporan akan dikembalikan lagi ke Leader QC untuk diarsipkan di ruang dokumentasi QC.



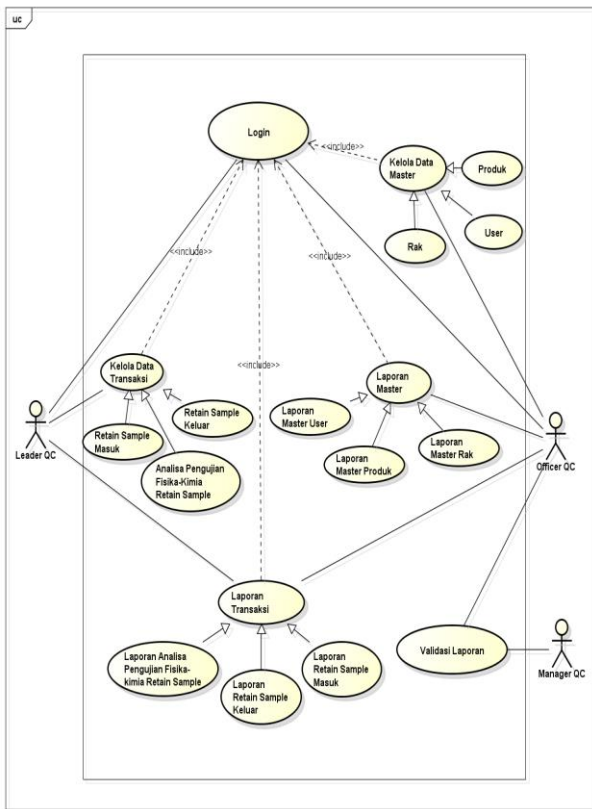
Gambar 2. Use Case Diagram Pengelolaan Retain Sample yang sedang Berjalan pada PT. XYZ

3.2 Use Case Diagram Sistem Usulan

Berikut pada Gambar 3 adalah use case usulan untuk pengembangan sistem pengelolaan retain sample pada PT. XYZ. Berikut adalah Tabel 1 yang menggambarkan pendefinisian aktor use case pada sistem informasi pengelolaan retain sample QC pada PT. XYZ.

Tabel 1. Definisi Aktor Use Case Diagram

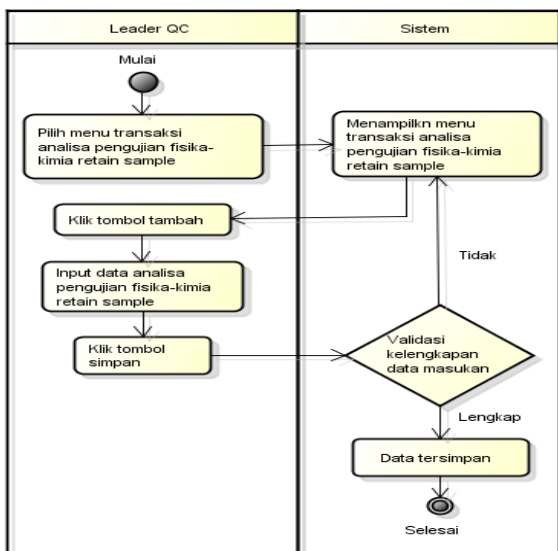
No.	Aktor	Deskripsi
1	Leader QC	Orang yang memiliki hak akses pengelolaan data analisis pengujian fisika-kimia dan transaksi masuk – keluar retain sample, serta melaporkan hasil pekerjaan yang telah dilakukannya.
2	Officer QC	Orang yang memiliki hak akses mengelola data master user, produk dan rak. Serta melakukan validasi laporan yang dibuat oleh Leader QC.
3	Manager QC	Orang yang melakukan validasi laporan dan pengambilan keputusan.



Gambar 3. Use Case Diagram Usulan Sistem Pengelolaan Retain Sample pada PT. XYZ

3.3 Activity Diagram Analisis Pengujian Fisika-kimia Retain Sample

Berikut pada Gambar 4 adalah Activity Diagram Analisis Pengujian Fisika-kimia Retain Sample pada PT. XYZ.



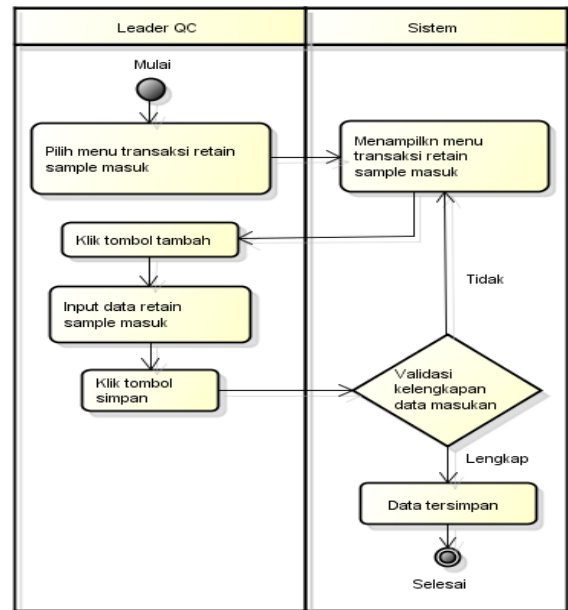
Gambar 4. Activity Diagram Analisis Pengujian Fisika-kimia Retain Sample

Keterangan Gambar 4 :
 Leader QC memilih menu transaksi analisis pengujian fisika-kimia retain sample, kemudian klik tombol tambah untuk memasukkan data analisis pengujian fisika-kimia

retain sample sesuai kolom *field* yang sudah disediakan dan klik tombol simpan untuk menyimpan data. Apabila salah satu *field* masih kosong maka akan muncul pesan “input data belum lengkap” dan kolom *field* yang masih kosong akan berwarna merah. Apabila masukan data analisis pengujian fisika-kimia retain sample sudah lengkap maka klik tombol simpan data ke *database*.

3.4 Activity Diagram Transaksi Retain Sample Masuk

Berikut pada Gambar 5 adalah Activity Diagram transaksi retain sample masuk pada PT. XYZ.



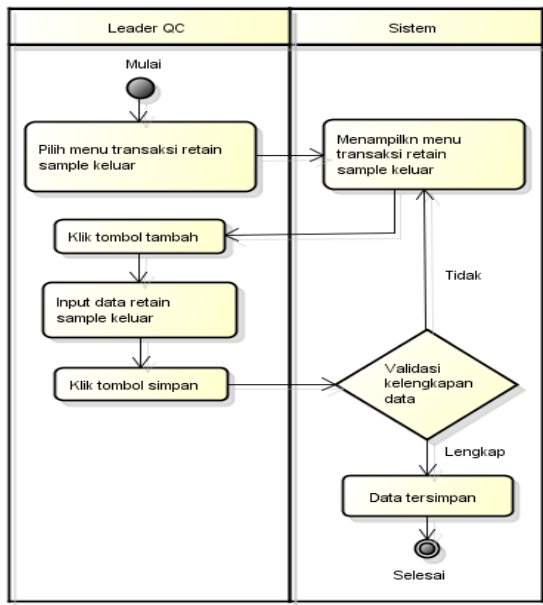
Gambar 5. Activity Diagram Transaksi Retain Sample Masuk pada PT. XYZ

Keterangan Gambar 5 :

Leader QC memilih menu transaksi retain sample masuk, klik tombol tambah untuk memasukkan data masuk sesuai kolom *field* dan klik tombol simpan untuk menyimpan data. Apabila salah satu *field* masih ada yang belum terisi maka akan muncul pesan “input data belum lengkap” dan cursor akan fokus ke kolom yang masih kosong. Apabila masukan data lengkap maka klik tombol simpan untuk melakukan penyimpanan data ke *database*.

3.5 Activity Diagram Transaksi Retain Sample Keluar

Berikut pada Gambar 6 adalah Activity Diagram transaksi retain sample keluar pada PT. XYZ.



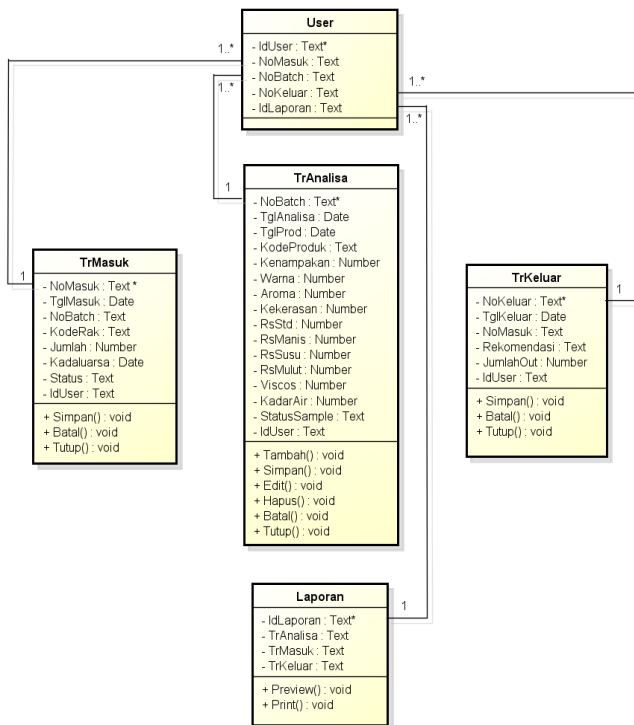
Gambar 6. Activity Diagram Transaksi Retain Sample Keluar pada PT. XYZ

Keterangan Gambar 6 :

Leader QC memilih menu transaksi *retain sample* keluar, kemudian klik tombol tambah untuk memasukkan data retain sample dan klik tombol simpan untuk menyimpan data. Apabila salah satu *field* masih kosong maka akan muncul pesan “input data belum lengkap”. Apabila masukan sudah lengkap maka simpan data ke *database*.

3.6 Class Diagram Sistem Usulan

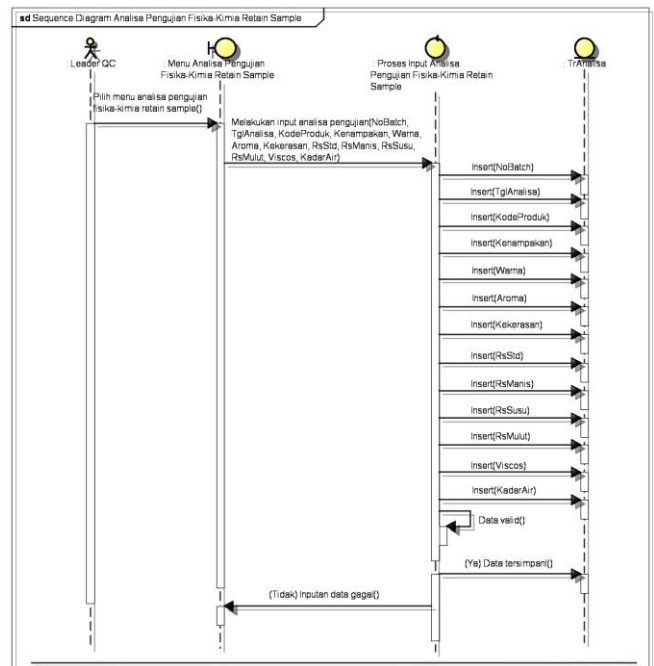
Berikut pada Gambar 7 adalah *Class Diagram* Sistem Usulan Pengelolaan *Retain Sample* pada PT. XYZ.



Gambar 7. Class Diagram Sistem Usulan Pengelolaan Retain Sample pada PT. XYZ

3.7 Sequence Diagram Input Analisis Pengujian Fisika-Kimia Retain Sample

Berikut pada Gambar 8 adalah *sequence diagram* input analisis pengujian fisika-kimia *retain sample* pada PT. XYZ.



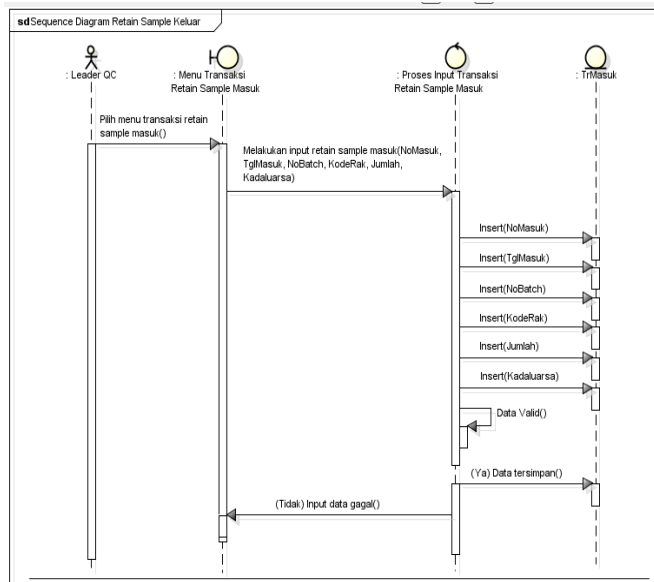
Gambar 8. Sequence Diagram Input Analisis Pengujian Fisika-Kimia Retain Sample pada PT. XYZ

Keterangan Gambar 8 :

Leader QC memilih menu analisis pengujian fisika-kimia *retain sample*, kemudian melakukan masukan (NoBatch, TglAnalisis, TglProd, KodeProduk, Kenampakan, Warna, Aroma, Kekerasan, RsStd, RsManis, RsSusu, RsMulut, Viscos, KadarAir). Setelah Leader QC melakukan masukan, maka sistem akan memvalidasi kelengkapan data masukan. Apabila data masukan belum lengkap maka sistem meminta untuk melengkapi data kembali, apabila masukan sudah lengkap maka data tersimpan di tabel TrAnalisa, kemudian sistem menampilkan hasil masukan dan kembali ke menu analisis pengujian fisika-kimia *retain sample*.

3.8 Sequence Diagram Input Transaksi Retain Sample Masuk

Berikut pada Gambar 9 adalah *sequence diagram* input transaksi *retain sample* masuk pada PT. XYZ.



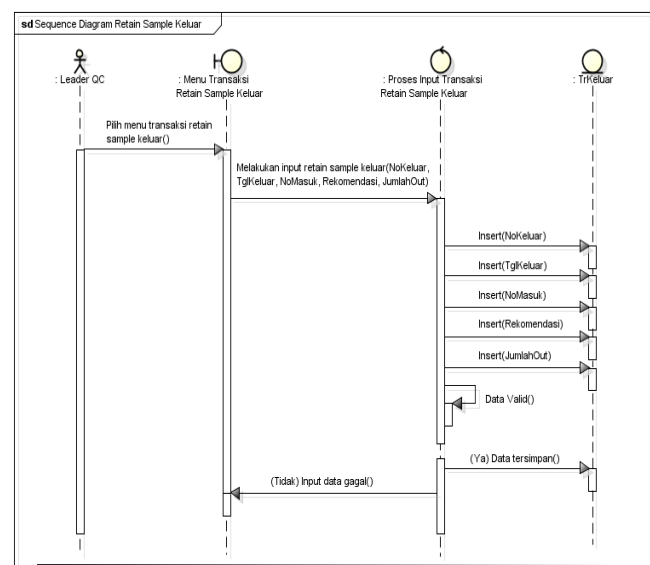
Gambar 9. Sequence Diagram Input Transaksi Retain Sample Masuk pada PT. XYZ

Keterangan Gambar 9 :

Leader QC memilih menu transaksi *retain sample* masuk, kemudian melakukan masukan (NoMasuk, TglMasuk, NoBatch, KodeRak, Jumlah, Kadaluarsa). Sistem akan memvalidasi kelengkapan data masukan. Apabila data masukan belum lengkap maka sistem meminta untuk melengkapi data kembali. Selain itu data tersimpan di tabel TrMasuk, kemudian sistem menampilkan hasil masukan dan kembali ke menu transaksi *retain sample* masuk.

3.9 Sequence Diagram Input Transaksi Retain Sample Keluar

Berikut pada Gambar 10 adalah *sequence diagram* input transaksi *retain sample* keluar pada PT. XYZ.



Gambar 10. Sequence Diagram Input Transaksi Retain Sample Keluar pada PT. XYZ

Keterangan Gambar 10 :

Leader QC memilih menu transaksi *retain sample* keluar, kemudian melakukan masukan (NoKeluar, TglKeluar, NoMasuk, Rekomendasi, JumlahOut). Setelah Leader QC melakukan masukan, maka sistem akan memvalidasi kelengkapan data masukan. Apabila data masukan belum lengkap maka sistem meminta untuk melengkapi. Selain itu data tersimpan, kemudian sistem menampilkan hasil masukan dan kembali ke menu transaksi *retain sample* keluar.

3.10 Tampilan Program yang diusulkan

Berikut adalah tampilan program yang diusulkan pada PT. XYZ, menggunakan pemrograman *visual basic 6.0*.

1. Tampilan Form Login

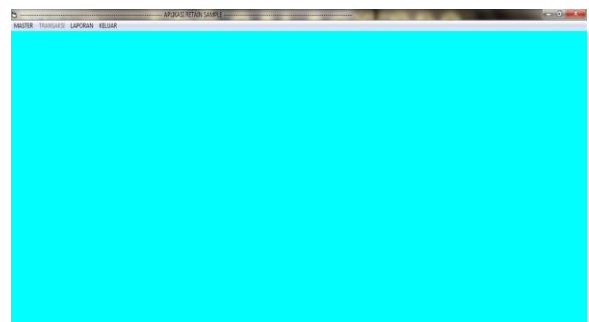
Berikut tampilan *form login* terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Form Login

2. Tampilan Form Menu Utama

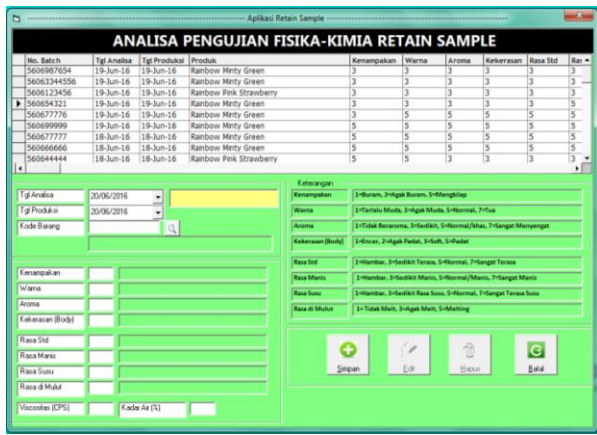
Berikut tampilan *form* menu utama terdapat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Form Menu Utama

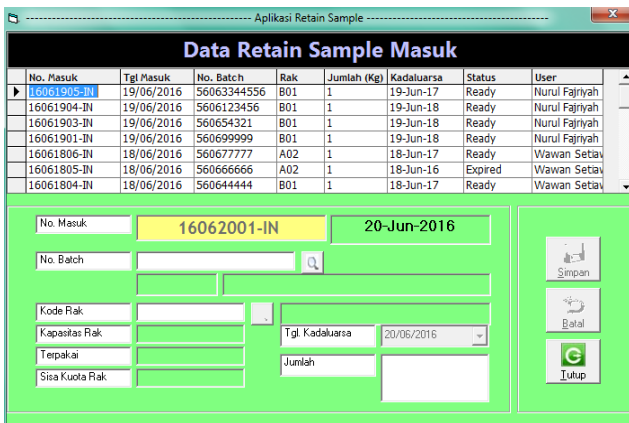
3. Tampilan Form Analisis Pengujian Fisika-kimia

Berikut tampilan *form* analisis pengujian fisika-kimia terdapat pada Gambar 13.



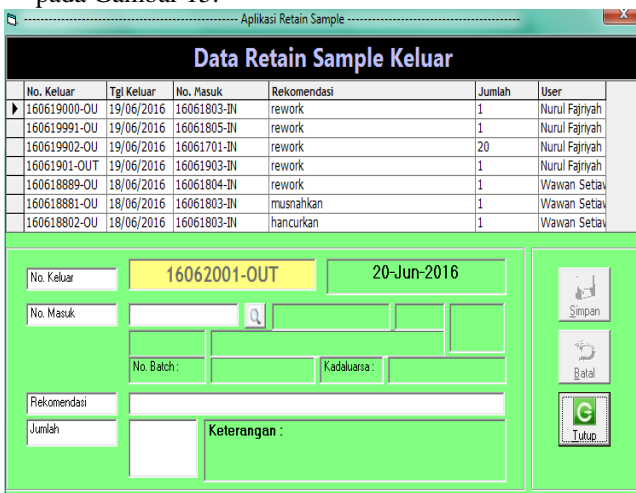
Gambar 13. Tampilan Form Pengujian Fisika-kimia

4. Tampilan Form Retain Sample Masuk
Berikut tampilan form *retain sample* masuk terdapat pada Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Form Retain Sample Masuk.

5. Tampilan Form Retain Sample Keluar
Berikut tampilan form *retain sample* keluar terdapat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Form Retain Sample Keluar

6. Tampilan Form Laporan Analisis Retain Sample
Berikut tampilan form laporan analisis *retain sample* terdapat pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Form Laporan Analisis Retain Sample

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang sudah dilakukan, yaitu dibuatnya suatu sistem informasi pengelolaan *retain sample* QC pada PT. XYZ dengan pengembangan metode *waterfall*. Perancangan sistem menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence*, dan *class diagram*. Selanjutnya, perancangan sistem diimplementasikan ke bahasa pemrograman *visual basic 6.0* dan *database Microsoft Access*. Semua data terintegrasi dalam satu database, sehingga data dan pembuatan laporan yang dibutuhkan dapat tersaji secara terkomputerisasi. Seperti data analisis pengujian fisika-kimia, transaksi *sample* masuk dan keluar, maupun *sample* yang sudah memasuki masa kadaluarsa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis Nurul Fajriyah dan Wawan Setiawan mengucapkan terima kasih kepada PT. XYZ yang sudah memberikan ijin sebagai objek penelitian, khususnya divisi QC.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. L. Maukar and A. N. Hakim, "Relayout Ruang Penyimpanan Sampel Stabilitas Impermeable Berdasarkan Konsep Similarity Dan Popularity Serta Prinsip 5S," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 88–96, 2019, doi: 10.24912/jtiuntar.v6i2.4116.

[2] A. Pamungkas, K. Amri, F. T. Pratiwi, and A. G. Arisant, "Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Air dan Angka Asam pada Sampel Biodiesel dan Campuran Biodiesel (BXX)," no. November, pp. 1–6, 2021.

[3] D. Prasanti, "Penggunaan Media Komunikasi Bagi Remaja Perempuan Dalam Pencarian Informasi Kesehatan," *LONTAR J. Ilmu Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 13–21, 2018, doi: 10.30656/lontar.v6i1.645.

- [4] L. Lutfiana, "Aplikasi Microsoft Visual Basic 6 . 0 Sistem Persediaan Pada Toko Cat Utama Putra Semarang," vol. 23, no. 1, pp. 77–96, 2015.
- [5] D. Anggraeni, S. Aswati, S. R. Maulina Azmi, A. Akmal, M. Dewi, and K. Anwar, "Membangun Database Menggunakan Microsoft Access 2007," *Jurdimas (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat) R.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–14, 2018, doi: 10.33330/jurdimas.v1i1.381.
- [6] H. W. Tj, M. Tecualu, and S. Wijaya, "The Effect of Compensation and Supervisor Support Mediated by Job Satisfaction on Employee Retention (Case Study at PT Pradu)," *Primanomics J. Ekon. Bisnis*, vol. 19, no. 1, p. 147, 2021, doi: 10.31253/pe.v19i1.513.
- [7] G. Wiro Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [8] A. Dwi *et al.*, "Rancang Bangun Inventory Management System Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus : Ud . Sinus Electricheat Surabaya)," pp. 1–8, 2017.
- [9] L. Rusdiana, "Pemodelan Desain Sistem Informasi Pengolahan Data Produk Dekranasda Provinsi Kalimantan Tengah Menggunakan Uml," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 30–37, 2016, doi: 10.26798/jiko.2016.v1i1.12.
- [10] D. P. Aji, Sopian, "Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang," *Peranc. Sist. Inf. Invent. Barang*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2021, [Online]. Available: https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/303949/File_10.-Bab-II-Landasan-Teori.pdf
- [11] H. Dwindia Etika Profesi, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI KEPEGAWAIAN MENGGUNAKAN UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML) Analysis And Design Of Employee Information System Use Unified Modeling Language (UML)," *J. Sist. Inf. Dan Teknol. Inf. .,*, vol. x, No.x, no. 1, pp. 22–33, 2018.



PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN BERBASIS APLIKASI PACKET TRACER DENGAN METODE HOT STANDBY ROUTER PROTOCOL

Yogasetya Suhand¹, Lela Nurlaela², Andy Dharmalau³, Benediktus Sidhi Widjojo⁴

¹ Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma
^{2,3,4} Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma
Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia 11230

yogasetyas@swadharma.ac.id, lela@swadharma.ac.id, andy.d@swadharma.ac.id, imnotlloyd@gmail.com

Abstract

The network infrastructure used by PT. Quantum currently uses one communication line in its network infrastructure. So, when the line dies, work that requires an internet connection will be disrupted and detrimental to the agency, for that two communication lines are needed. The Hot Standby Router Protocol (HSRP) network configuration is a high availability network that provides alternative means on all infrastructure paths and critical servers that can be accessed anytime. This is very useful when the main line on the web is down; the second line on the web will automatically back up the communication line, so work is not interrupted. The purpose of this research is to design a Hot Standby Router Protocol (HSRP) network infrastructure based on the Cisco Packet Tracer application. A network configuration on the Router to set the path of data packets, which can divert the main path (Active Router) to the backup path (Backup Router) if there is a problem in distributing data packets to the destination router (Main Router). The test results of the network configuration test that are made run well, there is no data loss, and show the average reply speed is below 10 ms.

Keywords: Cisco Packet Tracer, Computer Network, Hot Standby Router Protocol (HSRP), Network infrastructure, Router Protocol

Abstrak

Infrastruktur jaringan yang digunakan oleh PT. Quantum pada saat ini menggunakan satu buah jalur komunikasi di dalam infrastruktur jaringannya. Sehingga ketika jalur tersebut mati, maka pekerjaan yang memerlukan koneksi internet akan terganggu dan merugikan instansi tersebut, untuk itu dibutuhkan dua buah jalur komunikasi. Dengan memanfaatkan konfigurasi jaringan *Hot Standby Router Protocol* (HSRP), sebuah jaringan *high availability* yang menyediakan sarana alternatif pada semua *infrastructure paths* dan *key server* yang dapat diakses setiap saat. Hal ini sangat berguna ketika jalur utama pada jaringan mengalami mati, maka secara otomatis jalur kedua pada jaringan akan segera mem-backup jalur komunikasi, sehingga pekerjaan tidak terganggu. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat rancangan infrastruktur jaringan *Hot Standby Router Protocol* (HSRP) berbasis aplikasi Cisco Packet Tracer. Sebuah konfigurasi jaringan pada Router untuk mengatur jalur paket data, yang dapat mengalihkan jalur utama (*Router Active*) ke jalur *backup* (*Router Backup*) jika terjadi gangguan dalam menyalurkan paket data ke *router* tujuan (*Router Utama*). Hasil uji tes konfigurasi jaringan yang dibuat berjalan dengan baik, tidak ada data *loss* dan menunjukkan kecepatan *reply* rata-rata di bawah 10 ms.

Kata kunci: Cisco Packet Tracer, *Hot Standby Router Protocol* (HSRP), Infrastruktur Jaringan, Jaringan komputer, Router Protocol

1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jaringan sudah digunakan hampir di seluruh bidang di masyarakat[1][2]. Hingga saat ini ada banyak jenis konfigurasi jaringan yang dikembangkan diantaranya: konfigurasi jaringan *Virtual Local Area Network* (VLAN), *Hot Standby Router Protocol* (HSRP), *Open Shortest Path First* (OSPF), *Routing Information Protocol* (RIP),

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) dan *Wireless Configure*[3].

Infrastruktur jaringan yang memadai dengan kinerja dan sistem keamanan yang baik sangatlah dibutuhkan bagi suatu instansi/organisasi untuk melakukan aktivitas pekerjaannya[4]. Implementasi Jaringan pada setiap instansi

memiliki jenis konfigurasi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan[5].

Jaringan yang ada saat ini pada PT. Quantum pada saat ini menggunakan *router* sebagai media pengiriman data/komunikasi dan *switch* untuk menghubungkan tiap-tiap kabel dari PC *user* agar dapat terkoneksi kepada jaringan yang ada. Infrastruktur jaringan yang digunakan pada saat ini hanya menggunakan satu buah jalur komunikasi di dalam infrastruktur jaringannya. Sehingga ketika jalur yang dipakai terjadi masalah akan berakibat pada jalannya pekerjaan, baik untuk pemakai *internal user* maupun kepada *eksternal user* yang menggunakan koneksi internet akan terganggu dan merugikan instansi tersebut[6]. PT. Quantum membutuhkan dua buah jalur komunikasi dengan memanfaatkan konfigurasi jaringan *Hot Standby Router Protocol (HSRP)*[7]. Sebuah metode standar tinggi dalam *router protocol* yang menyediakan jaringan dikonfigurasi dengan *default gateway IP Address* dan *First-hop redundancy* untuk *I host* pada LAN IEEE 802, yang populer dengan *Hot Standby Router Protocol* disingkat HSRP[5][8]. Jaringan *high availability* yang menyediakan sebuah sarana pilihan pengganti yang dapat diakses setiap saat untuk semua *infrastructure paths* dan *key* servernya. Fitur perangkat lunak *Hot Standby Router Protocol (HSRP)* ini dapat dikonfigurasi untuk menyediakan *Layer 3* redundansi untuk *network host*[3]. Hal ini akan sangat berguna ketika jalur utama pada jaringan mengalami mati/*down*, maka secara otomatis jalur kedua pada jaringan akan segera mem-*backup* jalur komunikasi sehingga pekerjaan akan tetap dapat berjalan[9][10].

Berdasarkan penelitian terdahulu dalam rangka menganalisis dan menyempurnakan penelitian ini ada beberapa referensi yang dirasa relevan. Terdapat beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh N.M.A.E.D. Wirastuti, I.G.A.K.D.D. Hartawan, I.M.A.Suyadnya, dengan judul penelitian “Perancangan dan Instalasi Jaringan Komputer *Local Area Network (LAN)* di Sekolah Dasar Negeri 2 Kintamani Bangli”[11]. Penelitian ini menghasilkan sebuah rancangan dan meng-instalasi jaringan komputer LAN yang sesuai dengan kebutuhan, menggunakan topologi *star* dan berbasis *Windows* di Sekolah dasar Negeri 2 (SDN 2) Kintamani, Desa Kintamani, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Perancangan dan implementasi jaringan komputer yang dibuat menerapkan Topologi Jaringan *Star* atau Bintang, sehingga masing-masing perangkat jaringan maupun *workstation* dihubungkan secara langsung ke *Switch/Hub*[1][12].

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmat Novrianda Dasmen dan Rasmila dengan judul penelitian “Rancang Bangun VLAN Pada Jaringan Komputer RRI Palembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer”[13]. Penelitian ini menghasilkan sebuah infrastruktur jaringan VLAN (*Virtual Local Area Network*). Adanya jaringan VLAN (*Virtual*

Local Area Network) ini, maka dapat menghubungkan seluruh user/komputer yang terdapat pada kantor RRI Palembang walaupun secara fisik tidak terhubung langsung akan tetapi dapat terkoneksi dan saling melakukan pengiriman data[14]. Rancang bangun VLAN pada penelitian ini disimulasikan menggunakan *Cisco Packet Tracer* sehingga dapat diuji coba koneksi dan pengiriman data antar *user* yang telah terhubung VLAN[13].

Penelitian yang dilakukan oleh: Wisnu Hera Pamungkas dan Eko Prayitno tahun 2018. Penelitian dengan judul: Perancangan Jaringan *Redundancy Link* Menggunakan Konsep HSRP Dan *Etherchannel*. Penelitian ini menghasilkan rancangan topologi secara terstruktur menggunakan pendekatan *Hierarchical Network Design*. Penggunaan HSRP (*Hot Standby Router Protocol*) dan *Etherchannel* pada *Hierarchical Network Design* mampu menjadi *redundancy link* yang dapat meningkatkan ketersediaan, keandalan, dan performa jaringan secara keseluruhan[15].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Irfan Fadhilah, Hendra Supendar, Sulistianto S yang berjudul Perancangan *Backup Router* Dengan Metode HSRP (*Hot Standby Router Protocol*). Penelitian dalam lingkup jaringan komputer ini menghasilkan pengaturan (HSRP) dengan dua buah *router* yang mempunyai status *router* yaitu aktif dan *standby*, jika terjadi *failed* pada *router* aktif maka dalam hitungan detik saja *router standby* akan menjadi aktif dan akan mengambil alih aliran data secara otomatis. Sehingga aktivitas di perusahaan tidak akan terganggu[10]. Memakai dua *router interface* yang bekerja sama untuk menyajikan penampilan satu *virtual router* atau *default gateway* untuk *host* di LAN, maka ketika salah satu *router* yang ter-*configure* dalam (HSRP) nya *down* maka *Link* pada jaringan tersebut tetap berjalan, dikarenakan *ip gateway* yang dikenal oleh *host* adalah *ip* nya *virtual router*[16].

Dari penjelasan yang dipaparkan pada latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi topik rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana cara untuk membuat rancangan sebuah infrastruktur jaringan yang dapat mem-*backup* akses komunikasi jaringan jika terjadi mati/*down* pada jalur komunikasi yang ada saat ini? Tujuan dari penelitian ini untuk membuat rancangan infrastruktur jaringan *Hot Standby Router Protocol (HSRP)* pada PT. Quantum berbasis aplikasi Cisco Packet Tracer. Infrastruktur jaringan ini dirancang dapat mem-*backup* akses komunikasi jaringan jika terjadi gangguan pada jalur komunikasi utama[10].

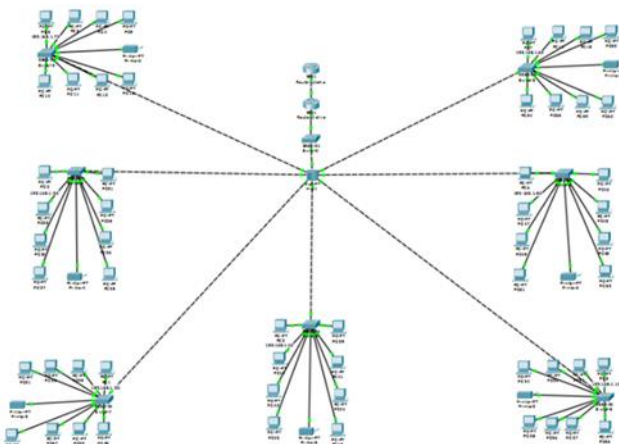
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam membangun perancangan infrastruktur jaringan ini menggunakan metode penelitian jenis kualitatif. Pengumpulan data juga dilakukan untuk melengkapi dan menyelesaikan penelitian ini. Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan berbagai cara antara lain: Observasi pada lokasi agar lebih

memahami infrastruktur yang saat ini berjalan dengan mendatangi langsung PT. Quantum untuk mempelajari infrastruktur jaringan yang ada saat ini agar dapat disesuaikan dengan infrastruktur yang akan dibangun. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan informasi dengan mengajukan berbagai pertanyaan langsung kepada pihak-pihak yang terkait di lokasi, untuk mendapatkan informasi data yang dibutuhkan terkait penelitian. Selain melakukan pengumpulan data seperti yang telah dipaparkan, dilakukan juga studi pustaka untuk menambah wawasan dan memperdalam materi penelitian yang dilakukan. Ada pun studi ini dilakukan dengan membaca berbagai penelitian yang pernah dilakukan, membaca buku buku referensi, jurnal dan berbagai informasi. Tahapan penelitian yang dilakukan:

2.1. Analisa Kebutuhan

Analisis ini dilakukan untuk mendata kebutuhan akan jaringan pada PT. Quantum Jakarta, sebelum diterapkan HSRP. Hasil dari Analisa yang dilakukan diketahui total kebutuhan *bandwidth* sistem yang berjalan adalah 328 Mbps. Jaringan internet yang ada pada saat ini sering mengalami gangguan, sehingga jalur utama jaringan internet membutuhkan *backup* jalur jaringan. Berikut ini Gambar 1 merupakan sistem jaringan yang berjalan.



Gambar 1. Jaringan pada PT. Quantum

2.2. Desain

Rancangan yang dibuat pada jaringan PT. Quantum disesuaikan dengan topologi jaringan dan arsitektur jaringan yang sudah ada. Infrastruktur jaringan dengan metode *Hot Standby Router Protocol* (HSRP) merupakan jaringan baru yang diimplementasikan pada rancangan infrastruktur jaringan

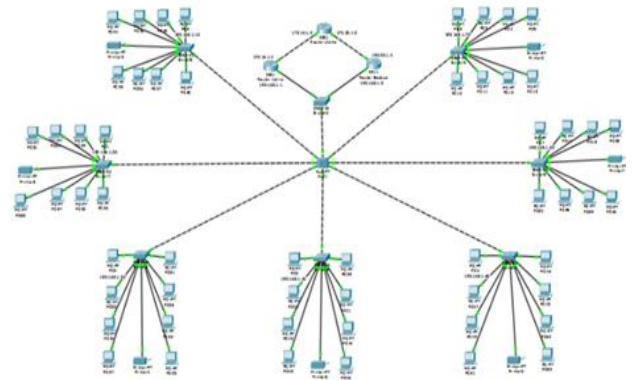
2.3. Implementasi Dan Testing.

Konfigurasi pemilihan jalur ini, digunakan metode *Hot Standby router Protocol* (HSRP). Dimana paket data akan melalui *router active* sebagai jalur utama untuk menuju *router* utama, jika terjadi gagal pengiriman paket data maka secara otomatis paket data akan menuju jalur alternatif yang berada pada *Router Backup*. *Router* akan

diimplementasikan dalam konfigurasi HSRP yang menghasilkan *router active* dan menambahkan *router stand by* sedangkan *testing client* akan saling berkomunikasi dengan *client* lainnya dengan menggunakan *command prompt*. Ruang lingkup penelitian dibatasi saat jaringan yang berjalan dengan normal sebelum diterapkannya HSRP, saat *router* mengalami kegagalan sebelum dan setelah diimplementasikan menggunakan HSRP. Pengujian atau testing dilakukan dengan menggunakan aplikasi *packet tracer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Infrastruktur jaringan baru yang dirancang dalam penelitian ini adalah menggunakan rancangan infrastruktur jaringan *Hot Standby Router Protocol* (HSRP). Mengawali sebuah perancangan dengan topologi jaringan yang merupakan gambaran pemetaan seluruh perangkat jaringan yang akan digunakan dan pembagian user dalam jaringan tersebut. Di bawah ini pada Gambar 2 adalah rancangan pengembangan topologi HSRP yang akan dibuat dari jaringan LAN yang telah ada saat ini pada PT. Quantum.



Gambar 2. Jaringan HSRP pada PT. Quantum

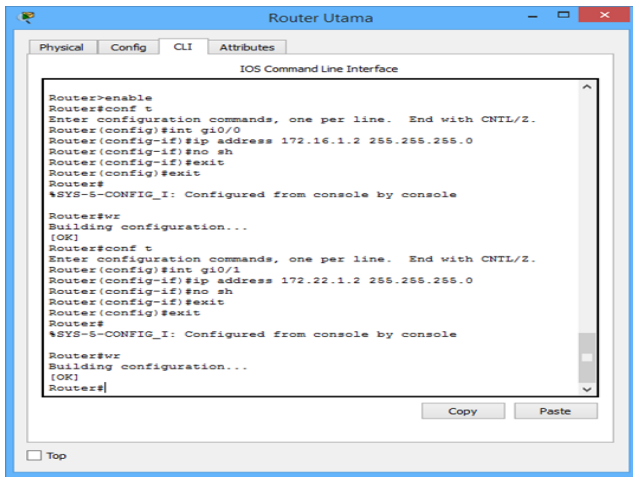
Dalam perancangan jaringan *Hot Standby Router Protocol* (HSRP) ini menggunakan beberapa *hardware*, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daftar Perangkat Keras

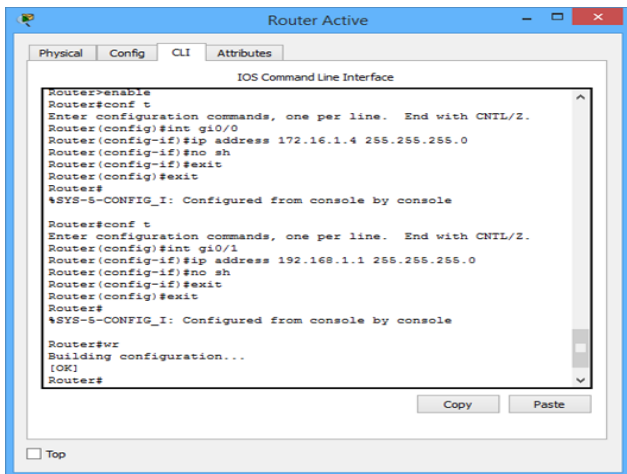
No	Nama Perangkat	Jumlah
1	Hub	1
2	Router	3
3	Switch	8
4	Kabel UTP	300 Meter
5	Konektor RI-45	78
6	PC	56
7	Printer	7

Rancangan Routing dan *Access List* HSRP, *Access-list* ini digunakan sebagai pengatur jalur paket yang di konfigurasi dalam *Router Cisco* yang ada, di mana tujuannya adalah untuk menentukan jalur mana yang akan dilewati oleh paket data dari *PC Client* menuju *router* utama dalam

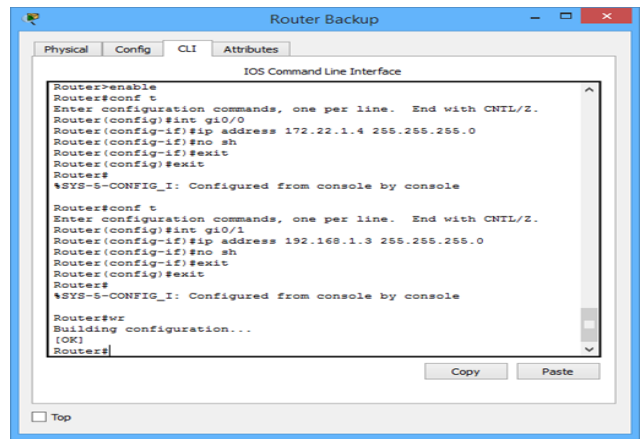
jaringan tersebut, dengan pemilihan jalur tersebut maka paket data akan mengetahui jalur mana yang akan dipilih, apakah melalui *router active* ataupun *router backup*. Penggunaan metode *Hot Standby Router Protocol (HSRP)* diaplikasikan pada konfigurasi pemilihan jalur. Dimana paket data akan melalui *router active* sebagai jalur utama untuk menuju *router* utama, jika terjadi gagal pengiriman paket data maka secara otomatis paket data akan menuju jalur alternatif yang berada pada *router backup*. Proses perancangan jaringan dengan menggunakan metode HSRP ini, dibagi menjadi tiga tahap bagian konfigurasi, yaitu pemberian *IP Address* pada *Router*, konfigurasi *routing Open Shortest Path First (OSPF)* dan konfigurasi HSRP. Untuk proses pertama dalam konfigurasi perancangan jaringan HSRP adalah pemberian *IP Address* pada setiap *router* yang ada. Konfigurasi penamaan *IP Address* untuk setiap *router*, dapat dilakukan seperti Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 berikut ini.



Gambar 3. Tampilan CLI IP Address pada router utama

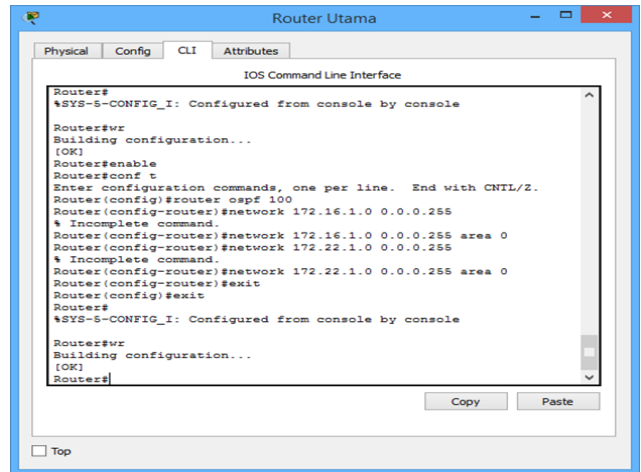


Gambar 4. Tampilan CLI IP Address pada router active

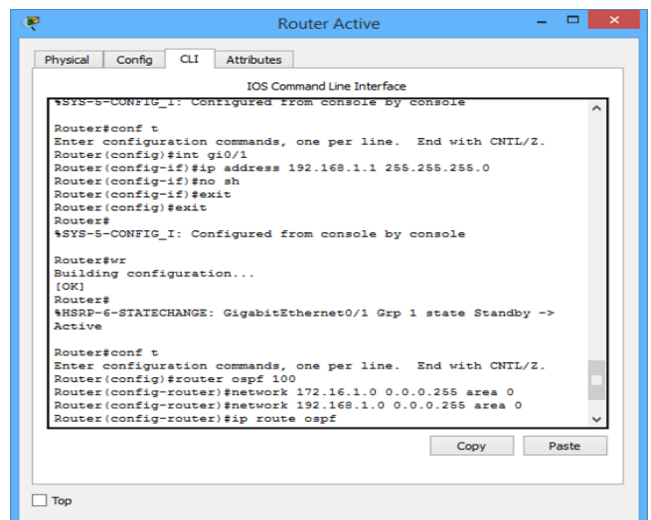


Gambar 5. Tampilan CLI IP Address pada router backup

Untuk proses kedua adalah konfigurasi OSPF (*Open Shortest Path First*) pada setiap *router* dimana proses ini bertujuan untuk menentukan jalur yang terbaik yang akan dilewati oleh paket yang akan dituju. Dari proses yang dapat dilihat hasil dari konfigurasi OSPF pada *router* utama adalah seperti Gambar 6 dan Gambar 7 berikut ini.

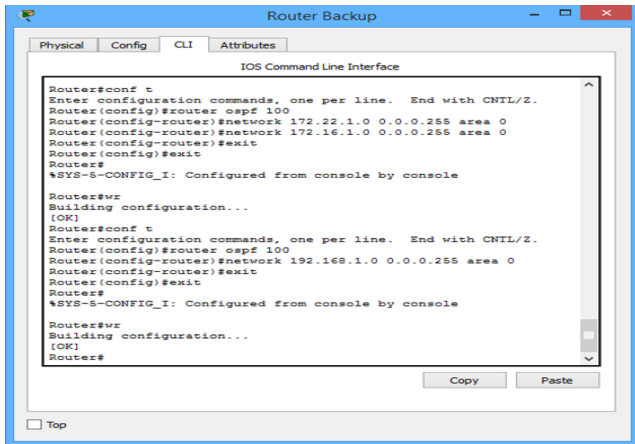


Gambar 6. Tampilan CLI OSPF pada router utama



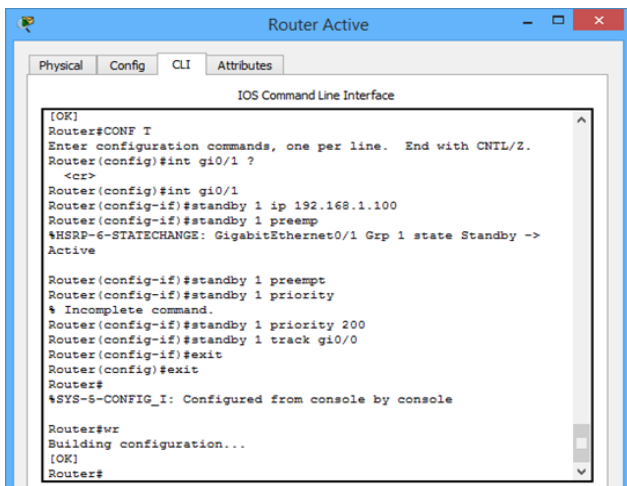
Gambar 7. Tampilan CLI OSPF pada router active

Terdapat perbedaan pada proses konfigurasi OSPF pada *router active* dan *router backup* dalam proses konfigurasi OSPF pada *router* utama. Gambar dibawah ini menunjukkan hasil dari konfigurasi OSPF pada *router active* dan *router backup* adalah seperti Gambar 8 berikut ini.

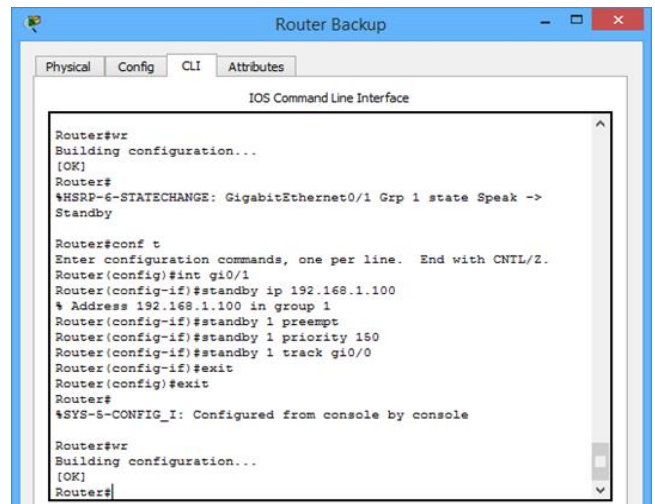


Gambar 8. Tampilan CLI OSPF pada *router backup*

Tahap Konfigurasi OSPF Pada *router active* dan *backup*. Tahap selanjutnya adalah konfigurasi OSPF pada *router* dimana proses ini hanya melibatkan dua buah *router*, yaitu *router active* dan *router backup*. Konfigurasi HSRP pada *router active* dan *router backup* dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10 berikut ini.

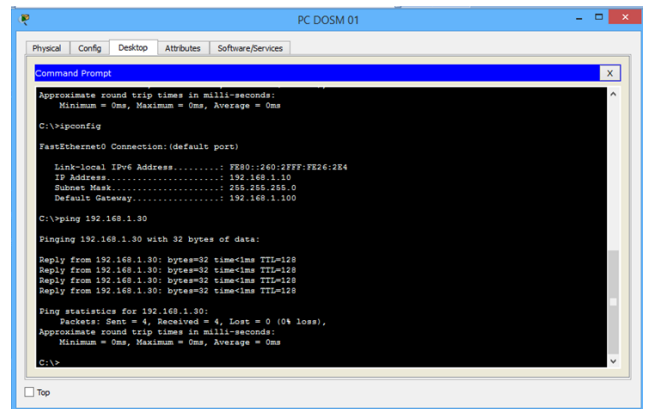


Gambar 9. Tampilan CLI HSRP pada *router active*



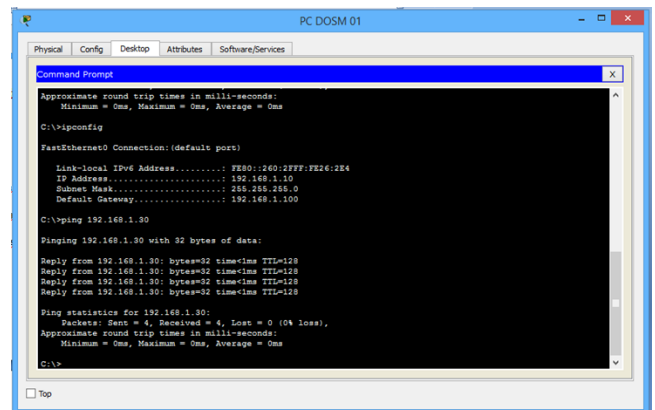
Gambar 10. Tampilan CLI HSRP pada *router backup*

Hasil Pengujian Konfigurasi HSRP, dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini.



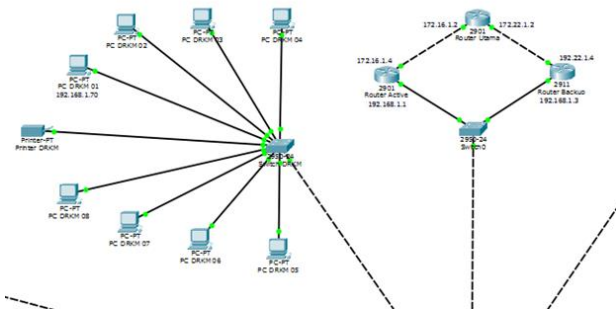
Gambar 11. Hasil Ping dari lantai 1 menuju lantai 2

Hasil test konfigurasi *client* menuju *router active*, dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini

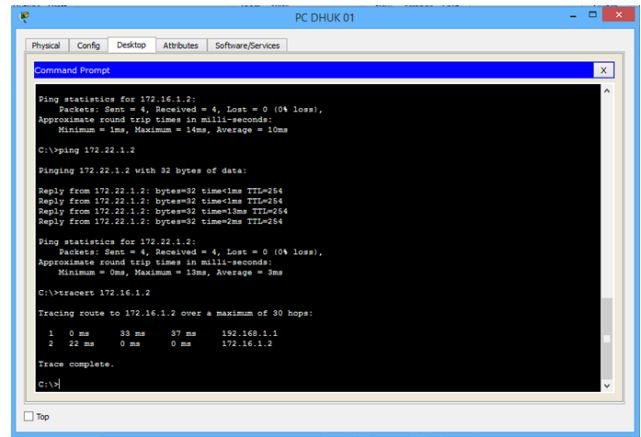


Gambar 12. Tampilan Ping dari *client* menuju *router active*

Hasil test konfigurasi *client* ke *router* utama saat kondisi *router active* dalam keadaan hidup, dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14 berikut ini.

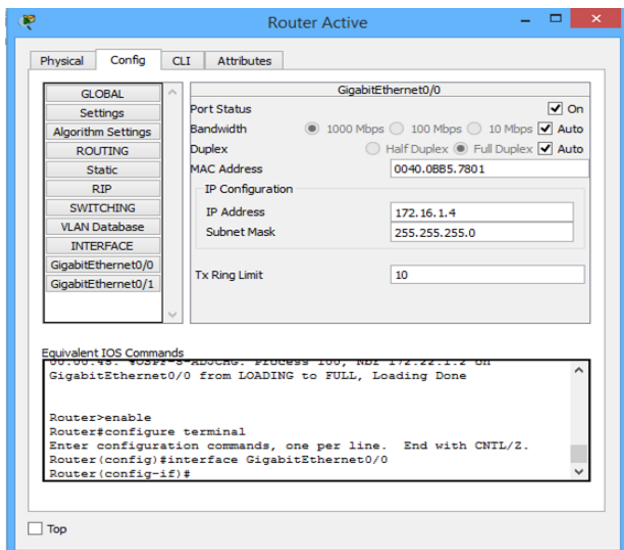


Gambar 13. Kondisi jaringan saat *router active* berstatus *on*



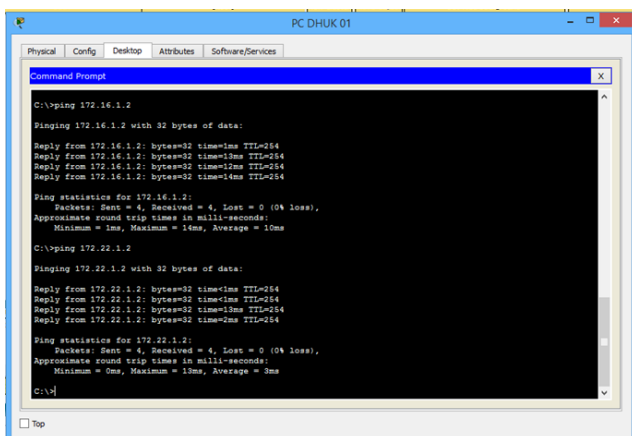
Gambar 16. Hasil *Ping* jalur yang dilewati *Client* menuju *router* utama

Hasil test konfigurasi dari *client* menuju *router* utama saat kondisi *router active* dalam keadaan mati dapat dilihat pada Gambar 17 dan Gambar 18 berikut ini.



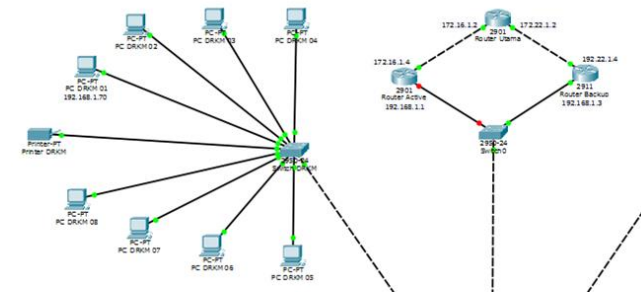
Gambar 14. Kondisi *router active* berstatus *on*.

Hasil tes konfigurasi menuju *router* utama saat kondisi *router active* berstatus *on*, dapat dilihat pada Gambar 15 berikut ini.

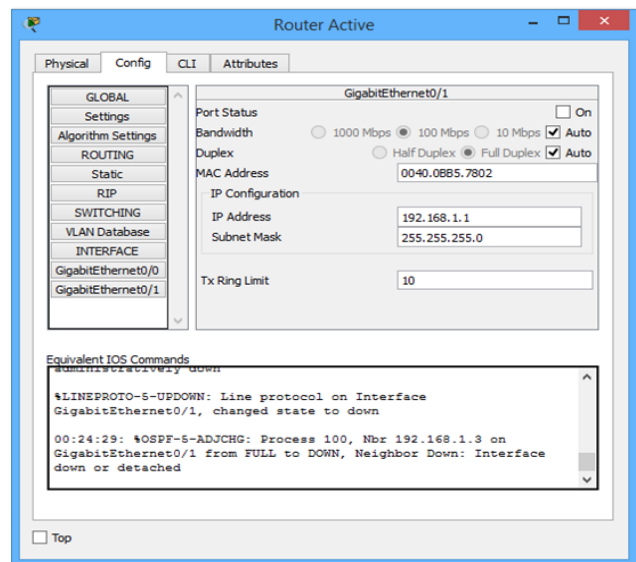


Gambar 15. Hasil *Ping* dari *PC Client* menuju *router* utama

Hasil tes konfigurasi untuk melihat jalur yang dilalui oleh paket data dapat dilihat pada Gambar 16 berikut ini

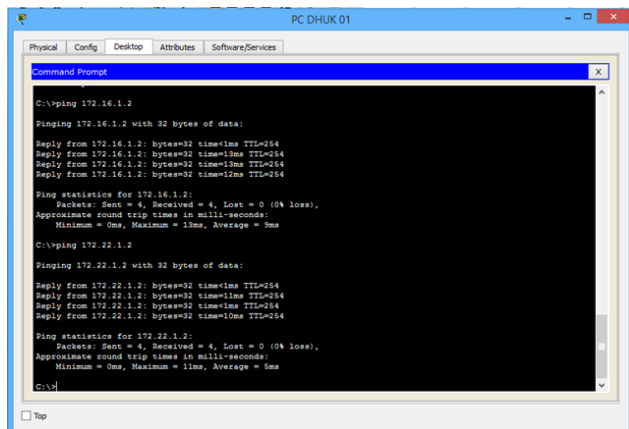


Gambar 17. Jaringan saat *router active* berstatus *off*.



Gambar 18. Kondisi *router active* berstatus *off*

Hasil tes konfigurasi menuju *router* utama saat kondisi *router active* berstatus *off* dapat dilihat pada Gambar 19 berikut ini.

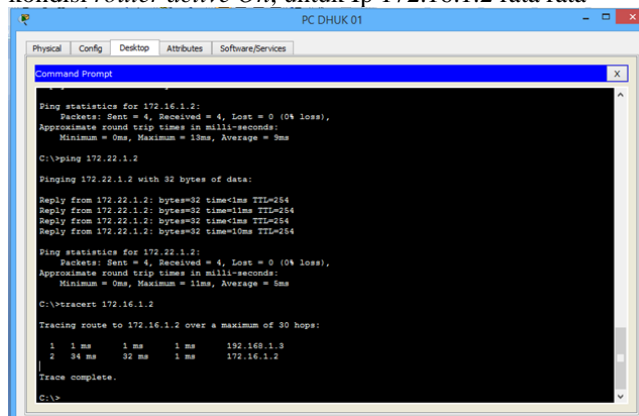


Gambar 19. Hasil ping dari PC Client menuju router utama

Hasil tes konfigurasi untuk melihat jalur yang dilalui oleh paket data dapat dilihat pada Gambar 20 berikut ini.

Tabel hasil pengujian di bawah menunjukkan data kecepatan reply pada masing masing kategori test. Untuk kecepatan tes Ping dari lantai 1 ke lantai 2 kecepatannya 0 ms. Sedangkan untuk konfigurasi client menuju router active menunjukkan

kecepatan reply 0 ms. Konfigurasi ke router utama dengan kondisi router active On, untuk Ip 172.16.1.2 rata rata



Gambar 20. Hasil Ping jalur yang dilewati Client menuju router utama

kecepatan reply 10 ms dan untuk ip 172.22.1.2 rata rata kecepatan reply 3 ms. Konfigurasi untuk melihat jalur yang dilalui paket data untuk Ip 172.22.1.2 memiliki rata rata kecepatan reply 3 ms. Konfigurasi ke router utama dengan kondisi router active Off untuk Ip 172.16.1.2 rata rata kecepatan reply 9 ms, sedangkan untuk Ip 172.22.1.2 rata rata kecepatan reply 6 ms. Konfigurasi untuk melihat jalur yang dilalui oleh paket data untuk Ip 172.16.1.2 dengan rata rata kecepatan reply 5 ms.

Tabel 2. Hasil Pengujian Konfigurasi HSRP

No	Uji Tes Dilakukan	Ping	Paket			Data (Bytes)	Ttl	Waktu		
			Sent	Rcvd	Loss			Min	Max	Avg
1	Ping dari l1 ke l2	192.168.1.30	4	4	0	32	128	0 ms	0 ms	0 ms
2	Konfigurasi Client ke router active	192.168.1.30	4	4	0	32	128	0 ms	0 ms	0 ms
3	Konfigurasi ke Router Utama keondisi router active on	172.16.1.2	4	4	0	32	254	1 ms	14 ms	10 ms
		172.22.1.2	4	4	0	32	254	0 ms	13 ms	3 ms
4	Konfigurasi Lihat Jalur Paket Data	172.22.1.2	4	4	0	32	254	0 ms	13 ms	3 ms
5	Konfigurasi ke Router Utama keondisi router active off	172.16.1.2	4	4	0	32	254	0 ms	13 ms	9 ms
		172.22.1.2	4	4	0	32	254	0 ms	11 ms	6 ms
6	Konfigurasi Lihat Jalur Paket Data	172.16.1.2	4	4	0	32	254	0 ms	11 ms	5 ms

4. KESIMPULAN

Jaringan komputer pada PT. Quantum menggunakan bandwidth pada setiap divisi sesuai kebutuhan yaitu sejumlah 500 kbps, 1000 kbps, dan 2000 kbps. Kabel UTP yang digunakan dengan 2 jenis pemasangan yaitu jenis crossover dan straight. Router yang digunakan Cisco router tipe 2901 sebagai router utama, sedangkan Cisco router 2911 sebagai router backup. Perancangan konfigurasi utama dilakukan pada router, yang akan mengatur jalur mana yang akan dilewati oleh paket data. Jika jalur utama (Router Active) tidak berfungsi maka jalur backup (Router Backup) akan menyalurkan paket data ke router tujuan (Router Utama). Hasil uji tes konfigurasi jaringan yang dibuat

berjalan dengan baik, tidak ada data loss dan menunjukkan kecepatan reply rata rata di bawah 10 ms. Saran untuk dilakukan pembatasan hak akses dari setiap divisi dalam mengolah data di dalam alur jaringan, sehingga divisi yang tidak memiliki kepentingan tidak dapat mengakses data tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Dharmalau, Ar-rasyid, and M. A. Iskandarsyah, "Implementasi Metode SWOT Pada Analisis Jaringan Area Lokal Sekolah," *J. Electro dan Inform. Swadharma(JEIS)*, vol. 02, no. 1, pp. 1–8, 2022.

- [2] O. Puspita, D. Anggorowati, M. T. Kurniawan, and U. Y. K. S. H, "Desain Dan Analisa Infrastruktur Jaringan Wireless Di Pdi-Lipi Jakarta Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (Nd) Design and Analysis of Infrastructure Wireless Network in Pdi-Lipi Jakarta Using Network Development Life Cycle (Nd," *Telkom Univ.*, vol. 2, no. 2, pp. 5811–5819, 2015.
- [3] D. Suprijatmono and A. Siswadi, "Implementasi First Hop Redundancy Protocol (FHRP) Pada Jaringan Data Untuk Meningkatkan Availability Pada Pelanggan," *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 29, no. 2, pp. 50–59, 2019.
- [4] E. P. Nugroho, E. Nugraha, and M. N. Zulfikar, "Sistem Reporting Keamanan pada Jaringan Cloud Computing Melalui bot Telegram dengan Menggunakan Teknik Intrusion Detection and Prevention System," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 5, no. 2, pp. 49–57, 2019.
- [5] E. Satryawati, D. A. Pangestu, and A. S. Budiman, "Implementasi virtual private networ menggunakan point-to-point tunneling protocol," *J. Elektro dan Informatika Swadharma(JEIS)*, vol. 02, no. 1, 2022.
- [6] P. Limit, A. Browsing, I. Pada, S. Jam, K. Di, and P. T. Xyz, "Jurnal Teknologi Terpadu PENERAPAN LIMIT AKSES BROWSING INTERNET PADA SAAT JAM," vol. 7, no. 1, pp. 31–38, 2021.
- [7] A. Puspitasari, H. Hairistryan, and R. Nasution, "Implementasi Hot Standby Router Protocol (Hsrp) Pada Pt Indonesia Power Jakarta Pusat," *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 55, 2020.
- [8] A. Akmaluddin, A. Arini, and S. U. Masruroh, "Evaluasi Kinerja Hot Standby Router Protocol (HSRP) dan Gateway Load Balancing Protocol (GLBP) untuk Layanan Video Streaming," *Cyber Secur. dan Forensik Digit.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–51, 2019.
- [9] Z. Saharuna, "Performa Hot Standby Routing Protocol (HSRP) Pada Video streaming," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 18, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [10] M. irfan Fadhilah, H. Supendar, and S. SW, "Perancangan Backup Router Dengan Metode Hsrp (Hot Standby Router Protocol)," *Teknokris*, vol. 24, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [11] N. M. A. E. D. Wirastuti, I. G. A. K. D. D. Hartawan, and I. M. A. Suyadnya, "Perancangan Dan Instalasi Jaringan Komputer Local Area Network (Lan) Di Sekolah Dasar Negeri 2 Kintamani Bangli," *J. Udayana Mengabdi*, vol. 15, no. September, pp. 37–42, 2016.
- [12] A. P. Sari, Sulistiyono, and N. Kemala, "Perancangan Jaringan Virtual Private Network Berbasis IP Security Menggunakan Router Mikrotik," *J. PROSISKO*, vol. 7, no. 2, pp. 150–164, 2020.
- [13] R. N. Dasmien and Rasmila, "Rancang Bangun Vlan Pada Jaringan Komputer RriPalembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer," *J. Teknol.*, vol. Vol. 11 No, no. 1, pp. 47–56, 2019.
- [14] A. Sopian *et al.*, "Perancangan Jaringan Virtual LAN Menggunakan Metode Protokol Peer-VLAN Spanning Tree PROTOKOL PEER-VLAN SPANNING TREE," *J. Electro dan Inform. Swadharma(JEIS)*, vol. 02, no. 1, 2022.
- [15] W. H. Pamungkas and E. Prayitno, "Perancangan Jaringan Redundancy Link Menggunakan Konsep HSRP dan Etherchannel," *METIK J.*, vol. 2, no. 1, pp. 75–82, 2018.
- [16] T. E. Geraldi, M. I. Wahyuddin, and A. Aningsih, "Perancangan Backup Link Menggunakan Metode HSRP (Hot Standby Router Protocol) Dalam Penyediaan Layer-3 Redundansi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 201, 2020.



ANALISIS KESIAPAN TEKNOLOGI INFORMASI UMKM KOTA MADIUN MENUJU PASAR DIGITAL

Sri Anardani¹, Andi Rahman Putera², Muh Nur Luthfi Azis³, Surya Kharisma Octavian⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun
Kota Madiun, Jawa Timur, Indonesia 63118

anardani@unipma.ac.id, andirahmanputera@unipma.ac.id, nur.azis@unipma.ac.id, kharismaoctavian@gmail.com

Abstract

The purpose of this analysis activity is to find data on the readiness of UMKM in Madiun City to enter the digital market. This research uses a survey-based approach carried out with a cross-section method. Research data collection is carried out simultaneously and directly on the research object. The population in this study is UMKM in the city of Madiun, with a total sample of 108 UMKM. The source of data in this study is primary data obtained through the distribution of questionnaires, where the questionnaire research instrument is designed with the integration model approach ERL (E-learning Readiness). The data analysis technique uses descriptive analysis with the readiness approach from Aydin and Tasci by measuring readiness based on four factors, namely technology, innovation, people, and self-development. This research concludes that the technology factor is not ready and needs a slight improvement, namely the availability of hardware for UMKM actors to support digital marketing activities. The innovation, Human Resources, and self-development factors show that they are ready but need improvement so that the digital marketing process can be carried out correctly.

Keywords: Aydin Tasci, Cross Section, Digital Market, MSME, Readiness

Abstrak

Tujuan dari kegiatan analisis ini adalah untuk mengetahui data kesiapan pelaku UMKM di Kota Madiun menuju pasar digital. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian berbasis survei yang dilakukan dengan metode *cross section*. Pengambilan data penelitian dilakukan secara serentak dan langsung pada objek penelitian. Populasi pada penelitian adalah UMKM yang ada di kota Madiun dengan jumlah sampel 108 UMKM. Sumber data pada penelitian ini adalah data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner, dimana instrumen penelitian kuesioner di rancang dengan pendekatan model integrasi ELR (*E-learning Readiness*). Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan pendekatan kesiapan dari Aydin dan Tasci dengan mengukur kesiapan berdasarkan empat faktor yaitu teknologi, inovasi, manusia dan pengembangan diri. Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor teknologi tidak siap dan butuh sedikit perbaikan yaitu ketersediaan perangkat keras bagi pelaku UMKM untuk menunjang kegiatan pemasaran digital. Faktor inovasi, SDM dan pengembangan diri menunjukkan siap namun membutuhkan peningkatan agar proses pemasaran digital bisa dilaksanakan dengan baik.

Kata kunci: Aydin Tasci, Cross Section, Kesiapan, Pasar Digital, UMKM

1. PENDAHULUAN

UMKM berdasarkan Keputusan Presiden RI No.99 Tahun 1998 merupakan usaha ekonomi rakyat berskala kecil dengan mayoritas berupa kegiatan usaha kecil yang perlu dilindungi guna mencegah persaingan usaha tidak sehat [1]. Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan salah satu pilar utama pada perekonomian Indonesia. UMKM mampu menyerap 97% dari keseluruhan tenaga kerja yang ada. UMKM dapat mengumpulkan sampai 60,4% dari keseluruhan investasi. Pada tahun 2021 jumlah UMKM di Indonesia mencapai 64,2 juta. Tingginya jumlah UMKM menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah untuk

memberikan dukungan sehingga sektor UMKM benar-benar mampu menjadi pilar kuat perekonomian Indonesia. Posisi UMKM saat ini harus menghadapi ketatnya persaingan terutama dengan perusahaan besar dan pesaing modern [2].

Saat ini Indonesia tengah berbenah untuk menuju Era industri generasi keempat. Era ini menyinergikan faktor fisik, digital, dan biologi, contohnya seperti implementasi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), robotika, dan *machine learning* pada manufaktur [3].

Perkembangan teknologi informasi yang pesat banyak dimanfaatkan oleh pelaku usaha untuk menjalankan usahanya. Strategi pemasaran yang tepat akan mendukung pelaku usaha meraih pasar yang dituju untuk meningkatkan profit [4]. Proses pemasaran pada era digital telah berubah, yang tadinya menggunakan cara konvensional berubah dengan menggunakan memanfaatkan media sosial dan *website* [5].

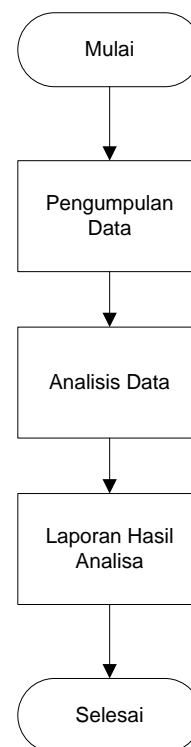
UMKM sebagai pilar perekonomian yang tumbuh ditengah era digital harus melakukan transformasi dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk menunjang usahanya. Pada penelitian Riswandi menyatakan bahwa hanya 13% UMKM di Indonesia yang menggunakan platform digital dalam proses promosi dan pemasaran produknya. Hal ini disebabkan karena ketidaksiapan UMKM mengadopsi teknologi E-Commerce [6]. Pada penelitian ini belum secara spesifik membahas terkait analisis kesiapan teknologi informasi para pelaku UMKM. Teknologi informasi yang berkembang pesat memaksa pelaku UMKM melakukan terobosan. OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) pernah melakukan survei dan menemukan bahwa penggunaan teknologi informasi oleh UMKM masih masuk kategori rendah [7].

Pada penelitian Risa Ratna diperoleh kesimpulan bahwa manfaat yang paling dirasakan dengan pemasaran berbasis digital adalah proses komunikasi dengan pelanggan menjadi lebih efektif dan efisien karena bisa berlangsung *realtime, update* informasi bisa dilakukan setiap saat serta adanya peningkatan jumlah penjualan 100% [8]. Proses transaksi menjadi lebih murah dan mudah dikarenakan hanya membutuhkan sarana pendukung komunikasi berupa pulsa. Optimisme dan inovasi merupakan pemicu positif kesiapan para pelaku UMKM terhadap perkembangan teknologi, sedangkan ketidaknyamanan dan ketidakamanan merupakan pemicu negatif yang bersifat menghambat untuk memanfaatkan teknologi [9].

Seperti yang disampaikan pada media massa *online* <https://madiuntoday.id/2021/11/30/> saat ini pemerintah Kota Madiun telah memberikan dukungan kepada UMKM di Kota Madiun melalui pembangunan lapak UMKM di setiap kecamatan. Tujuannya adalah membantu UMKM untuk memasarkan produknya, namun jaringan pemasaran harus diperluas lagi dengan memanfaatkan teknologi informasi. Harapannya adalah dengan semakin luas area pemasaran maka dapat meningkatkan keuntungan bagi pelaku UMKM Kota Madiun. Untuk menuju pemasaran pada pasar digital diperlukan persiapan berkaitan dengan teknologi yang mendukung digitalisasi. Berdasarkan uraian masalah tersebut maka diperlukan kegiatan analisis terkait kesiapan UMKM di Kota Madiun terutama dalam hal teknologi informasi. Tujuan dari kegiatan analisis ini adalah untuk mengetahui data kesiapan pelaku UMKM menuju pasar digital.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian berbasis survei yang dilakukan dengan metode *cross section*. Langkah-langkah penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

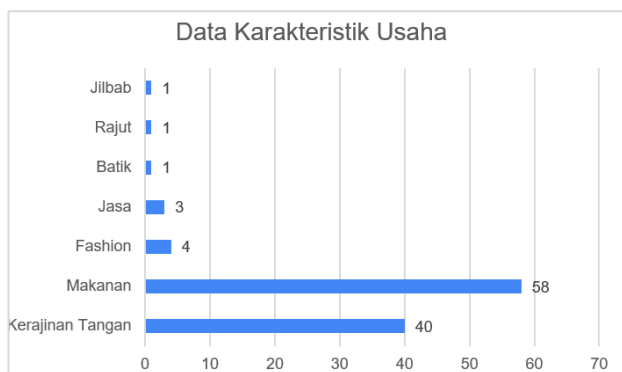
Tahap pertama peneliti melakukan pengumpulan data secara langsung terhadap objek yang diteliti dan pengambilan data penelitian dilakukan secara serentak dalam kurun waktu 2 minggu mulai tanggal 18 Oktober 2021 sampai 30 Oktober 2021. Penelitian dilakukan di wilayah Kota Madiun dengan sasaran para pelaku UMKM.

Langkah kedua penelitian menganalisis data yang telah dikumpulkan dimana sumber data pada penelitian ini adalah data primer yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner, dimana instrumen penelitian kuesioner di rancang dengan pendekatan model integrasi ELR (*E-learning Readiness*). ELR merupakan instrumen yang dikembangkan Aydin dan Tasci untuk mengukur kesiapan berdasarkan 4 faktor yaitu teknologi, inovasi, manusia dan pengembangan diri [10]. Data primer yang diperoleh dikumpulkan kemudian dilakukan pembobotan dan tabulasi data. Pengolahan data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Populasi pada penelitian adalah UMKM yang ada di kota Madiun dengan jumlah sampel 108 UMKM. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden yang menjadi sasaran pada penelitian ini adalah sejumlah 108 pelaku UMKM dengan kategori diantaranya industri kerajinan tangan, industri di bidang *fashion*, industri

jasa dan industri di bidang makanan. Berikut pada Gambar 2 adalah karakteristik pelaku usaha berdasarkan jenis usaha:

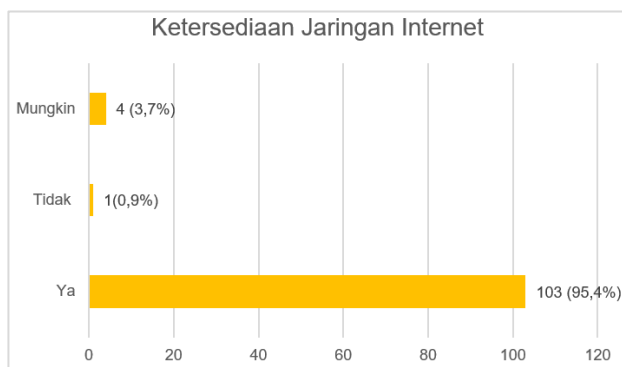


Gambar 2. Karakteristik Pelaku Usaha Berdasar Jenis Usaha

Berdasarkan data tersebut maka jenis usaha yang dijalankan lebih banyak menghasilkan atau menjual produk makanan, dimana rata-rata makanan yang dijual berkaitan dengan makanan khas Kota Madiun. Industri kerajinan dan souvenir menempati urutan kedua sebagai jenis usaha yang banyak dijalankan oleh pelaku UMKM

3.1. Kesiapan Berdasarkan Faktor Teknologi

Untuk menuju pasar digital maka sarana prasarana teknologi informasi menjadi sesuatu yang harus disediakan dan disiapkan dengan baik. Ketersediaan jaringan internet merupakan sarana prasarana utama yang harus dimiliki pelaku UMKM. Berikut pada Gambar 3 adalah data ketersediaan jaringan internet yang dimiliki oleh pelaku UMKM di Kota Madiun.

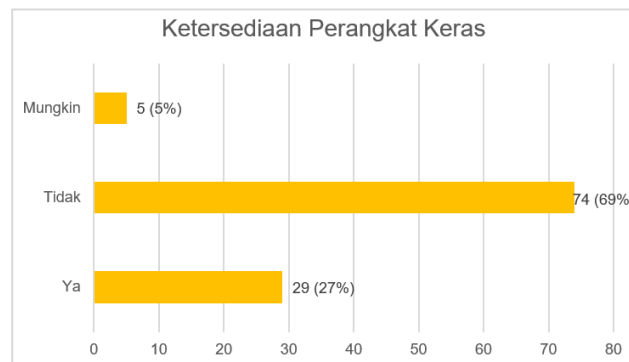


Gambar 3. Ketersediaan Jaringan Internet

Berdasarkan data terkait dengan ketersediaan jaringan internet yang dimiliki pelaku UMKM sebanyak 95,4% menyatakan “Ya” atau telah memiliki jaringan internet dalam menunjang aktivitas usaha. Sebagian besar pelaku UMKM di Kota Madiun telah menyediakan atau menggunakan jaringan internet dalam kegiatan promosi.

Berikutnya untuk menunjang proses pemasaran digital dibutuhkan perangkat keras untuk menunjang proses jual beli secara digital. Adapun data yang berhasil dikumpulkan menyatakan bahwa sebanyak 69% pelaku UMKM menyatakan tidak atau belum menyiapkan secara khusus

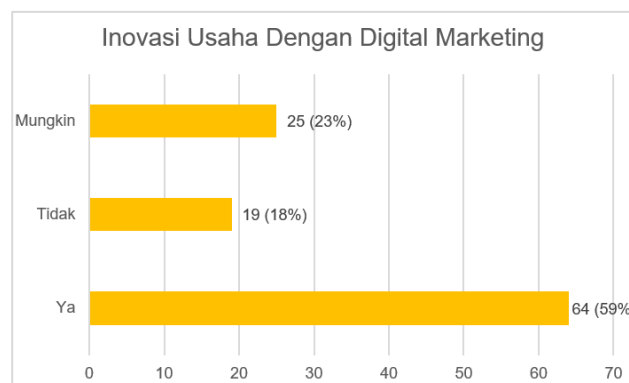
perangkat keras untuk menunjang pemasaran secara digital. Sedangkan sebanyak 27% pelaku UMKM menyatakan telah menyediakan perangkat keras. Adapun prosentase lengkap dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Ketersediaan Perangkat Keras

3.2. Kesiapan Berdasarkan Inovasi

Ketersediaan internet dan perangkat teknologi informasi harus disertai dengan keinginan untuk memanfaatkan internet pada aktivitas pemasaran. Berdasarkan data yang masuk sebanyak 59% menyatakan “Ya” atau pelaku usaha telah menjalankan *digital marketing* untuk meningkatkan penjualannya. Sebanyak 23% menyatakan masih merasa ragu dengan menjalankan *digital marketing*. Berikut hasil perhitungan data pada Gambar 5:



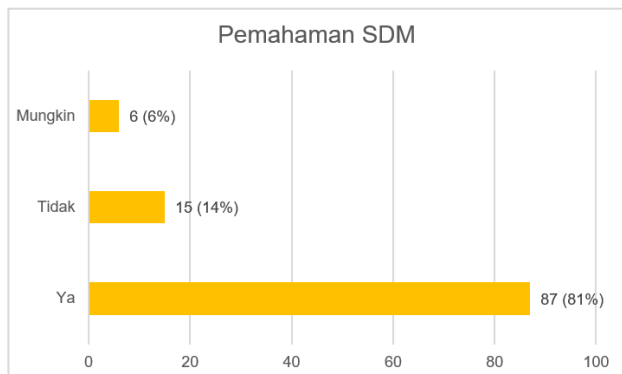
Gambar 5. Inovasi Usaha dengan Digital Marketing

Berdasarkan hasil data tersebut menunjukkan bahwa pelaku usaha UMKM di Kota Madiun masih ada yang merasa ragu-ragu untuk menjalankan pemasaran secara *digital*, maka pemerintah Kota Madiun perlu menindaklanjuti dengan memberikan pelatihan terkait pemanfaatan *digital marketing*

3.3. Kesiapan Berdasarkan SDM

Faktor sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor penting untuk mendukung keberhasilan menuju pasar digital. Dibutuhkan pemahaman yang baik dari para pelaku usaha dalam menjalankan kegiatan pemasaran secara digital. Kesiapan SDM dalam menjalankan pemasaran digital lebih ditekankan pada kesiapan dan pemahaman SDM untuk melakukan aktivitas pemasaran secara *online*.

Pemasaran secara *online* dapat dilakukan melalui media sosial, *marketplace* dan *website*. Berdasarkan data responden maka diketahui bahwa sejumlah 81 % menyatakan telah memahami cara melakukan pemasaran secara *online*. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini:



Gambar 6. Pemahaman SDM untuk Memasarkan Produk/Jasa Secara Online

Pemahaman dalam proses pemasaran secara *online* saja tidak cukup, diperlukan keinginan yang kuat dari para pelaku UMKM untuk memiliki antusias dalam memasarkan produk atau jasanya secara *online*. Hasil data responden menyatakan bahwa 88% pelaku UMKM memiliki kemauan dan keinginan yang kuat dalam melakukan pemasaran secara *online*. Hal ini menunjukkan bahwa antusias pelaku UMKM Kota Madiun sangat tinggi untuk menuju pemasaran berbasis digital.

3.4. Kesiapan Berdasarkan Pengembangan Diri

Dalam rangka meningkatkan kemampuan dalam pemasaran produk secara *online*, para pelaku UMKM telah mengikuti *workshop* atau pelatihan pemasaran produk secara *online*. Sebanyak 54,6% pelaku UMKM memiliki pengalaman dalam kegiatan *workshop* atau pelatihan pemasaran produk atau jasa secara *online*, sedangkan sebanyak 45,4 % belum pernah punya pengalaman dan sebanyak 2,8 % menyatakan tidak tahu.

3.5. Analisis Kesiapan

Analisis kesiapan diukur berdasarkan empat faktor dengan pendekatan model dari *Aydin* dan *Tasci*. Adapun keempat faktor tersebut adalah:

1. Faktor Teknologi, yaitu mempertimbangkan peralatan teknologi untuk menjalankan usaha.
2. Faktor Inovasi, yaitu mempertimbangkan pengalaman SDM dalam inovasi memanfaatkan teknologi.
3. Faktor SDM, yaitu mempertimbangkan karakteristik SDM dalam menjalankan usaha.
4. Faktor Pengembangan Diri, yaitu mempertimbangkan kemampuan dalam penerapan teknologi

Rata-rata skor dihitung setelah lembar kuesioner diisi oleh responden dimana skor rata-rata diperoleh dari skor total dibagi jumlah responden pada setiap pertanyaan. Skor yang digunakan pada lembar penilaian untuk setiap pertanyaan adalah 3,2,1.

Untuk rentang skor penilaian menggunakan pendekatan sebagai berikut:

- 1 - < 1,67 : Tidak siap dan butuh banyak perbaikan
 1,67 - < 2,33 : Tidak siap dan butuh sedikit perbaikan
 2,33 – 3 : Siap dan butuh peningkatan

Adapun daftar pertanyaan kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Pertanyaan

Faktor	Pertanyaan
Teknologi	P1.a: Apakah di tempat usaha telah terpasang jaringan internet? P1.b: Apakah Anda menyediakan perangkat komputer/ <i>smartphone</i> khusus untuk kegiatan pemasaran produk/jasa Anda?
Inovasi	P2.a: Anda melakukan inovasi usaha dengan menjalankan digital <i>marketing</i> ?
SDM	P3.a: Anda memiliki pemahaman untuk memasarkan produk/jasa secara <i>online</i> (misalnya: melalui media sosial, <i>marketplace</i> , <i>website</i> , dll)? P3.b: Anda memiliki keinginan untuk memasarkan produk/jasa Anda secara <i>online</i> untuk meningkatkan pendapatan?
Pengembangan Diri	P4.a: Anda pernah mengikuti kegiatan/pelatihan/ <i>workshop</i> terkait bagaimana memasarkan produk secara <i>online</i> ?

Hasil analisis kesiapan menuju pasar digital dirangkum pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Analisis Kesiapan

Faktor	Pernyataan	Skor Mean	Keterangan
Teknologi	Ketersediaan jaringan internet	2,94	Siap dan membutuhkan peningkatan
	Ketersediaan perangkat keras	1,56	Tidak siap dan membutuhkan banyak perbaikan
	Rata-rata Skor Total	2,25	Tidak siap dan butuh sedikit perbaikan
Inovasi	Inovasi Usaha Dengan Digital <i>Marketing</i>	2,43	Siap dan membutuhkan peningkatan
SDM	Pemahaman SDM terkait Pemasaran Online	2,65	Siap dan butuh peningkatan
	Memiliki kemauan dan keinginan melakukan pemasaran secara <i>online</i>	2,83	Siap dan butuh peningkatan

Faktor	Pernyataan	Skor Mean	Keterangan
	Rata-rata Skor Total	2,74	Siap dan butuh peningkatan
Pengembangan Diri	Mengikuti <i>workshop</i> pemasaran produk	2,66	Siap dan butuh peningkatan

Hasil analisis data pada tabel analisis kesiapan berdasarkan ke empat faktor di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Faktor Teknologi, secara umum dinyatakan tidak siap, namun perbaikan yang dibutuhkan hanya sedikit pada ketersediaan perangkat keras sebagai alat penunjang untuk menuju pemasaran digital. Alat penunjang yang disiapkan dapat berupa perangkat *personal computer* dan *smartphone* yang terhubung koneksi internet
2. Faktor Inovasi, hasil analisis menunjukkan bahwa secara umum pelaku UMKM siap untuk berinovasi usaha dengan pemasaran berbasis digital. Maka pemerintah Kota Madiun dapat membantu dengan memberikan pelatihan atau pendampingan terkait pemasaran berbasis digital.
3. Faktor SDM, secara umum SDM siap untuk beralih ke model pemasaran berbasis digital. SDM memiliki kemauan untuk memasarkan produk/jasanya secara digital dan memiliki pemahaman terkait pemasaran berbasis digital.
4. Faktor pengembangan diri, pelaku UMKM secara umum dinilai siap untuk mengembangkan kemampuannya melalui kegiatan *workshop* pemasaran digital.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan 4 faktor yang dinilai maka faktor teknologi tidak siap dan butuh sedikit perbaikan yaitu ketersediaan perangkat keras bagi pelaku UMKM untuk menunjang kegiatan pemasaran digital. Faktor inovasi, SDM dan pengembangan diri menunjukkan siap namun membutuhkan peningkatan agar proses pemasaran digital bisa dilaksanakan dengan baik.

Harapan ke depan untuk penelitian berikutnya dapat ditambahkan indikator-indikator komponen kuesioner sehingga bisa memberikan hasil pengukuran yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Rengganawati and Y. Taufik, "Analisis Pelaksanaan Digital Marketing pada UMKM Tahu Rohmat di Kuningan," *Komversal J. Komun. Univers.*, vol. 6, pp. 28–50, 2020, doi: 10.38204/komversal.v6i1.496.
- [2] R. Puspa Sari, D. Teguh Santoso, and D. Puspita, "Analisis Kesiapan Umkm Kabupaten Karawang Terhadap Adopsi Cloud Computing Dalam Konteks Industri 4.0," *J. Tek. Ind.*, vol. 15, no. 2, p. 63, 2020.
- [3] L. H. Adha, Z. Asyhadie, and R. Kusuma, "Indonesia Industrial Digitalization and Its Impact on Labor and," *J. Kompil. Huk.*, vol. V, no. 2, p. 32, 2020.
- [4] T. Pradiani, "Pengaruh Sistem Pemasaran Digital Marketing Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Hasil Industri Rumahan," *J. Ilm. Bisnis dan Ekon. Asia*, vol. 11, no. 2, pp. 46–53, 2018, doi: 10.32812/jibeka.v11i2.45.
- [5] Y. Susilo, E. Wijayanti, and S. Santoso, "Penerapan Teknologi Digital Pada Ekonomi Kreatif Pada Bisnis Minuman Boba," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 4, pp. 457–468, 2021, doi: 10.31933/jemsi.v2i4.383.
- [6] R. Riswandi, I. Permadi, and D. Z. Hamidi, "Kesiapan Teknologi Pelaku UMKM Dalam Adopsi E-Commarce: Karakteristik Demografi," vol. 5, no. 3, pp. 1488–1501, 2021.
- [7] A. Widayani and D. A. F. Yuniarti, "Kesiapan Industri Kecil Dan Menengah Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0," *J. Pendidik. Dan Kewirausahaan*, vol. 8, no. 2, pp. 128–137, 2021, doi: 10.47668/pkwu.v8i2.113.
- [8] R. Ratna Gumilang, "Implementasi Digital Marketing Terhadap Peningkatan Penjualan Hasil Home Industri," *Coopetition J. Ilm. Manaj.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–14, 2019, doi: 10.32670/coopetition.v10i1.25.
- [9] D. Achjari, W. Abdillah, S. Suratman, and S. Suryaningsum, "Kesiapan Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah Industri Kreatif Untuk Mengadopsi Teknologi Informasi," *J. Akunt. dan Audit. Indones.*, vol. 15, no. 2, pp. 143–160, 2011, [Online]. Available: <https://journal.uin.ac.id/JAAI/article/view/3748>.
- [10] F. Ronny and S. B. Harry, "Analisis Kesiapan Implementasi E-Learning Menggunakan E-Learning Readiness Model," *J. Positif*, vol. 3, no. 2, pp. 113–120, 2017.



SISTEM KENDALI PH DAN KEKERUHAN AIR AQUASCAPE MENGGUNAKAN WEMOS D1 MINI ESP8266 BERBASIS IOT

Abdul Rahman¹, Axel Natanael Salim²

^{1,2} Informatika, Universitas Multi Data Palembang
Palembang, Sumatera Selatan, 30113, Indonesia
arahman@mdp.ac.id, axelsanti610@mhs.mdp.ac.id

Abstract

Aquascape is the craft of arranging aquatic plants, rocks, caves, or driftwood aesthetically in an aquarium that essentially creates an underwater garden. For the living things in the aquascape to maintain their health and the water conditions to remain transparent, it is necessary to have continuous treatment to keep the water. For this reason, this study designed a device that can automatically control pH and water turbidity levels and can be monitored and controlled remotely. In the system developed in this study, sensors were used to monitor water conditions: temperature sensor, water pH sensor, HC-SR04 proximity sensor, and turbidity sensor. In contrast, the control system used Wemos D1 Mini ESP8266. In this system, the results of reading water temperature conditions, water saturation levels, and aquascape water levels will be processed by the controller for automatic control so that the requirements of the aquascape remain good. These data will also be sent to MQTT Explore for real-time monitoring through web browsing or smartphone. The results of testing the control system using the Wemos D1 Mini ESP8266 show that the aquascape water temperature can be maintained at a temperature of 220 – 250C, the pH of the water is in the range of 6.9-8, and the turbidity level of the water is at a value of 10-25 NTU.

Keywords: *Aquascape, Temperature, Turbidity, Water, Wemos D1 Mini ESP8266*

Abstrak

Aquascape merupakan kerajinan mengatur tanaman air, bebatuan, gua, atau kayu apung dengan cara yang estetik dalam akuarium yang pada dasarnya membuat kebun di bawah air. Agar makhluk hidup yang ada pada aquascape tetap terjaga kesehatannya dan kondisi air yang tetap jernih, maka diperlukan suatu perawatan secara berkelanjutan untuk menjaga kondisi air tetap terjaga dengan baik. Untuk itu pada penelitian ini dirancang suatu alat yang dapat mengendalikan pH dan tingkat kekeruhan air secara otomatis serta dapat di pantau dan dikendalikan dari jarak jauh. Pada sistem yang dirancang pada penelitian ini digunakan sensor-sensor untuk memantau kondisi air yang terdiri dari: sensor suhu, sensor pH air, sensor jarak HC-SR04, dan sensor turbidity, sedangkan sistem kendali menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266. Pada sistem ini, hasil pembacaan kondisi suhu air, tingkat keketuhan air, dan tinggi permukaan air aquascape akan diproses oleh controller untuk dilakukan pengendalian secara otomatis agar kondisi aquascape tetap baik, dan data-data ini juga akan dikirim ke MQTT Explore untuk pemantauan secara real-time melalui web browsing dan smartphone. Hasil pengujian sistem kendali menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266 menunjukkan suhu air aquascape dapat dipertahankan pada suhu 22^o – 25^oC, pH air berada di kisaran 6,9-8, dan tingkat kekeruhan air pada nilai 10-25 NTU.

Kata kunci: *Air, Aquascape, Suhu, Turbidity, Wemos D1 Mini ESP8266*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini para pencinta ikan hias tidak hanya terfokus pada keindahan dari ikan hias yang dipelihara tetapi juga mempunyai minat dalam menghias akuarium agar nampak lebih indah dengan adanya tanaman air, batu-batuan, dan pasir yang lebih populer dengan istilah *aquascae* [1]. *Aquascape* adalah seni menciptakan taman alami di akuarium dan berfokus pada tanaman dan bukan pada ikan [2][3]. Kreasi dalam membuat *aquascape* dapat dibuat

dengan gaya yang berbeda-beda. Keberadaan kayu apung, batu apung, kerikil, dan batu yang tata letaknya dapat disesuaikan, ada banyak gaya komposisi: yang bisa dilakukan seperti berbentuk cekung (tinggi di kedua sisi atau rendah di tengah), berbentuk cembung (rendah di kedua sisi atau tinggi di tengah), segitiga (tinggi di satu sisi, menurun di sisi lain), dan persegi panjang [4]. *Aquascape* biasanya terdiri dari ikan dan tanaman air, tetapi dapat dimungkinkan sebuah *aquascape* hanya terdiri dari tanaman

air saja, atau dapat juga hanya terdiri dari bebatuan atau *hardscape* lainnya. Desain *aquascape* tersedia dalam berbagai gaya yang berbeda, termasuk tanaman bergaya Belanda dan gaya alam yang terinspirasi Jepang. Biasanya, sebuah *aquascape* berisi ikan dan tanaman, tetapi dimungkinkan untuk membuat *aquascape* seluruhnya dari tanaman, atau seluruhnya dari bebatuan atau *hardscape* lain seperti kayu [5].

Perawatan *aquascape* merupakan sebuah pekerjaan yang tidaklah mudah untuk dilakukan. Pemeliharaan *aquascape* bergantung pada bagaimana faktor-faktor penting seperti suhu, pencahayaan, dan kekeruhan air dapat dipantau dengan baik. Jika faktor-faktor ini terabaikan dan terlambat dalam penanganannya, maka akan menyebabkan kerusakan pada *aquascape* [6]. Untuk itu perlu dilakukan pemantauan secara berkelanjutan terhadap kondisi air yang ada pada *aquascape*, dan ini merupakan pekerjaan yang perlu perhatian khusus dan membosankan, sehingga membuat kita tidak konsisten dalam melakukan pemantauan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian secara otomatis untuk menjaga kondisi air di *aquascape*. Teknologi *IoT* (*Internet of Things*) dapat digunakan untuk sistem pemantauan dan kendali secara *real-time*.

Sistem pemantauan dan kendali otomatis berbasis *IoT* telah banyak diterapkan di berbagai bidang. Untuk di bidang perikanan dan pertanian juga telah banyak diterapkan, seperti: sistem pemantau dan kendali untuk hidroponik dan aquaponik berbasis *IoT* [7][8][9]. Pada akuarium sendiri telah banyak penelitian-penelitian mengembangkan akuarium pintar berbasis *IoT* dan mikrokontroler [10][11][12][13].

Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, meliputi: Perancangan sistem kendali *aquascape* hanya untuk menjaga suhu air *aquascape* [14][15]. Penerapan *IoT* untuk pemantau dan kendali otomatis *aquascape* meliputi suhu, lampu, dan filter air melalui *web* secara daring [16]. Pengendalian pH dan zat padat terlarut (*TDS*) pada air *aquascape* dikendalikan secara otomatis menggunakan metode *fuzzy* [17]. *IoT* di implementasikan untuk kendali pH dan suhu air *aquascape* melalui aplikasi *telegram* [18].

Oleh sebab itu pada penelitian ini dibuat sebuah sistem kendali pada *aquascape* yang dapat melakukan pemantauan dan pengendalian secara otomatis kondisi air *aquascape* tidak hanya suhu air *aquascape* tetapi juga pH, dan kekeruhan air yang dipantau secara *real-time* dan terus menerus. Pada penelitian ini pemantauan kondisi *aquascape* dapat dilakukan jarak jauh melalui *internet*, baik lewat *web browsing* maupun aplikasi di *smartphone*. Pada penelitian ini juga dilakukan sistem kendali otomatis untuk menjaga suhu, pH, dan kekeruhan air berada pada ambang batas yang dianjurkan agar kondisi *aquascape* dapat terjaga dengan baik. Mikrokontroler yang digunakan untuk pemantauan dan sistem kendali *aquascape* menggunakan Wemos D1

mini ESP8266 yang mempunyai kelebihan dapat digunakan untuk membangun sistem berbasis *IoT*.

Pada penelitian ini, mikrokontroler yang digunakan sebagai sistem pemantauan dan kendali *aquascape* menggunakan Wemos D1 mini ESP8266. Mikrokontroler ini dipilih karena bentuknya yang kecil dan kemampuannya dalam menerima data dari sensor dan mampu memberikan perintah pada aktuator serta dilengkapi dengan perangkat komunikasi *wireless*. Wemos D1 mini ESP8266 telah banyak digunakan untuk sistem kendali dan sistem monitor berbasis *IoT*. Sistem *IoT* untuk pemantauan materi partikulat berupa debu secara *real-time* menggunakan mikrokontroler Wemos D1 mini ESP8266 dan sensor PMS5003 untuk mengukur nilai partikel yang tersuspensi di udara [19]. Wemos D1 mini ESP8266 digunakan sebagai sistem pemantauan energi berbasis *IoT* berbiaya rendah yang dapat digunakan di banyak aplikasi, seperti sistem penagihan listrik, manajemen energi di jaringan pintar, dan otomatisasi rumah dengan menggunakan sensor CT non-invasif, chip pengukuran energi listrik SD3004 [20]. Sistem pintar pemantauan dan pengumpulan sampah berbasis *IoT* menggunakan WeMos mini D1 ESP8266 dan sensor Ultrasonic [21].

Pada sistem yang dibangun pada penelitian ini, selain menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 sebagai sistem pemantau dan kendali *aquascape*, sistem ini juga menggunakan sensor, yaitu sensor DS18B20 sebagai sensor yang mengukur suhu air *aquascape* dan sensor HC-SR04 sebagai sensor untuk mengukur tinggi permukaan air pada *aquascape*, kemudian sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air *aquascape* dan sensor *turbidity* untuk mengukur tingkat kekeruhan air *aquascape*. Sistem ini juga dilengkapi dengan *relay* untuk mengaktifkan kipas pendingin air *aquascape* dan pompa air untuk menguras dan mengisi air *aquascape*.

1.1 Kontroler Wemos D1 Mini ESP8266

Perangkat ini dilengkapi dengan *chip* Wi-Fi ESP8266 dengan antena yang terintegrasi, mempunyai penguat daya, penguat penerima yang *low noise*, dan modul manajemen daya. Wemos D1 Mini ESP8266 mendukung protokol 802.11 b/g/n, Wi-Fi 2,4 GHz, mendukung WPA/WPA2, memiliki *MCU* 32-bit daya rendah yang terintegrasi, *ADC* 10-bit terintegrasi, memiliki konsumsi daya siaga kurang dari 1,0 mW dan dapat beroperasi pada kisaran suhu 40⁰~125⁰C [19].

WEMOS D1 Mini ESP8266 yang mempunyai 11 pin masukan dan 1(satu) keluaran digital, 1(satu) masukan analog, dan antarmuka *micro USB* untuk pengembangan dan catu daya. WEMOS D1 Mini ESP8266 ini sepenuhnya didukung oleh platform Arduino IDE, memiliki kecepatan CPU 80/160 MHZ, *Flash* memori sebesar 4 MB, tegangan operasi 3,3 V, dengan dimensi yang kecil 34,2 mm × 25,6 mm, dan berat 10 g [19]. Mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266[22]

1.2 Sensor DS18B20

Pada penelitian ini sensor suhu yang digunakan adalah DS18B20, sensor ini mempunyai keluaran sinyal analog dan mempunyai 12-bit ADC secara internal dengan tingkat presisi yang tinggi. Sensor ini mempunyai kemampuan untuk membaca suhu dengan tingkat ketelitian 9 hingga 12-bit, dengan kemampuan membaca suhu dari -55°C sampai dengan 125°C dengan tingkat ketelitian $(\pm 0.5^{\circ}\text{C})$. Pada masing-masing *chip* di sensor ini disematkan 64-bit kode unik yang memungkinkan penggunaan sensor untuk dapat bekerja menggunakan protokol komunikasi *1-wire* (*onewire*) [14]. Bentuk dan pin sensor suhu DS18B20 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sensor Suhu DS18B20 [23]

1.3 Sensor HC-SR04

Untuk sensor jarak yang digunakan untuk mengukur tinggi permukaan air digunakan sensor HC-SR04. Sensor ini merupakan sensor *ultrasonic* yang mempunyai kemampuan untuk mengukur jarak dari 2 cm hingga 4 m, dengan tingkat akurasi pengukuran mencapai 3 mm. Sensor HC-SR04 dilengkapi dengan ultrasonik *transmitter*, *receiver*, dan *control circuit*. Sensor HC-SR04 menggunakan *IO trigger* untuk sinyal *high* sedikitnya 10 us, secara otomatis modul sensor ini akan mengirimkan 8 kali 40 KHz dan akan dideteksi ada tidaknya sinyal balik, jika terdapat sinyal balik, maka lamanya waktu dari *output high* merupakan waktu dari pengiriman sinyal dan penerimaan kembali sinyal ultrasonik [24]. Gambar 3 merupakan bentuk sensor jarak ultrasonik HC-SR04 .



Gambar 3. Sensor HC-SR04[25]

1.4 Sensor pH Air

Untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasahan air *aquascape* digunakan sensor pH meter air. Secara eksperimental koefisien aktivitas *ion hidrogen* tidak dapat diukur, sehingga perlu dilakukan perhitungan secara teoritis untuk mendapatkan nilainya. Skala pH mempunyai skala yang tidak absolut dengan rentang skala pH antara 0 hingga 14. Sifat asam mempunyai nilai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14 [26]. Gambar 4 merupakan bentuk sensor pH air.



Gambar 4. Sensor pH Air [26]

1.5 Sensor Turbidity

Untuk mengukur kualitas air *aquascape* digunakan sensor *turbidity*. Kekeruhan air dideteksi oleh sensor *turbidity* ini dengan cara mendeteksi partikel yang tertahan di dalam air dengan melakukan transmisi cahaya dan tingkat penghamburan cahaya yang berubah sesuai dengan jumlah TSS (*Total Suspended Solids*). Tingkat kekeruhan cairan akan dilihat dari meningkatnya nilai TSS [27]. Sensor *turbidity* banyak di implementasi untuk mengukur kualitas air air limbah, instrumentasi dan sistem kendali pada kolam yang pengukurannya dilakukan di laboratorium, serta paling banyak digunakan untuk mengukur kualitas air sungai, Gambar 5 menunjukkan bentuk sensor *turbidity*.



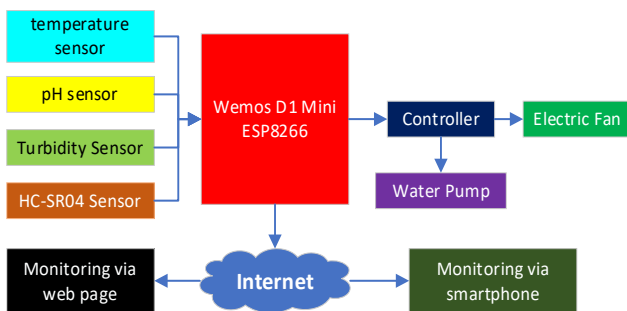
Gambar 5. Sensor Turbidity

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibagi pada dua tahapan, yaitu: perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Penelitian ini dirancang menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266, sensor suhu DS18B20, sensor turbidity, sensor pH, sensor HC-SR04, heater, kipas, water pump, modul L298N dan relay 4 channel. Mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 ini dilengkapi dengan modul PCF8754 I/O Expander yang digunakan untuk menambahkan pin I/O pada mikrokontroler dan modul ADS1115 merupakan modul yang difungsikan untuk pembacaan Analog Digital Converter (ADC) dengan komunikasi I2C yang beresolusi hingga 16-bit serta terdapat 4 channel. Diagram blok perancangan perangkat keras pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Blok Sistem Kendali dan Pemantauan Aquascape

Pada gambar 6, mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 terkoneksi ke jaringan internet melalui perangkat wireless. Hasil pembacaan sensor-sensor: suhu, pH air, kekeruhan air, dan tinggi permukaan air aquascape akan diterima oleh Wemos D1 Mini ESP8266, selanjutnya data-data ini selain digunakan untuk data kendali air aquascape, data ini juga akan dikirimkan melalui internet dan ditampilkan di web page yang telah dibuat, serta dapat juga diakses melalui smartphone. Pin-pin I/O pada Wemos D1 Mini ESP8266 yang digunakan pada sistem kendali ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Fungsi PIN pada Wemos D1 Mini ESP8266

PIN	Fungsi
G	Menyalurkan arus negatif
5V	Menyalurkan arus positif sebesar 5V
D6	PIN yang digunakan sebagai pengirim data dari nilai sensor DS18B20.
D3	PIN Trigger yang berfungsi untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
D7	PIN Echo yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
D8	PIN ke IN1 dari driver L298N yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putaran motor DC.
D1	Pin SCL berfungsi sebagai jalur clock sinkronisasi.
D2	Pin SDA berfungsi sebagai data serial pada protokol komunikasi serial sinkron.

Untuk menambahkan pin I/O karena keterbatasan pin I/O pada Wemos D1 ini ESP8266, maka ditambahkan modul PCF8754 I/O Expander untuk mengaktifkan relay1, relay2, dan relay3 sebagai aktuator serta menggunakan modul ADS1115 sebagai modul analog untuk sensor kekeruhan air dan sensor pH air. Fungsi masing-masing pin pada modul PCF8754 I/O Expander dan modul ADS1115 ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Fungsi PIN pada modul PCF8754 I/O Expander

PIN	Fungsi
P0	PIN ke IN1 yang berfungsi untuk mengirim perintah ON/OFF pada relay 1.
P1	PIN ke IN2 yang berfungsi untuk mengirim perintah ON/OFF pada relay 2.
P1	PIN ke IN3 yang berfungsi untuk mengirim perintah ON/OFF pada relay 3.

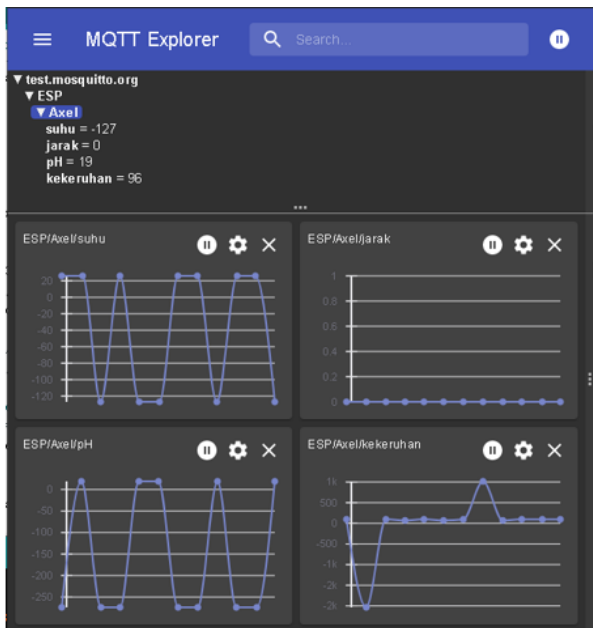
Tabel 3. Fungsi PIN pada Modul ADS1115

PIN	Fungsi
A2	PIN analog yang berfungsi untuk komunikasi antara sensor turbidity dan mikrokontroler
A3	PIN analog yang berfungsi untuk komunikasi antara sensor pH dan mikrokontroler

2.2. Perancangan Perangkat Lunak

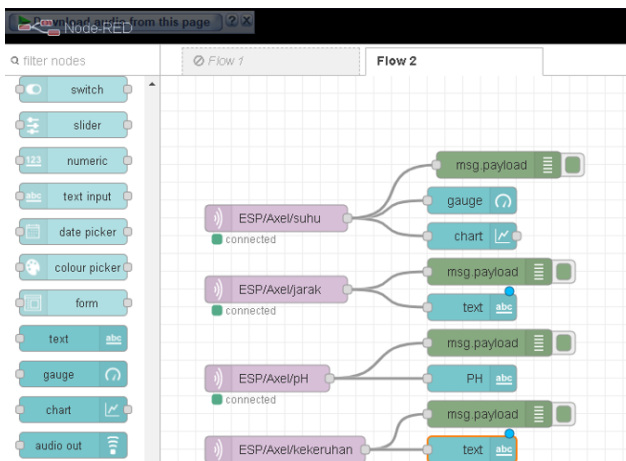
Program atau perangkat lunak yang digunakan menggunakan pada perancangan sistem kendali ini menggunakan Arduino IDE sebagai aplikasi pemrograman mikrokontroler, MQTT Explorer sebagai aplikasi komunikasi publish atau subscribe antara publisher dan broker, Node-Red sebagai tool browser yang digunakan untuk pemantauan nilai sensor secara real-time dengan tampilan yang menarik, dan MQTT Dash sebagai aplikasi android yang berfungsi untuk pemantauan secara real-time di smartphone.

Pada aplikasi *MQTT Explorer*, dilakukan penambahan *topic* yang akan mem-*publish* data yang sudah dikirim dari mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266, dan akan terhubung ke `mqt://test.moqsuito.org:1883/`. Pada gambar 7. merupakan tampilan data yang telah dikirim oleh mikrokontroler, data tersebut juga yang akan diterbitkan.



Gambar 7. Tampilan dari *MQTT Explorer*

Perangkat lunak *Node-Red* merupakan *tool browser* yang digunakan untuk melakukan pemantauan data dengan cara men-*subscribe* suatu *topic* tertentu. Pada Gambar 8 merupakan *Node-Red dashboard* yang merupakan tampilan UI dari data yang sudah di-*subscribe*.



Gambar 8. Tampilan *Dashboard Node-Red*

Perangkat lunak *MQTT Dash* merupakan aplikasi *MQTT client* berbasis android yang dapat men-*subscribe* suatu *topic* yang telah di-*publish* oleh *MQTT Broker*. *MQTT Dash* digunakan untuk memantau nilai-nilai sensor suhu, pH, kekeuruhan air, dan permukaan air *aquascape* di smartphone. Gambar 9 merupakan tampilan *dashboard* dari *MQTT Dash*.

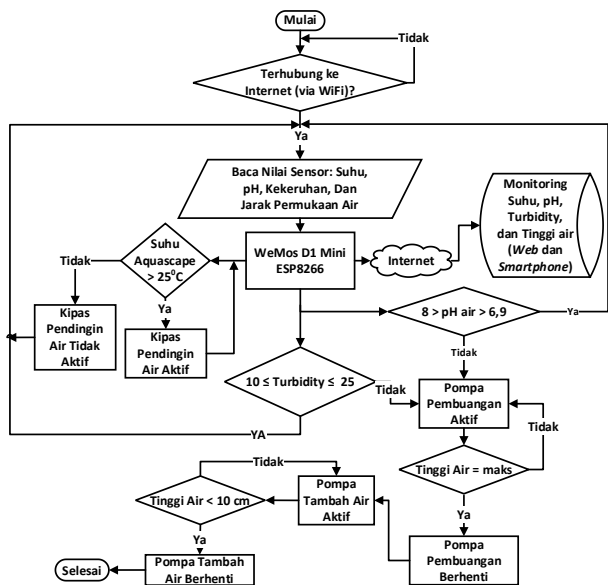


Gambar 9. Tampilan *Dashboard MQTT Dash*.

2.3 Diagram Alir Sistem

Pada Gambar 10 merupakan diagram alir dari sistem kendali yang dirancang untuk mengendalikan dan memantau kondisi air di *aquascape*. Sistem dimulai dengan mengecek apakah mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 sudah terhubung ke internet, jika sudah terhubung ke internet, maka mikrokontroler akan membaca data sensor dan akan melakukan dua aksi. Pertama, mikrokontroler akan mengirim data dari sensor-sensor tersebut dan akan mengirimkannya melalui *MQTT* ke *MQTT Broker*, yang selanjutnya akan ditampilkan ke *web page* dan juga di *smartphone* melalui *MQTT dash*. Kedua, mikrokontroler akan mengendalikan kondisi air *aquascape* dari data sensor yang telah diterima. Pada Wemos D1 Mini ESP8266, dibuat beberapa aturan sesuai dengan data sensor yang dibaca dan nilai referensi kondisi air yang ideal untuk *aquascape*. Aturan yang dibuat, terdiri dari:

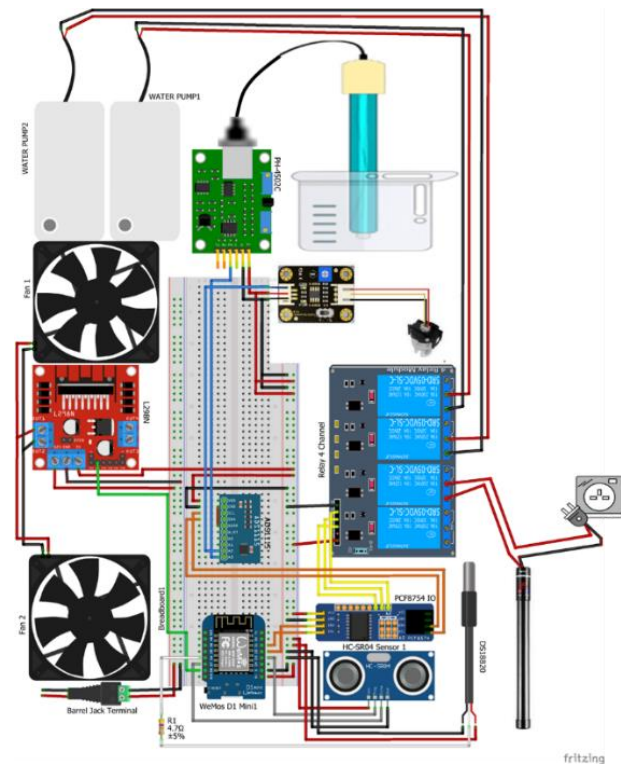
- Jika Suhu air diatas 25°C , maka mikrokontroler akan mengaktifkan kipas pendingin *aquascape* sampai dengan nilai suhu air kurang dari atau sama dengan 25°C .
- Jika pH air kurang dari 6,9 atau lebih dari 8, maka mikrokontroler akan mengaktifkan pompa pembuangan air *aquascape* sampai dengan tinggi permukaan air maksimal (jarak antara dasar *aquascape* dan sensor HC-SRF04). Setelah air di *aquascape* dikosongkan, selanjutnya diaktifkan pompa untuk mengisi kembali air di *aquascape* dengan air yang baru sampai tinggi permukaan air dengan sensor HC-SRF04 berada di 10 cm.
- Jika tingkat kekeuruhan air berada di nilai kurang dari 10 NTU dan diatas 25 NTU, maka mikrokontroller akan mengaktifkan pompa pembuangan air *aquascape* sampai dengan tinggi permukaan air maksimal. Setelah air di *aquascape* dikosongkan, selanjutnya diaktifkan pompa untuk mengisi kembali air di *aquascape* sampai tinggi permukaan air dengan sensor HC-SRF04 berada di 10 cm.



Gambar 10. Diagram Alir Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian dan analisis kerja dari sistem kendali yang dirancang perlu dilakukan untuk mengetahui sistem kendali otomatis yang telah dirancang dapat berfungsi dengan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian masing-masing sensor, yaitu sensor suhu (DS18B20), sensor pH air, sensor kekeruhan air (*turbidity*), sensor jarak (HC-SRF04), kemudian dilanjutkan pengujian untuk aktuator yang terdiri dari: kipas pendingin air, pompa pembuangan air, dan pompa pengisian air *aquascape*. Rancangan perangkat keras untuk pengujian sistem kendali otomatis *aquascape* ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Rangkaian Perangkat Keras Sistem

Untuk pengujian perangkat keras, dilakukan pembacaan nilai-nilai dari sensor dan dibandingkan dengan alat ukur yang telah di kalibrasi. Untuk menentukan ralat dari hasil pengamatan dan pengukuran, digunakan persamaan ralat sistematis seperti pada persamaan 1 dan 2 [14].

$$Error = [X - Xi] \tag{1}$$

$$\% Error = \left| \frac{X - Xi}{X} \right| \times 100\% \tag{2}$$

Keterangan:

X = Nilai Sebenarnya

Xi = Nilai Hasil Pengukuran

% Error = Ralat Sistematis

3.1 Pengujian Sensor Suhu

Untuk pengujian sensor suhu DS18B20 dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran suhu air menggunakan alat ukur suhu air digital TPM-10. Proses pengukuran dengan menambahkan air es dan air panas ke dalam *aquascape* untuk mendapatkan variasi suhu air di *aquascape*. Data yang terbaca pada alat ukur suhu air TPM-10 sebagai nilai suhu air yang sebenarnya, dan data yang terbaca pada kontroller Wemos D1 Mini sebagai nilai hasil pengukuran. Hasil pengujian sensor suhu air DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian ke-	TPM-10	Sensor DS18B20	Error (%)
1	36,2	35,86	2,21
2	32,6	31,9	2,15
3	30,8	30,3	1,62
4	28,4	28,1	1,06
5	24,7	24,2	2,03
Rata-rata Error			1,8

3.2 Pengujian Sensor Jarak

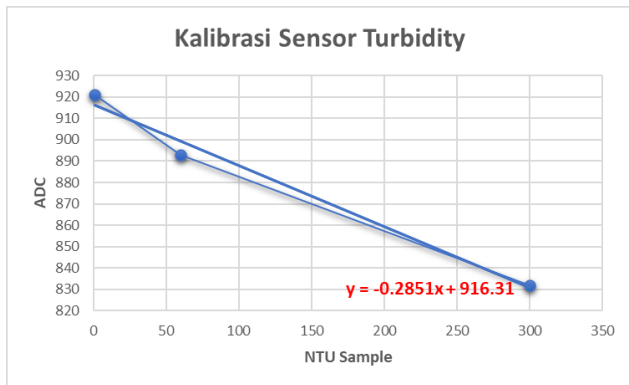
Pengujian sensor jarak HC-SRF04 dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor jarak HC-SRF04 yang dibaca oleh kontroler Wemos D1 Mini dengan hasil pembacaan jarak menggunakan penggaris. Hasil pengukuran sensor jarak ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor Jarak HC-SRF04

Pengujian ke-	Penggaris (cm)	Sensor Jarak	Error (%)
1	10	10,85	8,5
2	20	21,31	6,55
3	30	31,67	5,57
4	40	39,41	1,48
5	50	48,73	2,54
Rata-rata Error			4,92

3.3 Pengujian Sensor Kekeruhan Air

Sensor *turbidity* yang digunakan pada penelitian mempunyai keluaran nilai berupa sinyal *analog*(ADC). Untuk melakukan kalibrasi sensor *turbidity* ini, dilakukan dengan melakukan pengukuran pada 3 sampel air yang telah diketahui nilai NTU nya, yaitu: 1 NTU, 60 NTU, dan 300 NTU. Untuk masing-masing hasil nilai ADC yang dibaca oleh sensor *turbidity* pada sampel air yang digunakan diperoleh grafik yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Kalibrasi Sensor *Turbidity*

Berdasarkan grafik yang didapatkan, maka dapat diperoleh persamaan garis dari grafik tersebut seperti ditunjukkan pada persamaan 3. Persamaan ini, dimasukkan ke mikrokontroler Wemos D1 Mini yang akan mengkonversikan nilai ADC menjadi nilai NTU. Hasil pengujian sensor *turbidity* yang telah dikalibrasi dapat dilihat pada Tabel 6.

$$y = -0.2851x + 916.31 \quad (3)$$

dimana y adalah nilai ADC dan x merupakan nilai NTU sampel, sehingga diperoleh persamaan 4 untuk mendapatkan nilai kekeruhan air dari nilai ADC yang dibaca oleh mikrokontroler.

$$NTU = \frac{916,31-ADC}{0,2851} \quad (4)$$

Tabel 6. Hasil Pengujian Sensor *Turbidity*

NTU Sample (NTU)	Sensor <i>Turbidity</i>	Error (%)
1	1,055	5,5
60	60,25	0,75
300	300,75	0,25
Rata-rata Error		2,17

3.4 Pengujian Sensor pH

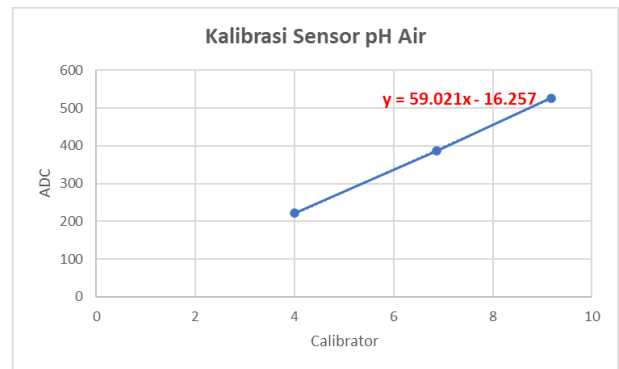
Pengujian sensor pH dilakukan dengan menggunakan 3 buah *calibrator* pH, yaitu: pH=4, pH=6,86, dan pH=9. Untuk kalibrasi sensor pH dilakukan sama seperti kalibrasi sensor *turbidity*, yaitu dengan mencari persamaan regresi linear pembacaan nilai ADC dari 3 buah *calibrator* pH yang digunakan. Gambar 13 adalah grafik hasil pembacaan nilai

ADC dari *calibrator* pH yang digunakan, sehingga dari gambar grafik ini didapatkan persamaan 5 sebagai persamaan regresi linear untuk kalibrasi nilai ADC ke nilai pH.

$$y = 59.021x - 16.257 \quad (5)$$

dimana y adalah nilai ADC yang dibaca oleh mikrokontroler dari pembacaan *calibrator* pH (x), sehingga persamaan untuk mengukur pH air di mikrokontroler Wemos D1 Mini menggunakan persamaan (6). Hasil pengujian sensor pH yang telah dikalibrasi dapat dilihat pada Tabel 7.

$$pH = \frac{ADC+16,257}{59,021} \quad (6)$$



Gambar 13. Grafik Kalibrasi Sensor pH Air

Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor pH air

Calibrator	Sensor pH	Error (%)
4	3,63	4,25
6,89	6,17	5,68
9,18	8,76	5,01
Rata-rata Error		4,98

Tabel 8. Hasil Pengujian Sistem Kendali Keseluruhan

Sensor	Nilai Sensor	Aktuator	Keluaran	Keterangan
Suhu	32,27 °C	Kipas	Aktif	Suhu air <i>aquascape</i> terlalu panas
	30,67 °C	Kipas	Aktif	
	28,07 °C	Kipas	Aktif	
	24,87 °C	Kipas	Tidak Aktif	Suhu air <i>aquascape</i> Normal
	23,73 °C	Kipas	Tidak Aktif	
pH	7,23	Pompa Kuras air	Tidak Aktif	pH <i>aquascape</i> Normal
		Pompa isi air	Tidak Aktif	
	5,68	Pompa kuras air	Aktif (sampai tinggi air 10 cm)	Kondisi air <i>aquascape</i> terlalu Asam
		Pompa isi air	Aktif (setelah pompa kuras berhenti)	

Sensor	Nilai Sensor	Aktuator	Keluaran	Keterangan
	8,39	Pompa kuras air	Aktif (sampai tinggi air 10 cm)	Kondisi air <i>aquascape</i> terlalu Basa
		Pompa isi air	Aktif (setelah pompa kuras berhenti)	
	20,4 NTU	Pompa Kuras air	Tidak Aktif	Kondisi air <i>aquascape</i> Normal
		Pompa isi air	Tidak Aktif	
Turbidity	30,7 NTU	Pompa kuras air	Aktif (sampai tinggi air 10 cm)	Kondisi air <i>aquascape</i> Keruh
		Pompa isi air	Aktif (setelah pompa kuras berhenti)	
Jarak	27,4 cm	Pompa isi air	Aktif (sampai jarak permukaan air ke sensor <= 10 cm)	Tinggi permukaan Air <i>aquascape</i> dibawah normal
			Tidak Aktif	Tinggi permukaan air <i>aquascape</i> normal

3.5 Pengujian Perangkat Keseluruhan

Untuk mengetahui keseluruhan sistem kendali air *aquascape* bekerja dengan baik dan dapat menjaga kondisi air di *aquascape* pada kondisi yang baik, sehingga makhluk hidup yang ada pada *aquascape* dapat tumbuh dengan baik, maka dilakukan pengujian secara keseluruhan dari sistem kendali *aquascape* ini. Skenario pengujian dilakukan dengan berbagai kemungkinan yang terjadi pada *aquascape*. Skenario pertama, kondisi normal *aquascape* sesuai dengan standar *aquascape*, yaitu: suhu 23,73 °C, tingkat kekeruhan air 20,4 NTU, pH air sebesar 7,23, dan jarak tinggi permukaan air ke sensor jarak 9,86 cm. Hasilnya pada skenario pertama ini, fungsi keluaran seperti kipas pendingin air, pompa kuras air, dan pompa isi air tidak aktif, ini menunjukkan kondisi air *aquascape* masih dalam keadaan normal. Skenario kedua, kondisi air *aquascape* dibuat dengan kondisi, yaitu: suhu diatas 28 °C, tingkat kekeruhan air 30 NTU, pH air dibuat kurang dari 7 dan diatas 8, dan jarak tinggi permukaan air ke sensor jarak lebih dari 10 cm. Pada skenario kedua ini, kipas pendingin air aktif sampai suhu normal *aquascape* tercapai, air *aquascape* akan dikuras sampai tinggi air dari dasar *aquascape* 10 cm, dan setelah proses pengurusan selesai maka *aquascape* akan diisi dengan air baru yang lebih baik sampai pada tinggi permukaan air 10 cm dari sensor jarak. Hasil lengkap pengujian sistem kendali secara keseluruhan tersajikan pada Tabel 8.

4. KESIMPULAN

Hasil perancangan sistem pemantauan dan sistem kendali *aquascape* dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 ini telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian keseluruhan alat, dimana sensor-sensor dan aktuator berfungsi dengan baik. Kondisi suhu air di *aquascape* dapat dipertahankan pada rentang nilai 22⁰ sampai dengan 25⁰C dengan pH air berada pada kisaran normal, yaitu 6,9 sampai dengan 8, sedangkan kekeruhan air dapat di pertahankan pada rentang nilai 10 sampai dengan 25 NTU. Pada sistem ini juga, hasil pembacaan nilai-nilai sensor yang ada pada *aquascape* dapat di pantau secara *real-time* melalui *web page* dan *smartphone*. Untuk penelitian selanjutnya, penambahan lampu *ultra violet* dan pengendalian sinar *ultra violet* pada *aquascape* sehingga dapat membunuh bakteri atau jamur yang ada di *aquascape*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Hariyatno, I. Isanawikrama, D. Wimpertiwi, dan Y. J. Kurniawan, "Membaca Peluang Merakit 'Uang' Dari Hobi Aquascape," *J. Pengabd. dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 2, hal. 117–125, 2018, doi: 10.30813/jpk.v2i2.1364.
- [2] R. Duffy, "The age of aquaria: the aquarium pursuit and personal fishkeeping: Master Thesis," University of Delaware, United States, 2018.
- [3] D. P. Hutabarat, S. Dewanto, dan B. Prasetya, "Controllable LED by Using Smartphone Android for Aquascape Environmental Treatment," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 794, no. 1, hal. 12133, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/794/1/012133.
- [4] K. M. Kumari dan N. V. Kumar, "Art and science of aquascaping," *Pharma Innov. J.*, vol. 10(6), no. January, hal. 240–245, 2021.
- [5] A. goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, A. J. Nathan, dan A. Scobell, "Training Manual on Freshwater Ornamental Fish Breeding and Aquascaping Techniques," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, hal. 1689–1699, 2019.
- [6] T. Sutabri, Y. B. Widodo, S. Sibuea, I. Rajiani, dan Y. Hasan, "Tankmate Design for Settings Filter, Temperature, and Light on Aquascape," *J. Southwest Jiaotong Univ.*, vol. 54, no. 5, 2019, doi: 10.35741/issn.0258-2724.54.5.45.
- [7] C. A. Jamhari, W. K. Wibowo, A. R. Annisa, dan T. M. Roffi, "Design and Implementation of IoT System for Aeroponic Chamber Temperature Monitoring," in *2020 Third International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE)*, 2020, hal. 1–4, doi: 10.1109/ICVEE50212.2020.9243213.
- [8] F. Francis, P. L. Vishnu, M. Jha, dan B. Rajaram, "IOT-Based Automated Aeroponics System BT -

- Intelligent Embedded Systems,” 2018, hal. 337–345.
- [9] M. Marisa, C. Carudin, dan R. Ramdani, “Otomatisasi Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kadar Nutrisi Air menggunakan Teknologi NodeMCU ESP8266 pada Tanaman Hidroponik,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 7, no. 2, hal. 127–134, 2021, doi: 10.54914/jtt.v7i2.430.
- [10] B. P. Sembodo dan N. G. Pratama, “Smart Aquarium Based Microcontroller,” *J. Appl. Electr. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, hal. 12–19, 2021, doi: 10.36456/best.vol3.no2.4265.
- [11] R. H. Hardyanto, P. W. Ciptadi, dan A. Asmara, “Smart Aquarium Based On Internet of Things,” *J. Bus. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, hal. 48–53, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <https://thejbis.org/index.php/jbis/article/view/12>.
- [12] Khairunisa, Mardeni, dan Y. Irawan, “Smart aquarium design using raspberry Pi and android based,” *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 5, hal. 368–372, 2021, doi: 10.18196/jrc.25109.
- [13] Y.-H. Cheng, W.-Q. Chen, K.-H. Lin, dan Z.-Y. Zhou, “Smart Cloud IoT Aquarium,” *13th Int. Conf. Adv. Inf. Technol. (AIT 2019)*, no. Ait, hal. 274–278, 2019.
- [14] Y. Triawan dan J. Sardi, “Perancangan Sistem Otomatisasi Pada Aquascape Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, hal. 76–83, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.30.
- [15] S. Indriyanto, P. Yuliantoro, dan D. Kusumawati, “Sistem Monitoring Suhu Air Pada Aquascape Berbasis Internet of Things (IoT),” *JTECE*, vol. 4, no. 1, hal. 56–65, 2022, doi: <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i1.608>.
- [16] T. Sutabri, Y. B. Widodo, S. Sibuea, I. Rajiani, dan Y. Hasan, “Tankmate Design For Settings Filter, Temperature, and Light On Aquascape,” *J. Southwest Jiaotong Univ.*, vol. 54, no. 5, 2019.
- [17] M. Fikri, A. Musthafa, dan F. R. Pradhana, “Design and Build Smart Aquascape Based on PH and TDS With IoT System Using Fuzzy Logic,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 5–7, 2021, doi: 10.21070/pels.v2i0.1166.
- [18] D. Ramdani, F. M. Wibowo, dan Y. A. Setyoko, “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, hal. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [19] G. Marques, C. Roque Ferreira, dan R. Pitarma, “A System Based on the Internet of Things for Real-Time Particle Monitoring in Buildings,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 15, no. 4, 2018, doi: 10.3390/ijerph15040821.
- [20] K. Chooruang dan K. Meekul, “Design of an IoT Energy Monitoring System,” in *2018 16th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*, 2018, hal. 1–4, doi: 10.1109/ICTKE.2018.8612412.
- [21] S. K. Memon, F. Karim Shaikh, N. A. Mahoto, dan A. Aziz Memon, “IoT based smart garbage monitoring & collection system using WeMos & Ultrasonic sensors,” in *2019 2nd International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET)*, Jan 2019, hal. 1–6, doi: 10.1109/ICOMET.2019.8673526.
- [22] nyebarilmu.com, “Pengenalan tentang Modul wifi WEMOS D1 MINI ESP8266,” *nyebarilmu.com*, 2018. <https://www.nyebarilmu.com/pengenalan-tentang-modul-wifi-wemos-d1-mini-esp8266/> (diakses Apr 25, 2022).
- [23] Arduino, “Arduino Sensor Suhu DS18B20,” *Arduitech*, 2019. <https://www.ardutech.com/arduino-sensor-suhu-ds18b20/> (diakses Apr 25, 2022).
- [24] M. Watty, “Pengendali Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Dengan Metode Fuzzy Logic,” *J. Sist. Cerdas dan Rekayasa*, vol. 1, no. 1, hal. 76–86, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/jscr/article/view/3>.
- [25] Nn-digital.com, “How the HC-SR04 Sensor Works and Example Programs with Arduino,” *nn-digital.com*, 2019. <https://www.nn-digital.com/en/blog/2019/08/07/how-the-hc-sr04-sensor-works-and-example-programs-with-arduino/> (diakses Apr 25, 2022).
- [26] J. Karangan, B. Sugeng, dan S. Sulardi, “Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT MIGAS Balikpapan,” *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, hal. 65, 2019, doi: 10.31602/jk.v2i1.2065.
- [27] InnovatorsGuru, “TS-300B | High Quality Arduino Turbidity Sensor,” *innovatorsguru.com*, 2020. <https://innovatorsguru.com/ts-300b-arduino-turbidity-sensor/> (diakses Apr 25, 2022).



PENERAPAN ALGORITMA NAÏVE BAYES DALAM MENGLASIFIKASIKAN MEDIA SOSIAL UNTUK MENGAMATI TREND KULINER

Destaria Wilandini¹, Purwantoro²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang
Karawang, Jawa Barat, Indonesia
destaria.wilandini18048@student.unsika.ac.id, purwantoro.masbro@staff.unsika.ac.id

Abstract

The influence of the internet and social media has accelerated the pace of business trends developing rapidly, and social media acts as a means of information and information warehouses in observing emerging trends. In this study, the Naïve Bayes algorithm was used to analyze and predict social media applications by classifying classes on the data to see which applications are most popular with the public in observing a culinary trend. Culinary business trends choose as the subject under study with the object of research on social media applications. Social media is researched to produce recommendations for social media applications that are suitable for use in marketing media based on their target market, the dataset used was 101 data with 80%:20% split data. The study results stated that using the Tiktok application is recommended, after Instagram, Twitter, Youtube, and finally, Facebook. This research was conducted for MSMEs to guide suitable social media applications in business marketing strategies. Based on the results of this study, research experiments using other methods and algorithms can be applied in other studies to be a comparison with the current research results.

Keywords: Algoritma Naïve Bayes, Classification, Data Mining, Social Media, Trend

Abstrak

Pengaruh internet dan media sosial mengakibatkan percepatan laju *trend* bisnis berkembang pesat, media sosial berperan sebagai sarana informasi dan gudang informasi dalam mengamati *trend* yang muncul. Dalam penelitian ini, algoritma *Naïve Bayes* digunakan untuk menganalisa dan memprediksi aplikasi media sosial dengan mengklasifikasikan *class-class* pada data untuk melihat aplikasi yang paling digemari masyarakat dalam mengamati sebuah *trend* kuliner. *Trend* bisnis kuliner pilih sebagai subjek yang diteliti dengan objek penelitian aplikasi media sosial. Media sosial diteliti untuk menghasilkan rekomendasi aplikasi media sosial yang cocok untuk digunakan dalam media pemasaran dengan berdasarkan sasaran pasarnya, *dataset* yang digunakan sebanyak 101 data dengan *split data* 80%:20% dan penggunaan *tools rapidminer*. Hasil penelitian menyatakan bahwa penggunaan aplikasi Tiktok paling disarankan dan setelahnya Instagram, Twitter, Youtube dan terakhir Facebook. Penelitian ini dilakukan untuk para UMKM sebagai sarana rekomendasi dalam menentukan aplikasi media sosial yang cocok dalam melakukan bisnis strategi pemasaran. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka percobaan penelitian dengan menggunakan metode dan algoritma lainnya dapat diterapkan dalam penelitian lainnya untuk menjadi pembandingan dengan hasil penelitian saat ini.

Kata kunci: Algoritma Naïve Bayes, Data Mining, Media Sosial, Metode Klasifikasi, Trend

1. PENDAHULUAN

Perkembangan *trend* bisnis saat ini terus mengalami perubahan setiap tahunnya dan berkembangnya teknologi yaitu internet dan media sosial mengakibatkan laju percepatan perubahan model *trend* berkembang pesat, hal ini mengakibatkan sulitnya melakukan peramalan *trend* model bisnis [1]. Akan tetapi, semakin berkembangnya teknologi, dapat memberikan kelebihan dalam mengolah dan mencari informasi dalam meningkatkan mutu bisnis dimasa yang akan datang [2]. *Trend* adalah suatu kegiatan yang mengakibatkan kecenderungan naik turun dalam

jangka waktu tertentu yang diperoleh dari perubahan waktu. sedangkan Media sosial adalah sebuah media yang berada pada jejaring internet yang dapat memungkinkan penggunaanya merepresentasikan diri dari berbagai komunikasi dengan pengguna lain secara *virtual* [4]. Selain itu, pada tahun 2022 penggunaan media sosial telah menjadi salah satu *trend* yang digunakan masyarakat untuk melakukan komunikasi pemasaran [5].

Media sosial memiliki banyak sekali jenis dan tipe nya namun tidak semua bisnis dapat cocok menggunakan semua

media sosial, misalnya bisnis kuliner. Menurut salah satu artikel mengenai sosial marketing menyatakan bahwa masih ada beberapa masyarakat yang melakukan kesalahan karena salahnya dalam memilih dan menggunakan media sosial yang tepat dengan pendekatan dan sasaran konsumen. Selain itu, masih ada beberapa pedagang UMKM yang bingung dalam memilih *platform* yang digemari masyarakat dalam mendapatkan informasi *trend* bisnis kuliner saat ini. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat menerapkan *data mining* dengan algoritma *Naïve Bayes* serta menggunakan *tools rapidminer* dalam pembuatan model klasifikasi.

Algoritma *naïve bayes* digunakan pada penelitian ini karena algoritma ini cocok digunakan untuk mengklasifikasikan *class-class* tertentu seperti penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Selain itu, menurut Larose pada buku yang beliau tulis dengan judul *Data Mining Methods and Models*, *Data Mining* adalah proses ekstraksi untuk menemukan pola (*pattern recognition*) pada data dalam suatu *database* sehingga dapat menjadi sebuah *knowledge* / pengetahuan. Metode Klasifikasi merupakan metode *data mining* yang dapat menemukan model dengan membedakan suatu konsep atau *class* yang labelnya belum diketahui. Metode klasifikasi juga dapat diartikan sebagai metode *data mining* yang berfungsi untuk mengelompokkan data kedalam *class-class* tertentu berdasarkan kategorinya dan bersifat *supervised learning*. Proses klasifikasi memiliki 4 buah komponen dasar yaitu *class*, *predictor*, *training set* dan *data training*. Sedangkan algoritma *Naïve Bayes* adalah algoritma klasifikasi dan prediksi yang dikemukakan oleh seorang ilmuwan inggris bernama Thomas Bayes yang dikenal juga sebagai *Teorema Bayes*, algoritma ini dapat melakukan prediksi peluang masa depan dengan menggunakan teknik statistika dan probabilitas dari kejadian masa lalu [3]. Algoritma *Naïve bayes* ini juga merupakan algoritma yang memiliki nilai akurasi yang paling tinggi dan baik jika digunakan dalam melakukan pemodelan suatu data besar [6] algoritma ini sering digunakan karena dapat memungkinkan untuk bekerja lebih baik dari keadaan nyata yang kompleks jauh dari yang diharapkan [9].

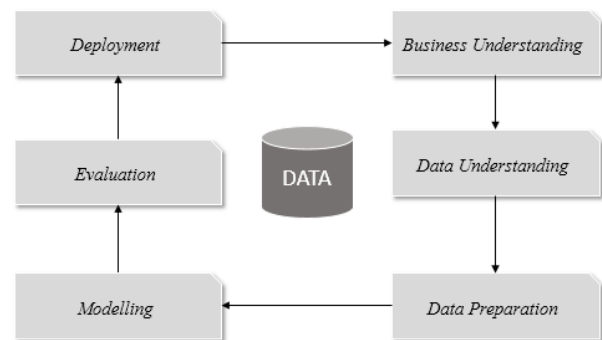
Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [7] mendapatkan hasil penelitian nilai akurasi sebesar 74,67% dengan nilai akurasi menggunakan *particle swarm optimization* sebesar 85.19%, maka berdasarkan perbandingan 2 metode tersebut penelitian ini mengalami peningkatan nilai akurasi sebesar 10.52% dengan menggunakan *particle swarm optimization*. Selain itu, pada penelitian yang ditulis oleh [10] merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi alasan penggunaan media sosial tiktok sebagai alat promosi yang efektif.

Penelitian ini menggunakan *dataset* yang diperoleh dengan cara *survey* kuesioner tentang aplikasi media sosial sebagai alat pencarian informasi *trend* kuliner di wilayah jabodetabek, karawang dan purwakarta, daerah populasi ini ditentukan berdasarkan lokasi terdekat karena dengan melihat dan meneliti wilayah yang dekat serta mudah dikunjungi diharapkan dapat lebih mudah memahami bahwa masih banyak para UMKM yang tertinggal dalam memanfaatkan teknologi *sosial media* dikarenakan kurang paham dan ketidaktahuannya mengenai strategi pemasaran menggunakan aplikasi *sosial media*.

Data yang diperoleh sebanyak 101 data dan data tersebut dibagi menjadi 2 yaitu *data training* dan *data testing* serta melakukan teknik *data sampling* menggunakan *stratified random sampling* dalam proses perancangan pemodelan. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan aplikasi media sosial yang digunakan dalam mendapatkan informasi *trend* bisnis kuliner, aplikasi media sosial yang diteliti adalah Instagram, Youtube, Twitter, Tiktok, dan Facebook sehingga diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi para pedagang UMKM dalam menentukan strategi pemasaran menggunakan aplikasi media sosial yang paling banyak diamati oleh masyarakat. Penelitian ini dilakukan pada masyarakat yang berada di wilayah Jabodetabek, Karawang dan Purwakarta dengan rentang usia 14-50 tahun dengan subjek penelitian ini adalah trend kuliner dan objek penelitian adalah aplikasi media sosial.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metodologi penelitian CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) dengan metode penelitian klasifikasi. Berikut Gambar 1 ini merupakan tahapan yang dimiliki oleh metodologi CRISP-DM.



Gambar 1. CRISP-DM

a. Business Understanding

Tahapan *business understanding* merupakan tahapan pemahaman permasalahan bisnis, menentukan metode pemecahan masalah, dan menentukan kebutuhan data serta merencanakan suatu proyek manajemen. *Business understanding* yang dimiliki penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Business Understanding*

<i>Business Understanding</i>	Keterangan
Permasalahan bisnis	Sulitnya mengetahui jenis aplikasi media sosial yang paling banyak diamati masyarakat dalam mengamati <i>trend</i> bisnis kuliner, hal ini dapat mengakibatkan sulitnya pedagang UMKM dalam menentukan strategi pemasaran menggunakan media sosial yang tepat serta sesuai dengan target pasar, sehingga produk kuliner yang diupload atau dikenalkan dapat dengan mudah teramati sehingga menjadi <i>trend</i> yang menarik banyak konsumen
Metode pemecahan masalah	Metode yang digunakan adalah metode klasifikasi dengan <i>algoritma naive bayes</i>
Penentuan kebutuhan data	Data yang dibutuhkan adalah data indikator penilaian kebutuhan penggunaan media sosial dalam mengamati <i>trend</i> bisnis kuliner. Data diambil pada wilayah jabodetabek, karawang dan purwakarta pada kalangan usia 14-50 tahun

b. *Data Understanding*

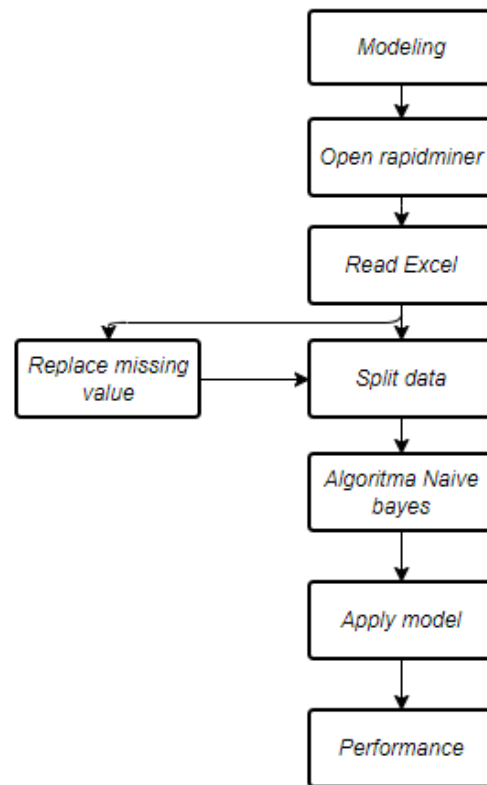
Tahapan selanjutnya merupakan tahapan dalam melakukan pengumpulan data sebagai *dataset* yang akan diolah sesuai dengan permasalahan yang ada pada *business understanding*, pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan *link* kuesioner pada masyarakat wilayah jabodetabek, karawang, dan purwakarta.

c. *Data Preparation*

Tahap data preparation ini dilakukan proses *data cleaning*, *data integration*, *data transformation* dan *data reduction*. Pada penelitian ini hanya dilakukan teknik *data cleaning* dan *data sampling* dengan membersihkan *missing values* menggunakan *tools* aplikasi *rapidminer*.

d. *Modeling*

Tahap *modeling* ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk pembuatan model sesuai dengan permasalahan bisnis dan data yang sudah diperoleh sebelumnya. Pada tahapan ini, dilakukan penentuan pembagian data / *split data* dan penentuan algoritma. Teknik pembagian data yang digunakan adalah *percentage split* dengan 80%:20% seperti pada penelitian yang dilakukan oleh [11]. Berikut Gambar 2 ini adalah alur diagram pembuatan model.

Gambar 2. Diagram Alur Tahap *Modeling*

Penerapan diagram alur tahapan diatas dapat dilihat pada Gambar 7.

e. *Evaluation*

Tahap *evaluation* ini, dilakukan proses review hasil percobaan model dan perhitungan pemodelan, seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, *confusion matrix*, dan lain sebagainya.

f. *Deployment*

Pada tahapan terakhir metodologi ini, *deployment* merupakan proses pelaporan hasil analisis klasifikasi baik dalam bentuk *website*, aplikasi, atau visualisasi hasil analisis.

2.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan formulir kuesioner dan *survey* terkait dengan aplikasi media sosial sebagai alat pencarian informasi *trend* kuliner di daerah jabodetabek, karawang dan purwakarta rentang usia 14-50 tahun. *Survey* dilakukan selama 2 hari dan menghasilkan jumlah data sebanyak 101 data. Atribut terdiri atas usia, jenis kelamin, domisili, indikator penilaian aplikasi media sosial berdasarkan opini masyarakat, dan keterangan mengikuti *trend* “ya” atau “tidak”. Pada penelitian ini aplikasi yang diteliti adalah Instagram, Youtube, Twitter, Facebook, dan Tiktok. Pengumpulan data dan indikator penilaiannya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengumpulan Data

Usia	JK	dmsl	Ikut trend	A1	A2	A3	A4	A5	Total
21-30	P	KRW	Ya	5	5	1	1	1	13
41-50	P	KRW	Ya	1	5	1	5	1	13
14-20	L	KRW	Tidak	1	1	4	1	2	9

Keterangan:

A1: Instagram; A2: Youtube; A3: Twitter; A4: Facebook; A5: Tiktok

Tabel 3. Indikator Penilaian

Indikator Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Biasa saja
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Tabel 4. Data Sampling

No	Usia	JK	dmsl	Ikut trend	A1	A2	A3	A4	A5	Total
1	21-30	P	KRW	Ya	5	5	1	1	1	13
2	41-50	P	KRW	Ya	1	5	1	5	1	13
3	14-20	L	KRW	Tidak	1	1	4	1	2	9
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
97	21-30	P	KRW	Tidak	1	2	2	1	1	7

2.2 Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan sesuai sebagaimana dengan metodologi penelitian yang sudah dijelaskan sebelumnya, berikut ini rincian tahapan alur penerapan algoritma *naïve bayes* dalam mengklasifikasikan aplikasi media sosial yang paling banyak diamati oleh masyarakat.

a. Data sampling

Data yang digunakan adalah data *survey kuesioner* yang sudah dilakukan sebelumnya, dengan jumlah keseluruhan data yang diperoleh sebanyak 101, selanjutnya dilakukan teknik *data sampling* menggunakan teknik *stratified random sampling* dengan rumus slovin seperti rumus dibawah ini:

$$n = \frac{101}{101 \cdot (0,05)^2 + 1}$$

$$n = \frac{122}{1,2525}$$

$$n = 97 \text{ orang}$$

Berdasarkan rumus slovin, nilai $d = 0.05$ digunakan karena data yang digunakan ≤ 500 data, oleh sebab itu penelitian ini menggunakan 0.05 sebagai nilai d atau presisi. Selanjutnya menentukan jumlah masing-masing sampel berdasarkan domisili sesuai dengan jumlah sampel yang sudah didapatkan sebelumnya. *Data sampling* dapat dilihat pada Tabel 4.

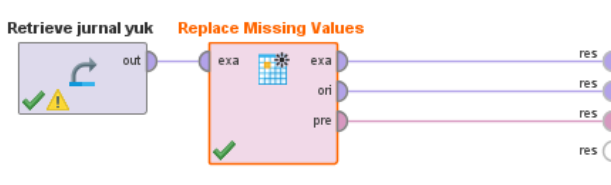
$$\text{Purwakarta} = \frac{4}{101} \cdot 97 = 4 \text{ Orang}$$

$$\text{Jabodetabek} = \frac{55}{101} \cdot 97 = 53 \text{ Orang}$$

$$\text{Karawang} = \frac{42}{101} \cdot 97 = 40 \text{ Orang}$$

b. Data Cleaning

Teknik *data cleaning* pada penelitian ini menggunakan *operator replace missing value* yang berada pada *tools rapidminer*. *Missing value* dilakukan untuk menghilangkan beberapa data yang kosong sehingga data yang dapat diolah dan bisa menghasilkan akhir penelitian yang lebih baik.



Gambar 3. Data Cleaning

n in Turbo Prep Auto Model Filter (0 / 97 examples) missing

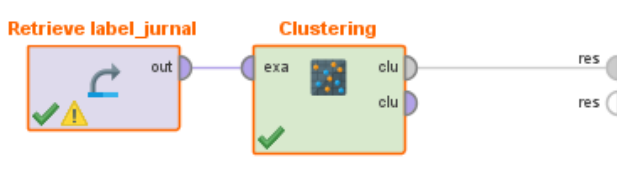
wNo.	Usia	Jenis K...	Domisili...	Mengik...	Instagr...	Youtube	Twitter	Facebook	TikTok	Jumlah
------	------	------------	-------------	-----------	------------	---------	---------	----------	--------	--------

Gambar 4. Hasil Data Cleaning

Model *cleaning* yang dihasilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 menyatakan bahwa tidak terdapat adanya duplikat, rusak ataupun kolom yang kosong pada data yang akan digunakan pada penelitian ini.

c. Labeling

Pelabelan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik *clustering* dengan algoritma *K-means* dimana nilai $K = 2$ yang menandakan kolom mengikuti *trend/ya* atau tidak.



Gambar 5. Labeling

Hasil dari *running* program dapat dilihat pada Gambar 6, dimana pelabelan ini menghasilkan 2 jenis *cluster*, dengan 59 *cluster_0* dan 33 *cluster_1*.

Cluster Model

```
Cluster 0: 59 items
Cluster 1: 33 items
Total number of items: 92
```

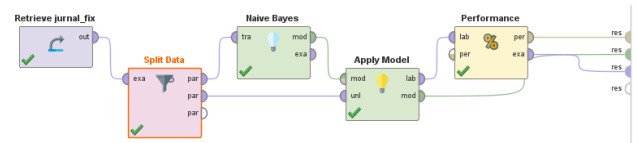
Gambar 6. Hasil Labeling

Hasil pada gambar 6 tersebut, terlihat bahwa *cluster_0* menyatakan sebagai label “mengikuti *trend*” dan *cluster_1* menyatakan sebagai label “tidak mengikuti *trend*”. Label “mengikuti *trend/ya* didapatkan jika jumlah nilai total indikator penilaian ≥ 16 , jika jumlah nilai ≤ 15 maka program akan melabelinya sebagai tidak mengikuti *trend*”.

d. Modeling

Pemodelan pada penelitian ini dilakukan menggunakan aplikasi *open source Rapidminer* yang dapat digunakan untuk melakukan pengolahan *data mining*, *text mining* dan *predictive analytics* [8]. Beberapa *operator* yang dibutuhkan dalam pembuatan model ini antara lain *Read*

Data Excel / Retrieve Dataset, *Split Data*, *Naïve Bayes*, *Apply Model*, dan *Performance*. Pada saat melakukan pemodelan ini program akan otomatis melakukan *sampling* kembali, namun penggunaan *stratified random sampling* masih sama-sama digunakan, hal ini dikarenakan pada tools *rapidminer* tersebut pada penggunaan *operator split data* maka akan otomatis dilakukan *sampling* ulang. Gambar 7 berikut ini merupakan tampilan model yang dibuat menggunakan *software Rapidminer*:



Gambar 7. Pemodelan menggunakan RapidMiner

Hasil *running* program dapat diperhatikan pada Gambar 8 pada hasil *evaluation* penelitian ini.

e. Evaluation

Berdasarkan model yang sudah dibuat sebelumnya menggunakan *algoritma Naïve Bayes* pada Gambar 7, dengan mengklasifikasikan 2 jenis klasifikasi yaitu “*ya*” dan “*tidak*”, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pemodelan tersebut adalah seperti Gambar 8 dan Gambar 9 berikut ini.

accuracy: 94.74%			
	true tidak	true ya	class precision
pred. tidak	6	0	100.00%
pred. ya	1	12	92.31%
class recall	85.71%	100.00%	

Gambar 8. Akurasi

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{n} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{18}{19} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 94,74\%$$

precision: 92.31% (positive class: ya)			
	true tidak	true ya	class precision
pred. tidak	6	0	100.00%
pred. ya	1	12	92.31%
class recall	85.71%	100.00%	

Gambar 9. Precision

$$\text{Precision} = \frac{TP}{FP + TP} \times 100\%$$

$$\text{Precision (ya)} = \frac{12}{13} \times 100\% = 92.31\%$$

$$\text{Precision (tidak)} = \frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$$

recall: 100.00% (positive class: ya)			
	true tidak	true ya	class precision
pred. tidak	6	0	100.00%
pred. ya	1	12	92.31%
class recall	85.71%	100.00%	

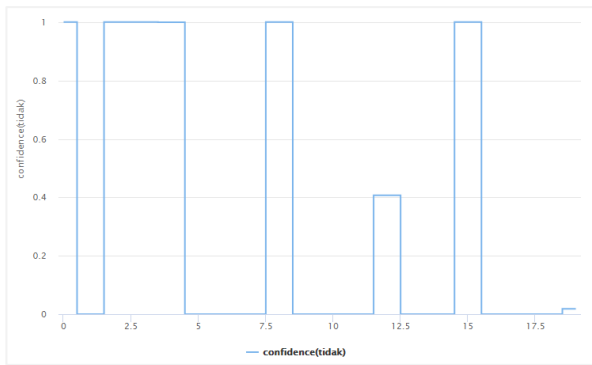
Gambar 10. Recall

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

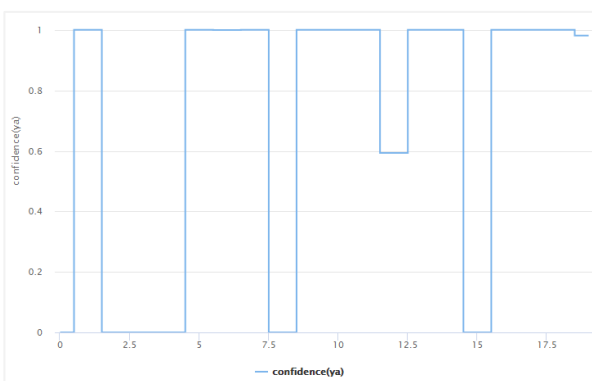
$$Recall (ya) = \frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$$

$$Recall (tidak) = \frac{6}{7} \times 100\% = 85.71\%$$

Hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan model tersebut adalah penggunaan 20 data testing menghasilkan nilai akurasi sebesar 94.74% yaitu 0.610 dari data dinyatakan benar/ya dan 0.338 dinyatakan salah/tidak. Selanjutnya seperti pada Gambar 10, class precision yang dihasilkan dengan “prediksi ya” 92.31% dan class precision “prediksi tidak” 100%, serta menghasilkan nilai class recall “true ya” 100% dan class recall “true tidak” 83.71%. Selain itu berikut ini grafik yang dihasilkan pada pemodelan menggunakan Rapidminer.



Gambar 11. Confidence “Tidak”



Gambar 12. Confidence “Ya”

Berdasarkan grafik pada gambar 11 dan gambar 12, merupakan grafik nilai confidence dari hasil pemodelan sebelumnya, pada grafik confidence “ya” rentang nilai yang didapatkan adalah 0 – 1 dengan jumlah nilai 1 > 0, sedangkan pada grafik confidence “tidak” rentang nilai yang didapatkan adalah 1 – 0 dengan jumlah nilai 0 > 1.

f. Deployment

Tahapan deployment pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 13 sampai Gambar 19 pada bab hasil dan pembahasan.

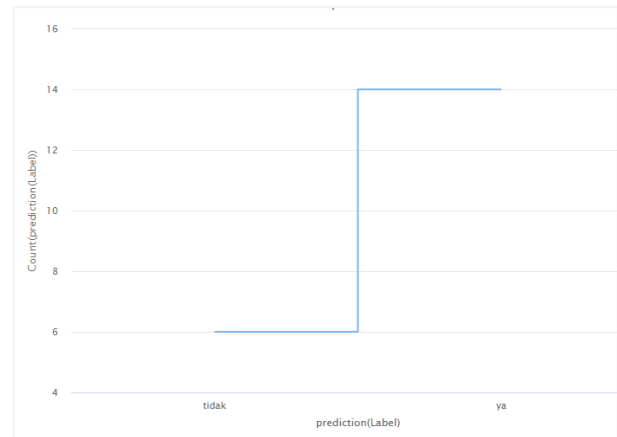
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemodelan dan analisis maka, penelitian ini menghasilkan nilai dan kesimpulan yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

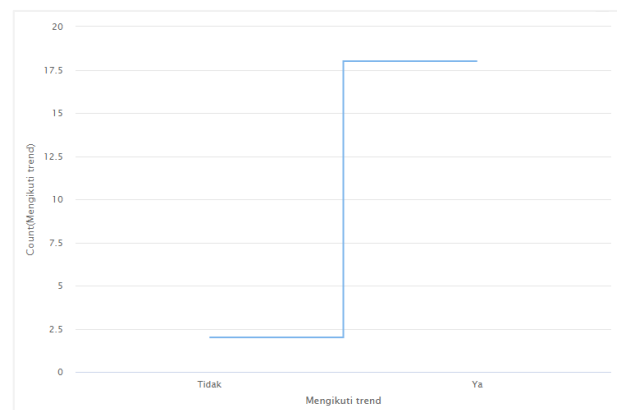
Tabel 5. Hasil Penelitian

Nama Pengukuran	Hasil
Akurasi / accuracy	94.74%
Precision “Ya”	92.31%
Precision “Tidak”	100%”
Recall “Ya”	100%
Recall “Tidak”	85.71%

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model yang di hasilnya baik dan data yang digunakan valid atau benar. Selain itu, untuk dapat memahami dengan mudah hasil akhir klasifikasi penelitian ini dapat melihat hasil visualisasi. Berikut ini perbandingan hasil visualisasi sesudah dan sebelum dilakukan analisis pengaruh aplikasi media sosial yang paling digemari masyarakat dalam mengamati trend kuliner:

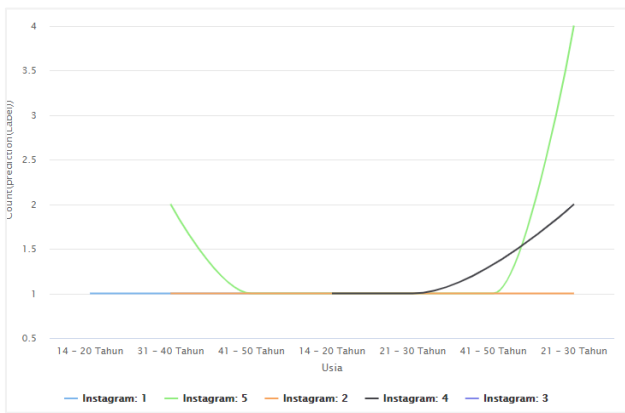


Gambar 13. Pengaruh media sosial sesudah analisis



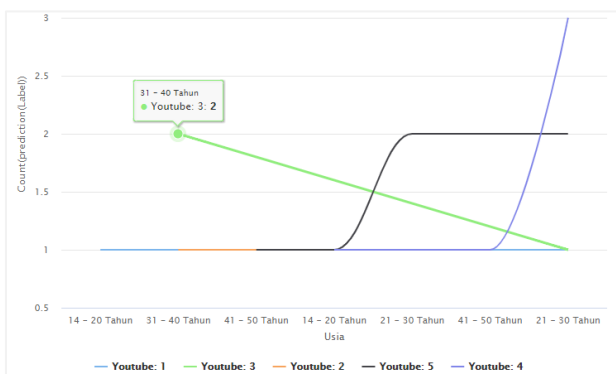
Gambar 14. Pengaruh media sosial sebelum analisis

Berdasarkan 2 hasil visualisasi diatas maka, dapat disimpulkan bahwa pengaruh media sosial dalam mengamati *trend* kuliner sangat besar. Namun berdasarkan data yang sudah diperoleh sebelumnya terdapat beberapa kesalahan analisis pengaruh media sosial pada beberapa masyarakat yang mengikuti *trend*. Oleh sebab itu terdapat perbedaan hasil sesudah dan sebelum dilakukannya penelitian. Yaitu sebelum penelitian dilakukan prediksi “tidak” bernilai 2.5 dan prediksi “ya” bernilai 17.5 dari 20 *data tasting* yang digunakan, sedangkan sesudah penelitian hasil yang didapatkan adalah prediksi “tidak” adalah 7 dan prediksi “ya” adalah 14 dari 20 dari *testing* yang digunakan. Berikut ini media sosial yang paling digemari masyarakat dalam mengamati *trend* kuliner. Hasil visualisasi berikut ini dapat digunakan sebagai referensi dalam mencari atau membuat suatu *trend* kuliner baru melalui media sosial sebagai perantaranya.



Gambar 15. Visualisasi Analisis Instagram

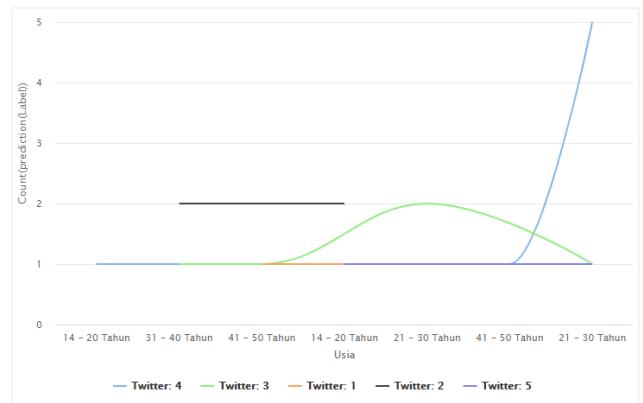
Berdasarkan dengan grafik pada Gambar 15, maka aplikasi ini dapat digunakan untuk mengamati *trend* sehingga para UMKM dapat merencanakan strategi pemasaran pada target pasar usia 21-30 tahun dan 31-40 tahun, hal ini dikarenakan masyarakat cenderung menggunakan aplikasi ini untuk mencari informasi *trend* kuliner atau membuat *trend* kuliner baru.



Gambar 16. Visualisasi Analisis Youtube

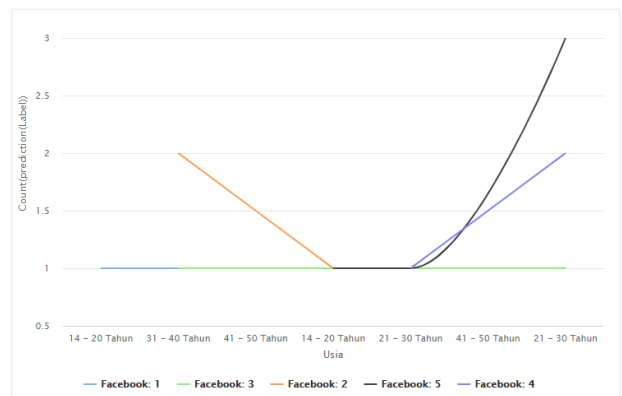
Berdasarkan dengan grafik pada gambar 16, maka aplikasi ini dapat digunakan untuk mengamati *trend* sehingga para UMKM dapat merencanakan strategi pemasaran pada target pasar usia 21-30 tahun dan 41-50 tahun, hal ini dikarenakan

masyarakat cenderung menggunakan aplikasi ini untuk mencari informasi *trend* kuliner baru dari video-video yang terus bermunculan.



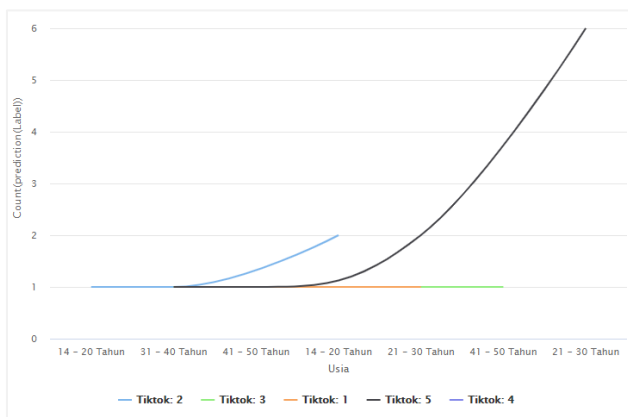
Gambar 17. Visualisasi Analisis Twitter

Berdasarkan dengan grafik pada Gambar 17, maka aplikasi ini dapat digunakan untuk mengamati *trend* sehingga para UMKM dapat merencanakan strategi pemasaran pada target pasar usia 21-30 tahun, hal ini dikarenakan lebih dari 50% masyarakat usia tersebut menggunakan aplikasi tersebut dalam mengamati *trend* kuliner terbaru.



Gambar 18. Visualisasi Analisis Facebook

Berdasarkan dengan grafik pada Gambar 18, maka aplikasi ini dapat digunakan untuk mengamati *trend* sehingga para UMKM dapat merencanakan strategi pemasaran pada target pasar usia 21-30 tahun dan 31-40 tahun, hal ini dikarenakan masyarakat cenderung menggunakan aplikasi ini untuk mencari informasi *trend* kuliner, namun berdasarkan data dan hasil yang diperoleh, aplikasi ini memiliki nilai grafik paling rendah daripada 4 aplikasi lainnya.



Gambar 19. Visualisasi Analisis Tiktok

Berdasarkan dengan grafik pada Gambar 19, maka aplikasi ini dapat digunakan untuk mengamati *trend* sehingga para UMKM dapat merencanakan strategi pemasaran pada target pasar usia 21-30 tahun, nilai yang dihasilkan pada grafik ini lebih tinggi dan paling banyak digunakan masyarakat dalam mengamati suatu *trend* atau membuat *trend* kuliner baru. Maka, dapat disimpulkan bahwa aplikasi media sosial yang paling digemari dan direkomendasikan pada penelitian ini aplikasi tiktok dengan sasaran pasar usia 21-30 tahun untuk digunakan sebagai alat pencari informasi *trend* bisnis baru atau merencanakan strategi bisnis pemasaran dikarenakan memiliki nilai prediksi “ya” > dibandingkan prediksi “ya” aplikasi lainnya, selain itu jumlah minat pada prediksi “ya” lebih banyak direkomendasikan daripada prediksi “ya” pada aplikasi Instagram, youtube, twitter, dan facebook. Sedangkan aplikasi yang memiliki perbandingan nilai prediksi “ya” dan prediksi “tidak” paling tinggi adalah aplikasi Facebook dan Youtube.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa media sosial sangat mempengaruhi laju *trend* bisnis, salah satunya adalah *trend* bisnis kuliner. Penelitian ini menghasilkan model yang terbilang baik dengan nilai akurasi sebesar 94.74% yaitu 0.610 dari data dinyatakan benar/ya dan 0.338 dinyatakan salah/tidak. *Class precision* yang dihasilkan dengan “prediksi ya” 92.31% dan *class precision* “prediksi tidak” 100%, serta menghasilkan nilai *class recall* “true ya” 100% dan *class recall* “true tidak” 83.71%. Selanjutnya berdasarkan model tersebut peneliti dapat membuat kesimpulan dalam menjawab tujuan penelitian ini yaitu aplikasi apa yang direkomendasikan untuk mengamati *trend* bisnis kuliner dan hasilnya adalah aplikasi yang paling direkomendasikan untuk mengamati *trend* kuliner adalah aplikasi Tiktok, selain itu aplikasi lainnya yang banyak digunakan dalam mengamati *trend* adalah Instagram, Twitter, dan Youtube, sedangkan pada aplikasi Facebook cenderung memiliki jarak nilai yang cukup signifikan antara pengamat *trend* dan bukan pengamat *trend*, selain itu pada aplikasi facebook pengamat *trend* cenderung berusia 21-40 tahun, sehingga

aplikasi ini dapat direkomendasikan sebagai sosial media marketing dengan target pasar usia 21-40 tahun.

Saran penulis dari penelitian ini adalah metode klasifikasi menggunakan *algoritma naïve bayes* dapat diterapkan pada proses klasifikasi aplikasi media sosial untuk mengamati *trend* kuliner, saran penelitian selanjutnya yaitu dapat dilakukan pengembangan dan perbaikan penelitian ini agar menjadi lebih baik lagi seperti menambahkan perhitungan manual *algoritma Naive Bayes*, menambah jumlah dataset dan dapat dilakukan tahapan *deployment* dengan mengembangkan aplikasi berdasarkan hasil data yang diperoleh serta melakukan penelitian menggunakan metode dan algoritma *data mining* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Ma et al., "Knowledge Enhanced Neural Fashion Trend Forecasting," *Proceedings of the 2020 International Conference on Multimedia Retrieval*, 2020.
- [2] M. A. I. Gazi, "E-Marketing Practice In Bangladesh: An Empirical Study On Trend Of Use And Expansion In Business," *Can. J. Bus. Inf. Stud*, Vol. 2, No. 1, pp. 12-23, 2020.
- [3] D. P. Utomo, and Mesran, "Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, Vol. 4, No. 2, pp. 437-444, 2020.
- [4] D. S. Puspitarini, and R. Nuraeni. "Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Media Promosi," *Jurnal Common*, Vol. 3, No. 1, pp. 71-80, 2019.
- [5] C. B. Saputra, A. Muzakir, and D. Udariansyah, "Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap# 2019gantipresiden Berdasarkan Opini Dari Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *Bina Darma Conference on Computer Science (BDCCS)*, Vol. 1, No. 2, 2019.
- [6] D. Alita, et al. "Penerapan Naïve Bayes Classifier untuk pendukung Keputusan Penerima Beasiswa." *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, Vol. 2, No. 1, pp. 17-23, 2021.
- [7] R. Wati, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Dan Particle Swarm Optimization Untuk Klasifikasi Berita Hoax Pada Media Sosial," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer)*, Vol. 5, No. 2 pp. 159-164, 2020.
- [8] O. Nurdiawan, and N. Salim, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Barang Menggunakan Metode Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Optimasi Strategi Pemasaran," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol. 13, No. 1, pp. 84-95, 2018.
- [9] U. N. Dulhare, "Prediction System For Heart Disease Using Naive Bayes And Particle Swarm

- Optimization," Biomedical Research*, Vol. 29, No. 12, pp: 2646-2649, 2018.
- [10] C. B. Dewa, and L. A. Safitri, "Pemanfaatan Media Sosial Tiktok Sebagai Media Promosi Industri Kuliner Di Yogyakarta Pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Akun TikTok Javafoodie)," *Khasanah Ilmu-
Jurnal Pariwisata dan Budaya*, Vol. 12, No. 1, pp. 65-71, 2021.
- [11] A. Roihan, "Seleksi Fitur Menggunakan Symmetrical Uncertainty pada Prediksi Cacat Perangkat Lunak," Diss. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2018.



HYBRID MACHINE LEARNING MODEL UNTUK MEMPREDIKSI PENYAKIT JANTUNG DENGAN METODE LOGISTIC REGRESSION DAN RANDOM FOREST

Silmi Ath Thahirah Al Azhima¹, Dwicky Darmawan², Nurul Fahmi Arief Hakim³, Iwan Kustiawan⁴, Mariya Al Qibtiya⁵, Nendi Suhendi Syafei⁶

^{1,2,3,4,5} Universitas Pendidikan Indonesia,

⁶ Universitas Padjadjaran

Bandung, Jawa Barat, Indonesia

silmithahirah@upi.edu, dwickydarmawan22@upi.edu, nurulfahmi@upi.edu, iwan_kustiawan@upi.edu, marialqibtiya@upi.edu, n.suhendi@unpad.ac.id

Abstract

The heart is the main organ that must work properly and regularly. If there is interference, it will be fatal, namely the onset of a heart attack. Heart attack is included in the 10 diseases with a high risk of death. This is caused by stress factors, blood pressure, excessive work, blood sugar, and others. The purpose of this study is to predict heart disease using Machine Learning (ML) algorithms as an early preventive measure on desktop-based information systems. With Machine Learning models, the hybrid model can increase the accuracy value of an ML method that is added to other ML methods. The accuracy value obtained from the Hybrid Model Machine Learning using the Random Forest and Logistic Regression methods is 84.48%, which is an increase of 1.32%.

Keywords: Heart Disease, Hybrid Model, Information System, Logistic Regression, Random Forest

Abstrak

Jantung adalah organ utama yang harus bekerja dengan benar dan teratur. Jika terjadi gangguan, akan berakibat fatal yaitu timbulnya serangan jantung. Serangan jantung termasuk dalam 10 penyakit dengan resiko kematian yang tinggi. Hal itu disebabkan oleh faktor stress, tekanan darah, kerja berlebihan, gula darah dan lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi penyakit jantung menggunakan algoritma *Machine Learning* (ML) sebagai langkah preventif dini pada sistem informasi berbasis desktop. Dengan *Machine Learning models* yaitu *hybrid model* dapat meningkatkan nilai akurasi dari sebuah metode ML yang ditambahkan dengan metode ML lainnya. Nilai akurasi yang didapatkan dari *Hybrid Model Machine Learning* dengan menggunakan metode *Random Forest* dan *Logistic Regression* sebesar 84,48% yang meningkat sebesar 1,32%.

Kata kunci: Hybrid Model, Logistic Regression, Penyakit Jantung, Random Forest, Sistem Informasi

1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung *coroner* merupakan salah satu penyakit tidak menular namun berdampak besar. Menurut data WHO, penyakit jantung merupakan salah satu dari 10 penyakit yang menyebabkan kematian terbanyak di dunia sebesar 16% [1] dan sekitar 1 juta orang menderita penyakit jantung [2]. Penyakit jantung mengakibatkan kematian disebabkan oleh tekanan darah, stress, kerja berlebihan, gula darah dan banyak penyebab lainnya. Jantung adalah organ utama yang harus bekerja dengan benar karena berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh sehingga oksigen dan zat-zat gizi dapat tersalurkan. Jika jantung tidak bekerja dengan benar, akan sangat mengganggu fungsi organ tubuh

lainnya bahkan beresiko menyebabkan gagal jantung. Gagal jantung ini dapat dicegah sedini mungkin [3].

Dengan adanya perkembangan teknologi, banyak hal yang dapat dilakukan untuk memberikan kemudahan kepada manusia, diantaranya perkembangan bidang ilmu *Artificial Intelligence* (AI). AI dapat dimanfaatkan pada segala bidang seperti *computer vision* yang dapat mendeteksi penyakit dan sistem *autopilot* pada transportasi [4]. Sehingga pada penelitian kali ini akan dibahas mengenai bidang AI yakni *Machine Learning* (ML) yang dapat memprediksi potensi penyakit jantung berdasarkan data-data terkait. Beberapa metode *Machine Learning* yang digunakan untuk

memprediksi penyakit jantung diantaranya *Random Forest classifier* dengan nilai akurasi yang dihasilkan sekitar 83% [5]. Sedangkan pada penelitian lainnya didapatkan hasil akurasi sebesar 86.5% untuk *Logistic Regression*, 80.9% untuk *Random Forest*, 84.3% untuk *Naïve Bayes*, 84.3% algoritma *Gradient Boosting*, dan 79.8% untuk *SVM* [6]. Jika dilihat dari hasil akurasi yang didapatkan, algoritma *Logistic Regression* yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dan diikuti oleh algoritma *Random Forest*. Lalu pada penelitian lainnya membahas mengenai tiga metode ML diantaranya *Random Forest*, *Logistic Regression* dan *Decision Tree*. Hasil akurasi tertinggi sebesar 92% dihasilkan oleh algoritma *Logistic Regression* [7].

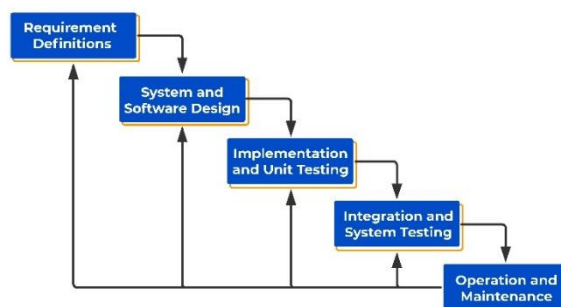
Metode *Machine Learning* digunakan untuk mendapatkan hasil akurasi dan pemahaman yang tinggi pada setiap keputusannya. Sehingga hasil dari prediksi yang dilakukan oleh metode tersebut dapat dipercaya. Untuk meningkatkan nilai akurasi, salah satunya dapat ditambahkan *hybrid model* pada *Machine Learning*. *Hybrid model* ini merupakan penggabungan antara dua metode yang dinilai memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Terdapat penelitian yang membandingkan hasil akurasi dari *Machine Learning Explicit*, *Implicit*, dan *Hybrid model* yang diimplementasikan pada diagnosa medis, *e-commerce*, dan *financial decision*. Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *hybrid model* dapat meningkatkan nilai akurasi prediksi [8]. Penggabungan antara dua metode pada *hybrid model* bertujuan untuk melengkapi hasil akhir berdasarkan hasil sebelumnya. Contoh jika sebelum metode *SVM* ini berjalan, terdapat proses perhitungan *FR*. Maka model tersebut merupakan *FR-SVM hybrid model* [9].

Penelitian yang membahas mengenai *hybrid model* diantaranya, memiliki nilai akurasi sebesar 88,7% dengan *Hybrid Random Forest* dan *Linear Model (HRFLM)* [10]. Selain itu penggunaan *hybrid model* pada *Random Forest* dan *Decision Tree* menghasilkan nilai akurasi 88% [11]. Berdasarkan kedua referensi mengenai *hybrid model* ini dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi dapat meningkat sebesar 2,3% dan 7% Ketika metode *Random Forest* ditambahkan dengan metode lainnya. Sehingga pada penelitian ini akan dibahas mengenai implementasi *hybrid model*, namun metode ML yang digunakan pada *hybrid model* yakni *Random Forest* dan *Logistic Regression* untuk memprediksi penyakit jantung yang akan diimplementasikan pada sistem informasi rekam medis. Diharapkan dengan *hybrid model* ini ketika hasil akhir prediksi dari metode *Random Forest* belum lengkap, dapat dioptimalkan oleh metode *Logistic Regression*. Metode *Logistic Regression* dipilih karena pada beberapa penelitian yang sudah dikaji disimpulkan bahwa metode tersebut memiliki nilai akurasi tertinggi. Kelemahan dari metode *Random Forest* yakni komputasi yang tinggi, *overfitting*, pembelajaran yang lambat dan ukuran yang besar dari model yang dihasilkan [12-15]. Kelemahan dari metode *Logistic Regression* yakni tidak dapat memprediksi hasil

yang berkelanjutan, membutuhkan ukuran sampel yang besar agar hasil yang didapat stabil [16].

2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem ini dilakukan dengan metode *Iterative Waterfall* yang dapat dilihat pada Gambar 1. *Model System Development Life Cycle (SDLC) Iterative Waterfall* merupakan pengembangan dari model klasik *waterfall* yang terbagi menjadi lima tahapan yakni, *Requirement*, *Design*, *Implementaion and Unit Testing*, *Integration and Testing*, dan *Operstion and Maintance*. Keuntungan dari menggunakan model ini adalah sederhana, mudah diatur dan ketika terjadi kesalahan atau kekurangan dapat dilakukan evaluasi dengan mengulang tahap sebelumnya sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengembangan sistem [17].



Gambar 1. Model *Iterative Waterfall*

2.1 Tahapan Penelitian

Pada tahap *requirement* (kebutuhan), pengumpulan kebutuhan sistem informasi dirinci mulai dari konsep, data dan fitur seperti terlihat pada Tabel 1. Konsep dari sistem informasi yang dibuat menggunakan data rekam medis dan berbasis aplikasi desktop. Sedangkan, Penggunaan *Machine Learning* bertujuan untuk memprediksi penyakit serangan jantung pada seseorang sehingga dapat diprediksi apakah seseorang terindikasi memiliki penyakit serangan jantung atau tidak sebagai langkah preventif lebih dini. Model *Machine Learning* yang digunakan yaitu model *Random Forest* dan *Logistic Regression* dikarenakan berdasarkan studi literatur memiliki tingkat akurasi yang tinggi jika dibandingkan dengan model lainnya.

Tabel 1. Kebutuhan Sistem Informasi

Kebutuhan	Spesifikasi
Data	<ul style="list-style-type: none"> Sistem prediksi penyakit jantung memiliki 19 data terintegrasi dengan <i>database MySQL</i> Terdapat 19 data yang terdiri dari data pribadi dan data prediksi. Data pribadi terdiri dari informasi pasien seperti, nama, usia, tempat tanggal lahir, jenis kelamin, alamat dan nomor telepon. Data prediksi terdiri dari <i>cp</i>, <i>trestbps</i>, <i>chol</i>, <i>fb</i>, <i>restecg</i>, <i>thalach</i>, <i>exang</i>, <i>oldpeak</i>, <i>slope</i>, <i>ca</i>, <i>thal</i> Nama lengkap dan tempat lahir menggunakan tipe data <i>VARCHAR</i>

	<ul style="list-style-type: none"> Tanggal lahir menggunakan tipe data <i>DATE</i> dengan format penulisan tahun - bulan - tanggal Alamat menggunakan tipe data <i>MEDIUM TEXT</i> Usia, jenis kelamin, nomor <i>handphone</i>, <i>cp</i>, <i>trestbps</i>, <i>chol</i>, <i>fbs</i>, <i>restecg</i>, <i>thalach</i>, <i>exang</i>, <i>slope</i>, <i>ca</i>, <i>thal</i> menggunakan tipe data <i>INT</i> <i>Oldpeak</i> menggunakan tipe data <i>DECIMAL</i> Kelas <i>widget</i> yang dipakai ada tiga yaitu <i>entry</i>, <i>date entry</i> dan <i>radiobutton</i>
Fitur	<ul style="list-style-type: none"> Sistem prediksi penyakit jantung memiliki 3 fitur utama yaitu prediksi, memperbarui dan menghapus. Fitur prediksi digunakan untuk memprediksi data yang ada di <i>entry form</i>, menyimpan data ke <i>database</i> dan menyimpan data ke tabel <i>treeview</i>. Fitur memperbarui digunakan untuk memperbarui data yang tersedia Fitur menghapus digunakan untuk menghapus data yang tersedia

Dataset *heart disease* UCI dari Kaggle.com digunakan sebagai data sampel yang terbagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji yang dapat dilihat pada Tabel 2 [18]. Dari 303 data yang tersedia dibagi menjadi 14 kategori yaitu:

- Age* : Umur;
- Sex* : Jenis kelamin (laki-laki dan perempuan);
- Cp* : Tipe nyeri dada (*typical angina*, *atypical angina*, *non-anginal pain*, dan *asymptomatic*). Berikut penjelasannya:
 - Gejala umum nyeri dada dengan kemungkinan penyumbatan arteri koroner adalah *Typical angina*.
 - Gejala tidak rinci, kemungkinan penyumbatan lebih rendah adalah *Atypical angina*.
 - Rasa menusuk dan sakit dalam jangka waktu panjang atau pendek adalah *Non-anginal pain*.
 - Tidak menunjukkan gejala penyakit adalah *Asymptomatic*.
- Trestbps* : dalam satuan mmHG tekanan darah istirahat;
- Chol* : serum kolesterol dalam satuan mg/dl;

- Fbs* : besar gula darah puasa dalam satuan mg/dl, lebih besar atau kurang dari 120 mg/dl;
- Restecg* : hasil elektrokardiografi (ECG) istirahat;
- Thalach* : detak jantung maksimum;
- Exang* : nyeri dada akibat olahraga;
- Oldpeak* : besar segmen ST dari olahraga relatif terhadap kondisi istirahat;
- Slope* : besar kemiringan segmen ST pada kondisi latihan puncak atau maksimum;
- Ca* : jumlah pembuluh darah utama (0-3);
- Thal* : status jantung yang dibagi menjadi 3 diantaranya, 3 = normal, 6 = cacat tetap, 7 = cacat reversibel;
- Target* : terindikasi penyakit serangan jantung atau tidak.

Tahap kedua adalah desain sistem yang terbagi menjadi dua yaitu desain sistem informasi dan desain sistem *Machine Learning*. Pada tahap perancangan sistem informasi prediksi penyakit jantung dibuat berbasis aplikasi desktop sehingga tidak membutuhkan jaringan internet untuk menjalankannya. Sistem yang dibuat hanya memiliki satu jendela utama dengan desain sebagai berikut:

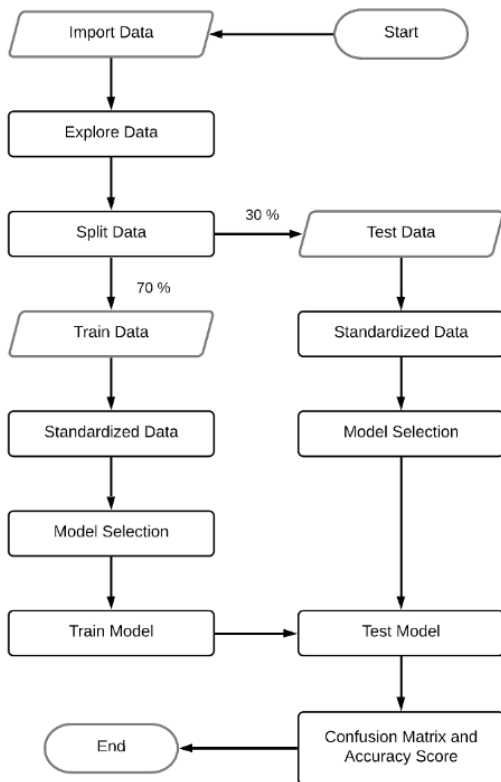
- 22 label dibagi menjadi tiga yaitu label judul, label data dan label perintah.
- Entry form* dibagi menjadi tiga yaitu *entry* berjumlah 10, *date entry* berjumlah 1 dan *radiobutton* berjumlah 19 yang terbagi kedalam 7 grup.
- 3 tombol klik yaitu *predict*, *update* dan *delete*.
- Satu tabel *treeview*
- Dimensi layar penuh yang ukurannya menyesuaikan devais yang dipakai.

Pada tahap desain sistem, *Machine Learning* dibuat dengan model *Random Forest*, *Logistic Regression* dan *Hybrid Model* dengan dataset yang dipakai adalah *Cleveland UCI Heart Disease*. *Hybrid Model* merupakan gabungan model dari *Random Forest* dan *Logistic Regression*. Data yang dipakai sebanyak 303 data dibagi kedalam dua jenis dengan perbandingan 70:30 untuk data latih dan data uji .

Tabel 2. Dataset *heart disease* UCI

Age	Sex	Cp	Trtbps	Chol	Fbs	Restecg	Thalach	Exng	Oldpeak	Slp	Caa	Thall	Output
41	1	1	120	157	0	1	182	0	0	2	0	2	1
38	1	2	138	175	0	1	173	0	0	2	4	2	1
38	1	2	138	175	0	1	173	0	0	2	4	2	1
67	1	0	160	286	0	0	108	1	1.5	1	3	2	0
67	1	0	120	229	0	0	129	1	2.6	1	2	3	0
62	0	0	140	268	0	0	160	0	3.6	0	2	2	0
63	1	0	130	254	0	0	147	0	1.4	1	1	3	0
.
.
.
41	1	1	120	157	0	1	182	0	0	2	0	2	1

Pada tahap ketiga yaitu pemrograman dibagi menjadi dua unit yaitu pemrograman GUI (*Graphical User Interface*) dan pemrograman *Machine Learning* dengan menggunakan bahasa python dan beberapa library yang tersedia. Pada tahap pemrograman *Machine Learning* seperti terlihat pada Gambar 2, langkah pertama yaitu mengimpor data dengan menggunakan library Pandas. Eksplorasi data digunakan untuk mengetahui dimensi dataset, contoh datanya dan mengelompokkan data. Pemisahan data (*Split Data*) berfungsi untuk mengelompokkan data kedalam dua jenis yaitu data latih dan data uji dengan perbandingan 70:30 untuk data latih dan data uji. Standardisasi data merupakan digunakan untuk menstandarisasi nilai fitur atau atribut dari rentang yang berbeda ke dalam rentang tertentu. Pemilihan model digunakan untuk memilih model yang ditentukan yaitu *Logistic Regression*, *Random Forest* dan *Hybrid Model*. Pelatihan dan pengujian dataset merupakan tahap yang digunakan untuk melatih dan menguji dataset kedalam model yang telah ditentukan sebelumnya. Evaluasi model berfungsi untuk mengukur tingkat akurasi dari masing-masing model yang telah ditentukan dimana model terbaik akan digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 2. Flowchart pemrograman *Machine Learning*

Tahap keempat yaitu pengujian. Setiap bagian fungsi pada sistem akan diuji kesesuaiannya dengan *requirement* yang sudah ditetapkan. Pemrograman *Machine Learning* akan dimasukkan kedalam pemrograman GUI sebagai satu definisi fungsi yaitu *def predict_data(self)*. Pengujian ini

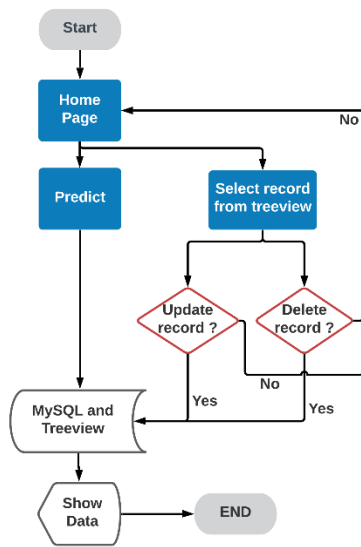
dilakukan dengan metode *blackbox testing*, yaitu pengujian yang hanya melihat *input* dan *output*-nya. Berikut penjelasan mengenai pengujian masing-masing fungsi pada sistem sesuai seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sistem

Data Tes	Tujuan	Hasil yang diharapkan	Hasil sebenarnya
Mengisi semua <i>entry form</i> untuk data pribadi dan data prediksi	Tes tombol <i>predict</i>	<ul style="list-style-type: none"> Boks pesan peringatan “The person has heart disease” akan muncul, data akan tersimpan ke <i>database MySQL</i> dan ditampilkan pada tabel <i>treeview</i> Boks pesan informasi “The person does not have heart disease” akan muncul, data akan tersimpan ke <i>database MySQL</i> dan ditampilkan pada tabel <i>treeview</i> 	Tes tombol <i>predict</i> dengan mengisi semua <i>entry form</i> pada data pribadi dan data prediksi berhasil dilakukan dan hasilnya sesuai yang diharapkan
Memperbarui data yang tersedia dengan memilih salah satu data pada tabel <i>treeview</i>	Tes tombol <i>Update</i>	Data secara otomatis muncul ke <i>entry form</i> . Ketika menekan tombol <i>update</i> akan muncul boks pesan pertanyaan iya dan tidak. Jika menekan iya, data akan diperbaharui dan jika menekan tidak, data tidak akan diperbaharui	Tes tombol <i>Update</i> berhasil dilakukan dan hasilnya sesuai yang diharapkan
Menghapus data yang tersedia dengan memilih salah satu data pada tabel <i>treeview</i>	Tes tombol <i>Delete</i>	Data secara otomatis muncul ke <i>entry form</i> . Ketika menekan tombol <i>delete</i> akan muncul boks pesan pertanyaan iya dan tidak. Jika menekan iya, data akan dihapus dan jika menekan tidak, data tidak akan dihapus	Tes tombol <i>Delete</i> berhasil dilakukan dan hasilnya sesuai yang diharapkan

Alur sistem dimulai dari pengguna menjalankan program dan akan muncul tampilan halaman utama. Fitur yang tersedia dalam sistem informasi yang dibuat yaitu *predict*, *update* dan *delete*. Ketika menekan tombol *predict*, maka sistem akan menjalankan fungsi *Machine Learning* yang terdapat dalam program dan data akan diproses kedalam *database* dan ditampilkan pada tabel *treeview*. Jika akan memperbarui atau menghapus data, maka harus memilih salah satu data dalam tabel *treeview*, data akan otomatis masuk ke *entry form* dan menekan tombol *update* atau *delete*. Data yang diperbarui atau dihapus akan diproses di *database*, dan tabel *treeview* akan menampilkan perubahan yang telah dilakukan seperti pada Gambar 3. Setelah selesai

menggunakan program, pengguna dapat menutup program dan program berakhir.



Gambar 3. Flowchart Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, hasil dari pengembangan sistem akan dibahas. Model *Machine Learning* yang telah dibuat dievaluasi klasifikasi benar dan salah, akurasi dan presisi untuk mendapatkan satu model yang efektif sehingga model tersebut dapat dipakai pada sistem informasi yang telah dibuat. Klasifikasi benar dan salah merupakan kuantitas dasar yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dari model *Machine Learning*. *Output* dari klasifikasi dibagi menjadi 4 (empat) fundamental dasar yaitu (1) contohnya positif dan pengklasifikasi dengan benar mengenalinya seperti itu dapat disebut juga sebagai *True Positive* (TP); (2) contohnya negatif dan pengklasifikasi dengan benar mengenalinya seperti itu dapat disebut juga sebagai *True Negative* (TN); (3) contohnya positif, tetapi pengklasifikasi melabelinya sebagai negatif dapat disebut juga sebagai *False Negative* (FN); dan (4) contohnya negatif, tetapi pengklasifikasi melabelinya sebagai positif dapat disebut juga sebagai *False Positive* (FP) seperti terlihat pada Tabel 4 mengenai klasifikasi benar dan salah.

Tabel 4. Klasifikasi Benar dan Salah

		Label <i>Machine Learning</i>	
		Negatif (0)	Positif (1)
Label Aktudal	Negatif (0)	TN	FP
	Positif (1)	FN	TP

Tingkat kesalahan dari klasifikasi atau E merupakan frekuensi dari kesalahan atau *error* yang dibuat oleh pengklasifikasi (Model *Machine Learning*) dari dataset yang diberikan. Tingkat kesalahan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (1).

$$E = \frac{FP + FN}{FP + FN + TP + TN} \tag{1}$$

Akurasi merupakan frekuensi klasifikasi yang benar dibuat oleh pengklasifikasi dari dataset yang diberikan. Akurasi dapat dihitung dengan cara $Acc = 1 - E$ atau menggunakan persamaan (2).

$$Acc = \frac{TP + TN}{FP + FN + TP + TN} \tag{2}$$

Pada persamaan (3), presisi merupakan persentase dari *True Positive* (TP) diantara semua dataset yang pengklasifikasi diberi label positif. Dengan kata lain, presisi merupakan probabilitas bahwa pengklasifikasi benar ketika memberi label contoh sebagai positif.

$$Pr = \frac{TP}{TP + FP} \tag{3}$$

		Predicted		
		0	1	Σ
Actual	0	104	34	138
	1	17	148	165
Σ		121	182	303

Gambar 4. Evaluasi Model *Random Forest*

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa model *Random Forest* memiliki TP sebanyak 148, TN sebanyak 104, FP sebanyak 34 dan FN sebanyak 17. Dari data diatas kita dapat hitung tingkat kesalahan, akurasi dan presisi untuk model *Random Forest* dengan perhitungan dibawah ini:

$$E = \frac{34 + 17}{34 + 17 + 148 + 104} = 0.1683$$

$$Acc = \frac{148 + 104}{34 + 17 + 148 + 104} = 0.8316$$

$$Pr = \frac{148}{148 + 34} = 0.8131$$

Setelah melalui perhitungan, model *Random Forest* memiliki tingkat kesalahan sebesar 16,83%, akurasi sebesar 83,16% dan presisi sebesar 81,31%.

		Predicted		
		0	1	Σ
Actual	0	89	49	138
	1	18	147	165
Σ		107	196	303

Gambar 5. Evaluasi Model *Logistic Regression*

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa model *Logistic Regression* memiliki TP sebanyak 147, TN sebanyak 89, FP sebanyak 49 dan FN sebanyak 18. Dari data diatas kita dapat hitung tingkat kesalahan, akurasi dan presisi untuk model *Logistic Regression* dengan perhitungan di bawah ini:

$$E = \frac{49 + 18}{49 + 18 + 147 + 89} = 0.2211$$

$$Acc = \frac{147 + 89}{49 + 18 + 147 + 89} = 0.7788$$

$$Pr = \frac{147}{147 + 49} = 0.75$$

Setelah melalui perhitungan, model *Logistic Regression* memiliki tingkat kesalahan sebesar 22,11%, akurasi sebesar 77,88% dan presisi sebesar 75%.

		Predicted		Σ
		0	1	
Actual	0	106	32	138
	1	15	150	165
Σ		121	182	303

Gambar 6. Evaluasi *Hybrid Model*

Pada Gambar 6. menunjukkan bahwa *hybrid model* memiliki TP sebanyak 150, TN sebanyak 106, FP sebanyak 32 dan FN sebanyak 15. Dari data diatas kita dapat hitung tingkat kesalahan, akurasi dan presisi untuk *hybrid model* dengan perhitungan dibawah ini:

$$E = \frac{32 + 15}{32 + 15 + 150 + 106} = 0.1551$$

$$Acc = \frac{150 + 106}{32 + 15 + 150 + 106} = 0.8448$$

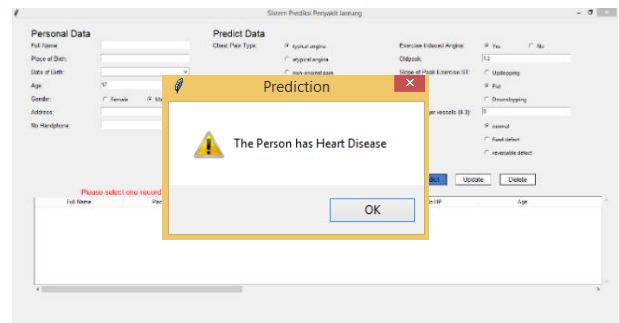
$$Pr = \frac{150}{150 + 32} = 0.8241$$

Setelah melalui perhitungan, *hybrid model* memiliki tingkat kesalahan sebesar 15,51%, akurasi sebesar 84,48% dan presisi sebesar 82,41%. Hasil evaluasi dari masing-masing metode tertera pada Tabel 5.

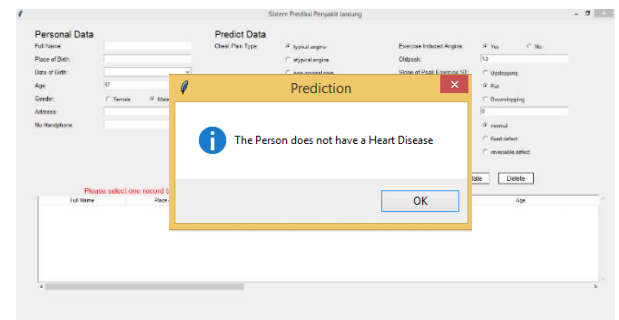
Tabel 5. Hasil Evaluasi Kinerja Model

Nama Model	Tingkat Kesalahan (%)	Akurasi (%)	Presisi (%)	Waktu (s)
<i>Hybrid Model</i>	15,51	84,48	82,41	0.635
<i>Random Forest</i>	16,83	83,16	81,31	0.230
<i>Logistic Regression</i>	22,11	77,88	75	0.100

Berdasarkan Tabel 5 *hybrid model* memiliki nilai akurasi dan presisi yang lebih besar dibandingkan dengan model *Random Forest* dan model *Logistic Regression*. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan menambah *hybrid model* dapat meningkatkan tingkat akurasi. Ketika hanya menggunakan metode *Random Forest* memiliki akurasi 83,16%, lalu ketika ditambahkan metode *Logistic Regression* melalui *hybrid model* menghasilkan nilai akurasi yang meningkat sebesar 1,32% dan nilai presisi meningkat sebesar 1,1%. Namun peningkatan nilai akurasi dan persisi tidak terlalu besar, dikarenakan hasil prediksi dari *Logistic Regression* lebih rendah dibandingkan dengan metode *Random Forest*. Selain itu, dalam lama waktu proses yang dibutuhkan *hybrid model* lebih lama. Hal tersebut disebabkan karena terdapat dua metode prediksi yang digunakan. Dari hasil analisis dengan menggunakan *hybrid model* membuktikan bahwa nilai akurasi dapat meningkat. Sehingga *hybrid model* dipilih untuk diintegrasikan dengan sistem informasi yang telah dibuat. Algoritma tersebut dijadikan satu definisi fungsi di dalam program sistem informasi yang dinamakan sebagai *predict*. Hasil dari prediksi ini akan ditampilkan dalam bentuk *message box* seperti pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Message Box Warning



Gambar 8. Message Box Info

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian mengenai sistem informasi rekam medis berbasis aplikasi desktop dan Machine Learning untuk memprediksi penyakit serangan jantung dapat disimpulkan bahwa sistem informasi telah berhasil dibuat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sistem informasi prediksi penyakit jantung dapat memprediksi seseorang apakah terkena penyakit jantung atau tidak, menyimpan data pribadi dan data prediksi, menghapus dan

memperbaharui data. Seluruh fitur atau fungsi pada sistem sudah sesuai dengan *requirement* yang diinginkan setelah dilakukan pengujian *blackbox testing*. Sistem informasi ini juga dapat dijalankan di daerah yang tidak ada jaringan internet. Model *Machine Learning* yang digunakan dalam sistem informasi adalah *Hybrid Model* karena memiliki kinerja lebih baik dengan tingkat kesalahan sebesar 15,51%, akurasi sebesar 84,48% dan presisi sebesar 82,41%. Dibandingkan dengan model *Random Forest* dengan tingkat kesalahan 16,83%, akurasi 83,16%, presisi 81,31%. Peningkatan nilai akurasi saat hanya menggunakan metode *Random Forest* menjadi menggunakan *hybrid model* yaitu sebesar 1,32%. Dari hasil berikut disimpulkan bahwa *hybrid model* dapat meningkatkan nilai akurasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh tim yang mendukung keberhasilan penelitian ini, terutama kepada Dwicky selaku mahasiswa yang sangat berperan banyak dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "The top 10 causes of death," *who.int*, 2020.
- [2] 2018 Kementerian Kesehatan RI, "Laporan Nasional RKD2018_FINAL.pdf," *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. p. 198, 2018.
- [3] "Ini Penyebab Gagal Jantung dan Faktor Risikonya," *alodokter.com*, 2022. .
- [4] I. Arifin, R. F. Haidi, and M. Dzalhaqi, "Penerapan Computer Vision Menggunakan Metode Deep Learning pada Perspektif Generasi Ulul Albab," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 7, no. 2, pp. 98–107, 2021.
- [5] V. Chang, V. R. Bhavani, A. Q. Xu, and M. Hossain, "An artificial intelligence model for heart disease detection using machine learning algorithms," *Healthc. Anal.*, vol. 2, no. September 2021, p. 100016, 2022.
- [6] M. Balakrishnan, A. B. Arockia Christopher, P. Ramprakash, and A. Logeswari, "Prediction of Cardiovascular Disease using Machine Learning," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1767, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [7] M. Patel, R. Patange, C. Patil, and P. A. Kapoor, "Predicting Heart Disease Using Machine Learning Algorithms .," pp. 61–66, 2022.
- [8] V. Miškovic, "Machine Learning of Hybrid Classification Models for Decision Support," no. June, pp. 318–323, 2014.
- [9] A. Bhattacharya, "WHAT IS HYBRID MACHINE LEARNING AND HOW TO USE IT?," *analyticsinsight.net*, 2022. .
- [10] S. Mohan, C. Thirumalai, and G. Srivastava, "Effective heart disease prediction using hybrid machine learning techniques," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 81542–81554, 2019.
- [11] M. Kavitha, G. Gnaneswar, R. Dinesh, Y. R. Sai, and R. S. Suraj, "Heart Disease Prediction using Hybrid machine Learning Model," *Proc. 6th Int. Conf. Inven. Comput. Technol. ICICT 2021*, pp. 1329–1333, 2021.
- [12] Nazarenko, E., Varkentin, V., & Polyakova, T. (2019). Features of Application of Machine Learning Methods for Classification of Network Traffic (Features, Advantages, Disadvantages). 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon).
- [13] Ravishankar, A., Natarajan, S., & Malakreddy, B. (2020). Sylvian-Silva (SFORCE): An Ensembled Boost Approach Towards Machine Learning. IEEEExplore.
- [14] Prajwala, T. (2015). A Comparative Study on Decision Tree and Random Forest Using R Tool. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering., Vol. 4, pp. 196-199,2015.
- [15] Kanervo, A. (2022). Random Forest Application to Tumour Classification. Thesis. University of Turku.
- [16] Choudhury, A., & Gupta, D. (2018). A Survey on Medical Diagnosis of Diabetes Using Machine Learning Techniques. Recent Developments in Machine Learning and Data Analytics, pp. 67–78.
- [12] M. Samadi Gharajeh, "Waterative Model: an Integration of the Waterfall and Iterative Software Development Paradigms," *Database Syst. J.*, vol. X, pp. 75–81, 2019.
- [18] M. R. Sony, "UCI Heart Disease Data," *kaggle.com*, 2020.



PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB (STUDI KASUS: SLB MUHAMMADIYAH GOLOKAN KECAMATAN SIDAYU)

Galih Wasito Aji¹, Umi Chotijah²

¹Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Gresik

²Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
Kabupaten Gresik, Jawa Timur, Indonesia 61121
gwasitoa@gmail.com, umi.chotijah@umg.ac.id

Abstract

The admission system for new students in special schools, for example, SLB Muhammadiyah Golokan, is still carried out in a general way, where every prospective student and student's guardian needs to come directly to SLB Muhammadiyah Golokan to fill out the registration form. Admission of new students using this manual method makes it difficult for prospective students because it is less efficient, the long process, and the transportation costs are high, especially for special schools, not as much as public schools. From these problems, the authors create an online website-based information system for new student admissions to make it easier for prospective students and guardians to carry out the registration process. This student admission information system has several features: filling out registration forms, uploading data, validating data, and final reports. The method applied to the development of this system is the Waterfall method. The author uses the PHP programming language and chooses MySQL, which is used for the system database. The results of this study are a new student admissions information system based on an online website that makes it easier for student guardians to register their children at SLB Muhammadiyah Golokan without the need to attend directly school.

Keywords: Extraordinary school, Information system, New Student Admission, PHP Programming, Waterfall

Abstrak

Sistem penerimaan siswa baru di sekolah luar biasa, misalnya SLB Muhammadiyah Golokan masih dilakukan dengan cara yang umum, dimana setiap calon siswa dan wali siswa perlu datang langsung ke SLB Muhammadiyah Golokan untuk melakukan pengisian formulir pendaftaran. Penerimaan siswa baru dengan cara manual seperti ini mempersulit calon siswa karena kurang efisien, prosesnya lama dan biaya transportasinya lumayan banyak apalagi sekolah luar biasa tidak sebanyak sekolah umum. Dari permasalahan tersebut, penulis membuat sistem informasi penerimaan siswa baru berbasis website *online* dengan harapan bisa memudahkan calon siswa dan wali untuk melakukan proses pendaftaran. Sistem informasi penerimaan siswa yang dibuat ini memiliki beberapa fitur yaitu mengisi formulir pendaftaran, menggunggah data, melakukan validasi data, dan laporan akhir. Metode yang diterapkan untuk membangun sistem ini adalah metode *Waterfall*. Penulis memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan memilih MySQL yang digunakan untuk *database* sistem. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem informasi penerimaan siswa yang baru berbasis *website online* yang mempermudah wali siswa untuk mendaftarkan anaknya di SLB Muhammadiyah Golokan tanpa perlu hadir langsung di sekolah.

Kata kunci: Pemrograman PHP, Penerimaan Siswa Baru, Sistem Informasi, Sekolah Luar Biasa, *Waterfall*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah rangkaian pembelajaran untuk siswa agar mampu mengerti, paham serta menciptakan manusia yang mampu berfikir kritis. Pendidikan digunakan sebagai suatu cara yang teratur untuk memperoleh kehidupan yang lebih baik [1]. Pendidikan dilakukan orang dewasa kepada anak berperan penting karena melatih anak agar kelak dapat menyelesaikan tugas hidupnya sendiri tanpa bantuan orang

lain. Pendidikan dibedakan menjadi formal dan non formal. Pendidikan formal dilakukan dalam sebuah sistem pembelajaran yang dirancang untuk proses belajar mengajar sedangkan pendidikan non formal oleh keluarga atau melalui pengalaman pada kehidupan sehari hari.

Sekolah adalah keluarga kedua untuk siswa yang berperan penting dalam membantu proses perkembangan anak baik

perkembangan secara kecerdasan atau emosional, sekolah dapat diartikan juga sebagai lingkungan fisik dengan berbagai perlengkapan untuk menyelenggarakan proses belajar mengajar [2]. Peranan sekolah sangat berpengaruh pada pembentukan karakter dan perilaku sosial siswa. Lingkungan sekolah dibuat sedemikian rupa agar proses belajar mengajar dapat diwujudkan semaksimal mungkin. Semua warga sekolah harus mampu melaksanakan tugas yang sudah diberikan dengan baik agar tujuan pendidikan dapat terpenuhi [2].

Penerimaan Siswa Baru (PSB) merupakan kegiatan yang dilakukan setiap tahun di instansi pendidikan negeri ataupun swasta. SLB Muhammadiyah Golokan adalah instansi pendidikan swasta yang berada Jalan Raya Golokan No.16 Desa Golokan, Kec. Sidayu, Kab. Gresik. Proses penerimaan siswa baru di SLB Muhammadiyah Golokan masih dilakukan dengan cara pada umumnya, yaitu calon siswa dan walinya hadir langsung di sekolah untuk mengisi formulir pendaftaran.

Kegiatan penerimaan siswa baru seperti ini kurang efektif dan efisien. Formulir pendaftaran dan dokumen lain yang diperlukan calon siswa harus di tulis ulang oleh staf sekolah sebagai arsip. Banyaknya dokumen yang harus di arsip oleh staf ini memungkinkan terjadinya kesalahan dan mempersulit jika ingin mengambil data Kembali. Arsip dalam bentuk *hardfile* lebih mudah rusak dan hilang, tentunya hal itu akan menyulitkan staf sekolah untuk mengambil data yang dibutuhkan. Dalam menjalankan kegiatan setiap lembaga pendidikan terutama sekolah seringkali mengalami masalah. Baik masalah yang sederhana, kompleks, atau bahkan krusial semua masalah itu harus dapat segera ditangani dengan tepat dan akurat agar cepat terselesaikan.

Untuk meningkatkan pelayanan sekolah saat penerimaan siswa baru dibutuhkan sistem yang dapat menjalankan proses tersebut dengan baik dan dapat diakses dimana saja. Penulis memilih website sebagai solusi untuk permasalahan ini. *Website* merupakan pilihan yang tepat karena dapat diakses dimana saja oleh wali siswa ataupun staf sekolah. Metodologi pengembangan yang tepat untuk penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metodologi *waterfall* merupakan metodologi pengembangan *software* yang dilakukan secara berurutan sesuai dengan tahapan pengembangan yang dibutuhkan, metode ini lebih terstruktur dan lebih mudah dalam proses pengembangan sistemnya [3].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Penulis memilih metode pengumpulan data dan berkas sebagai berikut :

2.1.1. Observasi

Observasi yang dilakukan penulis adalah mengamati bagaimana proses kerja di sekolah terutama kegiatan yang berhubungan dengan penelitian. Pengamatan langsung ini

dilakukan di SLB Muhammadiyah Golokan khususnya pada bagian akademik sekolah dan bagian kesiswaan.

2.1.2. Wawancara

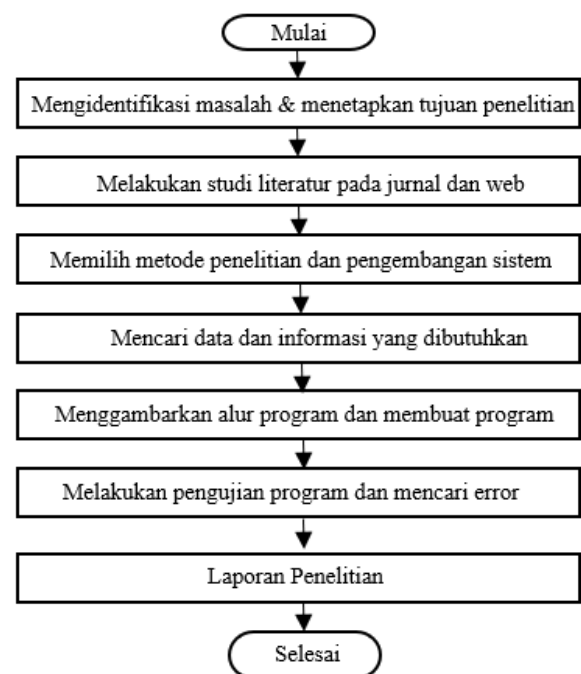
Terkait dengan penelitian, penulis melakukan wawancara dengan pihak sekolah dan wali siswa yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang kompleks sebagai bahan pembangunan sistem.

2.1.3. Studi Literatur

Dalam penelitian ini untuk mendapat informasi yang sesuai, penulis mencari referensi dengan membaca jurnal tentang sistem informasi, sistem penerimaan siswa baru, bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

2.2 Tahapan penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

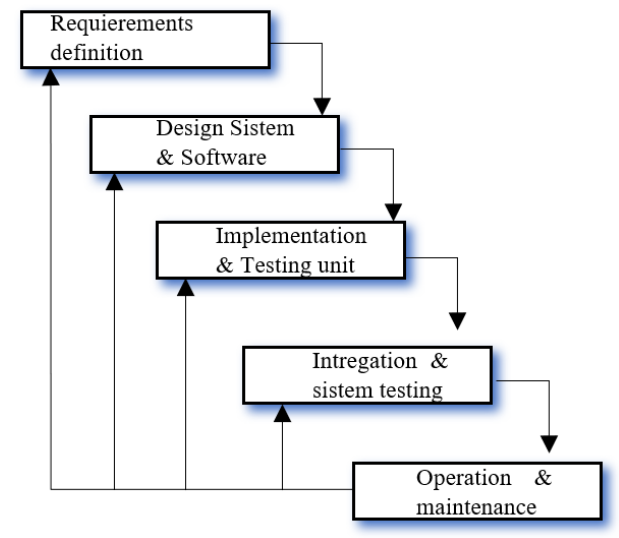


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan membuat protokol penelitian yang dijadikan pedoman untuk penelitian ini. Diawali dengan mengidentifikasi masalah yang dihadapi, dan menetapkan tujuan atau hasil yang diharapkan. Selanjutnya melakukan studi literatur di beberapa web dan jurnal untuk digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Tahap selanjutnya adalah menetapkan metode yang digunakan untuk penelitian dan pengembangan sistem. Tahap selanjutnya adalah pengumpulan data yang digunakan untuk membuat gambaran sistem agar dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Setelah mendapatkan data yang diinginkan kemudian penulis membuat program seperti gambaran yang ditentukan oleh pihak sekolah. Agar lebih mudah memahami, program diimplementasikan menggunakan model *UML*. Penulis membuat program

dibuat sesuai dengan hasil rancangan alur yang sudah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pengujian program untuk memastikan bahwa program sesuai dengan rancangan dan tidak ada kesalahan yang merugikan sekolah.

2.3 Model Pengembangan Sistem



Gambar 2. Metode Waterfall

Penulis memilih metode *waterfall* sebagai metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini. Dengan sistem pengembangan yang sekuensial dan sistematis metode *waterfall* sangat tepat untuk diterapkan pada sistem penerimaan siswa yang baru [4]. Jika pengembangan sistem relatif kecil dan penggunaan sumber daya sedikit metode *waterfall* adalah pilihan yang terbaik. Beberapa tahapan pada metode *waterfall* diantara lain adalah sebagai berikut [5]:

1. *Requierements Analysis and Definition*
Hasil konsultasi pengguna ditetapkan sebagai layanan sistem, kendala dan tujuan yang kemudian di gambarkan secara detail sebagai spesifikasi sistem.
2. *System and Software Design*
Merupakan tahapan perancangan sistem yang menempatkan beberapa kebutuhan sistem yaitu *hardware* dan *software* dengan merancang arsitektur sistem secara detail dan lengkap. Perancangan *software* dilakukan melalui proses identifikasi dan ilustrasi sistem dan hubungan komponen yang terkait.
3. *Implementation and Unit Testing*
Tahap ini, perancangan *software* di implementasikan menjadi serangkaian program atau unit program. Pengujian dilakukan dengan memverifikasi bahwa setiap unit harus memenuhi spesifikasi yang diperlukan.
4. *Integration and Sistem Testing*
Unit program digabung dan diuji dengan unit program lainnya dan dijadikan sebuah sistem yang kompleks. Testing sistem dilakukan untuk memastikan apakah

sudah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak akan diberikan ke *customer*.

5. *Operation and Maintenance*

Merupakan tahapan paling panjang pada metode *waterfall*. *Maintenance* melibatkan pembetulan yang tidak ada pada 4 tahap di atas, memperbaiki implementasi di bagian sistem dan meningkatkan kinerja sistem agar berfungsi sesuai dengan kebutuhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dasar perancangan sistem adalah hasil analisa kebutuhan sistem yang dilakukan oleh peneliti atau penulis dan sekolah. Peneliti mengimplemenasikan ke dalam sebuah program dengan bahasa pemrograman PHP dan memanfaatkan MySQL sebagai *database*. Program yang sudah selesai dibuat selanjutnya akan diuji, untuk memastikan tidak ada kesalahan atau *error* pada program dan mengecek apakah program sesuai dengan kebutuhan sekolah atau tidak.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Penulis melakukan analisis kebutuhan sistem dari segi perangkat dan segi fungsional. Berikut hasil analisis kebutuhan yang dilakukan:

3.1.1 Kebutuhan perangkat

Kebutuhan minimal yang diperlukan untuk menjalankan sistem:

1. Perangkat keras (*hardware*)
 - a. CPU : Intel Core 1,6 Ghz /AMD Dual-core 2,0 Ghz
 - b. RAM : 4 Gb
 - c. Hardisk : 30 Gb
2. Perangkat lunak (*software*)
 - a. OS Windows 8/10/11
 - b. Browser
 - c. *Code Editor* (Notepad++, VS code)
 - d. Xampp

3.1.2. Kebutuhan fungsional

Memiliki arti bahwa layanan diberikan sistem harus sesuai dengan rancangan agar dapat bereaksi terhadap masukan tertentu dan pada situasi tertentu dengan tepat. Fungsi dan fitur sistem yang dikembangkan harus dapat di ilustrasikan dengan tepatoleh kebutuhan fungsional [6].

Terdapat dua aktor pada sistem ini yaitu admin (staf sekolah) dan calon siswa (atau wali siswa). Syarat fungsional untuk admin adalah *login*, verifikasi data calon siswa, pengelolaan data siswa (seperti tambah, edit, *update*, *delete* pengguna) dan pengelolaan data kelulusan. Sedangkan, untuk calon siswa adalah daftar, *login*, memasukan data profil, mengunggah berkas terkait, serta melihat pengumuman dan daftar ulang.

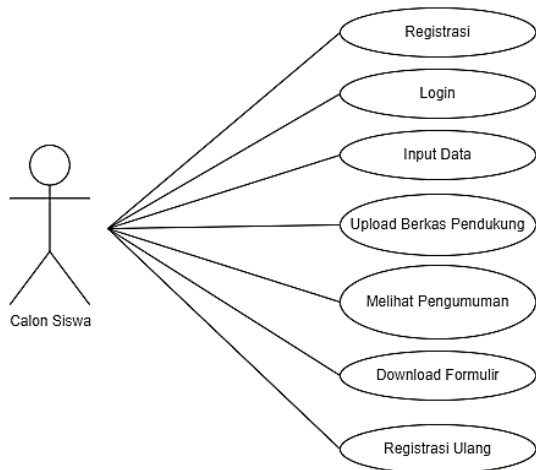
3.2 Perancangan Sistem

Setelah menentukan metode pengembangan sistem dan telah melakukan analisa kebutuhan sistem penulis membangun program dengan bahasa pemrograman PHP, yang diawali dengan pembuatan diagram-diagram yang bersangkutan dengan sistem.

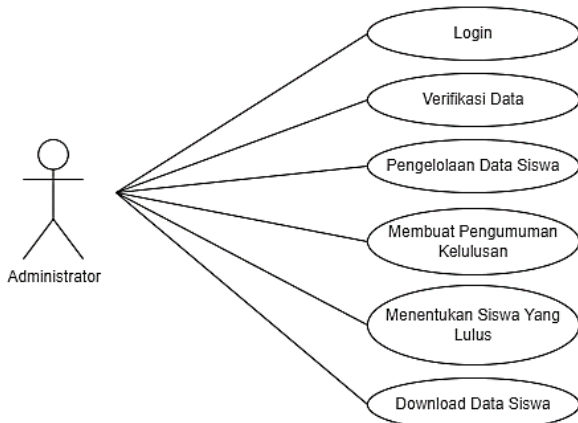
3.2.1. Use Case Diagram

Pada dasarnya berfungsi sebagai diagram yang berkerja dengan cara mendiskripsikan interaksi antara *user* (pengguna) sebuah sistem dengan suatu sistem tersendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai. *Use case diagram* terdiri dari aktor dan interaksi yang dilakukan [7].

Ada 2 aktor yaitu administrator dan calon siswa pada sistem ini. Untuk memperjelas proses interaksi yang terjadi berikut gambaran *use case diagram*.



Gambar 3. Use Case Diagram Calon Siswa



Gambar 4. Use Case Diagram Administrator

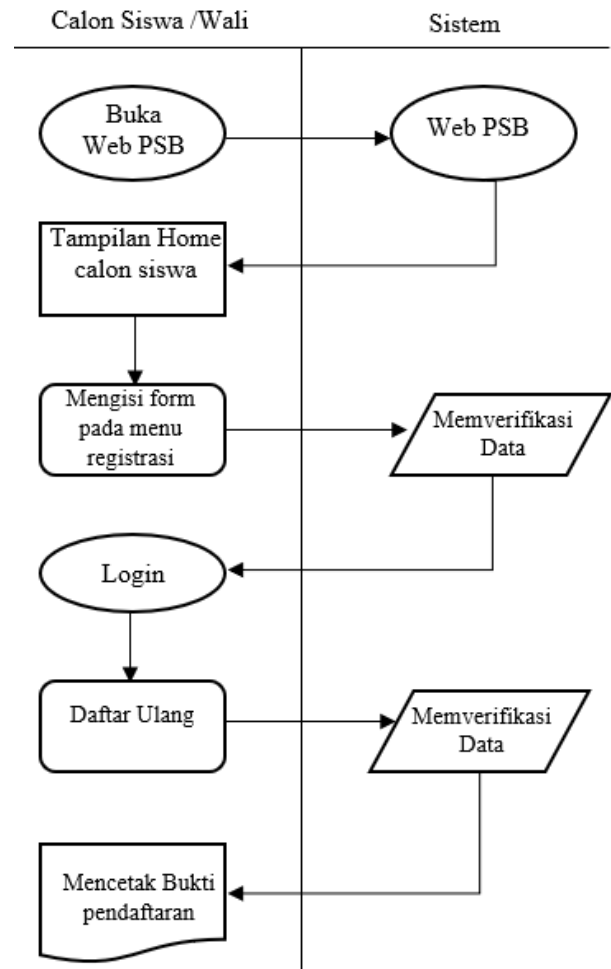
Pada Gambar 3, seorang aktor yaitu calon siswa dapat melakukan tindakan pada sistem yaitu melakukan registrasi, login, memasukan data, mengunggah berkas, melihat pengumuman, mengunduh (*download*) formulir dan registrasi ulang. Pada Gambar 4 *use case* untuk admin, seorang admin dapat melakukan tindakan pada sistem yaitu

login sistem, melakukan verifikasi data, mengelola data siswa, membuat pengumuman kelulusan, menentukan siswa yang lulus dan mengunduh data siswa.

3.2.2. Flow Chart

Flow chart merupakan simbol representasi dari suatu algoritma, prosedur, cara, metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah, *flow chart* berfungsi untuk menguji bagian yang terlewatkan dalam analisa masalah. *Flow chart* berfungsi sebagai media komunikasi antara pemrograman yang berkerja dalam tim [8].

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan, untuk meningkatkan pelayanan di penulis telah merancang usulan sistem baru dengan *flowchart* sebagai berikut :



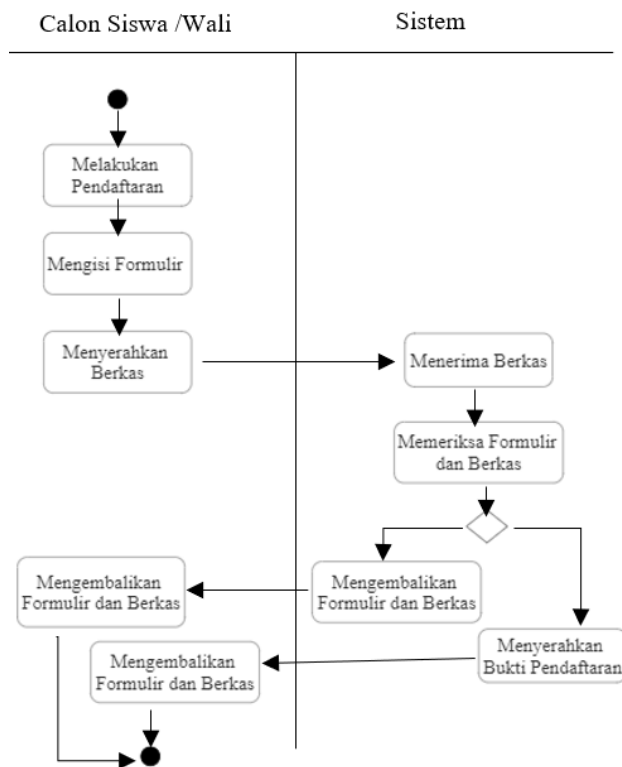
Gambar 5. Flow Chart

Pada Gambar 5 yaitu *flow chart* sistem yang diusulkan penulis. Calon siswa/wali membuka *website* PSB lalu sistem menampilkan tampilan *home* calon siswa. Selanjutnya calon siswa harus mengisi formulir registrasi pada menu registrasi dan akan diverifikasi oleh sistem dimana admin yang akan memverifikasi. Jika sudah terverifikasi calon siswa diarahkan untuk login dan melakukan daftar ulang pada sistem. Lalu admin akan memverifikasi data lagi. Setelah data terverifikasi siswa akan diarahkan untuk mencetak bukti pendaftaran.

3.2.3. Activity Diagram

Activity diagram diartikan sebagai sebuah metode atau cara untuk mendiskripsikan logika prosedural, proses bisnis, alur kerja di banyak kasus. Pada penerapannya activity diagram dibuat untuk menganalisa perilaku dengan use case yang lebih lengkap dan menunjukkan interaksi yang terjadi. Activity diagram juga digunakan untuk menggambarkan aktivitas bisnis yang lebih kompleks yaitu dengan membuat ilustrasi hubungan antar use case [9]. Activity diagram juga dapat diartikan sebagai permodelan yang dilakukan pada sistem dengan tujuan untuk menggambarkan aktivitas sistem yang berjalan. Activity diagram memberikan penjelasan aktivitas program tanpa memperhatikan kodingan atau source code program untuk memberikan gambaran awal bagaimana sistem atau program tersebut berjalan [10]. Jadi pembuat sistem (developer) dapat menjelaskan kepada klien atau konsumen alur sistem atau program yang dibuat secara detail tanpa harus menjelaskan source code sistemnya.

Berikut activity diagram yang dirancang untuk SLB Muhammadiyah Golokan:

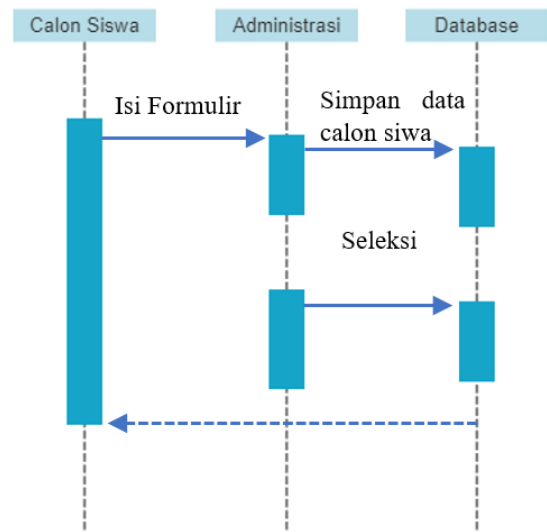


Gambar 6. Activity Diagram

Pada Gambar 6, calon siswa/wali melakukan pendaftaran dengan cara masuk ke website untuk mengisi formulir lalu menyerahkan berkas-berkas yang bersangkutan. Sistem akan menerima berkas tersebut dan admin akan memeriksa berkas. Setelah pemeriksaan selesai admin akan mengembalikan formulir dan berkas serta menyerahkan bukti pembayaran kepada calon siswa/wali.

3.2.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan diagram yang menjelaskan alur proses dari setiap use case yang sudah dirancang [11]. Sequence pada sistem penerimaan siswa baru SLB Muhammadiyah Golokan dilakukan oleh calon siswa atau walinya dengan cara mengisi formulir pendaftaran pada website. Jika sudah melakukan pendaftaran admin (staf sekolah) akan melakukan pengecekan data, lalu akan menyeleksi apakah calon siswa tersebut lolos atau tidak. Selanjutnya sistem akan menampilkan informasi terkait hasil pendaftaran pada website. Berikut Gambar 7 adalah rancangan sequence diagram untuk yang sudah dijelaskan penulis untuk SLB Muhammadiyah Golokan:



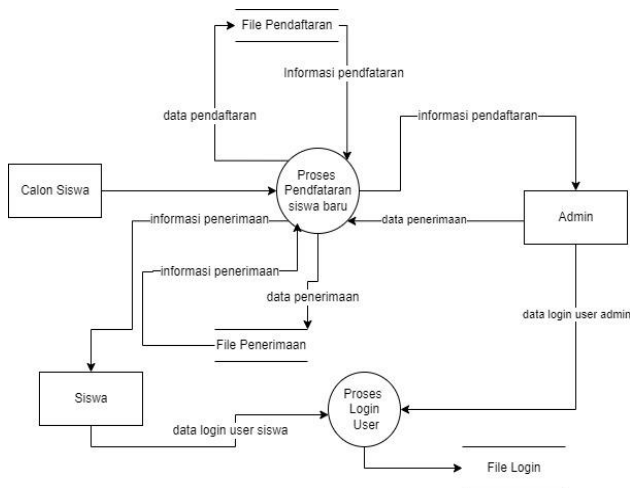
Gambar 7. Sequence Diagram

3.2.5. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow diagram adalah gambaran sistem secara logika yang tidak tergantung pada hardware, software, data structure dan organisasi file. DFD sangat penting bagi pengguna baru di bidang komputer karena memudahkan pengguna untuk mengerti alur kerja sistem yang sedang dibangun [12]. Berikut DFD yang dirancang penulis untuk SLB Muhammadiyah Golokan :

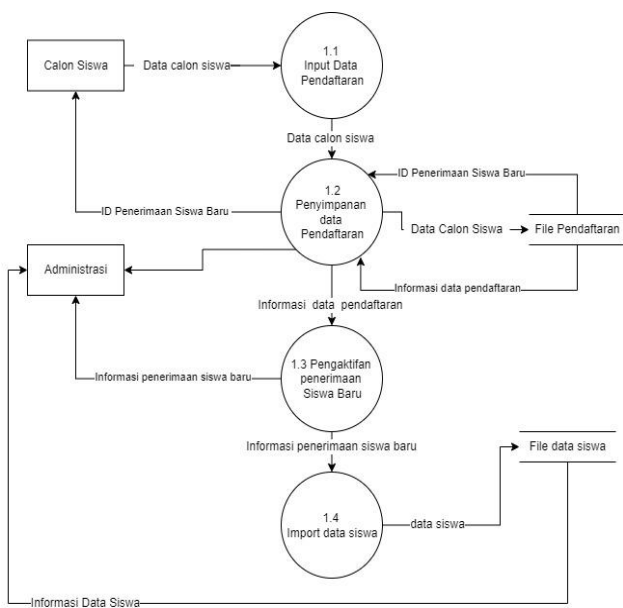
1. DFD level 1

Pada Gambar 8 yaitu DFD level 1, admin melakukan login untuk melihat data calon siswa selanjutnya calon siswa melakukan pendaftaran dengan mengisi data yang nantinya akan disimpan dalam bentuk file pendaftaran dan admin akan memverifikasi data tersebut. Setelah itu data akan tersimpan pada file penerimaan, data ini akan diinformasikan ke calon siswa. Calon siswa yang dinyatakan lolos akan diberikan data username sistem untuk login pada sistem dan data login tersebut akan tersimpan pada file login.



Gambar 8. Data Flow Diagram level 1

2. DFD level 2



Gambar 9. Data flow Diagram Level 2

Pada Gambar 9 yaitu DFD level 2, proses yang dilakukan lebih detail dari DFD level 1. Calon siswa memasukkan data pendaftaran dan akan dilakukan proses penyimpanan oleh sistem pada file pendaftaran. Setelah memasukkan data calon siswa akan mendapatkan id penerimaan siswa baru. Data pendaftaran akan diverifikasi oleh admin dan admin akan mengaktifkan id calon siswa. Setelah itu data penerimaan siswa baru akan diimport ke file data siswa. Admin dapat mengecek ulang data siswa ini pada file data siswa.

3.2.6. Diagram Context

Diagram context merupakan diagram yang berisi dari suatu proses pada sistem yang mengilustrasikan ruang lingkup sistem tersebut. Diagram context adalah level tertinggi dari DFD yang berfungsi menggambarkan semua input kedalam sistem dan output dari sistem yang memberikan gambaran sistem secara lengkap.

Karena tidak memuat penyimpanan data, diagram context merupakan diagram paling sederhana dibanding diagram lainnya [13].

Berikut diagram context yang dirancang penulis untuk SLB Muhammadiyah Golokan :

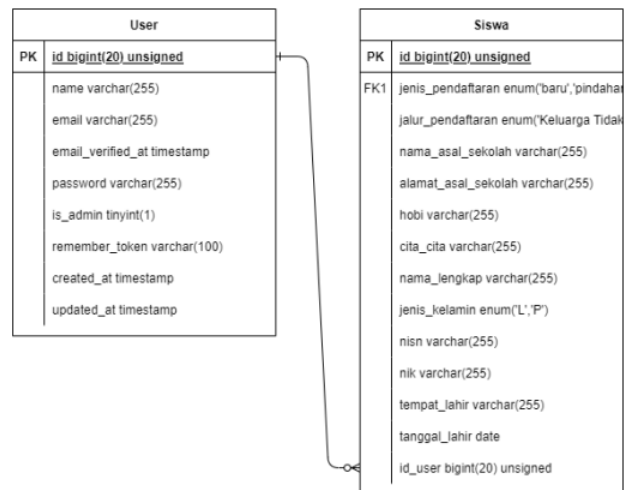


Gambar 10. Context Diagram

Pada Gambar 10 yaitu diagram konteks, Calon siswa mengisi formulir pendaftaran pada Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru. Laporan akan diterima dan diverifikasi oleh admin. Setelah diverifikasi data siswa yang diterima akan ditampilkan oleh sistem. Calon siswa yang diterima akan mendapatkan informasi penerimaan dan data login dari sistem.

3.2.7. Entity Relationship Diagram (ERD)

Dasar pembuatan ERD adalah asumsi bahwa dunia nyata terdiri dari objek dasar yang disebut entitas dan hubungannya. Secara skematik database dapat digambarkan dengan ERD yang memiliki 3 komponen utama, yaitu: entitas, atribut, dan relasi [14]. Berikut ERD yang dirancang penulis untuk SLB Muhammadiyah Golokan:



Gambar 11. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada ERD di Gambar 11, dapat dilihat bahwa seorang user/admin dapat terhubung dengan banyak siswa. Arti terhubung disini adalah mengelola (seorang admin dapat mengelola lebih dari satu data siswa). Sedangkan, siswa hanya dapat terhubung kepada satu admin. Hubungan admin ke siswa adalah one to many dan hubungan siswa ke admin many to one.

3.3 Tampilan Sistem

Pertama kali user mengakses website akan tampil halaman utama. Terdapat juga halaman login untuk siswa dan

admin. Selain itu terdapat halaman admin untuk mengelola data siswa. Berikut tampilan sistem yang dirancang penulis untuk SLB Muhammadiyah Golokan:

3.3.1. Halaman utama

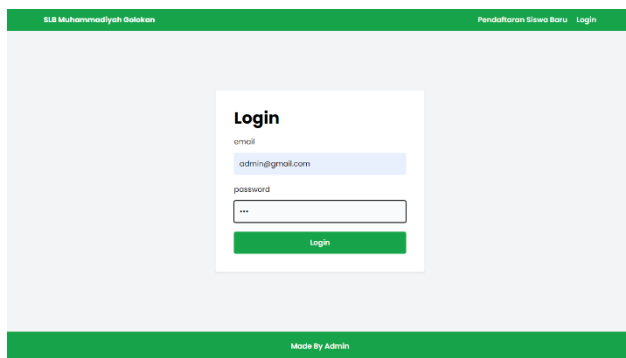
Gambar 12 menunjukkan halaman utama yang merupakan halaman yang ditampilkan saat *user* pertama kali masuk *website*, terdapat deskripsi singkat yang berkaitan dengan SLB Muhammadiyah Golokan. Pendaftaran dilakukan calon siswa dengan cara mengklik menu pendaftaran siswa baru, lalu calon siswa akan diarahkan ke formulir pendaftaran. Informasi yang diperlukan wajib diisi calon siswa pada proses pendaftaran.



Gambar 12. Halaman Utama

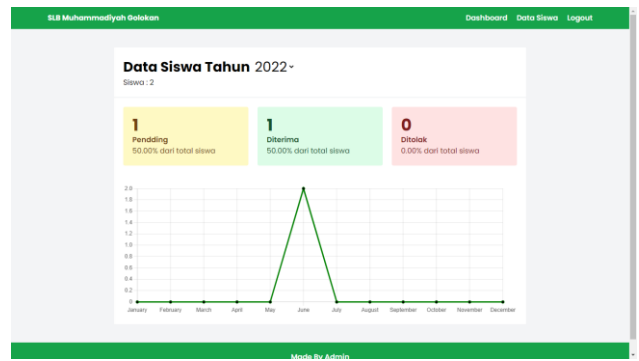
Pada Gambar 13 terdapat menu *login* untuk admin dan siswa.

3.3.2. Halaman admin



Gambar 13. Halaman Login Untuk admin

Setelah mengklik *login* admin akan diarahkan ke halaman data siswa. Pada halaman ini disajikan grafik penerimaan siswa dari tahun ke tahun seperti yang ada pada Gambar 14 berikut.



Gambar 14. Halaman Data Siswa

#	Nama	Tahun Daftar	Jenis Kelamin	Jenis Pendaftaran	Jalur Pendaftaran	Status	...
1	Contoh	2022	L	baru	Umum	Diterima	Detail
2	Contoh2	2022	L	baru	Umum	Pending	Detail

Gambar 15. Halaman Admin

Pada Gambar 15 halaman admin, dengan klik detail Admin dapat memverifikasi data calon siswa dan dapat memutuskan calon siswa ini lolos atau tidak.

Gambar 16. Halaman verifikasi

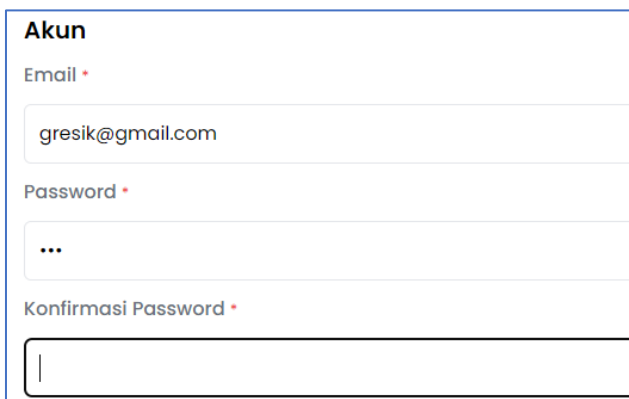
Pada Gambar 16, Admin dapat menentukan status siswa apakah akan diterima *di-pending* atau tidak diterima. Setelah itu admin klik tombol *save* untuk menyimpan status siswa.

3.3.3. Halaman daftar dan *login* siswa



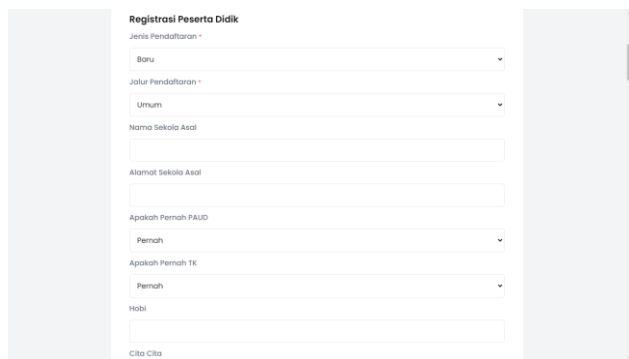
Gambar 17. Halaman Form Pendaftaran

Gambar 17 adalah gambar halaman yang akan ditampilkan saat calon siswa telah mengklik menu Pendaftaran Siswa Baru. Pada halaman ini calon siswa harus mengisi data-data yang diperlukan. Seperti data akun sistem, data pendaftaran dan data pribadi dengan detail form seperti di bawah :



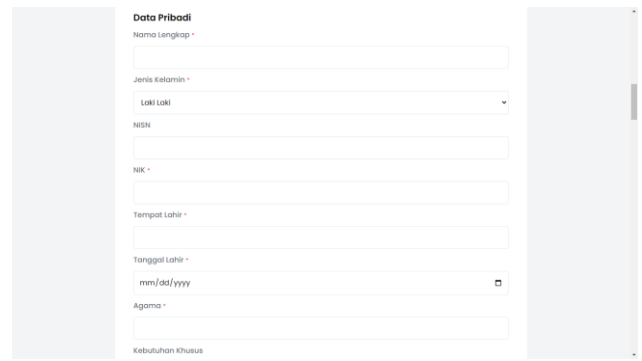
Gambar 18. Form Pengisian Data Akun

Pada Gambar 18, yaitu form pengisian data akun. Calon siswa diwajibkan mengisi email, password dan konfirmasi password.



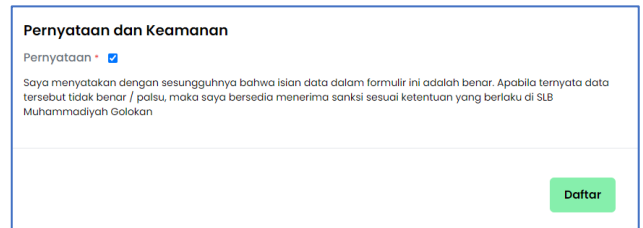
Gambar 19. Form Pengisian Data Registrasi

Pada Gambar 19 form pengisian data registrasi, calon siswa harus memasukkan data jenis pendaftaran dan jalur pendaftaran. Ada beberapa kolom yang boleh dikosongkan seperti alamat dan nama sekolah asal.

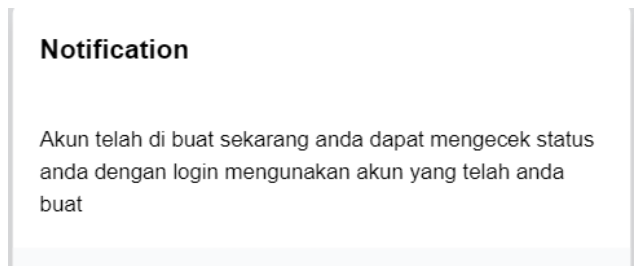


Gambar 20. Form Pengisian Data Pribadi

Pada Gambar 20 form pengisian data pribadi, Calon siswa harus memasukkan semua data yang diperlukan pada kolom. Kolom yang memiliki tanda bintang(*) adalah kolom yang tidak boleh dikosongkan. Setelah mengisi semua data yang diperlukan calon siswa harus mencentang form pernyataan seperti pada Gambar 21. Setelah mencentang klik daftar dan akan muncul notifikasi pendaftaran yang dapat dilihat pada Gambar 22.

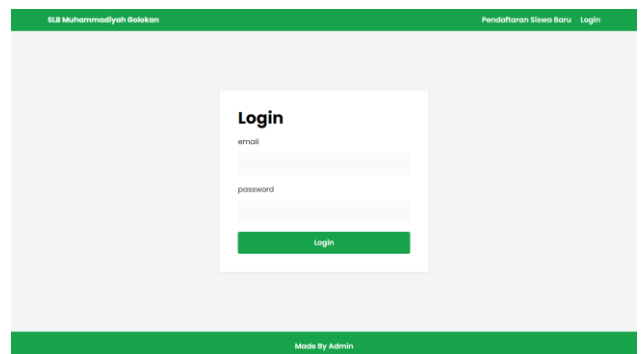


Gambar 21. Form Pernyataan



Gambar 22. Notifikasi Penerimaan

Setelah muncul notifikasi calon siswa bisa *login* menggunakan akun yang sudah dibuat tadi :



Gambar 23. Halaman *Login* Siswa

Pada Gambar 23, calon siswa yang sudah mendapatkan notifikasi penerimaan harus memasukkan data sesuai dengan data akun yang dibuat tadi.

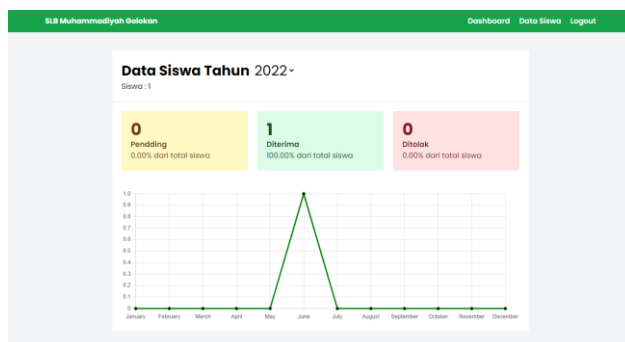
3.3.4. Halaman Utama Calon Siswa

Selanjutnya pada Gambar 24, calon siswa bisa mengakses halaman utama siswa yang telah disediakan menu Data Diri untuk pengelolaan data seperti mengedit data, melihat status pendaftaran (jika admin sudah memverifikasi seperti yang ditampilkan pada Gambar 16) dan mengunduh (*download*) formulir untuk dicetak.

Gambar 24. Halaman Utama Calon Siswa

3.3.5. Halaman Data Siswa

Untuk mengakses halaman data siswa, *user* harus *login* sebagai administrator di halaman *login*. Selanjutnya admin diarahkan ke halaman data siswa.



Gambar 25. Halaman Data Siswa

Pada Gambar 25 yaitu halaman data siswa. Di halaman ini admin dapat mengelola data siswa dan melihat status kelulusan dari siswa. Halaman tersebut adalah halaman yang hanya bisa diakses oleh admin untuk melihat data pendaftaran siswa dari tahun ke tahun.

4. KESIMPULAN

Penulis mengambil kesimpulan berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Pembuatan sistem informasi penerimaan siswa baru sudah selesai di bangun sesuai dengan kebutuhan dan berhasil memberikan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah penerimaan siswa di SLB Muhammadiyah Golokan.
2. Sistem informasi penerimaan siswa yang baik akan meningkatkan efektifitas dalam pengelolaan data di

SLB Muhammadiyah Golokan dan mempermudah calon siswa untuk melakukan proses pendaftaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Inri Novita Dwianti, Rekha Ratri Julianti , Ega Trisna Rahayu, “Pengaruh Media PowerPoint dalam pembelajaran Jarak Jauh Terhadap Aktivitas Kebugaran Jasmani Siswa,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 7, no. 4, pp. 675-680, 2005.
- [2] Nunu Nurfirdaus, Nursiti Hodijah, “Studi Tentang Peran Lingkungan Sekolah dan Pembentukan Perilaku Sosial Siswa SDN 3 Cisantana,” *Jurnal Ilmiah Educater*, vol. 4, no. 2, pp. 113-129, Desember 2018.
- [3] R. S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak pendekatan praktisi*, Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [4] Kurniawati, Mohammad Badrul, “Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang,” *Jurnal PROSISKO*, vol. 8, no. 2, pp. 47-52, September 2021.
- [5] G. W. Sasmito, “Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal,” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. Vol. 2, no. 1, pp. 6-12, Januari 2017.
- [6] Mia Melinda, Rohmat Indra Borman, Erliyan Redy Susanto, “Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus: Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran),” *Jurnal TEKNO KOMPAK*, vol. 11, no. 1, pp. 1-4, 2017.
- [7] T. B. Kurniawan, “Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan Dan Minuman Pada Cafeteria No Caffe Di Tanjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemograman PHP Dan MySQL,” *Jurnal TIKAR*, vol. 1, no. 2, pp. 192-206, 2020.
- [8] Santoso, Radna Nurmalina, “Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *Jurnal Integrasi*, vol. 9, no. 1, pp. 84-91, April 2017.
- [9] Anisah, Kuswaya, “Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pengeluaran, Penggunaan Bahan dan Hutang Dalam Pelaksanaan Proyek pada PT BANAMBA PUTRATAMA,” *Jurnal SIMETRIS*, vol. 8, no. No 2, pp. 507-518, November 2017.

- [10] Hamid Kurniawan, Widya Aprilia, Dede Firmansyah, Ilham Kurniawan, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian pada SMK Bina Karya Karawang," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 4, pp. 159-169, Januari 2020.
- [11] A. N. Rachman, "Sistem Informasi Wisata Di Ampera Waterpark," *Jurnal Siliwangi*, vol. 4, no. 2, pp. 87-92, 2018.
- [12] D. Sukrianto, "Penerapan Teknologi Barcode Pada Pengolahan Data Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP)," *Jurnal Intra-Tech*, vol. 1, no. 2, pp. 18-27, Oktober 2017.
- [13] Hawariy Amiinul Ummah, Imam Sodikin, Joko Susetyo, "Perancangan Sistem Informasi Rental & Inventaris Alat Multimedia Berbasis Web Menggunakan Metode Customer Relationship Management," *Jurnal REKAVASI*, vol. 7, no. 2, pp. 15-24, Desember 2019.
- [14] M Haidar Bagir, ramantiyo Eko Putro, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pergudangan di CV. Karya Nugraha," *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, vol. 2, no. 1, pp. 20-29, 2018.



PENGENALAN GERAKAN SIKAP DASAR PENCAK SILAT BAKTI NEGARA BERBASIS APLIKASI *MOBILE* MENGGUNAKAN *NEURAL NETWORK*

I P Julian Taruna S¹, K Queena Fredlina², I B Kresna Sudiatmika³

^{1,2,3}Teknik Informatika, STMIK Primakara
Denpasar, Bali, Indonesia 80226

juliantarunasantara@gmail.com, naa.queena@gmail.com, kresna@primakara.ac.id

Abstract

Research on introducing basic stance or poses recognition specializing in sports is scarce. Researchers have not yet found journals or articles that discuss the introduction of the fundamental view of Pencak Silat as in this research. The research results can be used by athletes, teaching staff or organizations, and even the government who want to take advantage of the results of this research in the form of an application to introduce the fundamental stance of Pencak Silat. To realize this application, researchers use Neural Network or artificial intelligence where the model of recognition is trained on the Teachable Machine, which produces recognition accuracy above 90%, then integrated with mobile application programs based on Android that have been built using Flutter. After being integrated with the mobile application, This application recognition still produces accuracy above 90%, so it can be concluded this application can work very well.

Keywords: Artificial Intelligence, Mobile Apps, Neural Network, Pencak Silat, Poses Recognition

Abstrak

Penelitian pengenalan sikap dasar atau poses recognition yang mengkhusus ke bidang olahraga sangatlah jarang ada dan peneliti belum menemukan jurnal atau artikel yang membahas mengenai pengenalan sikap dasar dari Pencak Silat seperti pada penelitian ini. Hasil penelitian ini dapat dipergunakan oleh atlet, tenaga pengajar ataupun organisasi bahkan juga pemerintah yang ingin memanfaatkan hasil penelitian ini yaitu, berupa aplikasi pengenalan sikap dasar dari Pencak Silat. Untuk mewujudkan aplikasi ini, peneliti menggunakan *Neural Network* atau kecerdasan buatan yang mana model dari pengenalan di *train* pada *Teachable Machine* yang menghasilkan akurasi pengenalan di atas 90%, kemudian diintegrasikan dengan program aplikasi *mobile* berbasis *Android* yang dibangun menggunakan *Flutter*, serta setelah diintegrasikan dengan aplikasi *mobile*, aplikasi pengenalan ini masih menghasilkan akurasi di atas 90%, sehingga dapat disimpulkan aplikasi ini dapat bekerja dengan sangat baik.

Kata kunci: Aplikasi *Mobile*, Kecerdasan Buatan, *Neural Network*, Pengenalan Gerakan, Pencak Silat

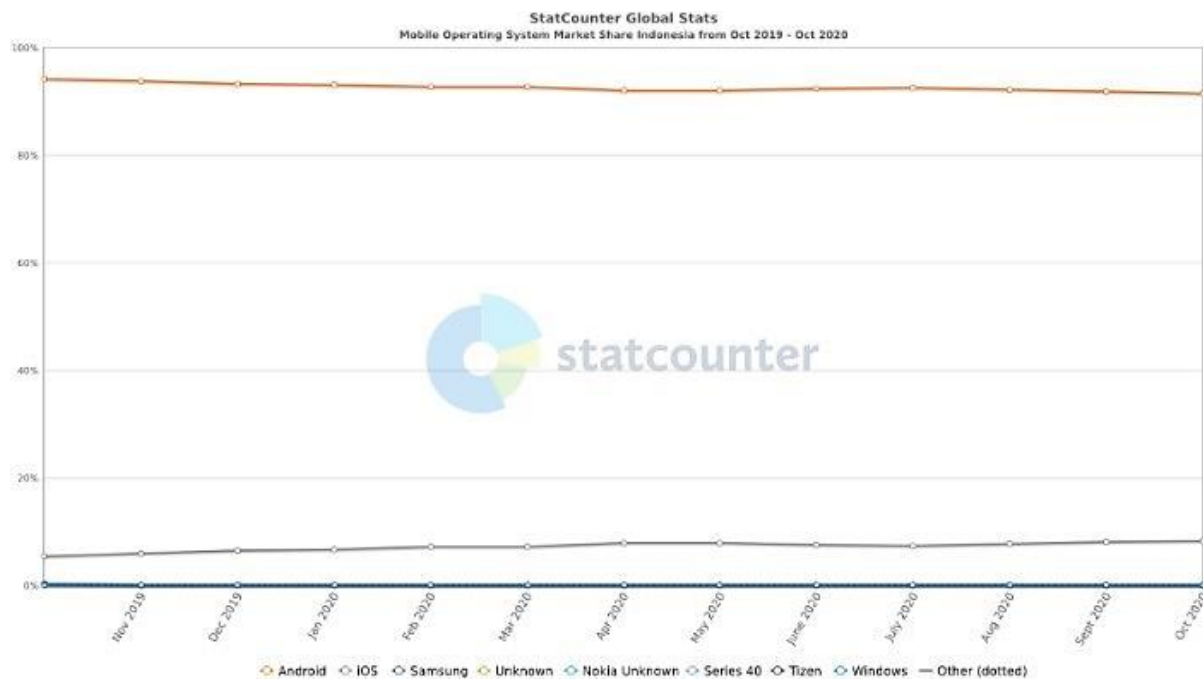
1. PENDAHULUAN

Berbagai macam teknologi dikembangkan mulai dari teknologi *robotic* sampai *Artificial Intelligence (AI)*. Inti di dalam proses kerja *Artificial Intelligence* yang akan dibahas dalam penelitian ini sendiri adalah *learning*, *reasoning* dan *self correction*. Pada penelitian ini memanfaatkan *AI* jenis *poses recognition*, yang dapat mengenali gerakan dari *object* yang bergerak secara *real-time*. *AI* jenis ini digunakan karena, studi kasus pada penelitian ini adalah bagaimana mengenali gerakan sikap dasar dari Pencak Silat Bakti Negara (PSBN) yang memiliki banyak sikap dan gerakan yang berbeda dengan pola gerakan masing-masing.

Penelitian ini diharapkan menghasilkan *output* aplikasi *mobile* yang dapat mengenali gerakan dari pencak silat.

Model pengenalan dari aplikasi ini menggunakan teknologi *Teachable Machine* yang dikembangkan oleh Google yang sudah menggunakan algoritma *RNN (Recurrent Neural Network)* didalamnya dan akan diintegrasikan dengan aplikasi *mobile* berbasis *Android* yang dibangun menggunakan *Flutter*.

Menurut Stat Counter Global Stats, dari Oktober 2019 – Oktober 2020 pengguna dari *Android* yang lebih dominan di Indonesia daripada *iOS* dan lainnya, dengan persentasi 90% ke atas pengguna *Android* meninggalkan pengguna *iOS* dan lainnya, pada *Mobile Operating System Market Share in Indonesia - November 2020* yang dapat dilihat pada data gambar statistik di bawah ini [1].



Gambar 1. Data Sistem Operasi – November 2020 [1]

Data pada Gambar 1 di atas menjadi acuan aplikasi ini dikembangkan ke arah aplikasi Android, melihat dari jumlah pengguna di Indonesia yang mendominasi ke arah Android *user*. Sehingga diharapkan nantinya, aplikasi ini akan memberikan dampak yang lebih masif.

Adapun masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas yaitu, bagaimana cara mengintegrasikan model dari hasil pelatihan *Teachable Machine* terhadap pemrograman *Flutter*, sehingga menghasilkan aplikasi berbasis *mobile*.

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk membantu pembelajaran dan atau proses latihan dari perguruan Pencak Silat Bakti Negara dengan memanfaatkan *AI (Artificial Intelligence)* berbasis Android.

Keterbatasan peneliti dalam penelitian serta untuk membuat pembahasan lebih terarah menyebabkan batasan masalah perlu penulis deskripsikan yaitu, penelitian ini menggunakan *Neural Network* dan hasil penelitian berupa aplikasi *mobile* bukan *website*, sikap yang bisa dikenali aplikasi hanya ada lima yang telah divalidasi serta studi kasus dilakukan di perguruan Pencak Silat Bakti Negara, versi Android yang dapat menggunakan aplikasi mulai dari versi Android 8.1 (Oreo) ke atas dan model pelatihan didapatkan dari hasil pelatihan di *Teachable Machine* dengan *datasets* sendiri serta *maintenance* dari aplikasi dilakukan setiap 6 bulan atau apabila diperlukan sewaktu-waktu.

Penelitian ini juga melihat dari penelitian-penelitian sebelumnya, agar dapat menentukan dan melihat perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu, seperti Syarifah Rosita Dewi yang melakukan penelitian dengan judul “*Deep Learning Object Detection* pada Video Menggunakan *Tensorflow* dan *Convolutional Neural Network*” menggunakan metode analisa data mendapatkan hasil bahwa klasifikasi meja dan kursi pada suatu citra digital menggunakan *convolutional neural network* dapat dinilai bekerja dengan baik [2].

Habib Astari Adi dan Ika Candradewi yang melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pengenalan Isyarat Tangan untuk Mengendalikan Gerakan Robot Beroda Menggunakan *Convolutional Neural Network*” menggunakan metode *Contrast Stretching* mendapatkan hasil bahwa sistem pengenalan isyarat tangan menggunakan metode tersebut menghasilkan akurasi sebesar 97,5%, presisi 97,57%, sensitivitas 97,5%, spesivitas 99,77% dan f1 score 97,45% [3].

Mochamad Bagus Setiyo Bakti dan Yuliana Melita Pranoto yang melakukan penelitian dengan judul “Pengenalan Angka Sistem Syarat Bahasa Indonesia dengan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*” menggunakan metode *Convolutional Neural Network* mendapatkan hasil bahwa dengan menggunakan arsitektur LeNet tingkat akurasi *training* dan *testing* mencapai 90% bahkan lebih [4].

Sunario Megawan dan Wulan Sri Lestari yang melakukan penelitian dengan judul “Deteksi *Spoofing* Wajah Menggunakan Faster R-CNN Dengan Arsitektur Resnet50

pada Video” menggunakan metode *Faster R-CNN* mendapatkan hasil bahwa rata-rata nilai akurasi yang dihasilkan pada tahap *training* adalah 97,07%, dengan jumlah *epoch* sebanyak 21, yang artinya pengujian menunjukkan bahwa model yang dihasilkan berhasil menentukan *bounding box* [5].

Hamdani Mubarak yang melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma *Covolution Neural Network (CNN)*” menggunakan metode *Backpropagation* mendapatkan hasil bahwa penelitian ini cukup baik dan didapat akurasi *training* sebesar 99,6% dan akurasi *testing* sebesar 88,89% yang dilakukan pada *epochs* 1000 [6].

Ada beberapa perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang sebelumnya yang tercantum di dalam *state of the art* yaitu, ada pada algoritma yang dipakai pada penelitian sebelumnya paling banyak menggunakan *Convolution Neural Network* yang menghasilkan persentase akurasi 80%-90%. Sedangkan peneliti disini menggunakan algoritma *Recurrent Neural Network*, namun peneliti memanfaatkan *Teachable Machine* yang sudah menggunakan algoritma RNN didalamnya untuk membantu melakukan proses pelatihan dan perhitungan terhadap model dan menghasilkan persentase akurasi 90%-100%.

Penelitian ini tentunya berdasarkan pengetahuan yang telah ada seperti, sikap dasar pencak silat yang merupakan sikap-sikap statis yang dapat dilakukan untuk melatih kekuatan otot-otot, sebelum melakukan gerak dinamis sehingga pijakan kaki dapat menjadi kokoh. Pembentukan sikap merupakan dasar dari pembentukan gerak yang meliputi sikap jasmaniah dan sikap rohani [7]. Sikap dasar dari pencak silat itu semuanya sama, namun karena begitu banyaknya aliran pencak silat di Indonesia, sikap dasar dari setiap perguruan pun memiliki namanya masing-masing.

Pada perguruan Pencak Silat Bakti Negara sendiri ada beberapa sikap dasar seperti, sikap sempurna, jangkar kodok, jangkar kuda, jurus satu (ular menyebrang sungai) dan jurus dua (menghadang jalan).

Pada Penelitian ini menggunakan algoritma RNN (*Reccurent Neural Network*) untuk mengoptimalkan prediksi pengenalan terhadap obyek, hal ini dikarenakan konsep dasar dari RNN untuk melakukan prediksi terhadap data bukan hanya menggunakan data yang diberikan pada saat ini, melainkan juga mengambil data hasil dari prediksi atau *input* sebelumnya [8].

Namun untuk membantu perhitungan algoritma yang sangat kompleks peneliti menggunakan *Teachable Machine* yang merupakan alat *Graphic User Interface* berbasis *website* yang dikembangkan Google dan dapat digunakan membuat model klasifikasi yang sudah berisi algoritma RNN. Ada tiga langkah sederhana yang harus dilakukan untuk membuat model pelatihan yaitu, pertama mengumpulkan

dan mengelompokkan data ke dalam kelas atau kategori yang telah ditentukan, langkah kedua melakukan pelatihan model sesuai kebutuhan dan dapat langsung di lihat hasil dari pelatihan apakah dapat mengklasifikasikan dengan benar dan akurat, serta langkah terakhir adalah ekspor model yang telah dibuat ke proyek yang sedang dikerjakan baik berbasis pada *website* ataupun aplikasi [9].

Hasil dari model yang telah dilatih akan diimplementasikan ke dalam program aplikasi yang telah dibangun menggunakan *tools Flutter*, di sini peneliti memilih menggunakan *Flutter* karena *SDK (Software Development Kit)* yang dikembangkan oleh Google ini dapat mengembangkan aplikasi dengan cepat dan memiliki beberapa keunggulan seperti, *fast development, expressive and flexible, and native performance* [10].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode pengumpulan data dan instrumen penelitian

1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data melalui wawancara dan observasi. Pada sesi wawancara dilakukan terhadap pelatih dari perguruan Pencak Silat Bakti Negara, dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan dan mendapatkan data awal. Sedangkan sesi observasi pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gerakan sikap dasar dari *Pencak Silat Bakti Negara* yang akan ada pada aplikasi. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi didapatkan hasil sebagai berikut:

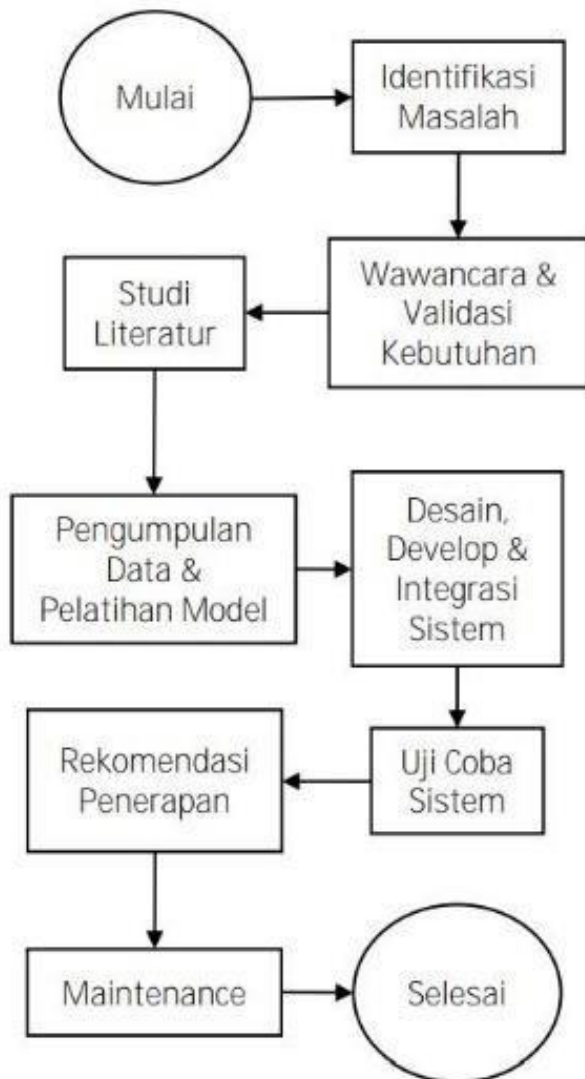
Terdapat lima sikap yang akan digunakan untuk pengenalan sikap dasar yang telah divalidasi sebelumnya melalui observasi terhadap 18 orang secara acak, mulai dari pelatih dan atlet di perguruan Pencak Silat Bakti Negara dengan persentase 77,8% mengatakan setuju atau cukup dengan lima sikap yang bisa dikenali di awal pengembangan aplikasi ini yaitu, sikap sempurna, jangkar kuda, jangkar kodok, jurus satu (ular menyebrang sungai), dan jurus dua (menghadang jalan), 16,6% mengatakan perlu tambahan sikap dari tendangan dasar dan 5,6% mengatakan perlu tambahan hormat perguruan di awal sebelum ke sikap dasar yang lainnya.

2. Instrumen Penelitian

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini berupa buku catatan atau *note* pada *smartphone* ataupun alat rekam yang digunakan untuk mendapatkan informasi saat melakukan wawancara dengan informan.

2.2 Tahapan Penelitian

Jika digambarkan maka alur atau tahapan penelitian pada penelitian ini adalah seperti pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada tempat studi kasus dan didapatkan masalah yaitu keterbatasan untuk melakukan proses latihan akrobatik pandemi saat ini.

2. Wawancara dan Validasi Kebutuhan

Pada sesi wawancara dilakukan terhadap pelatih untuk mendalami masalah yang ditemukan menghasilkan solusi yaitu, membangun aplikasi pengenalan sikap dasar perguruan Pencak Silat Bakti Negara yang dijadikan sebagai bahan pembelajaran atau pelatihan bagi atlet yang ingin melakukan latihan dari rumah masing-masing melalui *smartphone* mereka.

3. Studi Literatur

Tahapan ini perlu dilakukan untuk mengetahui teknologi atau algoritma apa yang akan digunakan dalam penelitian

ini agar aplikasi yang dibuat dapat melakukan pengenalan terhadap sikap dasar dengan akurat.

4. Pengumpulan Data dan Pelatihan Model

Proses pengumpulan data berupa gambar dengan *format .jpg* dilakukan secara langsung di tempat studi kasus. Data yang diambil merupakan data kualitatif karena bukan berupa angka tetapi berupa gambar sebanyak 200 *datasets* gambar dari setiap sikap dasar yang menggunakan 20 sampel atlet yang akan diambil gambarnya pada tiap sikap dasar, 1 orang atlet akan diambil gambarnya dengan 10 posisi yang berbeda sehingga dengan 20 orang atlet akan menghasilkan 200 data gambar pada setiap sikap dasar, total keseluruhan data dari lima sikap dasar tersebut adalah 1000 *datasets*.

Tahap selanjutnya setelah mengumpulkan data yaitu pelatihan model pada *Teachable Machine* untuk membuat model pengenalan *pose* atau gerakan sikap dasar pencak silat. Ada 3 langkah dalam pembuatan model ini, yaitu:

A. Input dan Klasifikasi Data

Pada tahap ini data yang telah terkumpul diklasifikasikan ke dalam lima kelas yang di dalam tiap kelas terdapat 200 *datasets yang dilatih*. Pada tahapan ini model pengenalan dijadikan satu yang dapat mengenali Sikap Sempurna, Jangkar Kuda dan Jangkar Kodok, Jurus 1 Ular Menyebang Sungai dan Jurus 2 Menghadang Jalan dengan total 1000 *datasets*.

B. Train Model

Pada tahap ini semua data yang telah di *input* akan di *training*, dari 1000 *datasets* yang ada akan dilatih sebanyak 30 *epochs*, yang dibatasi setiap iterasi hanya 16 *batch size* dengan 0,0001 *learning rate*, dengan total 63 iterasi untuk menyelesaikan pelatihan 1000 *datasets*. Hasil *accuracy* dari *epoch* akhir sebesar 0,99 dan hasil *loss* dari *epoch* akhir sebesar 0,00. Hasil *accuracy* dari setiap kelas dari 30 *epoch* itu yaitu, hasil *class* Sikap Sempurna sebesar 1,00, hasil Jangkar Kodok sebesar 1,00, hasil dari Jangkar Kuda sebesar 1,00, hasil dari Jurus 1 UMS sebesar 0,97 dan hasil dari Jurus 2 MJ sebesar 1,00.

C. Export Model

Hasil dari pembuatan model ini berupa *clustering* yang mana model ini melakukan pengenalan berdasarkan kemiripan *pose* atau gerakan dari data sikap yang telah di *training* sebelumnya dan rata-rata menghasilkan persentase akurasi di atas 90%. Model pelatihan yang sudah jadi kemudian di *upload* dan *link* dari model ini di *input* ke komputer untuk nanti di integrasikan dengan sistem yang dibuat dengan pemrograman *Flutter*.

5. Desain Pengembangan Sistem dan Integrasi Sistem

Sebelum masuk proses koding dari aplikasi, terlebih dahulu harus ada rancangan desain atau *user interface (UI)* dari

aplikasi yang akan dibuat, agar pada saat pembuatan aplikasi tinggal mengikuti desain yang telah dibuat sebelumnya. Setelah UI selesai maka *coding* dari program dengan menggunakan bahasa *Dart* pada *Flutter* bisa dilakukan dan dilakukan integrasi dari model pengenalan dengan sistem yang dibuat menggunakan *Flutter*.

6. Uji Coba Sistem

Setelah semua tahapan dilalui, kini memasuki tahap akhir yaitu uji coba dari sistem dengan pengujian *integration testing*. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah model pengenalan yang telah diintegrasikan dengan sistem aplikasi Android yang telah dibangun dapat tetap mengenali dengan akurat atau tidak.

7. Rekomendasi Penerapan Sistem

Apabila semua tahapan telah dilalui, aplikasi juga telah lulus uji coba, maka aplikasi ini bisa direkomendasikan untuk diimplementasikan langsung pada tempat studi kasus.

8. Maintenance

Tahapan maintenance ini sudah di luar dari tahapan penelitian, tahap ini masuk kedalam pemeliharaan aplikasi yang dilakukan secara berkala setiap 6 bulan sekali atau sewaktu-waktu bilamana ada kebutuhan tambahan dari aplikasi pengenalan ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Integrasi Model dengan Program

Pada penelitian ini, model pengenalan sikap dasar Pencak Silat yang telah di *train* pada *Teachable Machine* dapat diintegrasikan dengan program yang dibangun menggunakan *Flutter* dengan memanfaatkan *teachable package* versi terbaru, yaitu *teachable 0.0.2* yang dirilis pada tanggal 3 Juli 2021. *Teachable package* ini dipanggil menggunakan *syntac* atau sering disebut *widget* pada *Flutter* seperti pada *code program* di bawah ini:

```
child: Teachable(
  path: "pose/index.html",
  results: (res) {
    var resp = jsonDecode(res);
    // print("The values are ${}");
    setState(() {
      pose =
        (resp['Sikap Sempurna'] * 100.
0).toString();
    });
  },
),
```

Pada model pengenalan yang didapat dari *Teachable Machine* tersebut tidak di *download*, melainkan di *upload* dan *link* dari hasil *upload* model pengenalan tersebut

nantinya akan ditambahkan ke dalam *URL* di dalam logika dalam bahasa *Html* untuk *Teachable Machine*, seperti pada *code program* di bawah ini:

```
const URL =
  "https://teachablemachin
  e.withgoogle.com/models/tkmGLLNzJ/";
```

Selain itu diperlukan juga beberapa *permission* untuk menjalankan sistem pengenalan ini, seperti pada *code program* di bawah ini :

```
void main() async {
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitia
  lized();

  await
  Permission.camera.request(); await
  Permission.microphone.reques
  t();
  runApp(Tengklung());
}
```

Pada aplikasi ini juga ditambahkan *handling error* untuk membatasi ketika akurasi semisal keluar 50% atau 80%, *alert* atau *pop up* apa yang akan muncul untuk memberikan *feedback* apakah dengan akurasi itu, gerakan yang dilakukan sudah benar atau salah, yang mana menggunakan *If else* untuk membuat logika *handling error* tersebut, seperti pada *code program* di bawah ini :

```
hasillatihan(String data) {
  temp = double.tryParse(data);

  if (temp! <= 10.0) {
    return 'MASIH SALAH';
  } else if (temp! >= 11.0 &&
  temp
  ! <= 70.0) {
    return 'HAMPIR BENAR';
  } else {
    return 'SUDAH BENAR';
  }
}
```

Pada logika *if else* ini juga perlu dibuat logika tambahan untuk men-*trigger alert* yang akan keluar saat logika *if else* membaca data akurasi yang keluar dari model, karena model yang ada melakukan prediksi secara terus menerus dan *realtime* yang membuat *alert* yang akan muncul juga harus *realtime* dapat me-*refresh* logika *if else* yang akan keluar, maka dari itu peneliti menambahkan *timer* yang mana akan di *refresh* setiap 1 detik untuk men-*trigger* logika *if else* untuk memberikan *alert* hasil akurasi apakah gerakan sudah benar atau salah, seperti pada *code program* di bawah ini:


```

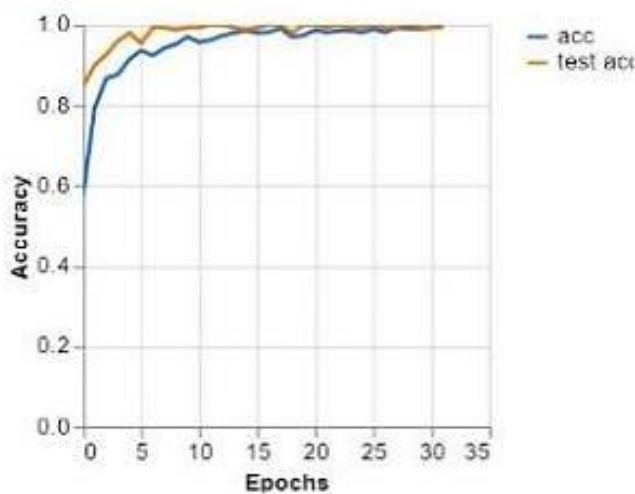
@Override
void initState() {
  timer =
  Timer.periodic(Duration(
  seconds: 1), (_) {
    setState(() {
      // textHasilLatihan();
      hasilLatihan(pose);
    });
  });
  super.initState();
}

@Override
void dispose()
// TODO: implement dispose
timer!.cancel();
super.dispose();
}
    
```

3.2 Perhitungan Algoritma RNN

Pada pembahasan ini tidak menampilkan proses perhitungan manual dari algoritma RNN, melihat dari sisi perhitungan yang sangat kompleks dan data matriks dari setiap data gambar yang terlalu besar, maka peneliti menggunakan *tools* dari *Teachable Machine* yang sudah memakai algoritma *Recurrent Neural Network* didalamnya dan menghasilkan *accuracy* dari *epoch* akhir sebesar 0,98 dan hasil *loss* dari *epoch* akhir sebesar 0,00 yang bisa dilihat pada Gambar 3 di bawah.

Accuracy per epoch



Sedangkan hasil perhitungan dari pelatihan, untuk *accuracy* dari setiap kelas yaitu, Sikap Sempurna sebesar 1.00, Jangkar Kodok sebesar 0.93, Jangkar Kuda sebesar 1.00, Jurus 1 UMS sebesar 0,97 dan Jurus 2 MJ sebesar 1.00 serta bisa dilihat pada Gambar 4 di bawah ini:

Accuracy per class

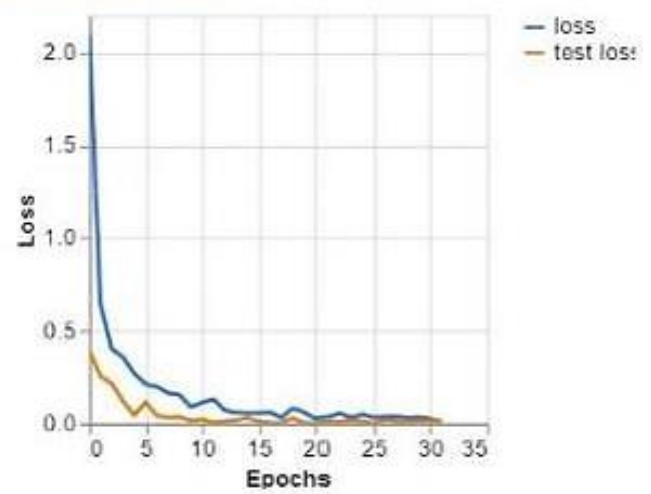
CLASS	ACCURACY	EPOCH
Sikap Sempurna	1.00	30
Jangkar Kodok	1.00	30
Jangkar Kuda	1.00	30
Jurus 1 UMS	0.97	30
Jurus 2 MJ	1.00	30

Gambar 4. Hasil Perhitungan Accuracy Class dari Pelatihan

3.3 Perhitungan Keseimbangan Klasifikasi

Model yang sudah dilatih untuk melakukan prediksi untuk menentukan apakah gerakan sikap dasar dari perguruan Pencak Silat Bakti Negara yang dilakukan sudah benar atau salah. Dengan *user* yang sudah mencoba prediksi dari model sebanyak 25 orang acak, baik atlet pencak silat maupun orang awam. Dari klasifikasi model memprediksi 16 orang bergerak benar dan 9 orang masih salah, namun kenyataannya 17 orang bergerak benar dan 8 orang masih salah.

Loss per epoch



Gambar 3. Hasil Perhitungan Accuracy dan Loss dari Pelatihan

Pada penelitian ini melihat performa dari prediksi akan menggunakan *Confusion Matrix* untuk memetakan hasil

dari prediksi model yang sudah dilatih ke dalam tabel dengan 4 kombinasi berbeda dari nilai prediksi dan aktual

yang dihasilkan [11].

Tabel 1. Tabel *Software* dan *Hardware*

<i>N</i> = 25	Aktual : Positif (1)	Aktual : Negatif (0)
Prediksi : Positif (1)	TP : 15	FP : 1
Prediksi : Positif (0)	FN : 1	TN : 8
	16	9

Keterangan pada tabel di atas:

1. True Positif (TP): model memprediksi orang bergerak benar dan memang orang itu bergerak dengan benar [11].
2. True Negatif (TN): model memprediksi orang masih salah dan memang orang itu masih bergerak dengan salah [11].
3. False Positif (FP): model memprediksi orang bergerak benar dan ternyata prediksi salah, ternyata orang masih bergerak salah [11].
4. False Negatif (FN): model memprediksi orang masih salah bergerak dan ternyata prediksi salah, ternyata orang sudah melakukan gerakan dengan benar [11].

Seperti pada keterangan di atas bahwa FP adalah kesalahan tipe 2 yang mana kesalahan ini sangat berbahaya, misalkan jika orang diprediksi telah bergerak dengan benar namun kenyataannya masih bergerak dengan salah, maka orang itu bisa saja akan mengalami cedera karena selalu bergerak dengan sikap atau teknik yang masih salah karena prediksi yang diterima mengatakan gerakan yang dilakukannya sudah benar.

Pada penelitian ini, hasil yang telah didapat dan dipetakan pada tabel *Confusion Matrix* di atas, maka dapat dihitung baik dari nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan F-1 Score-nya, sebagai berikut:

A. Accuracy (A)

Perhitungan ini dapat menggambarkan seberapa akurat model di dalam mengklasifikasikan dengan benar dan tepat, menggunakan rumus $A = (TP+TN) / (TP+FP+FN+TN)$ (1) [11].

Seperti persamaan 1, maka perhitungan *Accuracy* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Accuracy &= (TP+TN) / (TP+FP+FN+TN) \\ &= (15+8) / (15+1+1+8) \\ &= 0.92 \\ &= 0.92 * 100\% \\ &= 92\% \end{aligned}$$

B. Precision (P)

Perhitungan ini dapat menggambarkan seberapa akurat antara data yang diminta dengan hasil prediksi dari model, dengan rumus $P = (TP) / (TP+FP)$ (2) [11]. Seperti persamaan 2, maka perhitungan *Precision* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Precision &= (TP) / (TP+FP) \\ &= (15) / (15+1) \\ &= 0.9375 \\ &= 0.9375 * 100\% \\ &= 94\% \end{aligned}$$

C. Recall

Perhitungan ini dapat menggambarkan keberhasilan dari model yang dapat menemukan kembali sebuah informasi dengan rumus $R = (TP) / (TP+FN)$ (3) [11].

Seperti persamaan 3, maka perhitungan *Recall*, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Recall &= (TP) / (TP+FN) \\ &= (15) / (15+1) \\ &= 0.9375 \\ &= 0.9375 * 100\% \\ &= 94\% \end{aligned}$$

D. F-1 Score (F-1 S)

Perhitungan ini akan menggambarkan perbandingan dari rata-rata antara *precision* dan *recall* yang dibobotkan dengan rumus $F-1 S = (2 * R * P) / (R+P)$ (4) [20]. Seperti persamaan 4, maka perhitungan F-1 Score sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F-1 S &= (2 * R * P) / (R+P) \\ &= (2 * 0.9375 * 0.9375) / (0.9375 + 0.9375) \\ &= 1.7578 / 1.875 \\ &= 0.94 * 100\% \\ &= 94\% \end{aligned}$$

Jika hasil perhitungan memiliki jumlah data *False Negatif* dan *False Positif* yang sangat mendekati atau simetris maka *Accuracy* dapat dijadikan sebagai acuan untuk melihat performa algoritma. Namun jika jumlahnya tidak mendekati, sebaiknya menggunakan F-1 Score sebagai acuannya [11].

3.4 Akurasi Pengenalan

Pada penelitian ini, dari segi akurasi yang dihasilkan dari model pengenalan saat di *train* pada *Teachable Machine*

yaitu, Sikap Sempurna sebesar 100%, Jangkar Kodok sebesar 93%, Jangkar Kuda sebesar 100%, Jurus 1 UMS (Ular Menyebrang Sungai) sebesar 97% dan Jurus 2 MJ (Menghadang Jalan) sebesar 100%, hal ini membuat akurasi rata-rata semua *class* di atas 90% dari 30 *epoch*.



Gambar 5. Hasil Akurasi saat Bergerak dengan Benar

Saat model diintegrasikan dengan program, sistem pengenalan menghasilkan akurasi rata-rata di atas 70% saat pengguna sudah melakukan gerakan dengan benar seperti pada Gambar 5, sedangkan di sisi lain sistem memberikan akurasi rata-rata dibawah 10% saat pengguna masih bergerak salah seperti pada Gambar 6.

Pada aplikasi ini sudah berisi *feedback* berupa teks di bagian bawah akurasi saat gerakan sudah diprediksi benar atau salah. Selain *feedback* yang telah dibuat, pengguna juga akan diberikan pengetahuan melalui deskripsi berupa gambar dan teks mengenai bagaimana bentuk dari sikap yang ada dan dapat dipelajari pada aplikasi ini. Untuk tampilan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Hasil Akurasi saat Masih Bergerak dengan Salah



Gambar 7. Hasil Akurasi saat Masih Bergerak dengan Salah

4. KESIMPULAN

Model pengenalan sikap dasar Pencak Silat yang di *train* pada *Teachable Machine* dapat diintegrasikan dengan aplikasi yang dibangun menggunakan *Flutter* dengan memanfaatkan *widget inAppWebView* dari *Flutter* dan memanfaatkan *teachable package* dari *Flutter* yang menghasilkan akurasi pengenalan diatas 70% untuk gerakan sikap dasar yang diprediksi benar dan akurasi dibawah 30% untuk gerakan yang diprediksi salah dari semua sikap dasar yang bisa dikenali model pengenalan, serta pada bagian *feedback* saat melakukan prediksi juga sudah *user friendly* yang dapat memudahkan pengguna, karena sudah ada *alert* berupa teks di bawah akurasi yang muncul ketika pengguna sudah bergerak dengan benar ataupun saat gerakan yang dilakukan masih salah.

Walaupun penelitian ini bisa dibilang telah sukses dapat membuat sistem atau model pengenalan sikap dasar dari pencak silat, namun berdasarkan data *end user* atau masukan-masukan yang telah peneliti terima dari pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini nantinya, rata-rata mengatakan aplikasi ini mudah untuk dipahami dan digunakan, namun ada juga beberapa saran seperti perlunya ada keterangan jika gerakan pengguna masih salah, jadi diberikan *feedback* dimana letak kesalahannya, kemudian tata letak dari beberapa UI juga perlu dirapikan lagi dan perlunya *guiding* saat perngguna baru menggunakan aplikasi ini.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat didalam penelitian ini, baik dari dosen pembimbing, Kampus STMIK Primakara yang sudah menyediakan ruang untuk membuat penelitian ini juga PSPS Bakti Negara Ranting Bayad sebagai tempat studi kasus penelitian ini dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, "Mobile Operating System Market Share Indonesia Oct 2019 - Oct 2020," *Statcounter Global Stats*, November 2020, [Online]. Tersedia: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia> [Diakses: 1 Desember 2020].
- [2] S. R. DEWI, "Deep Learning Object Detection Pada Video Menggunakan Tensorflow Dan Convolutional Neural Network," *Universitas Islam Indonesia*, Yogyakarta, 2018.
- [3] H. A. A., Candradewi, I, "Sistem Pengenal Isyarat Tangan Untuk Mengendalikan Gerakan Robot Beroda menggunakan Convolutional Neural Network," *Indones. J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 9, pp. 192–202, 2019.
- [4] Bakti, M. B. S., "Pengenalan Angka Sistem Isyarat Bahasa Indonesia Dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *Sekolah Tinggi Teknik Surabaya*, Surabaya, p. 16, 2019.
- [5] W. S. Lestari dan S. Megawan, "Deteksi Spoofing Wajah Menggunakan FasterR CNN dengan Arsitektur Resnet50 pada Video," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, pp. 261–267, 2020, doi:10.22146/v9i3.231.
- [6] H. Mubarak, "Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma Convolution Neural Network (CNN)," *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, Malang, 2019.
- [7] A. M. Agung Nugroho, "Melatih Sikap Dan Gerak Dasar Pencak Silat Bagi Pesilat Pemula," *Jurnal Olahraga Prestasi*, vol. 1, p. 18, 2005, doi:10.21831/jorpres.v1i2.6859.
- [8] Steven Sen dkk., "Komparasi Metode Multilayer Perceptron (MLP) dan Long Short Term Memory (LSTM) dalam Peramalan Harga Beras," *Ultimatic*, Vol. XII, No. 1, 2020. ISSN: 2085-4552.
- [9] M. Carney dkk., "Teachable Machine: Approachable Web-Based Tool for Exploring Machine Learning Classification," *presented at the CHI '20: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, April 2020, doi:10.1145/3334480.3382839.
- [10] Flutter Intern, "Flutter" Flutter Developer, 2020, [Online]. Tersedia: <https://flutter.dev/> [Diakses: 17 Juli 2021].
- [11] Admin, "Confusion Matrix", *Binus University School of Computer Science*, November 2020, [Online]. Tersedia: <https://socs.binus.ac.id/2020/11/01/confusion-matrix/> [Diakses: 19 Agustus 2021].



PERANCANGAN MESIN ABSTRAK FINITE STATE AUTOMATA UNTUK APLIKASI SEWA TANAH DESA

Diny Syarifah Sany¹, Suwandi²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Suryakencana
Cianjur, Jawa Barat, Indonesia, 43216
dsy.sany@gmail.com, suwandihs0@gmail.com

Abstract

Village land rental is a government program with specific provisions to maximize the benefits of village assets. A village land rental application can be developed to facilitate village land rental activities, but there is no appropriate design model to build this type of application. The design model for village land rental applications can make it easier for developers to create land rental applications. Applications resulting from the suitable land lease model will maximize the performance of village land rental activities. Finite state automata (FSA) is an abstract machine that can be used and implemented into programming languages. The proposed FSA model is adapted to the village land lease activities. Data collection for research materials was taken from Girijaya Village, Cianjur Regency. Testing this model is carried out in two ways: scenario testing comparing the results of the FSA and actual activities. The second test is by implementing the proposed FSA into the PHP programming language and then testing respondents' feedback to assess the proposed FSA's accuracy. In the first test, by comparing the results of the FSA with actual activities, it was found that the designed FSA was following actual activities. For feedback testing, a questionnaire was carried out with ten respondents getting a score of 4.7 or equivalent according to tend to be very suitable to be used as a reference in developing village land rental applications.

Keywords: Abstract Machine, Finite State Automata, FSA, PHP, Rent Village Land

Abstrak

Sewa tanah desa merupakan suatu program pemerintah, dengan ketentuan tertentu untuk dapat memaksimalkan manfaat dari aset desa. Untuk memudahkan kegiatan sewa tanah desa dapat dikembangkan sebuah aplikasi sewa tanah desa, namun belum ada model rancangan yang sesuai untuk membangun aplikasi sejenis ini. Model rancangan untuk aplikasi sewa tanah desa dapat memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi sewa tanah. Aplikasi yang dihasilkan dari model sewa tanah yang tepat akan memaksimalkan kinerja dari kegiatan sewa tanah desa. *Finite state automata (FSA)* merupakan sebuah mesin abstrak yang dapat digunakan dan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman. Model FSA yang diusulkan disesuaikan dengan kegiatan sewa tanah desa. Pengumpulan data untuk bahan penelitian diambil dari Desa Girijaya Kabupaten Cianjur. Pengujian model ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian skenario membandingkan hasil dari FSA dan kegiatan nyata, sedangkan pengujian kedua dengan mengimplementasikan FSA yang diusulkan kedalam bahasa pemrograman PHP kemudian dilakukan pengujian *feedback* dari responden untuk menilai ketepatan FSA yang diusulkan. Pengujian pertama dengan membandingkan hasil FSA dengan kegiatan nyata di dapat bahwa FSA yang dirancang sesuai dengan kegiatan nyata. Untuk pengujian *feedback* dilakukan dengan kuisioner dengan 10 responden mendapatkan nilai 4.7 atau setara dengan sesuai cenderung ke sangat sesuai untuk dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan aplikasi sewa tanah desa.

Kata kunci: Finite State Otomata, FSA, Mesin Abstrak, PHP, Sewa Tanah Desa

1. PENDAHULUAN

Setiap sektor di dalam kehidupan kini tidak dapat terlepas dari kebutuhan digitalisasi. Digitalisasi diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dari setiap kegiatan yang ada disektor tersebut. Salah satu sektor yang dapat

didigitalisasikan kegiatannya adalah penyewaan. Sewa menyewa merupakan suatu akad yang memuat penukaran manfaat dengan jalan memberikan imbalan dalam jumlah tertentu [1]. Sewa menyewa melibatkan tiga komponen utama yaitu penyewa, penyedia layanan sewa serta objek

sewa. Penyewa sebagai aktor utama dalam kegiatan sewa menyewa harus mendapatkan hak dan melakukan kewajibannya. Hak di sini adalah hak transparansi data transaksi sewa, hak melanjutkan sewa, dan sebagainya. Adapun kewajiban yang harus dipenuhi adalah seperti membayar tepat waktu, dan melapor ketika akan habis masa sewa. Sedangkan penyedia layanan sewa memiliki hak untuk dapat menentukan apakah sewa dapat dilanjutkan atau tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan memiliki kewajiban untuk bertransaksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Kegiatan sewa menyewa juga terjadi di pemerintahan, salah satunya adalah di desa yaitu kegiatan sewa tanah desa. Pemerintah memberikan banyak program untuk meningkatkan kualitas desa dengan memaksimalkan sumber daya dan kekayaan desa tersebut. Salah satunya adalah tanah desa. Dalam pengelolaan aset desa ini Pemerintah menerbitkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2016 Pasal 7 yaitu bahwa salah satu pengelolaan aset desa adalah dengan Pemanfaatan Aset Desa. Selanjutnya Pemanfaatan Aset Desa itu meliputi, sewa, pinjam pakai, kerjasama pemanfaatan, bangun guna serah atau bangun serah guna [2]. Selanjutnya jika pemerintah desa ingin memanfaatkan aset desanya, maka harus memiliki Peraturan Desa sendiri dalam hal pemanfaatannya [3]. Pengelolaan tanah desa sepenuhnya diatur oleh pemerintah desa bersama dengan Badan Permusyawaratan Desa (BPD). Penggunaan tanah kas desa dapat digunakan dengan digarap sendiri oleh pemerintah desa atau sebagai tanah kas desa dapat disewakan [4].

Kegiatan sewa tanah desa ini juga dilakukan di Desa Girijaya Kabupaten Cianjur. Kegiatan sewa tanah ini dapat dilakukan oleh masyarakat Desa Girijaya dengan cara datang ke kantor desa, dan menyewa. Hal ini menjadi sesuatu yang kurang efektif karena masyarakat harus selalu datang ke kantor desa untuk mengetahui status penyewaannya dan informasi terbaru mengenai sewa tanah desa. Penggunaan teknologi dapat memberikan solusi untuk masalah ini. Pembuatan aplikasi penyewaan desa dapat dikembangkan agar penyewa dapat mengecek status penyewaan dan informasi sewa tanah dari mana saja. Pembuatan aplikasi sewa tanah desa ini perlu melihat sebuah model rancangan yang sesuai dengan kegiatan sewa tanah desa sehingga menghasilkan sebuah aplikasi sewa tanah desa yang optimal dan sesuai dengan kegiatan nyata. Saat ini belum ada model untuk pengembangan aplikasi sewa tanah desa yang sesuai dan dapat memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi sewa tanah desa.

Pemodelan rancangan perangkat lunak dapat menggunakan pemodelan *Finite State Machine* (FSA). FSA merupakan metode komputasi yang memiliki status akhir diterima atau ditolak. Hasil akhir dari *finite state machine* akan dipengaruhi oleh *input* yang diberikan [5]. *Finite State Automata* hanya dilihat dari *logic* dan proses dan dapat

menggunakan berbagai bahasa pemrograman dalam pembuatannya. Mesin abstrak FSA bersifat menerima dan menolak suatu inputan [6]. *Automata* memiliki keadaan terbatas dimana jumlah keadaan dapat berpindah dari satu keadaan ke keadaan lainnya. Dalam keadaan ini, perubahan dapat digambarkan dengan istilah fungsi transisi [7]. Secara formal FSA dinyatakan oleh 5 tupel atau $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$ dimana:

Q = himpunan state/kedudukan

Σ = himpunan simbol input/masukan/abjad

δ = fungsi transisi

S = *state* awal/kedudukan awal (*initial state*)

FSA terdiri dari dua jenis yaitu DFA (*Deterministik Finite Automata*) dan NFA (*Non-Deterministic Finite Automata*) perbedaannya adalah dari penentuan *input*. Jika DFA tidak ambigu dalam menentukan *state* sedangkan NFA memungkinkan memiliki beberapa cabang dalam penentuan *state* [8]. Tiap transisi, input, *state* yang ada dari NFA, pada dasarnya untuk menunjukkan karakteristik atau keadaan-keadaan yang terjadi pada sebuah aplikasi [9]. FSA tidak memiliki tempat penyimpanan, sehingga kemampuan 'mengingatnya' terbatas, hanya bisa mengingat *state* yang terkini [10].

Finite State Machine dapat diimplementasikan menjadi sebuah bentuk model yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi salah satunya untuk aplikasi sewa menyewa tanah desa. Dalam penelitian ini akan diusulkan sebuah *Finite State Automata* yang dapat dijadikan model untuk membangun aplikasi sewa tanah desa. Tujuan dari model *Finite State Automata* ini adalah untuk dapat memudahkan pengembang yang akan mengembangkan aplikasi sewa tanah desa yang sesuai dan optimal sehingga akan memberikan solusi terhadap permasalahan ketidakefektifan dalam penyewaan tanah desa. Model mesin abstrak inipun diimplementasikan ke dalam sebuah bentuk aplikasi untuk menguji model yang diusulkan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu metode pengumpulan data, perancangan, implementasi dan pengujian. Penelitian ini berfokus kepada pembuatan model *Finite State Automata* yang ditujukan untuk pembuatan aplikasi sewa menyewa tanah desa.

2.1 Metode Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian, dan Metode Pengujian

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan di Desa Girijaya Kabupaten Cianjur. Studi lapangan disini bertujuan untuk menganalisis kegiatan yang terjadi pada sewa tanah di Desa Girijaya sehingga dapat diadaptasi ke dalam mesin abstrak FSA. Studi literatur dilakukan dengan melihat teori yang sudah ada yang sesuai dengan sewa tanah

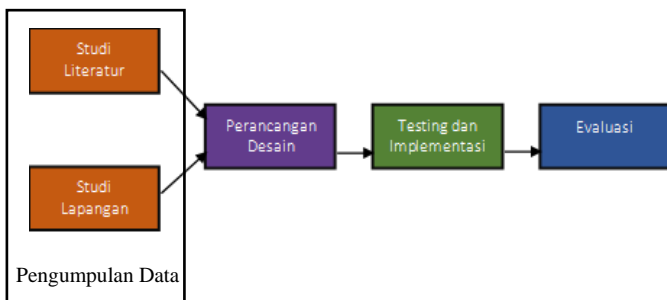
desa yang dapat mendukung penelitian. Metode pengujian yang dilakukan terdiri dari 2 tahap, yaitu:

- a. Pengujian skenario, membuat skenario dan melakukan uji coba terhadap FSA yang diusulkan dan aplikasi yang dibangun berdasarkan FSA. Setelah itu membandingkan keluaran atau status dari setiap skenario. Ini bertujuan untuk melihat kemiripan antara alur FSA dengan alur pada aplikasi sehingga dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya.
- b. Pengujian *feedback*, ini merupakan pengujian yang dilakukan setelah membandingkan antara kemiripan FSA yang diusulkan dengan alur kegiatan nyata. Pengujian ini dilakukan dengan melihat *feedback* dari responden terhadap kesesuaian aplikasi yang dibangun. Responden terdiri dari 10 orang, yaitu 5 orang aparaturnya desa yang terlibat pada kegiatan sewa tanah, dan 5 orang penyewa tanah. Responden yang diambil berdasarkan jumlah penyewa saat penelitian ini dilakukan.

Kedua pengujian ini dilakukan agar dapat mengukur kemiripan atau kesesuaian FSA yang diusulkan dengan kegiatan nyata sewa tanah di desa.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian yang Digunakan

Langkah pertama penelitian dilakukan dengan melakukan studi literatur dari penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan pembuatan mesin abstrak FSA. Selain itu peneliti juga melakukan studi lapangan, studi lapangan ini dilakukan dengan melihat kegiatan atau proses bisnis yang terjadi pada sewa tanah di Desa Girijaya.

Tahapan kedua pada penelitian ini adalah melakukan perancangan desain atau mesin abstrak FSA. Perancangan ini dilakukan setelah melakukan hasil analisa dari tahap pertama. Tahapan ketiga adalah implementasi dan pengujian, pada tahapan ini FSA yang telah dirancang diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman setelah itu dilakukan pengujian terhadap game yang dibangun. Tahapan keempat adalah evaluasi, evaluasi ini dilakukan dengan mengamati hasil pengujian di tahapan ketiga. Evaluasi ini akan menentukan seberapa sesuai FSA yang diusulkan dengan proses bisnis pada sewa tanah desa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan analisis terhadap kegiatan yang dilakukan pada sewa tanah di Desa Girijaya, ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam kegiatan tersebut yaitu:

- a. Validasi Kelengkapan Data
Validasi ini dilakukan untuk mengecek kesesuaian data penyewa dengan memeriksa data penyewa yang sesuai dengan syarat penyewaan, seperti KTP, KK, dan lainnya.
- b. Validasi Pembayaran
Validasi ini dilakukan untuk mengecek pembayaran penyewaan tanah yang dilakukan oleh penyewa.
- c. Perjanjian Sewa Tanah
Perjanjian ini dilakukan setelah semua tervalidasi. Ini adalah bukti transaksi sewa tanah di desa.

Selain itu ada syarat yang harus dipenuhi dalam penyewaan tanah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Penyewa merupakan penduduk Desa Girijaya
- b. Tanah tidak sedang disewakan oleh pihak lain
- c. Pembayaran dapat dilakukan secara DP terlebih dahulu dan dalam jangka waktu tertentu harus dibayarkan (tiap desa mungkin akan berbeda)
- d. Penyewa dapat melakukan perpanjangan sewa dengan melakukan pembayaran sewa.
- e. Sewa dalam bentuk tahun (tiap desa mungkin akan berbeda)

Adaptasi dari kegiatan nyata sewa tanah desa dapat disesuaikan dengan komponen dari *Finite State Automata* itu sendiri. Berikut ini merupakan tahapan dari pembuatan *Finite State Automata* yang dilakukan:

- a. Mendefinisikan setiap kegiatan dan kondisinya sebagai input
- b. Mendefinisikan setiap status yang terjadi didalam kegiatan sebagai *state*
- c. Mendefinisikan hubungan kegiatan dengan status (sebab akibat) sebagai transisi yang digambarkan dalam tabel transisi

Dari hasil analisis maka didapat *state*, input, dan transisi yang akan dibuat menjadi mesin abstrak *Finite State Automata*, yaitu sebagai berikut:

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

$$\Sigma = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$S = q_0$$

$$F = q_6, q_7$$

Dimana:

Tabel 1. State pada FSA yang Dirancang

Nama State	Status
q ₀	Penduduk Desa
q ₁	Data Diri Valid

Nama State	Status
q ₂	Bebas hutang sewa
q ₃	Tanah Desa Tersedia
q ₄	DP
q ₅	Sewa
q ₆	Batal Sewa

State ini disesuaikan dengan status setelah melakukan sebuah kegiatan pada sewa tanah desa di Desa Girijaya.

Tabel 2. Input pada FSA yang Dirancang

Nama Input	Keterangan
a	Data diri valid
b	Tidak ada hutang sewa
c	Tanah pilihan bebas sewa
d	Bayar diatas 25% dari harga sewa
e	Bayar 100% dari harga sewa
f	Waktu pelunasan lebih dari 1 bulan

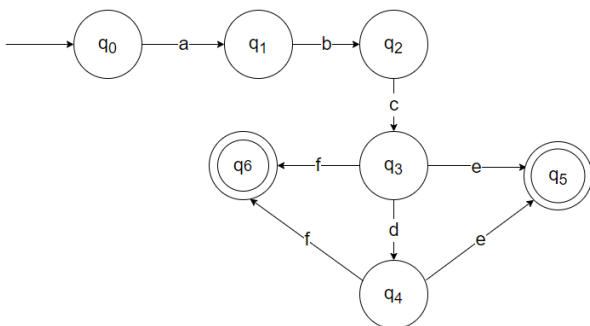
Input didefinisikan dengan simbol a,b,c,d,e,f dengan masing-masing merepresentasikan kondisi kegiatan pada sewa tanah desa di Desa Girijaya.

Tabel 3. Transisi pada FSA yang Dirancang

Nama State	a	b	c	d	e	f
q ₀	{q ₁ }	ε	ε	ε	ε	ε
q ₁	ε	{q ₂ }	ε	ε	ε	ε
q ₂	ε	ε	{q ₃ }	ε	ε	ε
q ₃	ε	ε	ε	{q ₄ }	{q ₅ }	{q ₆ }
q ₄	ε	ε	ε	ε	{q ₅ }	{q ₆ }
q ₅	ε	ε	ε	ε	ε	ε
q ₆	ε	ε	ε	ε	ε	ε

Tabel transisi pada Tabel 3 ini merepresentasikan hubungan sebab akibat antara input dan state.

Setelah mendefinisikan state input dan transisinya, Gambar 2 berikut ini adalah *Finite State Automata* yang dirancang sesuai dengan hasil analisis.

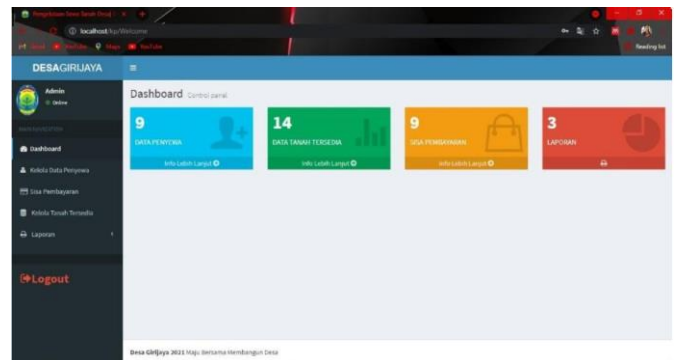


Gambar 2. Finite State Automata untuk Aplikasi Sewa Tanah Desa yang Diusulkan

State awal adalah penyewa merupakan penduduk desa. Input selanjutnya agar masuk ke dalam status data diri valid adalah hasil pengecekan data diri yang tervalidasi. Kemudian penduduk harus bebas dari hutang sewa sebelumnya (agar aset tanah desa terus dapat dimanfaatkan

dengan baik, tidak ada tunggakan dalam sewa tanah desa). Selanjutnya tanah yang akan disewa harus dicek sudah bebas sewa. Setelahnya penduduk/penyewa dapat melakukan sewa minimal 1 tahun, pembayaran dapat dicicil selama 1 bulan, dengan DP terlebih dahulu di atas 25%. Penduduk juga dapat melunasi langsung transaksi sewa tersebut, namun jika penduduk yang belum melunasi sewa maka akan dinyatakan batal sewa.

Untuk menguji kesesuaian mesin abstrak *Finite State Automata* yang telah dirancang ini, model mesin abstrak ini kemudian diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman PHP dan menghasilkan sebuah aplikasi sewa tanah berbasis web. Gambar 3 berikut merupakan antarmuka pengguna dari aplikasi yang dibangun berdasarkan *Finite State Automata* yang dirancang.



Gambar 3. Antarmuka Aplikasi Sewa Tanah Desa Girijaya

Setelah melakukan implementasi, pengujian dilakukan dengan menggunakan skenario. Berikut ini merupakan skenario yang dibangun:

- Skenario 1 : bukan penduduk
- Skenario 2 : penduduk, data diri valid, masih ada hutang sewa
- Skenario 3 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih masih disewa yang lain
- Skenario 4 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih bebas sewa, bayar 10% dari pembayaran total
- Skenario 5 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih bebas sewa, bayar 25% dari pembayaran total
- Skenario 6 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih bebas sewa, bayar 100% dari pembayaran total
- Skenario 7 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih bebas sewa, sudah DP, selama sebulan tidak melunasi
- Skenario 8 : penduduk, data diri valid, bebas hutang sewa, tanah yang dipilih bebas sewa, sudah DP, selama 1 bulan melunas.

Hasil dari pengujian skenario tersebut berdasarkan dari mesin abstrak FSA yang diusulkan dan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Skenario berdasarkan FSA

Skenario	Hasil
Skenario 1	Input : ε, ditolak
Skenario 2	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : ab Hasil : ditolak
Skenario 3	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abc Hasil : ditolak
Skenario 4	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abc Hasil : ditolak
Skenario 5	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abcd Hasil : ditolak
Skenario 6	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abce Hasil : diterima status sewa
Skenario 7	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abcdf Hasil : diterima status batal sewa
Skenario 8	Input ke <i>state</i> awal Input setelah <i>state</i> awal : abcde Hasil : diterima status sewa

Sedangkan untuk hasil pengujian skenario pada aplikasi sewa tanah yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Skenario pada Aplikasi yang Dibangun

Skenario	Hasil
Skenario 1	Tidak dapat melakukan pendaftaran penyewa
Skenario 2	Tidak dapat melakukan transaksi sewa
Skenario 3	Tidak dapat melakukan transaksi sewa
Skenario 4	Tidak dapat melakukan transaksi sewa
Skenario 5	Dapat melakukan transaksi sewa dengan status DP
Skenario 6	Dapat melakukan transaksi sewa dengan status lunas sewa
Skenario 7	Sewa batal
Skenario 8	Sewa lunas

Dari kedua pengujian skenario tersebut didapat adanya kesamaan antara alur di FSA yang dirancang dengan aplikasi yang dibangun. Setelah itu untuk melihat sejauh mana kesesuaian *Finite State Automata* yang dibangun dengan alur kegiatan nyata di Desa Jayagiri, maka ada pengujian *feedback* dari aparatur desa tersebut, yaitu dengan melakukan kuisisioner. Hasil kuisisioner diperoleh dari pengujian kepada 10 orang pengguna aplikasi (5 orang aparatur, 5 orang penyewa). Berikut ini merupakan poin-poin yang ada pada kuisisioner:

- P1 : Berapa kesesuaian mengenai syarat pertama untuk mendaftar sebagai penyewa adalah penduduk?
- P2 : Berapa kesesuaian form validasi terhadap data diri saat mendaftar?
- P3 : Berapa kesesuaian pengecekan bebas hutang sewa sebelum memilih tanah sewa?
- P4 : Berapa kesesuaian tanah sewa yang ditampilkan merupakan tanah sewa yang bebas sewa?
- P5 : Berapa kesesuaian saat melakukan pembayaran dengan cara DP?

- P6 : Berapa kesesuaian saat melakukan pembayaran secara lunas?
- P7 : Berapa kesesuaian saat pembayaran sisa sewa tidak dilunasi dalam kurun waktu 1 bulan?
- P8 : Berapa kesesuaian semua fitur dengan kegiatan sewa secara nyata?

Kuisisioner ini menggunakan skala *likert*, dimana 1 adalah tidak sesuai dan 5 adalah sangat sesuai. Tabel 6 berikut ini adalah hasil dari kuisisioner tersebut dengan R1-R10 merepresentasikan pada responden.

Tabel 6. Hasil Pengujian *Feedback* terhadap Kesesuaian Aplikasi

Responden	Pertanyaan							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
R1	5	5	5	5	5	5	5	5
R2	5	5	5	4	5	5	4	4
R3	5	4	5	5	5	5	4	5
R4	4	5	5	5	5	5	5	5
R5	5	5	5	5	5	5	5	5
R6	4	5	5	4	5	5	4	4
R7	4	5	4	4	4	5	4	4
R8	5	5	5	5	5	5	5	5
R9	4	4	4	4	4	4	4	4
R10	5	5	5	5	5	5	5	5

Sehingga didapat hasil dari pengujian *feedback* yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Pengujian *Feedback*

Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Valid	10	10	10	10	10	10	10	10
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mode	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	5.000
Mean	4.600	4.800	4.800	4.600	4.800	4.900	4.500	4.600
Std. Error of Mean	0.163	0.133	0.133	0.163	0.133	0.100	0.167	0.163
Std. Deviation	0.516	0.422	0.422	0.516	0.422	0.316	0.527	0.516

Dapat dilihat pada Tabel 6 dimana modus bernilai 5 yaitu sangat sesuai dan bernilai 4 yaitu sesuai untuk setiap kegiatan. Begitupula dengan rata-rata memiliki nilai di atas 4 atau sesuai.

Sedangkan hasil perhitungan secara keseluruhan dari hasil *feedback* dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil Keseluruhan Pengujian *Feedback*

Variable	Mode	Mean	Std. Error of Mean	Std. Deviation
Valid	8	8	8	8
Missing	0	0	0	0
Mode	5.000	4.600	0.133	0.422
Mean	4.875	4.700	0.144	0.457
Std. Error of Mean	0.125	0.050	0.008	0.026
Std. Deviation	0.354	0.141	0.024	0.075
Minimum	4.000	4.500	0.100	0.316
Maximum	5.000	4.900	0.167	0.527

Perhitungan ini dilakukan untuk melihat kesesuaian secara keseluruhan dari aplikasi yang dibangun sesuai dengan FSA yang dirancang terhadap proses bisnis nyata pada sewa tanah Desa Girijaya. Didapat bahwa modus di atas 4.5 dan rata-rata diatas 4.7 menandakan, bahwa aplikasi yang dibangun sesuai dengan FSA yang dirancang sesuai dengan proses bisnis pada sewa tanah desa di Desa Girijaya.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini merupakan sebuah mesin abstrak *Finite State Automata* yang dapat digunakan untuk menjadi acuan logika pada aplikasi sewa tanah desa. Setelah melakukan pengujian skenario hasil model FSA ini dirancang sesuai dengan kegiatan nyata sewa tanah desa. Hasil evaluasi setelah melakukan *feedback* didapat bahwa alur dari mesin abstrak *Finite State Automata* ini sesuai dengan alur kegiatan nyata pada sewa-menyewa tanah di desa dengan nilai 4.7 pada *mean*. Sehingga, mesin abstrak *Finite State Automata* ini dapat digunakan sebagai alur logika untuk pembangunan aplikasi sewa tanah desa agar lebih memudahkan pengembang dalam membuat aplikasi sewa tanah desa yang optimal dan tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkan lebih jauh lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurromah, "Analisis Sewa Menyewa Tanah Desa dengan Sistem Bergilir sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat (Studi Kasus di Desa Pagu Kabupaten Kediri)," *J. Econ. Syariah Law*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [2] Z. Noer and M. Muchyidin, "Pemanfaatan Tanah Kas Desa Dalam Bentuk Perjanjian Sewa Menyewa," *J. Pro Huk. Fak. Huk. Univ. Gresik*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [3] L. Oksafiana, S. Suparno, and A. Wicaksono, "Pemanfaatan Aset Desa Dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Desa," *J. Suara Keadilan*, vol. 18, no. 2, 2017.
- [4] A. Muttaqin and L. Mustafida, "Perjanjian Sewa Menyewa Tanah Kas Desa Antara Pemerintah Kelurahan Condongcatur Dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Sleman Di Daerah Istimewa Yogyakarta Perspektif Hukum Perdata (Studi Kasus Taman Kuliner Condongcatur)," *Fortiori Law J.*, 2021.
- [5] D. S. Sany and F. Zikri, "Perancangan Skenario Adaptif untuk Reward pada Gamifikasi Reseller Penjualan Daring menggunakan Finite State Machine," *Media J. Inform.*, vol. 13, no. 1, p. 12, 2021, doi: 10.35194/mji.v13i1.1485.
- [6] D. D. A. Suprpto and F. Fauziah, "Implementasi Finite State Automata Pada Mesin Abstrak DFA Dan NFA Berbasis Android," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [7] Sugiyanto, Hamdan, E. Hermaliani, T. Haryanti, and W. Gata, "Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Sistem Parkir Kendaraan Motor," *J. Ilm. Betrik*, vol. 12, no. 2, 2021.
- [8] D. D. A. Suprpto and Fauziah, "Implementasi Finite State Automata Pada Mesin Abstrak DFA Dan NFA Berbasis Android," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [9] Yanto, D. Ismunandar, Erni, S. Setiawan, and M. I. R. Ihsan, "Desain Game Edukasi Ilmu Tajwid Bagi Anak Usia Dini menggunakan Pemodelan Finite State Automata," *EDUMATIC*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [10] T. Rivanie, "Implementasi Finite State Automata dalam Proses Registrasi Workout Plan pada Pusat Kebugaran," *Matics*, vol. 12, no. 1, p. 94, 2020, doi: 10.18860/mat.v12i1.8573.

Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Retain Sample QC pada PT. XYZ	01
Nurul Fajriyah, Wawan Setiawan	
Perancangan Infrastruktur Jaringan Berbasis Aplikasi Packet Tracer dengan Metode <i>Hot Standby Router Protocol</i>	09
Yogasetya Suhandu, Lela Nurlaela, Andy Dharmalau, Benediktus Sidhi Widjojo	
Analisis Kesiapan Teknologi Informasi UMKM Kota Madiun menuju Pasar Digital	17
Sri Anardani, Andi Rahman Putera, Muh Nur Luthfi Azis, Surya Kharisma Octavian	
Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air pada Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini Esp8266 berbasis IoT	22
Abdul Rahman, Axel Natanael Salim	
Penerapan Algoritma <i>Naïve Bayes</i> dalam mengklasifikasikan Media Sosial untuk mengamati <i>Trend Kuliner</i>	31
Destaria Wilandini, Purwantoro	
<i>Hybrid Machine Learning Model</i> untuk memprediksi Penyakit Jantung dengan Metode <i>Logistic Regression</i> dan <i>Random Forest</i>	40
Silmi Ath Thahirah Al Azhima, Dwickly Darmawan, Nurul Fahmi Arief Hakim, Iwan Kustiawan, Mariya Al Qibtiya, Nendi Suhendi Syafei	
Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru berbasis Web (Studi Kasus: SLB Muhammadiyah Golokan Kecamatan Sidayu)	47
Galih Wasito Aji, Umi Chotijah	
Pengenalan Gerakan Sikap Dasar Pencak Silat Bakti Negara berbasis Aplikasi <i>Mobile</i> menggunakan <i>Neural Network</i>	57
I Putu Julian Taruna Suantara, Ketut Queena Fredlina, Ida Bagus Kresna Sudiatmika	
Perancangan Mesin Abstrak Finite State Automata untuk Aplikasi Sewa Tanah Desa	66
Diny Syarifah Sany, Suwandi	

Published by :

LPPM STT Terpadu Nurul Fikri
Jln. Raya Lenteng Agung, no. 20, Srengseng Sawah, Jagakarsa,
Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12640

Telp. 021 - 786 3191

Email : lppm@nurulfikri.ac.id

Website : <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jtt>

