



E-ISSN : 2579-5317

P-ISSN : 2685-2152



DoubleClick

Journal of Computer and Information Technology

<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/doubleclick>

VOL. 6 NO. 1
AUGUST 2022

DITERBITKAN OLEH :
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN



Google Scholar



DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology
Volume 6 Nomor 1 Edisi August 2022

DoubleClick is Journal of Computer and Information Technology with registered number E-ISSN: 2579-5317 dan P-ISSN: 2685-2152 will publish in August and February.

Topic of the DoubleClick Journal :

- 1. Application of information technology (Software engineering, system design, geographic information system mapping area, multimedia, simulation technique, robotics);*
 - 2. Development and empowerment of society or creative economy trough e-commerce);*
 - 3. Development of learning media based on information technology;*
 - 4. Information System.*
-

TIM REDAKSI

DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology

Editor-in-Chief

Slamet Riyanto, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Editor

Puguh Jayadi, Universitas PGRI Madiun, Indonesia
Juwari Juwari, Universitas PGRI Madiun, Indonesia
Arif Wibisono, Universitas PGRI Semarang, Indonesia
Kelik Sussolaikah, Universitas PGRI Madiun, Indonesia
Yoga Prisma Yuda, Universitas PGRI Madiun, Indonesia

Reviewer

Alison Russel, Boston University, United States
Kusrini Kusrini, Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia
Nila Feby Puspitasari, Universitas AMIKOM Yogyakarta, Indonesia
Nova Agustina, Sekolah Tinggi Teknologi Bandung, Indonesia
Holong Marisi Simalango, Universitas Universal Batam
Pungkas Subarkah, Universitas AMIKOM Purwokerto, Indonesia
Afif Zuhri Arfianto, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia
Mr Galih Mustiko Aji, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia
Aziz Musthafa, Universitas Darussalam Gontor, Indonesia

Editorial Office:

Teknik Infomatika

Universitas PGRI Madiun

Jl. Auri No. 14-16 Kota Madiun 63118

Kampus 3, Lt 3 Kantor Program Studi S1 Informatika



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur Alhamdulillah, kami panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan karunia dan nikmat-Nya, atas terbitnya Jurnal DoubleClick Volume 6 Nomor 1 bulan Agustus Tahun 2022.

Pada kesempatan ini, kami selaku pengelola Jurnal Doubleclick mengucapkan banyak terima kasih untuk mitra bestari, redaktur, penulis beserta pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam proses penerbitan jurnal ini. Semoga jurnal DoubleClick dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan untuk ke depannya dapat lebih baik dalam menghasilkan karya-karya ilmiah yang berkualitas.

Akhir kata untuk meningkatkan kualitas pengelolaan, isi, tampilan maupun lainnya, kami selalu terbuka untuk menerima saran dan kritik untuk perbaikan pada edisi selanjutnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Madiun, 31 Agustus 2022

Redaktur

DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology
Volume 6 Nomor 1 Edisi August 2022

DAFTAR ISI

	Hal
Tim Editor	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Desain dan implementasi Internet Protocol Version 6 (IPv6) Pada Jaringan Komputer SMP Muhammadiyah 6 Palembang <i>Rahmat Novrianda Dasmien, Timur Dali Purwanto, Agung Wahyudi, Muhammad Nazhrun Nabil, Albirr DoKoety</i> (Universitas Bina Darma)	1-6
Deteksi Dini Tingkat Belajar Siswa Untuk Menghadapi Ujian Nasional Menggunakan <i>Analytical Hierarchy Process</i> <i>SaiFULLOH, Hanifah Rahmawati</i> (Universitas PGRI Madiun)	7-15
Monitoring dan Kontrol Smarthome dengan <i>Google Voice</i> berbasis <i>Internet of Things</i> <i>Randy Angriawan, Andryanto A, Annisa Nurul Puteri, Nurzaenab, Nurhajar Anugraha</i> (STMIK AKBA)	17-23
<i>Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Optimization by Genetic Algorithm</i> pada <i>Time Series</i> <i>Agnes Veronika Sinaga, Noel Christoper Biutarbutar, Theodora Beata Simamora, Junita Amalia</i> (Institut Teknologi Del)	25-31
Analisis Literasi Digital Pengikut Instagram @komsosbanyumanik <i>Ign. F. Bayu Andoro, Fatim Nugrahanti</i> (STMIK Widya Pratama Pekalongan, Universitas PGRI Madiun)	33-38
Aplikasi Kuis Pembelajaran Tata Bahasa dan Kosa Kata Bahasa Perancis DELF Level A1 Berbasis Android <i>Nanny Raras Setyoningrum, Julfendi</i> (Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang)	39-50
Implementasi Sliding Window Algorithm pada Prediksi Kurs berbasis Neural Network <i>Primandani Arsi, Tri Astuti, Desty Rahmawati, Pungkas Subarkah</i> (Universitas Amikom Purwokerto)	51-59

Desain dan implementasi *Internet Protocol Version 6 (IPv6)* pada Jaringan Komputer SMP Muhammadiyah 6 Palembang

Rahmat Novrianda Dasmen¹, Timur Dali Purwanto^{2*}, Agung Wahyudi³, Muhammad Nazhrun Nabil⁴, Albirr DoKoety⁵

^{1,2}Universitas Bina Darma

email: timur.dali.purwanto@binadarma.ac.id*

Abstract: IPv6 is intended to allow clients not to play around with the Protocol's Internet address settings. IPv6 is a version of an IP address that has more unique address combinations than IPv4. You could say this is the future version of the IP address with various advantages. IPv6 can also increase security and allow for a reduction in the size of the routing table by making it more organized and hierarchical. Client PCs associated with IPv6 organizations will get a Protocol Internet address directly from the switch very similar to DHCP, so later DHCP servers are generally not required. Automatic configuration will be especially helpful for portable web equipment because clients don't mess with settings when swapping places and organizations. In this review, an IPv6 plan is carried out for the web network interface along with the utilization of the guidelines that have been referenced. Starting from the stage of preparation, investigation, planning, implementation, and use.

Keywords: IPv6, Router, DHCP, Stages

Abstrak: IPv6 dimaksudkan untuk mengizinkan klien untuk tidak bermain-main dengan pengaturan alamat Internet Protokol. IPv6 adalah versi IP address yang mempunyai kombinasi alamat unik lebih banyak dari IPv4. Bisa dikatakan inilah versi IP address masa depan dengan berbagai kelebihan yang dimilikin. IPv6 juga bisa meningkatkan keamanan dan memungkinkan pengurangan ukuran tabel perutean dengan membuatnya lebih tertata dan hierarkis. PC klien yang terkait dengan organisasi IPv6 akan mendapatkan alamat Internet Protokol langsung dari switch sangat mirip dengan DHCP, sehingga nantinya server DHCP umumnya tidak diperlukan. Konfigurasi otomatis akan sangat membantu untuk peralatan web portabel karena klien tidak dipusingkan dengan pengaturan saat bertukar tempat dan organisasi. Dalam tinjauan ini, rencana IPv6 dilakukan untuk antarmuka jaringan web bersama dengan pemanfaatan pedoman yang telah dirujuk. Mulai dari tahap penyusunan, penyelidikan, perencanaan, pelaksanaan, dan penggunaan.

Kata kunci : IPv6, Router, DHCP, Tahapan.

Pendahuluan

Internet ialah jaringan korespondensi di seluruh dunia yang menghubungkan PC dan jaringan PC di seluruh planet ini. Kependekan dari *Interconnected Network* ini memungkinkan kita untuk berbagi data dan menyampaikan dari mana saja dan dengan siapa saja. Standar inovasi pendukung yang digunakan di seluruh dunia adalah Transmission Control Convention atau Internet Protocol Suite (disingkat TCP/IP). TCP/IP adalah konvensi perdagangan bundel "dalam istilah asing Switching Communication Protocol" yang dapat digunakan untuk miliaran klien di planet ini (Juledi et al., 2021). Sementara itu, ungkapan

"internetworking" menandakan strategi/proses dalam berinteraksi dengan jaringan web di samping pemanfaatan aturan yang baru-baru ini direferensikan (Yasha, 2018). *Internet Protocol* (IP) mencirikan bagaimana data dilewatkan antara satu kerangka kerja dan satu lagi di web. Alamat Internet Protkol adalah perkembangan angka luar biasa yang mengenali host atau PC di jaringan (Rasmila & Laksana, 2019). Angka-angka tersebut umumnya ditunjukkan dalam tandan yang dipisahkan oleh titik. Semua aset di jaringan harus memiliki alamat Internet Protokol atau mereka tidak dapat tersedia di jaringan dengan imajinasi apa pun.

Peningkatan inovasi jaringan PC saat ini berkembang pesat seiring dengan kebutuhan masyarakat akan administrasi yang menggunakan organisasi PC. Dalam kerangka jaringan PC, konvensi adalah bagian utama. Konvensi organisasi yang digunakan pada IPv4, dimana masih terdapat beberapa kelemahan dalam menangani kuantitas PC yang terus bertambah dalam jaringan yang tidak dapat disangkal. Konvensi organisasi lain telah berkembang, khususnya IPv6 yang merupakan jawaban untuk masalah di atas. Konvensi baru ini belum dilakukan secara luas di jaringan PC terbesar di planet ini.

Hal ini menjadi suatu permasalahan karena di SMP Muhammadiyah 6 Palembang masih banyak yang menggunakan Ipv4 dibanding Ipv6, maka dari itu kami ingin melakukan perancangan Ipv6 ini untuk menggunakan alamat Internet Protokol terbaru. Karena Ipv6 menyediakan address pool atau kumpulan alamat Internet Protokol yang jauh lebih besar sehingga lebih banyak perangkat dan pengguna dapat terhubung ke Internet (Tantoni et al., 2018). dengan sistem Internet Protokol address 128-bitnya, saat ini IPv6 adalah salah satu pilihan untuk memenuhi banyaknya tuntutan perangkat Internet of Things (Kurniati & Dasmen, 2019).

Tinjauan Pustaka

Internet Protocol Address

Internet Protokol Address adalah deretan angka yang memiliki tempat dengan setiap gadget yang terkait dengan web (Dasmen, 2018). Rangkaian angka ini bervariasi mulai dari satu gadget kemudian ke gadget berikutnya dan digunakan untuk berbicara satu sama lain dalam jaringan internet. Seperti yang disebutkan sebelumnya, Alamat Internet protokol berperan dalam antarmuka gadget ke jaringan internet (Tedyyana & Kurniati, 2016). Pada dasarnya, setiap situs memiliki Alamat

Internet protokol sendiri. Ketika Anda mengakses sebuah situs, terjadi pertukaran informasi antara situs dan perangkat yang Anda gunakan. Interaksi ini terjadi karena Alamat Internet Protokol atau lokasi yang menghubungkan gadget ke jaringan web (Shinta, 2021)

Jaringan Komputer

Jaringan Komputer adalah setidaknya dua PC yang terkait satu sama lain dan digunakan untuk berbagi informasi. Sebuah organisasi bekerja dengan perpaduan peralatan dan pengaturan pemrograman untuk membuat kerangka kerja yang dapat bekerja secara konsisten (Dasmen & Khudri, 2021).

Untuk membuat sebuah jaringan, *switch* dan *router* menggunakan konvensi dan perhitungan yang berbeda untuk memperdagangkan data dan menyampaikan informasi ke titik akhir yang ideal (Hasrul & Lawani, 2017). Setiap end point (biasa disebut host) dalam suatu organisasi memiliki pengenalan luar biasa, sering kali alamat Internet Protokol atau alamat Kontrol Akses Alat yang dipakai untuk membedakan sumber atau tujuan transmisi. Titik akhir dapat menggabungkan server, PC, telepon, dan berbagai jenis peralatan organisasi. Sebuah organisasi gadget juga dapat dibuat menggunakan campuran inovasi kabel dan remote.

Gadget jaringan menyampaikan melalui media transmisi kabel atau wireless. Untuk jaringan yang dipakai tautan, mungkin akan memerlukan serat optik, kabel sepaksi, atau kabel tembaga. Untuk sementara, cara organisasi jarak jauh diingat untuk kelas organisasi yang memanfaatkan asosiasi informasi jarak jauh dengan titik akhir antarmuka. Titik akhir ini menggabungkan radio transmisi, radio seluler, gelombang mikro, dan satelit (Huda, 2019).

Internet Protocol Address

Topologi jaringan adalah sekelompok PC yang selalu terhubung satu sama lain dengan tujuan mendasar, khususnya untuk berbagi aset. Internet adalah aset yang saat ini banyak digunakan dalam organisasi PC (Anas et al., 2018).

Menurut Jafar Noor Yudianto pengertian topologi jaringan adalah kerangka kerja yang terdiri dari beberapa PC yang dimaksudkan untuk memiliki opsi untuk berbagi aset (printer, CPU), menyampaikan (surel, teks), dan memiliki opsi untuk mendapatkan data (browser internet).

Menurut Umi Proboyekti pengertian topologi jaringan adalah bermacam-macam PC yang terisolasi namun saling berhubungan dalam menjalankan kewajibannya. Misalnya, dua PC dapat dianggap terkait dengan asumsi mereka dapat bertukar data satu sama lain. Jenis koneksi ini dapat melalui kawat tembaga, fiber optik, gelombang mikro, satelit korespondensi (Prawiro, 2020).

Metode

Pada Penelitian Rancangan dan Implementasi IPv6 pada Jaringan Komputer SMP Muhammadiyah 6 Palembang ini digunakan Metode *Action Research*, yang merupakan suatu rangkaian langkah-langkah penelitian untuk mendeskripsikan serta menjelaskan suatu keadaan dengan tujuan memperbaiki atau bahkan mengembangkan (Dasmen & Rasmila, 2019). Berikut ini tahapan pada metode *Action Research* terdapat 5 tahapan (Dasmen & Khudri, 2021) :



Gambar 1 Metode Action Research (Dasmen & Kurniawan, 2021)

1. Diagnosing

Hasil dari komunikasi tim kami mendapatkan tersebut adalah inisialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta membantu mendefinisikan fitur dan fungsi software. Pengumpulan data-data tambahan kami mendapatkan dari jurnal, artikel, dan internet. Untuk inisialisasi proyek tim kami memeninjau lokasi dimana masih banyak PC yang menggunakan Ipv4.

2. Action Planning

Pada tahapan ini, peneliti bersiap-siap dan membedah kebutuhan software yang akan dikerjakan. Data dan insight yang didapat bisa berupa pertemuan, review, penulisan kajian, persepsi, hingga percakapan Hasil dari komunikasi tim kami mendapatkan tersebut adalah inisialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi. Kelompok kami akan menggali informasi sebanyak - banyaknya dengan kebutuhan prasyarat. Selain itu, Anda juga dapat mengetahui setiap kendala dari perangkat lunak yang akan dibuat. dimana untuk terhubung ke jaringan IPv6 tim kami telah menyiapkan IP address untuk masing-masing PC.

3. Action Taking

Setelah melakukan analisis, peneliti akan memecah hal-hal berbeda yang diharapkan untuk melaksanakan IPv6. Memberikan garis besar hardware dan penentuan pemrograman apa yang akan digunakan. Untuk proses ini, akan berfokus pada pembuatan topologi, penyambungan setiap ip, hingga rencana elemen dalam dan luar setiap alat yang kita gunakan. Pertemuan kami membahas tahap ini, sebagian besar menggunakan

switch, kabel UTP, dan beberapa PC/Laptop.

4. Evaluating

Pada tahapan ini, tim kami melakukan konfigurasi sistem diselesaikan dengan membuat sketsa/geografi jaringan PC/laptop. Pada fasilitas riset PC yang akan dieksekusi dengan IPv6. Untuk melakukan network sharing tim kami menggunakan switch untuk terhubung ke jaringan antar Pc/Laptop

5. Learning

Pada tahapan ini dilakukan pendahuluan untuk menguji koneksi antara PC server dan PC pelanggan yang menggunakan IPv6. Modul-modul yang telah dibuat pada tahap sebelumnya akan dikonsolidasikan. Kemudian proses penggabungan sistem telah selesai, tahap selanjutnya adalah memasuki pengujian modul. Yang diharapkan untuk melihat apakah konfigurasi IPv6 sesuai dengan rencana, dan kegunaan setiap server dan pelanggan berjalan dengan baik atau tidak. Oleh karena itu, dengan tahap penerapan, dapat mencegah kesalahan, atau kesalahan dalam proses ini.

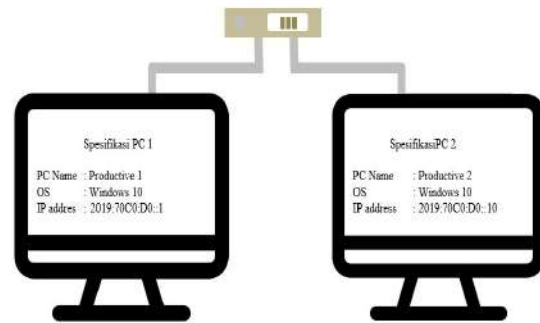
Hasil

Analisa Penelitian

Pada PC/ Laptop di SMP Muhammadiyah 6 Palembang yang menggunakan IPv4 terdiri dari 2 unit PC/ Laptop. Pada penelitian ini kami melakukan implementasi Network & Sharing Center menggunakan IPv6 pada masing-masing PC/ Laptop kami menggunakan Switch untuk menghubungkan ke Server lain.

DNS dan web server pada PC/ Laptop menggunakan IP Address 2019:70C0:D0::1/64 pada PC/Laptop menggunakan IP Address

2019:70C0:D0::10/64



Gambar 2. Wireframe menu

Perbandingan IPv4 dan IPv6

Menurut Berdasarkan dari Analisa kami menemukan perbandingan ipv6 dan ipv4, beberapa perbandingan ipv6 dan ipv4 antara lain sebagai berikut :

Tabel 1. Perbandingan IPv4 & IPv6

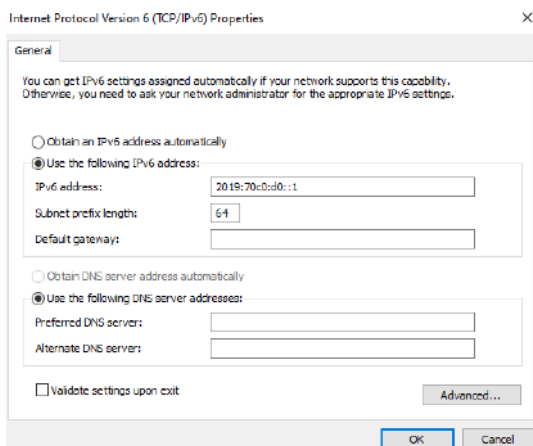
IPv4	Perbandingan	IPv6
32 Bit	Kapasitas	128 Bit
20 Oktet	Ukuran Header	40 Oktet
Manual	Konfigurasi	Otomatis
Terbatas		Tetap
Kemampuan	Mobilitas	terjaga
Roaming		
Menurun	Routing	Efisien
1981	Dipergunakan	1999
Opsional	IPSec	Mendukung

Perancangan Internet Protocol Version 6

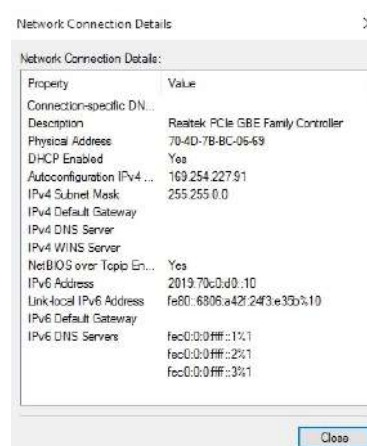
Pada perancangan IPv6 ini kami menggunakan Sistem Operasi Windows 10. Berdasarkan dari Analisa kami menemukan perbandingan ipv6 dan ipv4, beberapa perbandingan ipv6 dan ipv4 antara lain sebagai berikut :

Konfigurasi IPv6

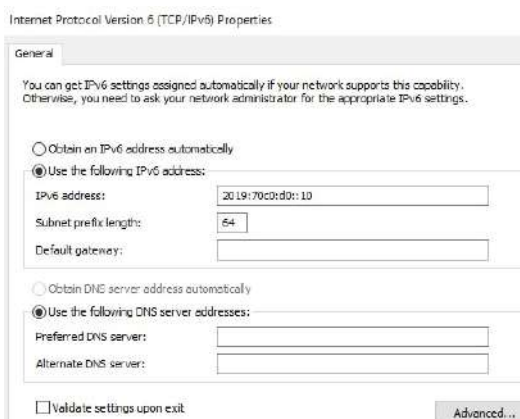
Pada tahap ini Internet Protokol address di isi secara fisik menggunakan Ethernet menggunakan lokasi PC/Laptop 1. 2019:70C0:D0::1, netmask 64. Dan PC/Laptop 2 dengan alamat 2019:70C0:D0::10, netmask 64 dns - server 2019:70C0:D0::1



Gambar 3. IPv6 PC1



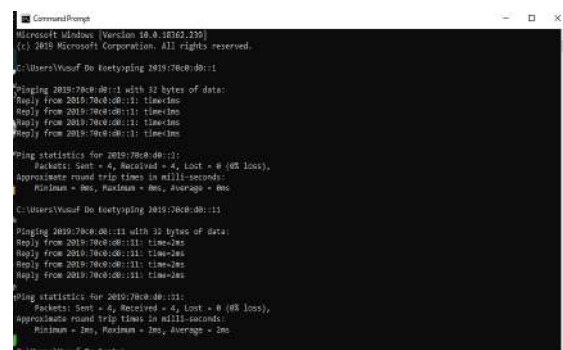
Gambar 6. Network Connection PC2



Gambar 4. IPv6 PC2

Pengujian Network Sharing IPv6

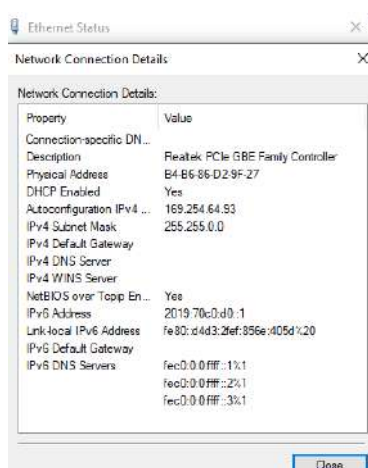
SMP Muhammadiyah 6 Palembang memiliki IP server dengan cara melakukan ping 2019:70C0:D0::1, netmask 64 ke IP Server 2019:70C0:D0::10, netmask 64



Gambar 7. Command Prompt

Tes Koneksi IPv6

Tahap ini mencoba connection memanfaatkan network connection. Fungsinya ialah untuk melihat status Ipv6 apakah ia sudah aktif atau belum.



Gambar 5. Network Connection PC1

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap IPv4 dan IPv6 di SMP Muhammadiyah 6 Palembang serta implementasi yang kami lakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain adalah IPv6 dapat di implementasikan menggunakan system operasi windows 10, DNS Server dapat berjalan pada IPv6, Network dan Sharing berjalan dengan baik menggunakan switch D-LINK, menggunakan IPv6 dapat meningkatkan kelemahan IPv4, sehingga pada akhirnya akan meningkatkan kinerja dan portabilitas jaringan secara keseluruhan. Hal ini terlihat dari penanganan alokasi pada

IPv6 yang lebih besar dari IPv4, sehingga dapat memandu peningkatan.

Saran

Saran yang dapat digunakan untuk pergantian kemajuan dan pelaksanaan IPv6 dengan kerangka kerja Windows 10 adalah: Dalam ulasan ini, lebih baik untuk melakukan pengujian tambahan security level IPv6 dibandingkan dengan IPv4 dan media connection yang digunakan harus menjadi Ethernet kabel CAT5E dengan kecepatan 1 Gbps.

Referensi

- Anas, M. A., Soepriyanto, Y., & Susilaningsih. (2018). Pengembangan Multimedia Tutorial Topologi Jaringan untuk SMK Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(4), 307-314.
- Dasmen, R. N. (2018). Implementasi Metode VLSM (Variable Length Subnet Mask) pada Pemetaan IP Address LAN (Local Area Network) STIPER Sriwigama Palembang. *Computatio: Journal of Computer Science and Information Systems*, 2(2), 112-118.
- Dasmen, R. N., & Khudri, A. (2021). Optimasi Jaringan Wireless PT. TASPEN dengan RADIUS Server dan Firewall Filter Rules. *Techno.COM*, 20(1), 134-146.
- Dasmen, R. N., & Kurniawan, F. (2021). Digital Forensik Deleted Cyber Crime Evidence pada Pesan Instan Media Sosial. *Techno.COMCom*, 20(4), 527-539.
- Dasmen, R. N., & Rasmila. (2019). Implementasi Raspberry Pi 3 pada Sistem Pengontrol Lampu berbasis Raspbian Jessie. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 5(1), 46-53.
- Hasrul, & Lawani, A. M. (2017). Pengembangan Jaringan Wireless Menggunakan Mikrotik Router OS Rb750 Pada PT. Amanah Finance Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 3(1), 11-19.
- Huda, M. (2019). *Open Systems Interconnection: Lapisan Fisik*. bisakimia.
- Juledi, A. P., Simarmata, J., Sihotang, J. I., Pakpahan, A. F., Sinlae, A. A. J., Siregar, M. N. H., Giap, Y. C., Amin, M., Parewe, A. M. A., Jamaludin, & Muttaqin. (2021). *Internetworking dan TCP/IP*. Yayasan Kita Menulis.
- Kurniati, & Dasmen, R. N. (2019). The Simulation of Access Control List (ACLs) Network Security for Frame Relay Network at PT. KAI Palembang. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 10(1), 49-61.
- Prawiro, M. (2020). *Topologi Jaringan: Pengertian, Macam-Macam, dan Gambar Topologi Jaringan*. [www.Maxmanroe.Com](http://www.maxmanroe.com).
- Rasmila, & Laksana, T. G. (2019). The Implementation of Top-Down Approach Method on Redesign of LAN Harvani Hotel Palembang. *Jurnal INFOTEL (Informatika - Telekomunikasi - Elektronika)*, 11(1), 15-21.
- Shinta, A. (2021). *IP Address: Pengertian dan Jenis-Jenis Alamat IP*. Dewaweb.
- Tantoni, A., Zaen, M. T. A., & Fadli, S. (2018). Analisis Komparasi Performa Jaringan Komputer pada Implementasi IPv4 dan IPv6. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 1(2), 55-61.
- Tedyyana, A., & Kurniati, R. (2016). Membuat Web Server Menggunakan Dinamic Domain Name System Pada IP Dinamis. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 1-10.
- Yasha. (2018). Pengertian Internet, Sejarah dan Perkembangannya. In *Pt.Dewaweb* (pp. 1-5).

Deteksi Dini Tingkat Belajar Siswa Untuk Menghadapi Ujian Nasional Menggunakan *Analytical Hierarchy Process*

Saifulloh¹, Hanifah Rahmawati²

^{1,2}Universitas PGRI Madiun

saifulloh@unipma.ac.id¹, hanifah_1805102016@mhs.unipma.ac.id²

Abstract: Learning is a problem that is often found in elementary school education. The elementary school phase can be interpreted as a child experiencing a period of growth and development, where the development of a child differs from one child to another. Learning facts is a problem that elementary school teachers often complain about, this is because they tend must provide what kind of learning process so that it can be accepted by students readily, precisely, and attached. To minimize the problems of SD Taman 03 Madiun teachers in overcoming learning difficulties, the authors researched to design a decision support application to help teachers determine the abilities and developmental power of children's mindsets. The method used in this research is the Analytical Hierarchy Process (AHP), a form of decision support model where the main tool is a functional hierarchy with human perception as the main input. The support system designed will be used to help determine the ability and development of students' mindsets while studying at SDN 03 Taman Madiun, as well as streamlining the appropriate process according to each student. The criteria for evaluating the parameters obtained from the research object are daily test scores, UTS scores, and UAS scores in semesters 1 and 2 at each grade level between grades 4 to grade 6. From the results of user observations, there are advantages and disadvantages in implementing the application, namely the advantages aspects include making it easier to see student data, significant grade decisions, and reports by teachers and school principals, while the disadvantages include a simple interface, minimal data used (semester grades) and has not been tested in use. long term as a student assessment decision-making platform.

Keywords: Student, Learning Process, Decision, AHP

Abstrak: Kesulitan belajar merupakan permasalahan yang banyak ditemui dalam pendidikan sekolah dasar. Fase sekolah dasar dapat diartikan seorang anak mengalami masa tumbuh dan berkembang, dimana perkembangan individual seorang anak pastinya berbeda antara satu dengan anak lainnya. Faktanya Kesulitan belajar merupakan permasalahan yang sering dikeluhkan seorang guru sekolah dasar, hal ini dikarenakan tendik harus memberikan proses pembelajaran seperti apa agar dapat diterima oleh siswa secara mudah, tepat dan melekat. Untuk meminimalisir problem guru SD Taman 03 Madiun dalam mengatasi kesulitan belajar , penulis melakukan penelitian untuk merancang aplikasi pendukung keputusan untuk membantu para guru mengetahui kemampuan dan daya kembang pola pikir anak. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP), suatu bentuk model pendukung keputusan dimana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Sistem pendukung keputusan yang dirancang nantinya digunakan untuk membantu mengetahui kemampuan dan daya kembang pola pikir anak didik selama menuntut ilmu di SDN 03 Taman Kota Madiun, serta mengefektifkan proses penentuan kelayakan kelulusan masing-masing siswa. Kriteria penilaian sebagai parameter yang diperoleh dari objek penelitian adalah nilai ulangan harian, nilai UTS dan nilai UAS di semester 1 dan 2 di masing-masing tingkatan kelas antara kelas 4 sampai dengan kelas 6. Dari hasil pengamatan pengguna diperoleh kelebihan dan kekurangan dalam implementasi aplikasi yakni aspek kelebihannya meliputi memudahkan melihat data siswa, keputusan nilai dan laporan yang signifikan oleh guru dan kepala sekola sedangkan kekurangannya meliputi *interface* sederhana, data yang digunakan minim (nilai semester) dan belum teruji dalam penggunaan jangka lama sebagai platform pengambilan keputusan penilaian siswa.

Kata kunci : Siswa, Proses Pembelajaran, Keputusan, AHP

Pendahuluan

Dampak pandemi yang mengguncang dunia selama kurang lebih dua tahun belakangan ini berdampak bagi aktivitas masyarakat yang meliputi perdagangan, pariwisata, *e-government*, pendidikan, kesehatan, dan lain sebagainya. Khususnya pada sektor pendidikan aktivitas pembelajaran dilakukan secara daring/*online* sehingga berdampak pada kurangnya interaksi antara guru dan siswa melihat jenjang pendidikan sekolah dasar (SD) masih sangat membutuhkan pendampingan secara intensif (Surorejo & Maulana, 2021). *Fase* pada jenjang ini berada pada masa tumbuh dan berkembang, dimana perkembangan setiap anak berbeda-beda dikarenakan kecerdasan tiap personal memiliki karakter berbeda pula ini dapat dilihat dari pemantauan pembelajaran sebelumnya mulai dari pola belajar, berinteraksi (aktif/pasif), dan tolak ukur secara objektif berupa nilai yang diperoleh dari proses pembelajaran apakah memenuhi standart KKM atau berada dibawah standart (Muslihudin & Arumita, 2016).

Kesulitan belajar merupakan permasalahan yang sering dikeluhkan seorang guru sekolah dasar, hal ini dikarenakan tendik harus memberikan proses pembelajaran seperti apa agar dapat diterima oleh siswa secara mudah, tepat dan melekat (Jadriaman Parhusip, 2019). Bagi siswa masalah kesulitan belajar ini harus segera ditemukan solusinya dikarenakan dalam penentuan tingkat belajar siswa diukur dari nilai semester yang meliputi ujian harian, UTS dan UAS. Tujuan monitoring tingkat belajar terhadap siswa ini untuk melihat apakah antara nilai semester 1 dan 2 mengalami peningkatan bahkan penurunan yang signifikan agar guru dapat memberikan pendampingan ekstra untuk para siswa dalam menempuh *outcome* proses pembelajaran yakni UN dapat dinyatakan lulus 100% tanpa ada siswa

dalam populasi rombel tersebut yang tidak lulus. Untuk itu, untuk meminimalisir *problem* guru pada SD Taman 03 Madiun yang beralokasikan di Jl. Ciliwung Gg. III No.39c Kota Madiun dilakukan perancangan aplikasi pengambilan keputusan menggunakan metode AHP.

Perancangan aplikasi menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan sebuah hierarki fungsional dengan menggunakan inputan persepsi manusia. Kriteria penilaian sebagai parameter yang diperoleh dari objek penelitian adalah nilai ulangan harian, nilai UTS dan nilai UAS di semester 1 dan 2 di masing-masing tingkatan kelas meliputi kelas 4 sampai dengan kelas 6. Perancangan ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam penelitian yakni untuk mengetahui kemampuan dan daya kembang pola pikir anak dalam persiapan ujian nasional dengan parameter nilai yang diperoleh siswa sebagai keputusan apakah nilai mengalami peningkatan atau penurunan sehingga menjadikan aplikasi ini solusi terhadap permasalahan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada saat ini membawa perubahan besar dalam pengaruh kebutuhan informasi, dimana informasi yang disajikan haruslah berkualitas (Dimensi et al., 2019). Namun memiliki banyak informasi saja tidak akan cukup, lain halnya jika mampu mengolah informasi tersebut menjadi alternatif-alternatif terbaik untuk mengambil keputusan dalam menentukan kebijakan, secara tepat, efisien dan efektif, oleh karena itu diperlukan suatu model pengambilan keputusan yang disebut dengan Sistem Pendukung keputusan (Ichsan & Devi, 2021)

Penelitian sebelumnya banyak membahas mengenai sistem pendeteksian untuk mengetahui kecerdasan anak sebagai objek penelitian yang ingin diperoleh analisa

dan hasil pembahasan berdasarkan sistem pendukung keputusan. Penelitian yang dilakukan (Gustian et al., 2015) mengenai penerapan *Fuzzy Inference System* dalam deteksi kecerdasan siswa menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode *fuzzy inference system* untuk menentukan penilaian kecerdasan dan bakat siswa yang digunakan dalam menentukan jurusan minat siswa sesuai dengan tingkat kecerdasan dan bakat mereka. Dalam penilaian menggunakan metode ini memiliki kriteria meliputi penilaian pada 8 bidang kompetensi untuk menentukan fungsi implikasi sebagai aturan kriteria dalam menghasilkan keputusan penilaian siswa sesuai dengan tujuan sebelumnya. Penelitian selanjutnya mengenai sistem rekomendasi peminatan peserta didik baru pada kurikulum K-13 dengan menggunakan *profile matching*, SAW dan kombinasi dari kedua metode menghasilkan rekomendasi peminatan berdasarkan klasifikasi kriteria nilai yang dikategorikan meliputi nilai CBT, BTQ dan minat tujuan penelitian ini untuk pengarahan peminatan pada PPDB untuk memilih diantara SMA/MA sebagai tingkatan yang harus siswa tempuh (Iswanto et al., 2021).

Sementara ditingkat strata 1 (perguruan tinggi) berdasarkan penelitian (Sari et al., 2018) yang melakukan penelitian dengan tema sistem pendukung keputusan untuk rekomendasi kelulusan sidang skripsi menggunakan AHP-TOPSIS menghasilkan hasil analisa berdasarkan jarak *hamming* dan jarak *euclidean* terhadap sampel mahasiswa sebagai rekomendasi kelulusan mahasiswa sidang skripsi. Pemilihan metode pendukung keputusan adalah disesuaikan dengan permasalahan yang hendak diselesaikan dan hasil yang diharapkan sehingga pada penelitian ini menggunakan metode AHP dikarenakan untuk menyimpulkan siswa yang memiliki nilai pada *composit weight* tertinggi dan mengetahui *record* nilai

apakah mengalami peningkatan ataupun sebaliknya nilai siswa mengalami penurunan kemudian *record* nilai siswa dapat digunakan oleh guru untuk monitoring tingkat belajar siswa.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh alternatif bagi guru SDN Taman 03 Madiun dalam menentukan keputusan apakah nilai siswa mengalami peningkatan atau penurunan dari setiap kriteria yang dinilai untuk mengetahui kemampuan dan daya kembang pola pikir anak dalam persiapan ujian nasional menggunakan metode AHP sebagai aplikasi pengambilan keputusan yang akan diimplementasikan secara terkomputerisasi.

Metode Penelitian Pengembangan Sistem

Systematic Literature Review (SLR) merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Tahapan dalam metode ini adalah melakukan pengumpulan data dan melakukan evaluasi penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan fokus topik penelitian dengan berisikan rujukan metodologi penelitian atau riset (Triandini et al., 2019). Penggunaan metode ini bertujuan untuk melakukan identifikasi, pengkajian, evaluasi dan penafsiran sesuai bidang topik fenomena yang mendapatkan pembaharuan pengerjaan baik secara analisis, data bahkan penggunaan tata cara penyelesaian masalah.

Identifikasi dalam penelitian ini adalah terdapat permasalahan mengenai kemampuan dan daya kembang pola pikir anak dalam persiapan ujian nasional dengan parameter nilai yang diperoleh siswa sebagai keputusan. Selanjutnya dilakukan kajian sesuai permasalahan menggunakan studi literatur bertujuan untuk memperoleh kajian keilmuan digunakan dan studi wawancara yang dilakukan pada guru untuk

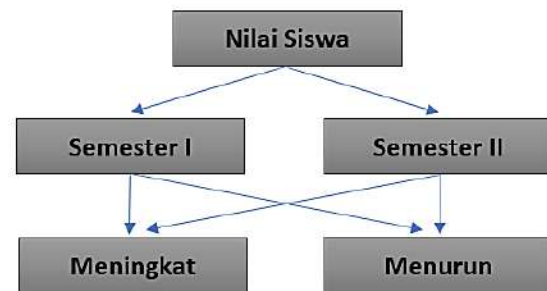
memperoleh data alternatif dan kriteria sebagai penilaian menggunakan metode AHP. Data yang digunakan dalam penilaian ini adalah data nilai siswa, kebijakan penilaian yang nantinya digunakan untuk menentukan alternatif dan kriteria meliputi nilai per semester meliputi nilai ujian harian, UTS, UAS. Tahap evaluasi yang dilakukan adalah untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan implementasi sistem yang digunakan sebagai solusi permasalahan.

Metode Analytical Hierarchy Proses

Metode tentang pengukuran untuk menentukan skala rasio dengan menggunakan perbandingan berpasangan setiap faktor kriteriannya (Diah et al., 2018). AHP juga merupakan sebuah hierarki fungsional dengan dasar persepsi manusia yang dianggap pakar sebagai inputan utamanya (Frieyadi & Ramadhan, 2018). Perbandingan berpasangan dapat ditentukan dengan intuisi, pengukuran aktual, derajat kepentingan maupun fakta seseorang “pakar” yang dijadikan dasar persepsi maupun preferensi sebagai pengambilan keputusan (Hariri & Diana, 2021; Robby Rachmatullah, 2016). Tahapan penyelesaian masalah menggunakan metode AHP pada penelitian ini dimulai dari tahapan sebagai berikut:

1. Menyusun hierarki sesuai penjabaran masalah yang akan diselesaikan. Pada gambar 2 merupakan gambaran permasalahan yang ingin diselesaikan yakni mengenai deteksi dini tingkat belajar siswa untuk ujian nasional dengan pengukuran nilai apakah mengalami peningkatan maupun penurunan hasil.
2. Menentukan nilai kriteria dan alternatif diperoleh dari perbandingan berpasangan menggunakan skala penilaian dalam mendeskripsikan pendapat masing-masing kriteria dan

alternatif permasalahannya. Pada tabel 1 merupakan acuan skala penilaian perbandingan berpasangan.



Gambar 1. Struktur Hierarki

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan

3. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi. Pada tabel 2 dibawah ini merupakan sampel data siswa yang diperoleh dari guru kelas yang digunakan sebagai uji coba pengimplementasian kedalam sistem komputerisasi dengan menggunakan kriteria yang telah diperoleh dalam tahap wawancara sebelumnya.

Tabel 2. Data Siswa

NIM	Nama	Kelas	Semester 1			Semester 2		
			N1	N2	N3	N1	N2	N3
931	Celvin	5	70	75	75	75	75	80
932	Eko	5	75	80	70	78	75	75
933	Julius	5	84	70	74	78	75	80
934	Lingga	5	80	80	80	68	80	80
935	Putu	5	90	72	75	80	80	70

Keterangan :

N1 = Ujian Harian;

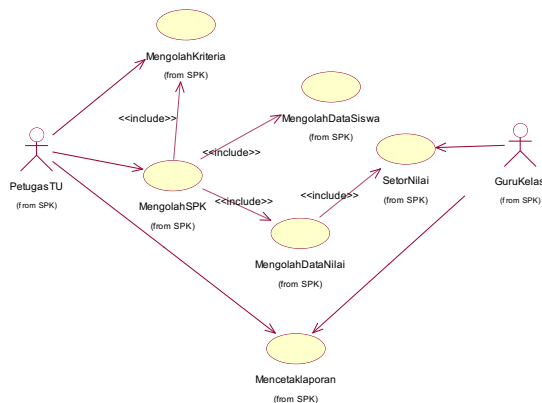
N2 = Nilai UTS dan

N3 = Nilai UAS

- Melakukan sintesis bobot prioritas kriteria
- Perankingan

Perancangan Use Case

Dalam penentuan hasil deteksi tingkat belajar siswa, berdasarkan penyelesaian sesuai metode pendukung keputusan dapat di gambarkan menggunakan use case diagram sebagai berikut :



Gambar 3. Use Case Keputusan

Penentuan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya diinput pada menu kriteria, sebelum melakukan proses perhitungan SPK, petugas terlebih dahulu menginputkan data siswa dan data nilai yang didapat dari guru kelas setelah proses perhitungan maka cetak laporan penentuan keputusan dapat dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Proses pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat belajar siswa dengan metode AHP memiliki langkah penyelesaian sebagai berikut :

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi

Pada tabel 2 sebelumnya merupakan sampel data siswa yang diperoleh dari guru kelas yang digunakan sebagai uji coba pengimplementasian kedalam sistem komputerisasi dengan menggunakan kriteria yang telah diperoleh dalam tahap wawancara sebelumnya.

- Struktur Hierarki
Desain struktur hierarki dapat dilihat pada gambar 1 pada bagian metodologi penelitian dimana diperoleh *outcome* permasalahan yakni untuk mengetahui nilai siswa antara semester 1 dan 2 mengalami peningkatan atau penurunan pada tiap nilai semesternya.
- Melakukan Sintesis Bobot Prioritas Kriteria

Tabel 3. Bobot Kriteria

Kriteria	N1	N2	N3	PV
N1	1.000	2.000	3.000	0.530
N2	0.500	1.000	2.000	0.293
N3	0.333	0.667	1.000	0.177
Jumlah	1.833	3.667	6.000	1.000

Dari tabel 3 diatas merupakan bobot prioritas (kolom paling kanan) menunjukkan bobot masing-masing kriteria. Bahwa menurut narasumber, nilai UAS lebih penting dua kali daripada nilai UTS dan tiga kali lebih penting dari ulangan harian, sedangkan antara nilai UTS dan ulangan harian selisih dua. Penjelasan untuk mencari nilai di dalam tabel seperti diatas adalah sebagai berikut :

- Untuk perbandingan antara masing-masing kriteria berasal dari bobot yang diberikan diawal.
- Sedangkan baris jumlah merupakan hasil penjumlahan vertikal dari masing-masing kriteria
- Untuk bobot prioritas didapat dari hasil penjumlahan dari semua sel disebelah kirinya (pada baris yang sama) setelah terlebih dahulu

dibagi dengan jumlah yang ada dibawahnya, kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yaitu tiga.

Tabel 4. Bobot Perbandingan Setiap semester

Kriteria	A1	A2	PV
A1	1.000	0.957	0.489
A2	1.045	1.000	0.511
Jumlah	2.045	1.957	1.000

Pada tabel 4 merupakan tabel untuk mencari bobot perbandingan dari nilai semester 1 dan semester 2. perbandingan nilai semester diperoleh dari nilai masing-masing kriteria (ujian harian, UTS, UAS) tiap siswa sesuai tabel 1 dimana antara nilai tiap kriteria semester 1 dibagi dengan semester 2. Tabel 4 adalah hasil perbandingan nilai tiap semester untuk nilai UAS, dimana pemetaan bobot perbandingan ini untuk menentukan bobot total untuk menentukan keputusan.

4. Menghitung Bobot Total
Tabel 5. Penilaian

Nama Siswa	A1	A2	Penilaian
Celvin	0.488	0.512	Meningkat
Eko	0.496	0.504	Meningkat
Julius	0.501	0.499	Menurun
Lingga	0.521	0.479	Menurun
Putu	0.511	0.489	Menurun

Hasil diperoleh dari perkalian nilai vektor kriteria dengan vektor sub kriteria dan setiap hasil tersebut dijumlahkan. Dari hasil tabel 4 diatas bahwa nilai siswa dari semester 1 dan 2 adalah variatif dimana terdapat siswa yang mengalami peningkatan dalam mendapatkan nilai adapun siswa yang mengalami penurunan sehingga perlu di perhatikan untuk semester berikutnya.

5. Prototype Sistem



Gambar 4. Menu Utama

Halaman ini merupakan halaman awal setelah login, berfungsi untuk koneksi dengan halaman berikutnya yaitu kriteria, siswa, nilai spk dan cetak laporan.



(a)



(b)

Gambar 5. Input Data (a) Kriteria; (b) Siswa

Input data pada gambar (a) digunakan untuk pemberian bobot masing-masing kriteria. Pada halaman ini nilai tersebut akan di proses yang nantinya akan disimpan pada database, admin

juga dapat mengganti nilai kriteria sesuai rank penilaian dari guru dan mengisikan kembali nilai kriteria yang diinginkan. Sedangkan gambar (b) berfungsi sebagai penginputan data siswa yang di lakukan oleh petugas TU, sesuai dengan field yang sudah ada petugas memasukkan data ke *field-field* yang sudah ada dengan benar. Petugas berhak mengedit data, menambah data, menghapus data. Tampilan data siswa yang sudah di inputkan oleh operator akan secara otomatis ditampilkan pada data *grid* atau tabel.

Selanjutnya untuk proses keputusan terlihat pada gambar 5 dibawah ini dimana memiliki fitur tambah atau pencarian data siswa sesuai rombel, proses, hapus data dan simpan data. Prosedur prosesnya adalah tinggal melakukan input NIS untuk memunculkan data nama dan kelas sebagai data identitas siswa selanjutnya nilai siswa juga akan muncul secara otomatis sesuai dengan kode primary key NIS siswa.



Gambar 6. Proses Keputusan



Gambar 7. Print Laporan

Cetak laporan nilai siswa dapat diakses oleh TU maupun guru kelasnya. Hasil laporan keputusan monitoring belajar ini dapat dilihat apakah siswa mengalami peningkatan hasil belajar atau bahkan mendapatkan penurunan dalam penilaian selama dua semester. Deskripsi penilaian yang diperoleh siswa dapat dijelaskan jika nilai mengalami peningkatan maka pada kolom keterangan berisi deskripsi “Tingkat belajar siswa Meningkat, pertahankan prestasi ananda” namun jika mendapatkan penurunan nilai pada kolom keterangan muncul deskripsi “Tingkat belajar siswa Menurun, perlu perhatian yang lebih !!”.

- Kelemahan dan Kelebihan Sistem
 Dari semua sistem yang di miliki oleh suatu perusahaan maupun instansi pasti mempunyai kelemahan dan kelebihan tersendiri dari sistem yang di miliki. Maka dari itulah admin atau *user* harus menjaga dan merawat sistem yang di miliki, agar sistem ini bisa berjalan dengan semestinya. Mungkin dengan adanya kelemahan dari sistem ini *user* bisa mengantisipasi terjadinya hal - hal tidak mungkin terjadi dari program ini. Sistem Pendukung keputusan ini tentu saja mempunyai kelemahan dan kelebihan. Deskripsi Kelemahan diantaranya *user interface* masih

sangat sederhana, sistem belum teruji untuk waktu penggunaan yang lama dan pengolahan data secara sistem sebatas nilai semester sehingga perlu kajian mengenai faktor kriteria untuk memaksimalkan pengambilan keputusan. Kelebihan mengenai sistem meliputi dapat memberikan laporan yang signifikan terhadap tingkat belajar anak berdasarkan kategori data siswa dan keputusan penilaian dan Mempermudah pengambilan keputusan terhadap masing masing siswa sebagai monitoring penilaian menjelang ujian nasional apakah riwayat nilai mengalami peningkatan bahkan penurunan.

Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan *prototype* sistem yang telah penulis lakukan, diperoleh kesimpulan dan beberapa saran-saran yang berhubungan dengan pembahasan dimana metode AHP dapat digunakan untuk memecahkan masalah penentuan tingkat belajar siswa. Perbandingan nilai yang didapat sudah sesuai dengan kriteria dalam permasalahan memakai data nilai guru meskipun inputan yang digunakan hanyalah nilai semester sehingga hasil dari sistem kurangnya signifikan. Rekomendasi pengembangan pada sistem nantinya adalah dapat ditambah data lain yang mendukung sistem pendukung keputusan dilakukan penambahan kriteria dan penggunaan AHP dapat juga dilakukan dengan melakukan penggabungan metode pengambilan keputusan lain untuk mendukung keputusan yang lebih efektif.

Referensi

Darmayanti, S. E., & Wibowo, U. B. (2014). Evaluasi Program Pendidikan Karakter Di Sekolah Dasar Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Prima Edukasia*, 2(2), 223.

<https://doi.org/10.21831/jpe.v2i2.2721>

- Diah, P., Dewi, S., & Suryati, S. (2018). Penerapan Metode AHP dan SAW untuk Penentuan Kenaikan Jabatan Karyawan. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 5(1), 60-73. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v5i1.130>
- Dimensi, B., Di, T., & Pasuruan, K. (2019). Pengaruh Penugasan Dimensi Tiga Berbantuan Cabri 3d Terhadap Hasil. 2(2), 41-49.
- Friyadie, F., & Ramadhan, S. M. (2018). Penerapan Metode AHP Untuk Membantu Siswa Memilih Jurusan Yang Tepat Di SMK. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(3), 662-667. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.396>
- Gustian, D., Sobari, S., Opidin, A., Salastya, F. D., Studi, P., Informasi, S., Studi, P., Informatika, T., Tinggi, S., & Nusa, T. (2015). Penerapan Fuzzy Inference System Dalam Deteksi. 2(1), 28-35.
- Hariri, F., & Diana, A. (2021). Application of The Analytical Hierarchy Process (AHP) Method for Decision Support for Teacher Performance Assessment at Madrasah Aliyah (MA) Dail Khairaat Foundation. *Systematics*, 3(1), 193-210.
- Ichsan, M., & Devi, P. A. R. (2021). Penerapan Metode AHP dan OCRA dalam Pengambilan Keputusan Menentukan Santri Berprestasi. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 335-343. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4201>
- Iswanto, M. E., Siregar, M. U., 'Uyun, S., & Nuruzzaman, M. T. (2021). Recommender systems for specializing new students in the K-13 curriculum using the profile matching, SAW, and a combination of both. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*,

- 9(2), 96-105.
<https://doi.org/10.14710/jtsisko.m.2021.13902>
- Jadriaman Parhusip. (2019). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 13(2), 18-29. <https://doi.org/10.47111/jti.v13i2.251>
- Muslihudin, M., & Arumita, A. W. (2016). Pembuatan Model Penilaian Proses Belajar Mengajar Perguruan Tinggi Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighting (Saw) (Sudi: STMIK Pringsewu). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6-7. <https://www.ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1296>
- Robby Rachmatullah, D. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Monitoring Mahasiswa Menggunakan Metode AHP dan Promethee. *Speed*, 8(Sistem Pendukung), 1-9.
- Sari, D. R., Windarto, A. P., Hartama, D., & Solikhun, S. (2018). Decision Support System for Thesis Graduation Recommendation Using AHP-TOPSIS Method. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.14710/jtsisko.m.6.1.2018.1-6>
- Surorejo, S., & Maulana, M. A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pendeteksi Tipe Kecerdasan Anak Menggunakan Metode Fuzzy Logic pada MI Ihsaniyah 02 Kaligangsa. 2(2), 12-19.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63. <https://doi.org/10.24002/ijis.v1i2.1916>

Monitoring dan Kontrol Smarthome dengan *Google Voice* berbasis *Internet of Things*

Randy Angriawan¹, Andryanto A², Annisa Nurul Puteri³,
Nurzaenab⁴, Nurhajar Anugraha⁵

^{1,2,3,4,5}STMIK AKBA

email: randy@akba.ac.id

Abstract: *The integration of the Internet of things and Google assistant on Smarthome provides convenience and efficiency in monitoring and controlling electrical or electronic devices whenever and wherever remotely by simply giving voice commands. The problem of forgetting to turn off the lights, turning off the fan and locking the door when traveling outside the house will be resolved with the implementation of Smart home. In the design of the device, an esp32 is microcontroller, a relay to turn on and off the lights and fans and a solenoid for locking the door. For auxiliary software, namely Adafruit.IO, IFTTT and Google Assistant. The results of the system implementation show success in performing voice commands in accessing smarthome devices. The success rate reaches 96.67%.*

Keywords: *Controlling, Google Assistant, Monitoring, Smarthome.*

Abstrak: Pemanfaatan Internet of things dan Google asisten pada Smarthome memberikan kemudahan dan efisiensi dalam memonitoring dan mengontrol alat-alat listrik atau alat-alat elektronik dari jarak jauh dengan hanya memberikan perintah suara kapanpun dan dimanapun. Kekhawatiran lupa mematikan lampu, kipas angin dan penguncianpintu saat berpergian di luar rumah akan terselesaikan dengan adanyaimplementasi smart home. Pada perancangan alat dibutuhkan mikrokontroler esp32 sebagai otak, relay untuk menghidup dan mematikan lampu dan kipas angin dansolenoid untuk penguncian pintu.Untuk software pembantu yaitu Adafruit.IO, IFTTT dan Google Asisten. Hasil implementasi sistem menunjukkan keberhasilan dalam melakukan perintah suara dalam mengakses perangkat smart home. Rata-rata keberhasilan mencapai 96.67%.

Kata kunci : *Google Asisten, Pemantauan, Pengontrolan, Smarthome.*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi dari hari ke hari yang terus menerus menggeser teknologi lama menjadi hal yang lumrah saat ini. Teknologi baru seakan berlomba untuk menjadi yang terdepan dalam membantu dalam kehidupan sehari-hari. Tak jarang sebuah teknologi menjadi kebutuhan yang harus ada untuk mendampingi penggunaanya dalam beraktifitas. (Muslihudin et al. 2018)

Beberapa tahun belakangan perkembangan Internet of Thing (IoT) membawa warna baru dalam pengembangan teknologi pemantauan dan pengontrolan peralatan-peralatan pada rumah tangga, pada perkantoran maupun di sektor pertanian dan perkebunan. Salah satu penerapan IoT

yang sangat banyak dikembangkan adalah pada sektor smart home. Kemudahan dan efisiensi penggunaan alat-alat rumah tangga digunakan sehari-hari menjadi faktor utama pada pesatnya perkembangan dan implementasi smart home.

Internet of Things pada Smart Home memberikan kemudahan dalam mengontrol dan memantau alat-alat listrik atau alat-alat elektronik dari jarak jauh dimanapun dan kapanpun. Mematikan lampu, menyalakan AC atau kipas angin, memantau keadaan rumah, mengecek penguncian pintu tidak lagi menjadi hal yang perlu dikhawatirkan pada saat bepergian atau berada diluar rumah. Informasi mengenai keadaan rumah dapat diketahui hanya dengan

mengakses smartphone. (Rachman et al. 2017; Hidayati et al. n.d.)

Perkembangan teknologi baru yang terus bermunculan semakin memberi kemudahan dalam penggunaan smart home. Salah satu dari teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam kemudahan terhadap akses smart home yaitu Google Asisten. Google asisten yang awalnya mempermudah kita dalam mengakses aplikasidan perintah-perintah tertentu pada smartphone, kini dapat digunakan pula untuk mengekses peralatan-peralatan yang tersambung pada smarthome. Kemudahan hanya dengan mengucapkan perintah suara untuk melakukan pengecekan status atau kondisi rumah merupakan nilai tambahdari penggunaan smart home yang diintegrasikan dengan Google Asisten (Hapsari & STT, 2021). Perintah suara kadang sangat dibutuhkan ketika pengguna sedang melakukan hal lain namun secara bersamaan ingin mengakses perangkat smart home, seperti pada saat berkendara, atau pada saat mengerjakan pekerjaan kantor. (Budi Rahman and Imelda 2021; Hanani and Hariyadi 2020)

Berdasarkan beberapa uraian diatas, peneliti mengembangkan teknologi smart home yang dapatdiakses kapanpun dan dimanapun dengan perintah suara. Penelitian dengan judul “Monitoring dan Kontrol Smart Home dengan Google voice berbasis Internet of Things” diharapkan akan menjadi salah satu solusi kemudahan bagi pengguna dalam memanfaatkan smart home. Secara umum sistem adalah Google Assistant menyediakan interface suara dan dapat diintegrasikan dengan adufruit pada IFTTT(If This Than That) yang dapat digunakan sebagai voice control dalam membangun sebuah smart home.

Tinjauan Pustaka

Smarthome

Smarthome atau lebih diketahui dengan sebutan Rumah Pintar adalah suatu tempat tinggal ataupun kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan perlengkapan listrik yang bias untuk dikontrol, dimonitor ataupun diakses dari jarak jauh. Smarthome juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. Selain teknologi otomatis, telah banyak pula dikembangkan teknologi-tnkologi yang menggunakan aplikasi yang tertanam di smartphone untuk mengatur sesuai keinginan pengguna dari jarak jauh (Ilham, Adnan, and Angriawan 2019)

Aplikasi Rumah Pintar atau SmartHome biasanya mempermudah pengguna dalam mengontrol peralatan elektronik rumah tangga seperti lampu, pintu, mesin air, AC dan TV, sehingga dapat mengurangi adanya pemborosan listrik ketika pengguna lupa untuk mematikan peralatan elektronik rumah tangga ketika keadaan diluar rumah atau dimanapun pengguna berada. (Angriawan and Anugraha 2019)

Internet of Things

Internet of Things merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan untuk memaksimalkan penggunaan sensor pintar dan perlengkapan yang berkolaborasi lewat jaringan internet untuk membantu kerja dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi Internet of Things diharapkan untuk membawa miliaran hal fisik akan terhubung satu sama lain dengan perantara internet dengan dukungan teknologi seperti sensor dan aktualisasi, frekuensi radio Identifikasi (RFID), jaringan sensor nirkabel, real-time, layanan web dan aplikasi android (Ilham, Adnan, and Angriawan 2019)

Internet of Things dalam penerapannya juga dapat mengidentifikasi, menemukan, melacak, memantau objek dan memicu event terkait secara otomatis dan real time, Pengembangan dan penerapan komputer, internet dan teknologi informasi dan komunikasi lainnya. Salah satu tujuan implementasi dari Internet of Things adalah untuk mengumpulkan data mentah yang benar dengan cara yang efisien dan melakukan analisis dan pengelolaan data mentah menjadi informasi untuk digunakan data referensi dan ilmu baru untuk membawa dampak besar pada masyarakat manajemen ekonomi, operasi produksi, sosial manajemen dan bahkan kehidupan pribadi. (Angriawan and Anugraha 2019)

Google Assistant

Google Assistant awalnya memulai debutnya pada bulan Mei 2016 sebagai bagian dari aplikasi pemesanan Google Allo, dan pembicara yang diaktifkan suara Google Home. Setelah periode eksklusif pada ponsel pintar Pixel dan Pixel XL, lalu mulai diluncurkan di perangkat Android lainnya pada bulan Februari 2017.

Google Assistant adalah asisten virtual yang dapat terlibat dalam percakapan dua arah dengan dukungan kecerdasan buatan dan dikembangkan oleh Google yang terutama tersedia di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar (Susanti, Asyhari, Nugrahati & Rozaq, 2022). Pada google assistant memungkinkan untuk pengenalan voice match atau pengenalan suara sebagai autentikasi pengguna layanan. Google Assistant telah, dan sedang, diperluas untuk mendukung berbagai macam perangkat, termasuk mobil dan peralatan rumah (Hanani and Hariyadi 2020)

Adafruit IO

Adafruit IO adalah platform yang dirancang untuk menampilkan, merespons, dan berinteraksi dengan data proyek IoT. Adafruit IO merupakan jembatan antara peratan-peralatan mikrokontroler dengan perangkat pengguna yang memungkinkan untuk saling berkomunikasi dan bertukar informasi. Adafruit IO menyediakan layanan cloud server untuk IoT yang dapat diintegrasikan dengan perangkat mikrokontroler untuk kebutuhan penyimpanan data (Anardani & Rahman, 2018). Data yang tersimpan dapat divisualisasikan dengan beragam fitur yang terintegrasi kedalam sistem seperti pemetaan data, membuat grafik, mengukur, mencatat, dan menampilkan data. Fitur monitoring data sensor dan kontrol mikrokontroler merupakan fitur utama yang dapat dimanfaatkan atau digunakan pada layanan adafruit IO. (Ilhami et al. 2019)(Nurchayyo and Susanto 2020)

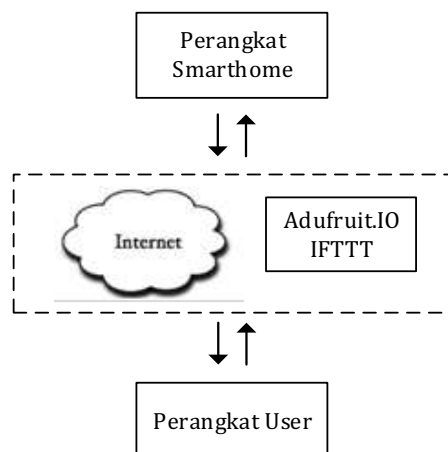
IFTTT

IFTTT adalah sebuah singkatan dari If This Then That. IFTTT adalah situs layanan yang memungkinkan untuk melakukan suatu aksi di dua atau lebih aplikasi, device dan layanan berbeda secara otomatis. IFTTT merupakan layanan berbasis web freeware yang menciptakan rantai pernyataan bersyarat sederhana, yang disebut applet. Applet dipicu oleh perubahan yang terjadi dalam layanan web lain seperti Gmail, Facebook, Telegram, Instagram, atau Pinterest (Asyhari, Sussolaikah, & Nita, 2022). Sebagai contoh, sebuah applet dapat mengirim pesan email jika pengguna tweet menggunakan tagar, atau menyalin foto di Facebook ke arsip pengguna jika seseorang menandai pengguna di foto. Selain aplikasi

berbasis web, layanan ini berjalan di iOS dan Android (Adi et al. n.d.)

Perancangan Sistem

Pada bagian ini berisi tentang metode yang digunakan untuk pengembangan sistem serta gambaran umum tentang cara kerja sistem. Gambaran sistem secara umum dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Gambaran umum sistem

Beberapa komponen dasar pada sistem yang dikembangkan diantaranya perangkat smart home yang terdiri dari Esp32, Relay, dan Sensor suhu DHT12. Untuk perangkat lunak penunjang diantaranya adufruit.io dan IFTTT. Sedangkan untuk User akan menggunakan smartphone dan google asisten untuk monitoring dan kontrol pada perangkat smart home.

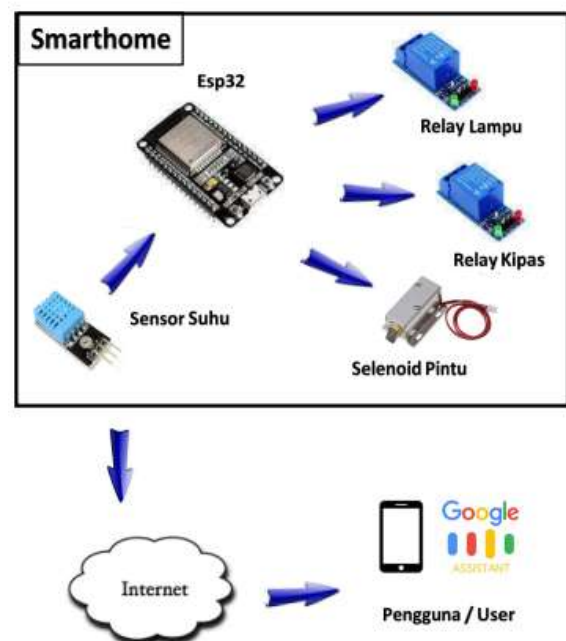
Adufruit.io dimanfaatkan sebagai media penyimpanan data dan kontrol peralatan smarthome sedangkan untuk IFTTT sebagai jembatan antara smartphone pengguna dan google asisten dalam menerjemahkan suara menjadi perintah yang akan dieksekusi oleh perangkat smart home.

Perancangan Perangkat Keras

Bagian ini menjelaskan tentang perancangan perangkat keras dari sisi

smart home dan kaitanya terhadap software penunjang pada cara kerja sistem secara keseluruhan.

Gambar 2 merupakan rancangan perangkat secara umum pada sistem terdiri dari bagian perangkat smarthome terdiri dari esp32 sebagai mikroprosesor, relay untuk menghidupkan dan mematikan kipas dan lampu, Solenoid sebagai penguncian pintu dan sensor suhu tipe dht11 untuk monitoring suhu ruangan. Sistem komunikasi antar perangkat smart home dengan perangkat smartphone pengguna menggunakan internet.



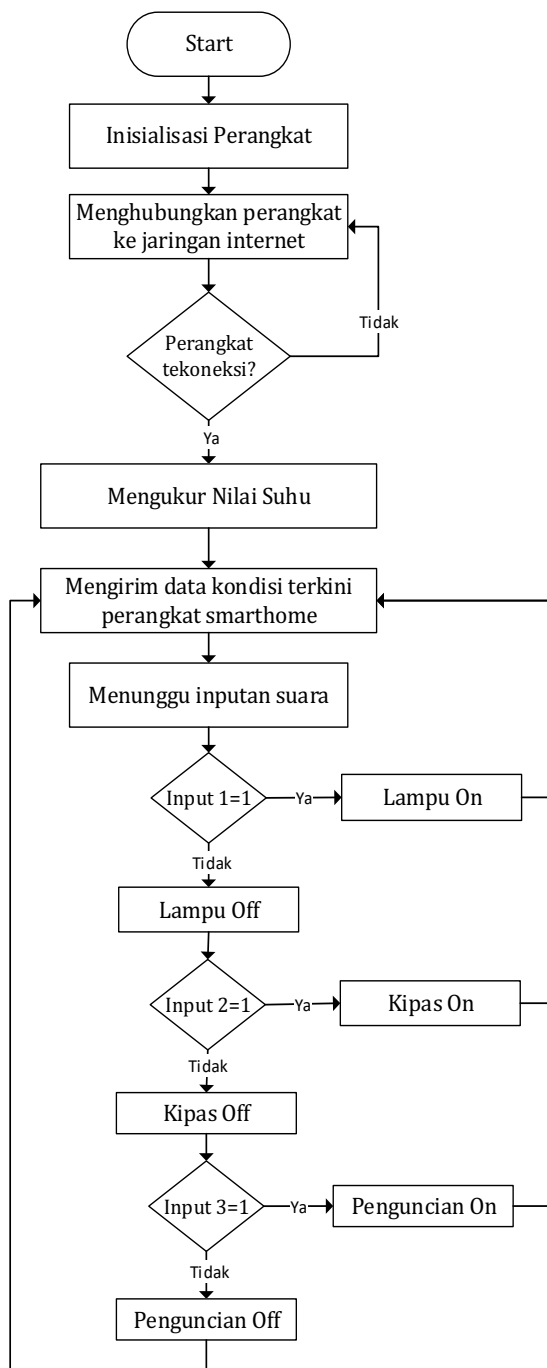
Gambar 2. Rancangan perangkat secara umum pada sistem

Perancangan Perangkat Lunak

Bagian ini menjelaskan tentang perancangan perangkat lunak dari sisi smart home. Gambar 3 merupakan flowchart dari sistem kerja smart home. Dimulai dari Inisialisasi perangkat semisal sensor, relay dan solenoid. Koneksi internet dibutuhkan untuk komunikasi sistem dengan smartphone pengguna guna mengirim informasi terkini terkait kondisi dari pemantauan atau pembacaan sensor

(Juwari, J., Jayadi, P., & Sussolaikah, K., 2022).

Input nilai diperoleh dari google asisten yang dikonversi berupa nilai (Input) yang akan dibaca oleh sistem sebagai referensi untuk aksi terhadap relay dan solenoid.

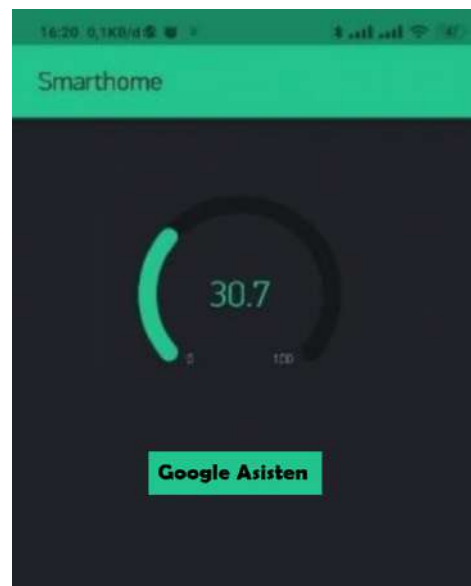


Gambar 3. Flowchart pada perangkat Lunak Smart home

Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini membahas hasil dari perancangan sistem dan pembahasan analisis hasil percobaan dari alat maupun dari aplikasi. Penjabaran hasil analisis menggambarkan proses kerja dari sistem.

Pada gambar 4 merupakan layout dari aplikasi yang terdiri dari menu monitoring suhu yang berfungsi menampilkan suhu terkini dari pembacaan sensor dan tombol google asisten untuk melakukan perintah suara pada aplikasi google asisten.



Gambar 4. Layout aplikasi

Detail skenario pengukuran yang dilakukan pada sistem dapat dilihat pada tabel 1. Skenario penting untuk diperhatikan karena berpengaruh pada hasil pengukuran. Tipe smartphone yang digunakan adalah Xiaomi Mi A3, versi google asisten adalah 0.1.187945513 dan Model bahasa pada speaking google asisten adalah bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.

Tabel 1. List Pendukung pengujian sistem

Pendukung	Keterangan
Jenis Smartphone	Xiaomi Mi A3
Versi Google Asisten	0.1.187945513
Bahasa Google Asisten	Indonesia dan Inggris

Tabel 2. Hasil Pengujian sistem

Perangkat	Perintah	Berhasil	%
Kipas	Kipas hidup	20	100%
	Kipas mati	18	90%
Lampu	Lampu hidup	20	100%
	Lampu mati	19	95%
Penguncian	Pintu terkunci	20	100%
	Pintu terbuka	19	95%

Tabel 2 merupakan hasil pengujian sistem yang terdiri dari hidup mati kipas, hidup mati lampu dan terkunci atau terbuka pada pintu. Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali untuk setiap perintah. Bagian perintah merupakan teks yang disebut oleh pengguna pada google asisten. Bagian berhasil merupakan jumlah dari masing-masing perintah yang berhasil pada setiap perangkat. Bagian % adalah jumlah persentase keberhasilan. Rata-rata persentase keberhasilan dari beberapa perintah suara sebesar adalah 96,67 %

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: Teknologi dari Adufruit, IFTTT dan google asisten dapat diimplementasikan pada satu sistem untuk pengembangan smarthome berbasis perintah suara, Rata-rata persentase keberhasilan perintah suara sebesar 96.67 %, Persentase keberhasilan pada sistem sangat dipengaruhi oleh sistem komunikasi wireless pada modul esp32 yang

terhubung dengan smartphone melalui internet.

Referensi

- Adi, Stefanus et al. "Sistem Pemantauan Pasien Berbasis IoT Menggunakan." Anardani, S., & Rahman, P. (2018). Analisis Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pada Manies Group Madiun dengan Pemodelan Ward dan Peppard Untuk Meningkatkan Pelayanan Pelanggan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 8(2), 211-217.
- Angriawan, Randy, and Nurhajar Anugraha. 2019. "Sistem Pelacak Lokasi Sapi Dengan Sistem Komunikasi LoRa." *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* 9(1): 33.
- Asyhari, M. Y., Sussolaikah, K., Sari, E. R. N., & Nita, S. (2022). Heuristic Analysis of the Indonesian Covid-19 Official Website Interface. *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, 3(1), 38-48.
- Budi Rahman, and Imelda. 2021. "Prototipe Sistem Kontrol Smart Home Berbasis IoT Dengan Metode MQTT Menggunakan Google Asisstant." *JURNAL RESTI* 1(10): 303-10.
- Hanani, Ajib, and Mokhammad Amin Hariyadi. 2020. "Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant." 14(1): 49-56.
- Hapsari, E. D., & STT, L. S. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Google Meet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Matakuliah Filsafat Ilmu. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)* (Vol. 4, No. 1, pp. 775-780).
- Hidayati, Nurul et al. "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)."
- Ilham, A. A., Adnan, and R. Angriawan. 2019. "Integration of LoRa-Cellular:

- Design and Implementation of Data Communication in Vehicle Tracking Systems." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 676(1).
- Ilhami, Fahrul, Petrus Sokibi, Kota Cirebon, and Mqtt Dash. 2019. "Perancangan Dan Implementasi Prototype Kontrol Peralatan Elektronik Berbasis Internet Of Things." 9(2): 143-55.
- Juwari, J., Jayadi, P., & Sussolaikah, K. (2022). Analisis Redaman Kabel Fiber Optic Patchcord Single Core. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 9(2), 202-210.
- Muslihudin, Muhamad et al. 2018. "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar Berbasis Android Dengan Arduino Microcontroller." Jurnal Keteknikan dan Sains (JUTEKS) 1(1): 23-31.
- Nurchahyo, Agus, and Heru Susanto. 2020. "Desain Dan Implementasi Pengendali Putaran Motor Dc Menggunakan Voice Command Berbasis Internet of Things." 6(02): 49-59.
- Rachman, Fathur Zaini, Politeknik Negeri Balikpapan, Smart Home, and Multiple Platform. 2017. "SMART HOME BERBASIS IOT.
- Susanti, P., Asyhari, M. Y. ., Fatim Nugrahati, & Abdul Rozaq. (2022). Edukasi Facebook Marketplace Sebagai Media Promosi Produk Rumahan Desa Sumpersari Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun. Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(4), 362-368. <https://doi.org/10.25008/altifani.v2i4.259>

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Optimization by Genetic Algorithm pada Time Series

**Agnes Veronika Sinaga¹, Noel Christoper Biutarbutar², Theodora Beata Simamora³,
Junita Amalia⁴**

^{1,2,3,4} Sistem Informasi, Fakultas Informatika dan Teknik Elektro, Institut Teknologi Del
email: junita.amalia@del.ac.id

Abstract: *Time series is a collection of observations obtained through repeated measurements over time. Forecasting is one of the applications of time series data which to predict the possibilities that what will be happen in the future based on pre-existing data. One of methods that can be used for time series is Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). However, ANFIS has limitations in selecting the hyperparameters. We proposed to use ANFIS and GA (Genetic Algorithm) for optimization algorithm to solve the limitations. The data that will be used in this research is data on electricity consumption. This research aims to determine how the performance of the GA algorithm to optimize ANFIS with the RMSE value as a reference. After conducting several experiments on ANFIS, the researcher got the minimum RMSE result of 0.2323 for the test data using European high electric consumption data. In the ANFIS-GA experiment, the smallest RMSE for the test data is 0,2018; with population = 100, mutation = 0.01 and crossover = 0.5 using Siberian low electricity consumption data.*

Keywords: *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System, Genetic Algorithm, Forecasting*

Abstrak: Data deret waktu adalah serangkaian pengamatan yang diambil secara berurutan dari waktu ke waktu. Salah satu kegunaan data *time series* adalah untuk *forecasting*, yaitu memprediksi kemungkinan yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk *time series forecasting* adalah *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Namun, ANFIS memiliki keterbatasan dalam memilih hiperparameternya. Keterbatasan ini diatasi dengan optimasi *Genetic Algorithm* (GA) sehingga penulis mengajukan ANFIS dan dioptimasi dengan GA. Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data konsumsi pemakaian listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana performa algoritma GA untuk mengoptimasi ANFIS dengan nilai RMSE sebagai acuannya. Setelah dilakukan empat eksperimen pada ANFIS, peneliti mendapatkan hasil RMSE minimum yaitu 0,2323 untuk data *test* dengan menggunakan data *electricity consumption European high*. Untuk eksperimen ANFIS-GA, dilakukan juga empat eksperimen dengan hasil RMSE terkecil dari data *test* 0,2018; dengan populasi = 100, mutasi = 0,01 dan crossover = 0,5 dengan menggunakan data *electricity consumption Siberian low*.

Kata kunci : *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System, Genetic Algorithm, Forecasting*

Pendahuluan

Data deret waktu atau lebih dikenal dengan data *time series* adalah serangkaian pengamatan yang diambil secara berurutan dari waktu ke waktu (Pole, West, & Harrison, Applied Bayesian Forecasting and Time Series Analysis, 2017). Ada banyak contoh penerapan dari data *time series*, salah satunya adalah memprediksi kemungkinan yang terjadi di masa yang akan datang. *Time series forecasting* digunakan untuk

memprediksi data di masa yang akan datang berdasarkan data yang sudah ada. Pengaplikasian *time series forecasting* sangat luas seperti dalam bidang keuangan, prediksi biaya, dan bidang lainnya (Moon & Shin, 2018).

Pada kasus *time series forecasting*, salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). ANFIS terdiri dari *neural network* dan *fuzzy logic*

(Al-Qaness, Ewess, Fan, & Elaziz, 2020). Selama beberapa dekade terakhir metode ini sudah digunakan dalam beberapa penelitian seperti memperkirakan harga saham, harga penggunaan listrik, dan pemakaian listrik. Namun, ANFIS memiliki keterbatasan yaitu memilih hiperparameter secara manual. Banyak pendekatan yang diterapkan untuk pemilihan hiperparameter tetapi secara umum memakan sumber daya komputasi yang banyak dan memerlukan analisis stabilitas yang kompleks. (Vlasenko, Vlasenko, Vynokurova, Bodyanskiy, & Peleshko, 2019). Penelitian yang berjudul *Investigating the performance of ANFIS model to predict the hourly temperature in Pattani, Thailand* menyatakan ANFIS dapat dioptimalkan kinerjanya dengan tuning parameter dalam fungsi keanggotaannya (Septiarini & Musikasuwana, 2018).

Metode metaheuristik telah digunakan untuk meningkatkan kualitas ANFIS. Sebagai contoh, *hybrid* dari ANFIS dan *Sinus-Cosinus Algorithm* (SCA) untuk perkiraan konsumsi minyak. *Particle Swarm Optimization* (PSO) juga diterapkan dengan ANFIS untuk peramalan hasil *biochar*, harga listrik, dan peramalan keuangan. Algoritma metaheuristik lainnya juga diterapkan untuk meningkatkan kinerja ANFIS, seperti *Multi-Verse Optimizer* (MVO), *Salp Swarm Algorithm* (SSA), *Social-spider Optimization* dan *Genetic Algorithm* (GA) (Al-Qaness, Ewess, Fan, & Elaziz, 2020).

Penelitian dengan judul *Prediction Of Plain Needs Old Telephone Service (POTS) using ANFIS-GA.*, implementasi *Service Government Division*, menggunakan metode ANFIS-GA dapat mengoptimalkan tingkat perkiraan kebutuhan layanan POTS di setiap tahun dengan MAPE - 0,152989097 dibandingkan dengan metode ANFIS (Setiawan & Girsang, 2019). Penelitian lain berjudul *Analisis*

Kinerja Adaptive Neuro Fuzzy Inferences System pada Feature input dengan Tournament Selection Menggunakan Algoritma Genetika menunjukkan terjadinya peningkatan kinerja ANFIS dan mendapatkan akurasi yang lebih tinggi (Siahaan, 2019). Dari penelitian yang berjudul diketahui bahwa ANFIS dan GA menghasilkan *error* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan ANFIS tanpa optimasi (Wahyuni, 2017).

Penelitian dengan judul *A Comparative Analysis of Hidden Markov Model, Hybrid Support Vector Machines, and Hybrid Artificial Neural Fuzzy Inference System in Reservoir Inflow Forecasting (Case Study: The King Fahd Dam, Saudi Arabia)* memaparkan RMSE ANFIS-GA lebih kecil dibandingkan ANFIS artinya ANFIS-GA (Alquraish, Abuhasel, Alqahtani, & Khadr, 2021). ANFIS-GA sebagai model yang paling sesuai karena memiliki nilai RMSE terkecil juga diungkapkan dalam penelitian yang berjudul *Application of Genetic Algorithm to predict maximum of air temperature (Case study: Isfahan city)* (Nia, Azad, Farzin, & Karami, 2018). Penambahan GA pada ANFIS memberikan dampak yang baik dengan semakin memperkecil nilai RMSE (Hameed, 2018).

Berdasarkan pemaparan diatas, akan dilakukan penelitian yang berjudul *Analysis of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Optimization by Genetic Algorithm (GA) in Time Series*. Dengan menganalisis parameter yang terdapat pada metode ANFIS dan juga pembagian data training dan data testing dari metode ANFIS dan ANFIS-GA, diharapkan dapat menentukan model yang optimal untuk *time series forecasting*.

Metode

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode ANFIS dan

mengoptimasi metode tersebut dengan GA untuk mengetahui bagaimana GA mengoptimasi dan seberapa baik hasil optimasinya dengan RMSE sebagai acuan. Data yang digunakan yaitu data Russian Wholesale Electricity Market yang bersumber dari Kaggle. Adapun dataset yang digunakan adalah Russian Wholesale Electricity Market. Dataset yang digunakan merupakan record data dari penggunaan arus listrik mulai September 2006 sampai November 2011.

Dataset Russian Wholesale Electricity Market memiliki empat puluh lima ribu delapan ratus lima belas rows dan lima atribut yaitu *timestep*, *consumption_eur*, *consumption_sib*, *price_eur* dan *price_sib*. Atribut yang digunakan ada tiga yaitu *timestep*, *consumption_eur*, *consumption_sib*. Berikut sampel data yang digunakan pada setiap atribut.

Tabel 1. Sampel Data

Timestep	Consumpti on_eur	Consumpti on_sib
9 /1/2006 2:00	59685	17161
/1/2006 3:00	59500	17061
/1/2006 4:00	60617	17074
/1/2006 5:00	62262	17074

Data *preprocessing* yang dilakukan adalah data *cleaning* dan data *transformation*. Melakukan data *cleaning* bertujuan untuk mengisi *dataset yang bernilai 0 dan Null* dengan nilai *mean* dari atribut tersebut. Peneliti menggunakan nilai *mean* untuk melakukan data *cleaning* agar nilai baru yang akan di-input ke dalam dataset tidak melebihi *range* nilai dari dalam data yang sudah ada. Berdasarkan hasil statistika deskriptif yang dilakukan, diketahui bahwa setiap atribut pada dataset tidak berdistribusi secara normal.

Ditemukan adanya data yang memiliki rentang nilai yang sangat tinggi pada dataset. Untuk mengatasi hal ini, maka dilakukan data *transformation* berupa normalisasi pada dataset dengan metode *minmax normalization* (Sangaiah, 2019).

Sebelum memasuki tahapan ANFIS, dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini akan dilakukan pembagian data. Pembagian dataset ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja algoritma akan lebih baik pada data yang bernilai rendah atau data yang bernilai tinggi. Selain itu, agar model yang dihasilkan lebih tepat, yakni abstraksi dari pola data. Pembagian dataset ini dilakukan dengan membagi dataset menjadi 4 bagian berdasarkan tinggi dan rendahnya nilai dari kedua atribut yang akan digunakan sebagai target yaitu *consumption_eur* dan *consumption_sib*. Pembagian dataset ini dilakukan dengan cara mencari nilai median dari setiap atribut dan menjadikan median sebagai batasan untuk nilai low dan high. Jika nilai lebih kecil dari median, maka akan termasuk ke dalam *electricity consumption* yang tergolong rendah. Dan jika nilai lebih besar dan sama dengan median, maka akan termasuk ke dalam *electricity consumption* yang tergolong tinggi.

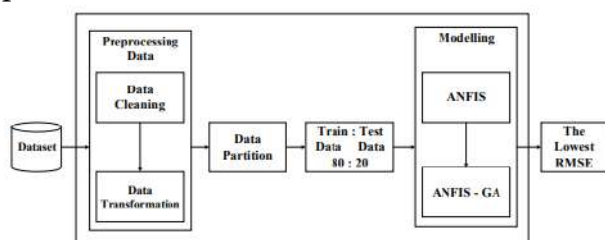
Prosedur untuk membangun ANFIS adalah mengumpulkan data, melakukan pra-pemrosesan data, memilih input, menentukan fungsi keanggotaan, menghasilkan aturan fuzzy, melatih sistem inferensi fuzzy, dan membuat prakiraan. Dalam penelitian ini, nilai pengamatan telah dipisahkan menjadi dua kelompok yaitu 80% data *training* dan 20% data *testing*. Rasio 80%:20% paling umum digunakan (Joseph, 2022). Di samping itu, dibutuhkan juga data *testing* yang berfungsi untuk menguji akurasi ANFIS yang sudah dilatih dengan menggunakan data *training* sebelumnya. Keakuratan model ANFIS

dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jumlah fungsi keanggotaan, jenis fungsi keanggotaan, pemilihan input, jumlah iterasi, dan jenis output.

GA digunakan untuk mengoptimasi metode ANFIS dikarenakan GA merupakan salah satu bagian *evolutionary algorithm* yaitu suatu algoritma yang meniru proses evolusi alami dimana konsep utamanya adalah individu yang paling unggul akan bertahan hidup, sedangkan individu yang lemah akan punah. Keunggulan individu diuji dengan *fitness function* dengan menggunakan *fitness value* yang telah diperoleh. *Fitness value* pada GA merupakan nilai kelayakan suatu solusi terhadap suatu permasalahan. *Fitness function* menghasilkan *fitness value* baru yang akan dijadikan referensi untuk proses GA selanjutnya. Parameter utama yang menjadi karakteristik dari GA adalah *population size*, *crossover chance* dan *mutation chance* (Janes, Gordan, & Mladen, 2017). Pemilihan nilai yang tepat dari masing-masing parameter dapat memberikan hasil optimasi yang lebih baik.

Evaluasi yang digunakan adalah *Root Mean Square Error* (RMSE) (Osowski & Siwek, 2019). RMSE memiliki standar eror yang paling dekat dengan standar deviasi, yang mana standar deviasi adalah parameter utama pada kasus analisis statistik, sehingga RMSE adalah teknik yang paling sering digunakan jika proses data mining terkait dengan statistic.

Gambar 1 merupakan rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Hasil

Dataset dibagi menjadi 4 bagian yaitu *consumption_eur_high*, *consumption_eur_low*, *consumption_sib_high*, *consumption_sib_low*. Setiap dataset tersebut dilakukan analisis terhadap RMSE menggunakan metode ANFIS dan ANFIS-GA. Pada ANFIS GA, dilakukan eksperimen terhadap *population*, *crossover*, dan *mutation*. Eksperimen pada ANFIS-GA yaitu:

1. Eksperimen 1 dengan nilai *population_size* = 20, *mutation_chance* = 0,02, *crossover_chance* = 0,7.
2. Eksperimen 2 dengan *population_size* = 20, *mutation_chance* = 0,01, *crossover_chance* = 0,5.
3. Eksperimen 3 dengan *population_size* = 100, *mutation_chance* = 0,02, *crossover_chance* = 0,7.
4. Eksperimen 4 dengan nilai *population_size* = 100, *mutation_chance* = 0,01, *crossover_chance* = 0,5.

Perbandingan RMSE ANFIS dan ANFIS-GA sebagai berikut:

Tabel 1. RMSE ANFIS

RMSE ANFIS		
Dataset	Train	Test
cons_eur_low	0,2419	0,2324
cons_eur_high	0,2421	0,2323
cons_sib_low	0,2551	0,2404
cons_sib_high	0,2552	0,2403

Tabel 2. RMSE ANFIS-GA Eksperimen 1

RMSE ANFIS-GA Eks 1		
Dataset	Train	Test
cons_eur_low	0,2419	0,2324
cons_eur_high	0,2419	0,2323
cons_sib_low	0,2551	0,2402
cons_sib_high	0,2551	0,2403

Tabel 3. RMSE ANFIS-GA Eksperimen 2

RMSE ANFIS-GA Eks 2		
Dataset	Train	Test
cons_eur_low	0,2419	0,2323
cons_eur_high	0,2419	0,2323
cons_sib_low	0,2551	0,2402
cons_sib_high	0,2551	0,2403

Tabel 4. RMSE ANFIS-GA Eksperimen 3

RMSE ANFIS-GA Eks 3		
Dataset	Train	Test
cons_eur_low	0,2419	0,2323
cons_eur_high	0,2419	0,2419
cons_sib_low	0,2191	0,2191
cons_sib_high	0,2191	0,2191

Tabel 5. RMSE ANFIS-GA Eksperimen 4

RMSE ANFIS-GA Eks 4		
Dataset	Train	Test
cons_eur_low	0,2419	0,2323
cons_eur_high	0,2419	0,2323
cons_sib_low	0,2212	0,2218
cons_sib_high	0,2212	0,2025

Berdasarkan Tabel 1 sampai Tabel 5 diatas dapat disimpulkan:

1. Data *electricity consumption european low*.
 Nilai RMSE dari ANFIS sebesar 0,2419 untuk data *train* dan 0,2324 untuk data *test*. Nilai RMSE dari ANFIS-GA terkecil yaitu 0,2419 untuk data *train* dan 0,2323 untuk data *test*, dihasilkan dari eksperimen 2, 3 dan 4.
2. Data *electricity consumption European high*.
 Nilai RMSE dari ANFIS sebesar 0,2421 untuk data *train* dan 0,2323 untuk data *test*. Nilai RMSE dari ANFIS-GA terkecil yaitu 0,2419 untuk data *train* dan 0,2323 untuk data *test*, dihasilkan dari eksperimen 1, 2 dan 4
3. Data *electricity consumption Siberian low*.

Nilai RMSE dari ANFIS sebesar 0,2551 untuk data *train* dan 0,2404 untuk data *test*. Nilai RMSE dari ANFIS-GA terkecil yaitu 0,2212 untuk data *train* dan 0,2018 untuk data *test*, dihasilkan dari eksperimen 4.

4. Data *electricity consumption Siberian high*.

Nilai RMSE dari ANFIS sebesar 0,2552 untuk data *train* dan 0,2403 untuk data *test*. Nilai RMSE dari ANFIS-GA terkecil yaitu 0,2191 untuk data *train* dan 0,2191 untuk data *test*, dihasilkan dari eksperimen 3.

Pembahasan

Variabel yang digunakan untuk implementasi ANFIS dan ANFIS-GA adalah *timestep*, *consumption_eur*, *consumption_sib*.

Data *consumption_eur* dan *consumption_sib* dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu *high* dan *low*. Kategori *high* adalah data yang nilainya besar sama dengan nilai median dan kategori *low* adalah data yang nilainya kecil dari nilai median. Pengelompokkan ini dilakukan untuk menghindari terjadinya bias karena interval yang besar. Selain itu, masing-masing kelompok data akan dibagi menjadi data *train* dan data *test* dengan perbandingan 80:20.

Berdasarkan hasil *training* pada ANFIS diketahui bahwa semakin besar *epoch* yang digunakan maka semakin kecil nilai RMSE. Pada ANFIS-GA nilai RMSE antar eksperimen parameter tidak jauh berbeda hal ini disebabkan oleh rentang nilai parameter yang digunakan tidak terlalu besar. Misalnya pada *mutation_chance*, nilai yang digunakan adalah 0,01 dan 0,02 sementara nilai *crossover_chance* juga tidak signifikan perbedaannya yaitu 0,5 dan 0,7. Untuk penelitian berikutnya dapat mencoba membuat rentang nilai yang lebih besar sehingga pengaruh nilai parameter pada ANFIS-GA dapat

dianalisis lebih lanjut. Namun dari hasil eksperimen sudah didapatkan kesimpulan bahwa nilai RMSE ANFIS-GA lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai RMSE ANFIS.

Simpulan

Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa RMSE ANFIS-GA lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai RMSE ANFIS. Artinya GA dapat mengoptimasi ANFIS dengan baik. GA digunakan untuk mengoptimasi parameter *membership function* pada ANFIS, yaitu *population*, *crossover* dan *mutation*. Berdasarkan eksperimen parameter pada ANFIS-GA, didapatkan nilai RMSE terkecil pada data test adalah 2,018 dengan nilai parameter *population_size*= 100, *mutation_chance* = 0,01, *crossover_chance* = 0,5.

Referensi

- Al-Qaness, M. A., Ewess, A. A., Fan, H., & Elaziz, M. A. (2020). Optimized Forecasting Method for Weekly Influenza Confirmed Cases. *Int J Environ Res Public Health*.
- Alquraish, M. M., Abuhasel, K. A., Alqahtani, A. S., & Khadr, M. (2021). A Comparative Analysis of Hidden Markov Model, Hybrid. *Water*, 1-18.
- Hameed, I. A. (2018). A GA-Based Adaptive Neuro-Fuzzy Controller for Greenhouse Climate Control System. *Alexandria Engineering Journal*, 773-779.
- Janes, G., Gordan, M., & Mladen, M. (2017). Applying Improved Genetic Algorithm for Solving Job Shop Scheduling Problems. *Tehnički vjesnik*, 1243-1247.
- Joseph, V. R. (2022). *Optimal Ratio for Data Splitting*. Atlanta: H. Milton Stewart School of Industrial and Systems Engineering
- Moon, T., & Shin, D. H. (2018). Forecasting Model of Construction Cost Index Based on VECM with Search Query. *KSCE Journal of Civil Engineering*.
- Nia, M. M., Azad, A., Farzin, S., & Karami, H. (2018). Application of Genetic Algorithm to Optimize the
- Osowski, S., & Siwek, K. (2019). Local dynamic integration of ensemble in prediction of time series. *Bulletin of The Polish Academy of Sciences*, 517-525.
- Pole, A., West, M., & Harrison, J. (2017). *Applied Bayesian Forecasting and Time Series Analysis*. New York: Chapman and Hall/CRC.
- Sangaiah, A. K. (2019). *Deep Learning and Parallel Computing Environment for Bioengineering Systems*. Academic Press.
- Septiarini, T. W., & Musikaswan, S. (2018). Investigating the performance of ANFIS model to predict the . *Journal of Physics: Conference Series*, 1-10.
- Setiawan, A., & Girsang, A. S. (2019). Prediction Of Plain Needs Old Telephone Service. *IJSTR*, 2649-2652.
- Siahaan, W. F. (2019). *Analisis Kinerja Adaptive Neuro Fuzzy Inferences System Pada Feature Input dengan Tournament Selection Menggunakan Algoritma Genetika*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Vlasenko, A., Vlasenko, N., Vynokurova, O., Bodyanskiy, Y.,

& Peleshko, D. (2019). A Novel Ensemble Neuro-Fuzzy Model for Financial Time Series Forecasting. *MDPI*, 1-12.

Hybrid Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) dan Algoritma Genetika. Malang: Universitas Brawijaya.

Wahyuni, I. (2017). *Prediksi Curah Hujan menggunakan Metode*

Analisis Literasi Digital Pengikut Instagram @komsosbanyumanik

Ign. F. Bayu Andoro.S¹, Fatim Nugrahanti²

STMIK Widya Pratama Pekalongan¹, Universitas PGRI Madiun²

email: uyab99@hotmail.com, fatim@unipma.ac.id

Abstrak: Pemakai internet di Indonesia saat ini memberikan dampak positif bagi masyarakat. Salah satunya yaitu media sosial. Media sosial telah menjadi bagian dari kehidupan manusia di muka bumi ini, khususnya di Indonesia. Pemanfaatan media sosial berkembang selangkah demi selangkah karena kemajuan dan perkembangan komputerisasi saat ini. Penelitian ini bertujuan menganalisis literasi digital pengikut instagram @komsosbanyumanik dengan metode kuantitatif. Cara pengumpulan data mengirimkan pengumuman melalui konten instagram, kemudian responden mengisi kuesioner yang diberikan. Hasil dari penelitian ini didapatkan yakni, usia 31-35 tahun merupakan pengikut paling banyak dengan jumlah 33 atau 28%. Sedangkan aktifitas kegunaan internet yang sering dilakukan adalah mengirim atau menerima email, sejumlah 112 responden atau 93%. Latar belakang pendidikan SMA sangat mendominasi jumlah responden 53 atau 44%. Perangkat keras yang digunakan untuk literasi digital adalah tablet/handphone dengan jumlah 89 atau 74%. Tablet/handphone yang menggunakan sistem operasi Android berjumlah 63 atau 71% dan mengakses internet dari rumah berjumlah 69 responden atau 58%.

Kata kunci : Literasi Digital, Instagram, Sistem operasi, Internet

Abstract: The Internet in Indonesia today has a positive impact on society. One of them is social media. Social Media has become a part of human life on this earth, especially in Indonesia. The benefits of social media to improve the performance and progress of today's computers. Instagram @komsosbanyumanik with quantitative methods. How to collect data send announcements through instagram accounts, then respondents enter the questionnaire given. The results of this study obtained that is, the age of 31-35 years is the most withholding the amount of 33 or 28%. While the internet usability activity that is often done is sending or receiving emails, as many as 112 respondents or 93%. The back end of high school education strongly dominates the number of respondents 53 or 44%. The hardware used for digital literacy is a tablet / mobile phone with a number of 89 or 74%. Tablets / mobile phones that use the Android operating system amounted to 63 or 71% and access the internet from home amounted to 69 respondents or 58%.

Keywords: Digital Literacy, Instagram, Operation System, Internet

Pendahuluan

Penggunaan akses internet yang luas memberikan dampak positif dan negatif bagi masyarakat Indonesia. Kita disuguhkan dengan berbagai macam informasi yang baik atau salah (hoax). Ini perlu ditindaklanjuti agar masyarakat bisa selektif dan memiliki perlindungan diri untuk menerima informasi yang tersebar di dunia digital.

Menurut Monggilo, Sesuai laporan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemkominfo) Indonesia, penyebaran berita bohong telah meluas. Hal ini ditunjukkan melalui 771 penipuan yang telah diakui oleh

Kemkominfo sepanjang Agustus 2018 hingga Februari 2019. (Hutabarat, 2019).

Ukuran data yang dibuat di web, terlepas dari apakah dalam bentuk numerik, teks, gambar, suara atau video adalah salah satu atribut yang pada periode ini bisa diakses oleh setiap individu yang mempunyai kesempatan untuk membuat dan mengirim tanpa siapa pun benar-benar melihat apakah data tersebut memenuhi syarat atau tidak. Selanjutnya, dari tahun ke tahun jumlah data di web akan terus berkembang pesat sampai menyebabkan beban data yang berlebihan. Seorang sarjana Prancis,

Paul Virilio menyebut data yang membebani berlebihan bisa menjadi sebuah bom data yang akan mempengaruhi dehumanisasi (Kloock, 1997 dalam Bernhard Jungwirth, 2002). Pada akhirnya manfaat data tersebut akan menyebabkan kesulitan bagi setiap orang dalam menemukan data yang benar-benar berguna.

Ada banyak pemakai internet di Indonesia, dan ini mempengaruhi pemanfaatan media online. Seperti yang dijelaskan oleh Watie (2011: 69) kebangkitan dan kemajuan web mendapat pendekatan yang lebih baik untuk masyarakat. Media online tersedia dan mengubah pandangan dunia dalam menyampaikan ide, pemikiran, bahkan perasaan yang muncul. Korespondensi tidak dibatasi oleh jarak, waktu, dan ruang. Itu bisa terjadi di mana saja, tanpa bertatap muka. Bahkan media sosial dapat menghilangkan kedudukan seseorang, kesejahteraan ekonomi, yang sering menjadi penghalang dalam berkomunikasi.

Media sosial telah menjadi bagian dari kehidupan manusia di muka bumi ini, khususnya di Indonesia. Pemanfaatan media sosial berkembang selangkah demi selangkah karena kemajuan dan perkembangan komputerisasi saat ini (Yunitasari&Putera, 2021). Media sosial merupakan salah satu kebutuhan esensial individu di Indonesia. Media sosial terdiri dari *WhatsApp, Instagram, Facebook, Line, twitter*, dan lain-lain. (Sussolaikah, 2021)

Literasi digital, atau disebut literasi komputer, adalah kemampuan untuk menggunakan komputer, web, dan peralatan canggih lainnya. Literasi digital adalah pekerjaan untuk *to know, to search, to understand, to analyze, dan to use* informasi teknologi.

Kita dapat menemukan penelitian thesis Douglas Alan Jonathan Belshaw, yang berbicara tentang arti literasi digital dengan judul *What is Digital Literacy?* Dalam proposal doktornya,

sepenuhnya membahas gagasan tentang pemahaman kemampuan literasi digital. Meskipun setiap negara memiliki arti alternatif dari literasi digital, karena mencakup kerangka strategi dan kemajuan inovatif, tetapi pada dasarnya memiliki gagasan esensial yang sama, khususnya kemampuan untuk memanfaatkan dan memahami pemanfaatan teknologi dan inovasi data. Misalnya dalam mendukung kemampuan pelatihan dan aspek keuangan. Orang mungkin mengatakan bahwa arti dari digital literasi masih dianggap belum sesuai dengan kenyataan dan masih bisa diperdebatkan. Ini berarti bahwa akan ada perbaikan lebih lanjut di kemudian hari.

Mengutip dari Akhirfiarta, Kapasitas yang digerakkan oleh setiap individu dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga dapat terjadi jurang dalam pemahaman dan penggunaan literasi digital itu sendiri. Salah satu jurang adalah antara individu yang memiliki fasilitas dan perangkat teknologi informasi dengan orang-orang yang tidak dapat memanfaatkannya. Dalam perbedaan tersebut, ada tiga sudut pandang mendasar yang saling berhubungan dan merupakan bagian yang perlu diperhatikan, sebagai berikut (Camacho, 2005; Servon, 2002):

1. Akses/ infrastruktur (*access/ infrastructure*)
Kemampuan dan kapasitas orang-orang dalam menggunakan perangkat TIK mengakibatkan perbedaan dalam penyebaran informasi
2. Kemampuan (*skill & training*)
Kemampuan dan kapasitas orang-orang dalam memanfaatkan akses infrastruktur dalam dunia pekerjaan dengan memaksimalkan kemampuan teknologi informasi
3. Isi informasi (*content/ resource*)
Kemampuan dan kapasitas orang-orang dalam memanfaatkan semua informasi yang disajikan setelah informasi yang diperoleh, diakses

dan digunakan menurut kebutuhannya.

Dalam penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Delmia (2019), menyatakan bahwa media sosial yang paling disukai oleh orang adalah instagram. Akun instagram @infinityGenRe ialah akun non profit yang mendukung terbangunnya literasi digital pada generasi muda fokusnya mahasiswa.

Hal yang sama juga dilakukan oleh Zainuddin (2020). Secara garis besar, pemaknaan kompetensi literasi digital yang divisualisasikan baik eksplisit maupun implisit dalam 25 komik strip telah mencakup 10 kompetensi literasi digital yang dirujuk. Hal yang terbaru dalam penelitian ini ialah kita dapat mengetahui kapasitas pemanfaatan TIK untuk menemukan, menilai, menggunakan, membuat, dan mendiskusikan data dengan kemampuan secara pengetahuan dan kaitan hal teknis. Yang berbeda dari penelitian terdahulu yaitu dalam penelitian ini menggunakan indikator TIK

Metode

Penelitian ini dibatasi hanya untuk para pengikut instagram @komsosbanyumanik dengan rentang usia antara 21 tahun sampai 45 tahun. Dilakukan beberapa tahapan, mulai dari studi literatur, literasi jurnal ilmiah-artikel, pembuatan kuesioner, pengumpulan data indikator teknologi informasi.

Penelitian Kuantitatif Deskriptif adalah metode yang dimulai dengan pengumpulan data, interpretasi data, penampilan dan hasil, dan bertujuan untuk memvisualisasikan dan menggambarkan situasi secara objektif. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dan menggunakan desain penelitian observasional deskriptif. Penelitian membantu menjelaskan fenomena, dan deskripsi kegiatan yang sistematis dan menekankan fakta daripada kesimpulan. Studi

observasional adalah studi yang tidak memanipulasi atau mengganggu subjek penelitian. Penelitian ini hanya melakukan observasi (pengamatan) terhadap topik penelitian.

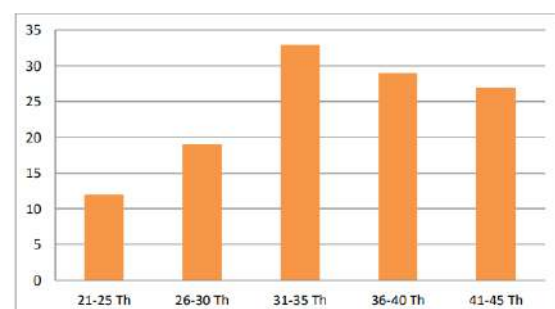
Metode yang digunakan yakni dengan kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data dilakukan dengan proses wawancara. Pencarian sampel responden dilakukan dengan memberikan informasi melalui instagram @komsosbanyumanik, dan hasil akhir jumlah sampel yang terkumpul 120 orang.

Mengutip dari Wahyudiyono, membagi 4 indikator TIK yakni:

1. Infrastruktur dan akses TIK
2. Penggunaan TIK oleh Rumah Tangga dan Individu
3. Penggunaan TIK oleh Perusahaan
4. Sektor TIK dan Perdagangan Barang-Barang TIK

Hasil

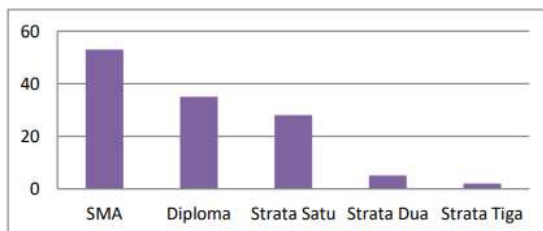
Berdasarkan kriteria kelompok umur responden, dapat dilihat pada gambar 1. Responden berumur 25-25 tahun berjumlah 12 orang atau sebesar 10%. Untuk usia 26-30 tahun berjumlah 19 orang atau sebanding 16%. Untuk koresponden yang berumur 31-35 tahun berjumlah 33 orang atau 28%. Sedangkan usia 36-40 tahun berjumlah 29 responden atau 24% dan usia 41-45 tahun berjumlah 27 atau 23%.



Gambar 1. Responden Berdasarkan Umur

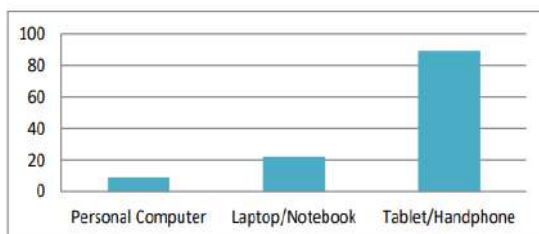
Responden berdasarkan latar belakang pendidikan terakhir bisa dilihat dalam gambar 2,

dikelompokkan 5 kriteria. Kriteria tertinggi dari SMA berjumlah 53 responden atau 44%. Diurutan kedua dari latar belakang pendidikan diploma berjumlah 35 atau 29%. Sedangkan diurutan ketiga dari pendidikan terakhir strata satu berjumlah 28 responden atau 23%. Latar belakang pendidikan strata dua dan strata tiga masing-masing 5 responden atau 4% dan 2 responden atau 2%.



Gambar 2. Responden Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan terakhir

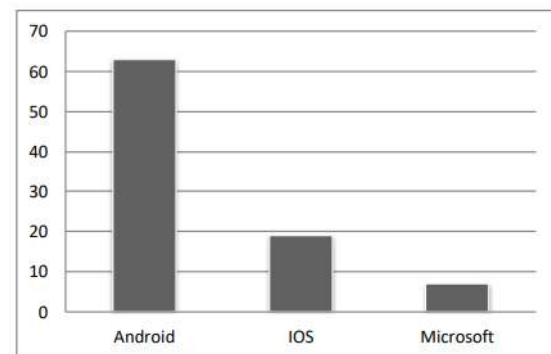
Dari penelitian ini juga menampilkan perangkat keras (hardware) yang digunakan responden untuk mengakses bisa dilihat dalam gambar 3. Dimana responden menggunakan perangkat tablet / handphone sebanyak 89 responden atau 74%. Sedangkan yang mengakses Laptop/Notebook sejumlah 22 responden atau 18% dan 9 responden atau 8% yang menggunakan Personal Computer.



Gambar 3. Perangkat Keras (Hardware) yang digunakan

Dari pengguna tablet/Handphone yang berjumlah 89 responden, dihasilkan dalam gambar 4 Perangkat Lunak (Software) Sistem Operasi yang digunakan. Hasil nya sejumlah 63 responden atau 71% menggunakan sistem operasi Android. 19 responden atau 21% pengguna sistem operasi iOS

dan sistem operasi Microsoft digunakan sejumlah 7 responden (8%).



Gambar 4. Perangkat Lunak (Software) Sistem Operasi yang digunakan

Aktifitas kegunaan internet yang paling banyak dilakukan adalah mengirim atau menerima email 112, mengirim pesan melalui messaging 99, melakukan video call 98, mengunduh film gambar dan musik 93, melakukan aktifitas belajar 91, menjual / membeli barang atau jasa 78, Bermain / mengunduh game 78, mencari info pekerjaan, menggunakan jasa akomodasi dan travel 67, membaca atau mengunduh online newspaper / majalah / ebook 56, mencari informasi mengenai barang/jasa, 53, mengunduh software 46, internet banking 32, mencari informasi mengenai organisasi 23, mencari informasi kesehatan 19. Gambaran lengkap dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1 Aktifitas Kegunaan Internet

No	Aktifitas Kegunaan Internet	N	%
1	Mencari informasi mengenai barang dan jasa	53	44%
2	Mencari informasi kesehatan	19	16%
	Mencari informasi mengenai organisasi		
3	pemerintah	23	19%
4	Mengirim atau menerima email	112	93%
5	Melakukan video call	98	82%
6	Mengirim pesan melalui Instant Messaging	99	83%
7	Menjual / membeli barang atau jasa	78	65%
8	Internet banking	32	27%
9	Melakukan aktivitas belajar	91	76%
10	Bermain/mengunduh game	78	65%
	Mengunduh film, gambar, musik, menonton		
11	TV/mendengarkan music	93	78%
12	Mengunduh Software	46	38%
	Membaca/mengunduh online newspaper,		
13	majalah /ebook	56	47%
14	Mencari info tentang pekerjaan	70	58%
15	Menggunakan jasa akomodasi dan travel	67	56%

Sumber: Wahyudiyono: 2016

Sedangkan tempat untuk mengakses internet dijelaskan dalam Tabel 2. Responden yang mengakses di rumah mencapai 69 atau 58%. Sedangkan sekolah/kampus/kantor berjumlah 38 atau 32% dan ruang publik berjumlah 13 responden (11%).

Tabel 2 Tempat untuk akses Internet

Tempat untuk akses internet		
Ruang publik	13	11%
Sekolah/Kampus/Kantor	38	32%
Rumah	69	58%

Pembahasan

Dari hasil penelitian mengenai analisis literasi digital pengikut instagram @komsosbanyumanik didapatkan yakni, usia 31-35 tahun merupakan pengikut paling banyak dengan jumlah 33 atau 28%. Kategori latar belakang pendidikan, SMA sangat mendominasi jumlah responden 53 atau 44%. Disamping itu, perangkat keras yang digunakan untuk literasi digital adalah tablet/handphone dengan jumlah 89 atau 74%. Untuk penggunaan tablet/handphone yang menggunakan sistem operasi Android berjumlah 63 atau 71%.

Aktifitas kegunaan internet yang sering dilakukan adalah mengirim atau menerima email, sejumlah 112 responden atau 93%. Para pengikut instagram @komsosbanyumanik lebih banyak mengakses internet dari rumah berjumlah 69 responden atau 58%.

Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menghasilkan usia yang paling banyak mengikuti Instagram @komsosbanyumanik yakni usia 31-35 tahun. Untuk penggunaan aktifitas internet yang sering dilakukan oleh pengikut Instagram @komsosbanyumanik ialah mengirim dan menerima email.

Referensi

- Akhirfiarta, Brilian Trofi. 2017. "Literasi Digital Pada Pegawai Rsud Dr. Soetomo Surabaya Brilian Trofi Akhirfiarta 1 071311633083."
- Akmaluddin, Ahmad, Arini Arini, And Siti Umami Masruroh. 2019. "Evaluasi Kinerja Hot Standby Router Protocol (Hsrp) Dan Gateway Load Balancing Protocol (Glb) Untuk Layanan Video Streaming." *Cyber Security Dan Forensik Digital* 2 (1): 43-51. <https://doi.org/10.14421/Csecurity.2019.2.1.1445>.
- Jacobs, Gloria E, And Sonia Livingstone. 2019. "Delmia Wahyudin, Cardina Putri Adiputra." *Wacana* 18 (1): 25-34.
- Maulana, Murad. 2015. "Definisi , Manfaat Dan Elemen Penting Literasi Digital." *Seorang Pustakawan Blogger* 1 (2): 1-12. <https://www.muradmaulana.com/2015/12/definisi-manfaat-dan-elemen-penting-literasi-digital.html>.
- Monggilo, Zainuddin Muda Z. 2020. "Analisis Konten Kualitatif Hoaks Dan Literasi Digital Dalam @Komikfunday." *Interaksi: Jurnal Ilmu Komunikasi* 9 (1): 1-18. <https://doi.org/10.14710/Interaksi.9.1.1-18>.
- Pratama, Wahyu Aji, Sri Hartini, And Misbah. 2019. "Analisis Literasi Digital Siswa Melalui Penerapan E-Learning Berbasis Schoology." *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika* 06 (1): 9-13.
- Priambada, Swasta. 2015. "Manfaat Penggunaan Media Sosial Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm)." *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, No. November: 2-3.
- Sahidillah, Muhammad Wildan, Prarasto Miftahurrisqi, Prodi Pendidikan, Bahasa Indonesia, Pascasarjana Universitas, And

- Sebelas Maret. 2011. "Whatsapp Sebagai Media Literasi Digital Mahasiswa." *Pendidikan Bahasa Indonesia P*, 52-57.
- Setyaningsih, Rila, Abdullah Abdullah, Edy Prihantoro, And Hustinawaty Hustinawaty. 2019. "Model Penguatan Literasi Digital Melalui Pemanfaatan E-Learning." *Jurnal Aspikom* 3 (6): 1200. <https://doi.org/10.24329/aspikom.V3i6.333>.
- Silvana, Hana, And Cecep Darmawan. 2018. "Pendidikan Literasi Digital Di Kalangan Usia Muda Di Kota Bandung." *Pedagogia* 16 (2): 146. <https://doi.org/10.17509/Pdgia.V16i2.11327>.
- Soendari, Tjutju. 2012. "Metode Penelitian Deskriptif Oleh Tjutju Soendari." *Stuss, Magdalena & Herdan, Agnieszka* 17.
- Sussolaikah, K. (2021). Pemanfaatan Packages Pada R Programming Untuk Crawling Data Pada Social Media. *Building Of Informatics, Technology And Science (Bits)*, 3(3), 203-206.
- Stefany, Stella, Nurbani, And Badarrudin. 2017. "Literasi Digital Dan Pembukaan Diri: Studi Korelasi Penggunaan Media Sosial Pada Pelajar Remaja Di Kota Medan Magister Ilmu Komunikasi , Fakultas Ilmu Sosial Ilmu Politik , Universitas Sumatera Utara . Magister Ilmu Komunikasi , Fakultas Ilmu Sosial Ilmu." *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Psikologi* 2 (1): 10-31.
- Wahyudiyono. 2016. "Penggunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Nusa Tenggara Barat." *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika* 5 (1): 29. <https://doi.org/10.31504/komunika.v5i1.636>.
- Yunitasari, Y., & Putera, A. R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat di Twitter Terkait Pandemi Covid-19. *SMATIKA JURNAL*, 11(01), 22-26.

Aplikasi Kuis Pembelajaran Tata Bahasa dan Kosakata Bahasa Perancis DELF Level A1 Berbasis Android

Nanny Raras Setyoningrum¹, Julfendi²

^{1,2}Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang
email: ¹nannysetyoningrum141@gmail.com, ²julfendiv@gmail.com

Abstract: The DELF exam is one of the examinations that anyone can take to obtain a certification level of fluency in French. However, to take this exam, participants are required to have knowledge of grammar and vocabulary to be able to communicate when tested. This study aims to help users who want to learn French self-taught using an android application. The methodology used in this study uses observation techniques, interview and study literature for data collection and the Waterfall software development method. The researcher uses the Javascript programming language with Visual Studio Code and node.js tools to create the quiz application. The results of this study help users remember the classification of French words, remember French grammar rules, learn to pronounce French words more easily through the application, the quiz feature in the application can help users to remember writing French vocabulary, can also learn DELF exam material with Indonesian language of instruction and users can maximize learning French language material and take quizzes using an Android.

Keywords: application quiz, android, DELF exam

Abstrak: Ujian DELF merupakan salah satu ujian yang dapat diikuti siapa pun untuk memperoleh sertifikasi tingkat kefasihan dalam berbahasa Perancis. Namun, untuk mengikuti ujian ini, peserta wajib memiliki pengetahuan tata bahasa dan kosakata untuk dapat berkomunikasi saat diuji. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengguna yang ingin mempelajari Bahasa Perancis secara otodidak menggunakan aplikasi android. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara dan studi pustaka untuk pengumpulan data serta metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman *Javascript* dengan tools *Visual Studio Code* dan *node.js* untuk membuat aplikasi kuis tersebut. Hasil dari penelitian ini membantu pengguna mengingat klasifikasi kata dalam bahasa Perancis, mengingat aturan tata bahasa Perancis, belajar pengucapan kata-kata bahasa Perancis dengan lebih mudah melalui aplikasi, fitur kuis pada aplikasi dapat membantu pengguna untuk mengingat penulisan kosakata bahasa Perancis, juga dapat mempelajari materi ujian DELF dengan bahasa pengantar bahasa Indonesia serta pengguna dapat memaksimalkan pembelajaran materi bahasa Perancis dan mengerjakan kuis menggunakan smartphone Android.

Kata kunci : aplikasi kuis, android, DELF Exam

Pendahuluan

Keterampilan berbahasa merupakan salah satu kebutuhan bagi kita sebagai sarana komunikasi. Semakin banyak bahasa dikuasai oleh seseorang, terutama bagi mereka yang menguasai bahasa asing, maka kesempatan untuk bisa berkomunikasi secara lebih luas akan semakin terbuka. (Hasanah, 2017) Selain bahasa Inggris, salah satu bahasa asing yang banyak digunakan di dunia adalah bahasa Perancis. Berdasarkan laporan

dari Statista (sebuah perusahaan basis data di Jerman), terdapat 274 juta pengguna bahasa Perancis. (M. Szmigiera, n.d.)

Bahasa Perancis juga merupakan bahasa resmi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan UNESCO. (Fernández-Vitores, 2014). Selain menjadi bahasa resmi Negara Perancis, bahasa ini juga digunakan sebagai bahasa resmi di negara lain, seperti: Monaco, Kanada, dan Belgia.

Salah satu tempat tujuan favorit untuk melanjutkan jenjang pendidikan dengan bahasa Perancis adalah Negara Perancis. Hal ini dikarenakan kerjasama pemerintah Perancis dan berbagai negara (termasuk Indonesia) dalam bidang pendidikan, sehingga biaya pendidikan tinggi untuk universitas negeri telah disubsidi 2/3 dari total biaya pendidikan oleh pemerintah Perancis, sehingga mahasiswa Indonesia cukup membayar 1/3 dari total biaya pendidikan, dimana biaya per semester untuk pendidikan jenjang sarjana, masih tergolong murah untuk standar kuliah di luar negeri jika dibandingkan dengan universitas di Amerika Serikat ataupun Jepang.

Salah satu persyaratan untuk pendaftaran di universitas di Perancis adalah ijazah kemampuan bahasa Perancis atau DELF. DELF ini seperti sertifikat TOEFL atau IELTS, namun perbedaannya adalah TOEFL dan IELTS adalah sertifikasi untuk Bahasa Inggris, sedangkan DELF adalah sertifikasi untuk Bahasa Perancis. DELF terdiri dari 6 level yaitu dari A1, A2, B1, B2, C1 hingga C2. Untuk mendapatkan ijazah DELF, mahasiswa wajib lulus level ujian DELF yang diwajibkan oleh universitas yang dipilih.

Menurut Institut Perancis di Indonesia DELF selain sebagai sebuah ujian, DELF juga merupakan sebuah kompetisi antar peserta. Pada setiap sesi, peserta-peserta dengan nilai ujian terbaik di seluruh Indonesia akan mendapatkan sertifikat penghargaan berupa *Certificat d'Excellence*. Peserta yang mendapatkan sertifikat ini dapat mengikuti tingkat ujian yang lebih tinggi dengan gratis pada sesi berikutnya. (DELF-DALF, n.d.)

Dalam mengerjakan DELF, dibutuhkan pemahaman pada tata bahasa dan kosa kata Bahasa Perancis. Namun, terdapat kesulitan bagi pemula dikarenakan tata bahasa dan

kosa kata yang sangat berbeda dengan Bahasa Indonesia.

Kata benda pada Bahasa Perancis memiliki klasifikasi jenis kelamin, sehingga untuk penutur Bahasa Indonesia yang tidak memiliki klasifikasi seperti ini harus mulai mengingat klasifikasi kosa kata Bahasa Perancis. Pengucapan juga menjadi tantangan bagi penutur Bahasa Indonesia yang baru belajar ini dikarenakan tidak seperti Bahasa Indonesia, kosa katanya tidak dibaca sesuai dengan huruf-hurufnya, dan terdapat bunyi yang tidak ada pada Bahasa Indonesia. Penekanan pada keterampilan berbicara masih membutuhkan proses yang panjang. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan antara tulisan dan pengucapan dalam kaidah bahasa Perancis (Rosita & Rini, 2021).

Kosa Kata Bahasa Perancis juga menggunakan huruf yang tidak terdapat pada Bahasa Indonesia, sehingga penutur Bahasa Indonesia harus mempelajari dan mengingat penulisan kosa kata dalam Bahasa Perancis, apalagi huruf-huruf ini kadang memiliki cara baca yang sama dengan huruf lain. Tata Bahasa Perancis juga memiliki bentuk kata kerjanya yang berbeda dari tenses Bahasa Inggris.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mahriyuni, 2020) bahwa, pembelajaran bahasa Perancis di sekolah lebih menekankan pada struktur kebahasaan. Guru menjelaskan aturan dan prosedur tata bahasa, seperti rumus, kemudian siswa mencoba apa yang disajikan guru dan mendengarkan, mengaplikasikan dengan mengerjakan latihan dalam bentuk frasa atau kalimat sehingga siswa sangat bergantung pada struktur kebahasaan sehingga sulit dalam berkomunikasi bahasa Perancis.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rakhmat et al., 2015), menggunakan Model Artikulatoris

Pengembangan (MAP) berbasis multimedia (CD-Rom) diaplikasikan dengan tujuan mengatasi kesulitan dalam pembelajaran bahasa Perancis.

Menurut penelitian (Mulyani, 2016), media pembelajaran yang interaktif juga tidak hanya membantu orang yang sedang belajar, namun juga guru yang mengajar. Selain itu juga adanya kuis pembelajaran menurut riset oleh berbagai mahasiswa menunjukkan hasil yang positif. Berdasarkan jurnal riset Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, penggunaan kuis interaktif pada suatu pembelajaran memberikan pengaruh yang lebih baik kepada pelajarnya.(Sari, 2018)

Smartphone memiliki dampak positif bagi mahasiswa. Penggunaan *smartphone* untuk mengakses media sosial membantu mahasiswa untuk terhubung dengan masyarakat dunia. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa bahasa asing untuk berkomunikasi dengan penutur asli bahasa yang mereka pelajari. Berkat *smartphone* yang dilengkapi internet, mahasiswa Bahasa Perancis dapat mengakses ensiklopedia secara online. (Haqiqi, 2016).

Menurut (Octaviana, 2014), android adalah *software system* dalam perangkat bergerak yang terdiri dari sistem operasi (bentuk modifikasi dari kernel linux), *middleware* yang sebagian dari Java dan *key apps* seperti aplikasi *Browser* dan *Contacts*.

Node.js adalah platform untuk mengeksekusi kode-kode yang ditulis dalam *Javascript* yang dikenal dengan sebutan *JavaScript runtime environment*. Dalam melaksanakan tugasnya, *Node.js* menggunakan V8, yaitu mesin *Javascript* yang diproduksi oleh Google. V8 bertugas mengubah kode *JavaScript* menjadi *bytecode*.(Raharjo, 2019)

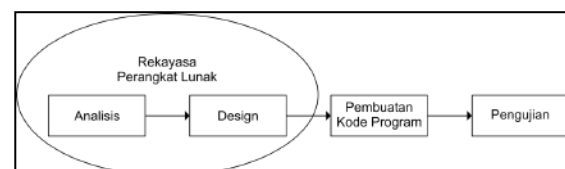
Penelitian sebelumnya telah dikembangkan aplikasi pembelajaran berbasis android tetapi pembelajaran

Bahasa Inggris yang dikembangkan oleh (Azis, 2020) sedangkan menurut (Hariadi, B. dan Ulfa, 2010), aplikasi pembelajaran berbasis komputer dapat menjadi media belajar yang sangat menarik bagi pengguna dalam memahami bahasa Perancis tingkat dasar. Untuk memaksimalkan hasil, maka peneliti menggabungkan riset-riset tersebut ke dalam aplikasi kuis pembelajaran berbasis android yang memungkinkan setiap orang untuk belajar secara otodidak kapan pun dan dimanapun.

Metodologi

Metodologi dalam penelitian ini terbagi dalam dua tahapan yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara kepada tiga orang pakar bahasa Perancis melalui *video call* dan juga studi literature yang berkaitan dengan penelitian ini.

Metode pengembangan perangkat lunak dalam membuat aplikasi ini menggunakan metode *waterfall*, yang biasa disebut juga *sequential linear* dimana pada model *waterfall* ini menggunakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, hingga tahap pendukung (*support*). Model Waterfall dapat dilihat pada gambar 1. (Rosa, 2018)



Gambar 1. Model *Waterfall*

Hasil

a. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil analisis kebutuhan system pada penelitian ini terdiri atas:

a. Kebutuhan perangkat keras

1. CPU Intel Core i3

2. Memori 4GB
 3. Monitor
 4. Keyboard, Mouse, Mouse pad
 5. Smartphone Android dengan spesifikasi yang penulis gunakan : *Realme 8 Pro, CPU Qualcomm Snapdragon 720G Octa-core Max 2.05GHz, Ram 8GB*
- b. Kebutuhan perangkat lunak
1. *Visual Studio Code*
 2. *Node.js*
 3. *Expo Go*

b. Tahap Analisis Data

Wawancara yang dilakukan terhadap 3 pakar bahasa Perancis lewat *video call* dikarenakan informan merupakan penduduk luar kota dan sedang terjadi pandemi Covid-19 pada saat pengumpulan data. Profil pakar yang menjadi informan untuk pengumpulan data penelitian ini sebagai berikut :

1. Ibu Tria Puspita Rachmadiyah
Informan ini merupakan lulusan Universitas Brawijaya jurusan Bahasa dan Sastra Perancis
2. Ibu Erni
Informan ini merupakan karyawan di PT Graha Citra Hadiprana yang telah menekuni pembelajaran bahasa Perancis secara langsung oleh penutur bahasanya dari Perancis via daring selama 2 tahun.
3. Bapak Arya Seta
Informan ini merupakan guru bahasa Perancis di Institut Français, Yogyakarta.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 3 pakar bahasa Perancis, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kosakata dan tata bahasa merupakan hal yang harus dipelajari pertama ketika mempelajari suatu bahasa baru karena untuk merangkai sebuah kalimat menjadi hal yang dapat dipahami adalah melalui tata bahasa. Kemudian, kosakata dapat membantu melancarkan

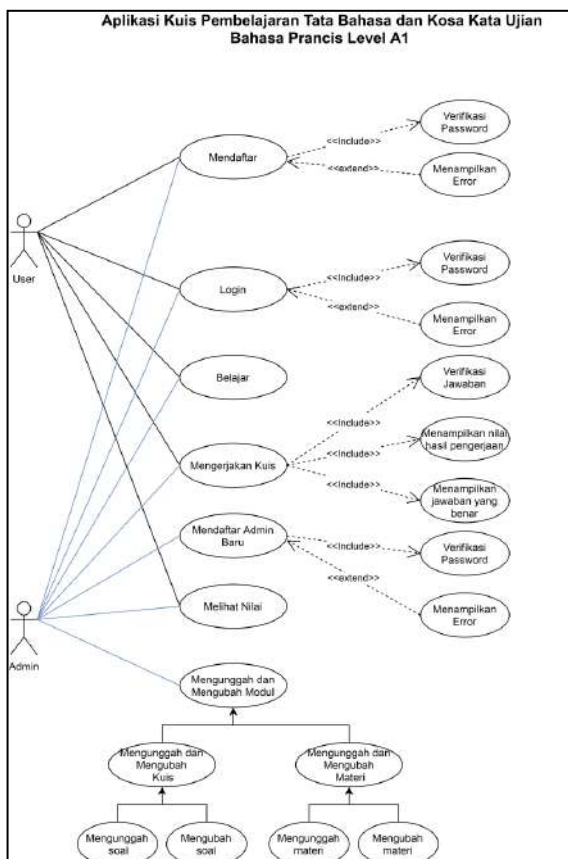
komunikasi dan pemahaman inti dari sebuah pembicaraan.

2. Tingkat kesulitan mengingat penulisan kata bahasa Perancis tergolong sulit untuk pemula yang berbahasa Indonesia karena minimnya kosakata yang mirip dari kedua bahasa tersebut, apalagi ada huruf yang ada tandanya.
3. Tingkat kesulitan mengingat klasifikasi kata benda menurut jenis kelamin dalam bahasa Perancis tergolong relatif sulit untuk pemula yang berbahasa Indonesia karena kebanyakan kata bahasa Perancis yang berakhiran dengan huruf 'e' adalah kata benda dengan jenis kelamin perempuan, namun masih banyak yang merupakan pengecualian dari peraturan ini.
4. Tingkat kesulitan mengucapkan kata-kata bahasa Perancis tergolong sulit untuk pemula yang berbahasa Indonesia karena adanya pengaruh logat dan banyaknya huruf yang tidak perlu dilafalkan ketika diucapkan.
5. Aplikasi merupakan media yang lebih baik untuk pembelajaran secara otodidak karena aplikasi lebih menarik.
6. Fitur seperti mendengarkan pengucapan, mengerjakan kuis, membaca rangkuman materi dapat membantu dalam pembelajaran tata bahasa dan kosakata Bahasa Perancis.
7. Pengerjaan kuis secara berulang-ulang dapat membantu dalam mengingat kosakata bahasa Perancis terutama dalam pembelajaran tulisan katanya.
8. Pembelajaran via aplikasi dapat membantu meningkatkan minat peserta didik Indonesia untuk mempelajari bahasa Perancis dikarenakan minat baca buku fisik di Indonesia masih kurang.
9. Penggunaan android untuk pembelajaran Bahasa Perancis bagi peserta didik Indonesia belum

dimaksimalkan. Hal ini dikarenakan aplikasi yang tepat untuk membimbing pembelajaran Bahasa Perancis dalam Bahasa Indonesia masih sangat minim dan jika ada pun masih menggunakan aplikasi *zoom*.

c. Tahap Pemodelan Sistem

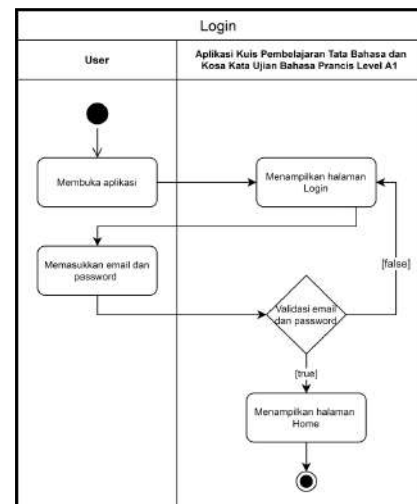
Usecase diagram yang menggambarkan interaksi antara system dan *actor* dalam aplikasi pembelajaran ini digambarkan pada gambar 2 sebagai berikut :



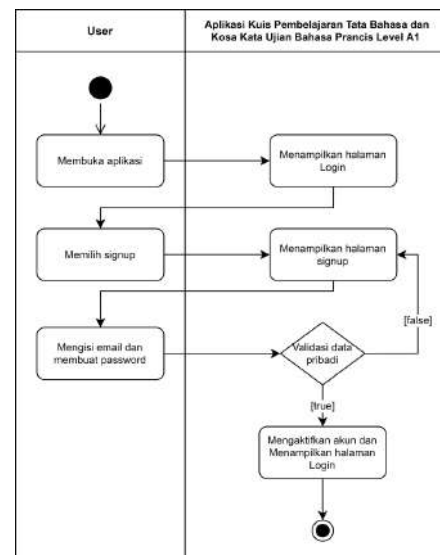
Gambar 2. Usecase diagram aplikasi kuis pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level A1 berbasis Android

Activity diagram dapat memodelkan proses - proses apa saja yang terjadi pada system. *Activity* diagram aplikasi kuis pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level A1 berbasis

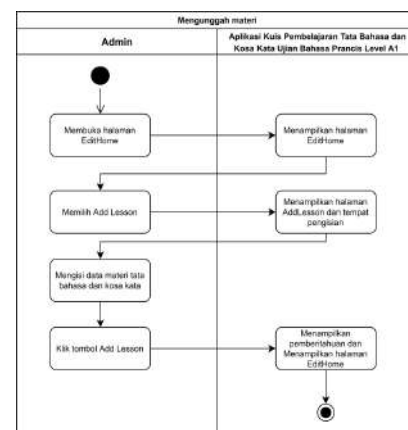
Android dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut :



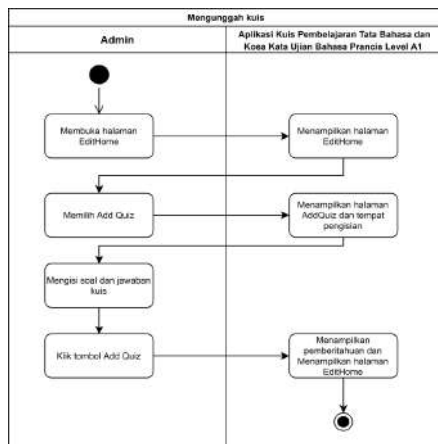
Gambar 3. Activity diagram login



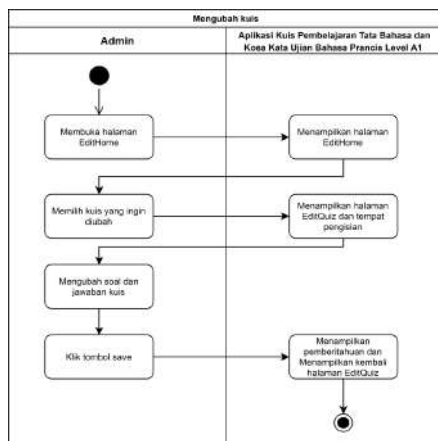
Gambar 4. Activity diagram mendaftarkan



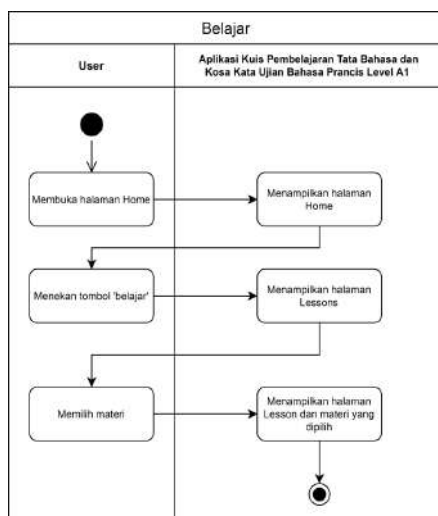
Gambar 5. Activity diagram mengunggah materi



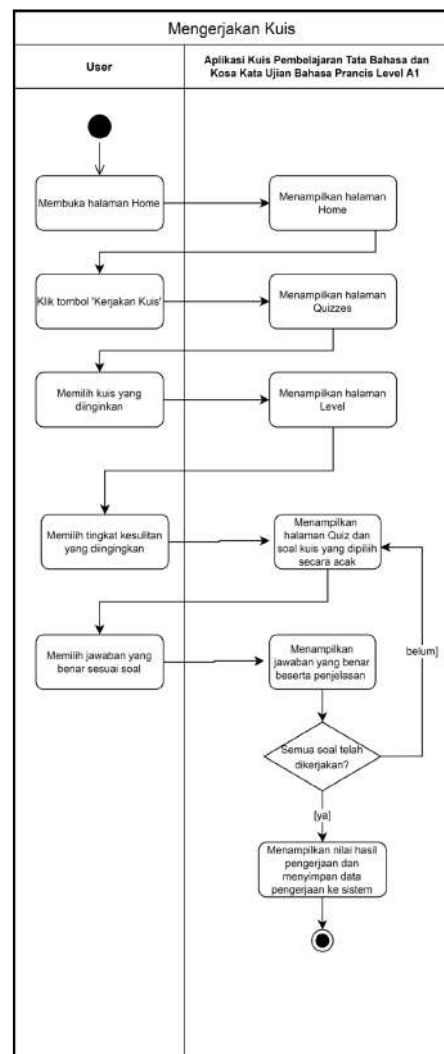
Gambar 6. Activity diagram mengunggah kuis



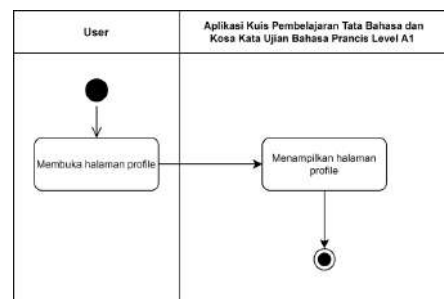
Gambar 7. Activity diagram mengubah kuis



Gambar 8. Activity diagram halaman lesson



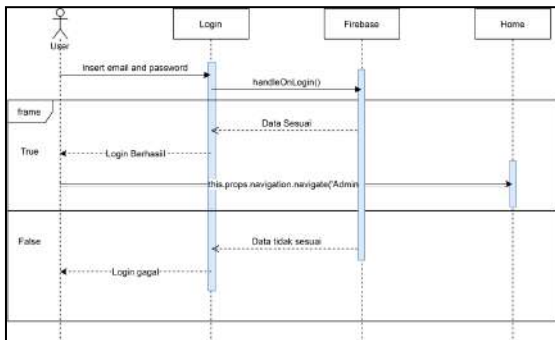
Gambar 9. Activity diagram mengerjakan kuis



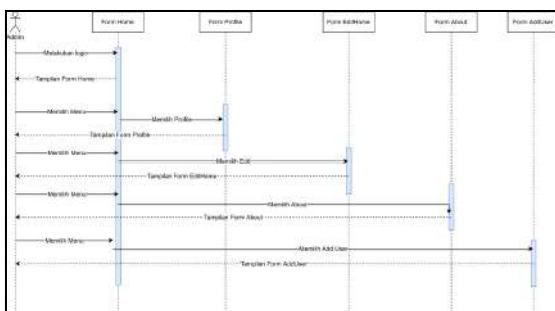
Gambar 10. Activity diagram menampilkan nilai

Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang berdasarkan urutan waktu, selain itu juga dapat menggambarkan tahapan yang harus dilakukan. Sequence diagram aplikasi kuis pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level

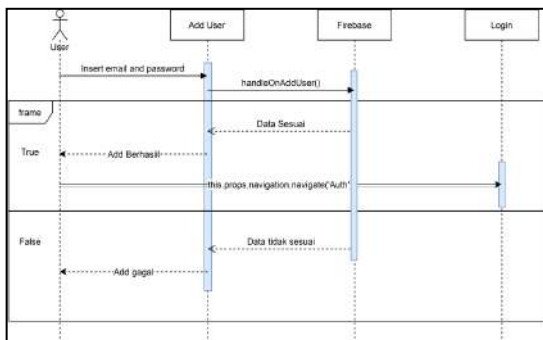
A1 berbasis Android dalam penelitian ini terlihat pada gambar dibawah ini :



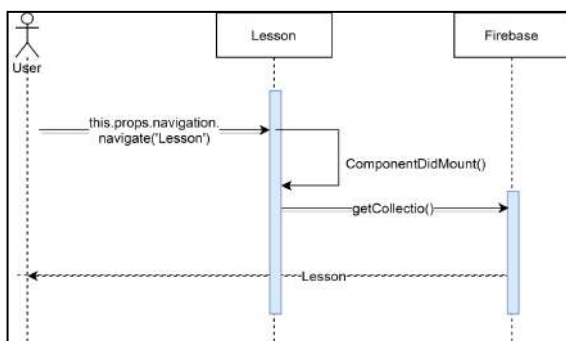
Gambar 11. Sequence diagram login



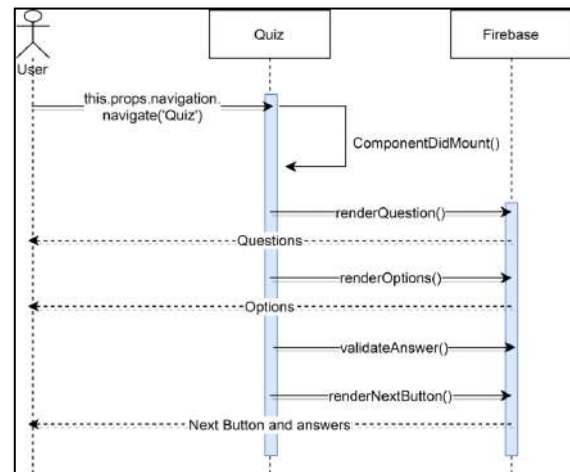
Gambar 12. Sequence diagram menu



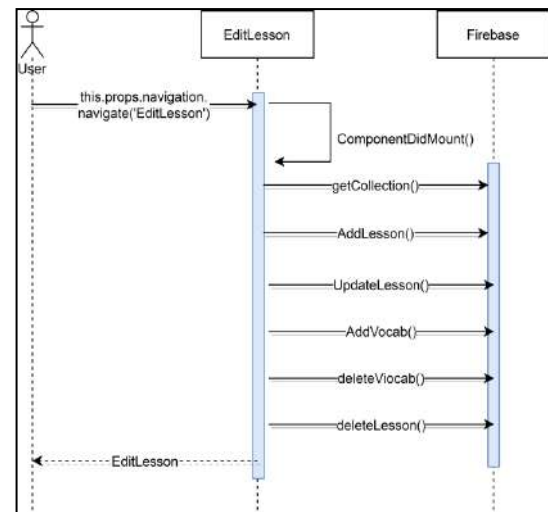
Gambar 13. Sequence diagram AddUser



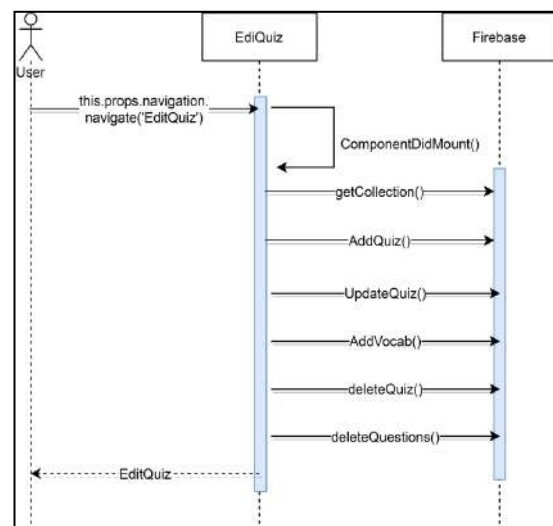
Gambar 14. Sequence diagram Lesson



Gambar 15. Sequence diagram Quiz

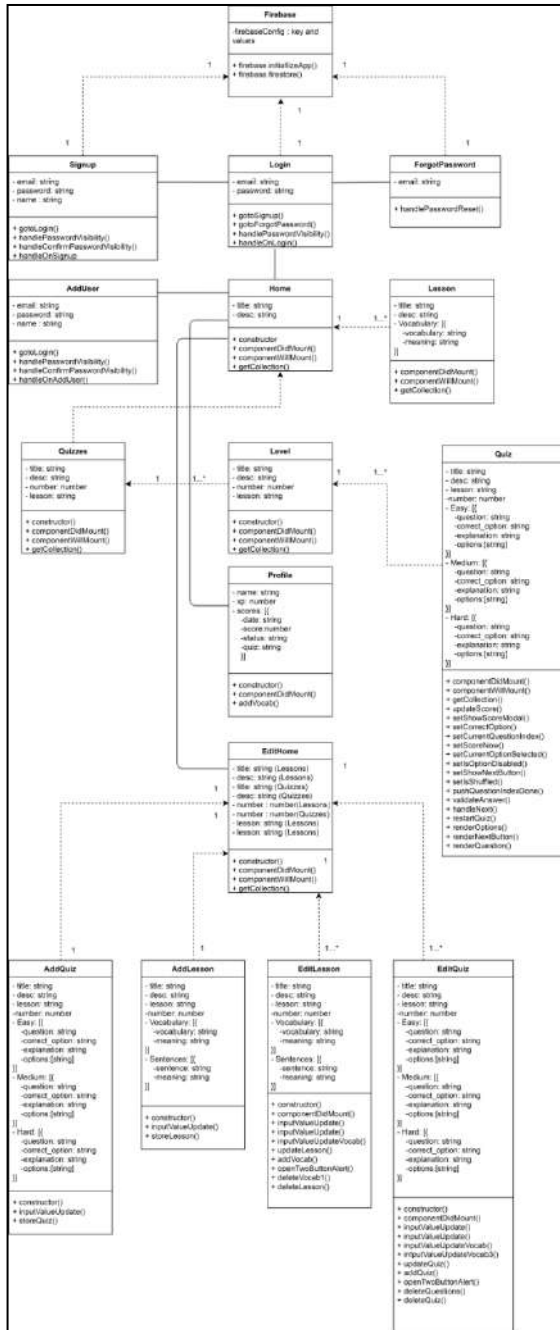


Gambar 16. Sequence diagram EditLesson



Gambar 17. Sequence diagram EditQuiz

Class diagram memberikan gambaran mengenai relasi-relasi yang terdapat dalam system. Class diagram menampilkan kelas-kelas yang nantinya akan digunakan. Class diagram aplikasi pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level A1 berbasis Android dalam penelitian ini terlihat pada gambar 24 berikut.



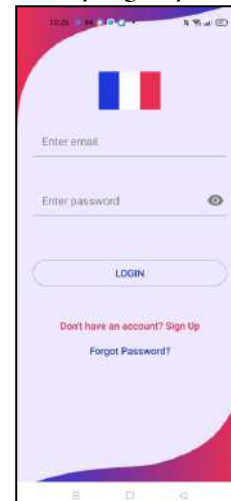
Gambar 18. Class diagram aplikasi kuis pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level A1 berbasis Android

Pembahasan

a. Implementasi Antarmuka

Hasil perancangan penelitian ini diperoleh aplikasi pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF Level A1 berbasis Android dengan user interface sebagai berikut:

Langkah awal saat pertama kali menggunakan aplikasi ini dengan membuat akun pada halaman form login, dengan menekan tombol *SignUp*. Jika sudah memiliki akun maka pengguna cukup menginputkan email dan password. Jika lupa password maka pengguna dapat masuk ke menu *forget password*.



Gambar 19. Tampilan Login

Jika sudah berhasil login maka pengguna akan masuk ke halaman *home* dan terdapat pilihan menu untuk belajar atau mengerjakan kuis.

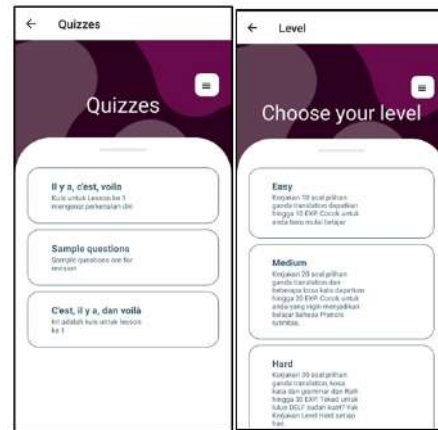


Gambar 20. Tampilan Home

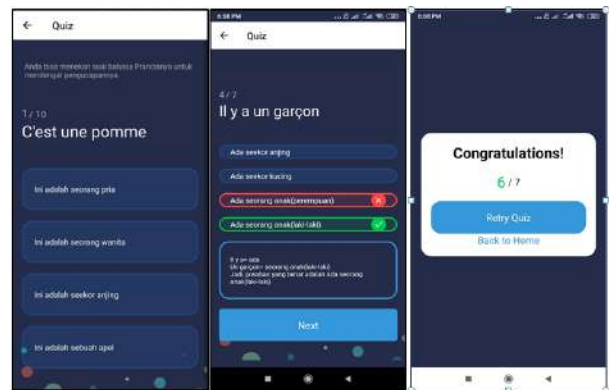
Pada menu *Lessons* maka pengguna dapat memilih materi yang akan dipelajari dengan menekan salah satu sub materi yang tersedia. Di pojok kanan atas pada halaman ini ada pilihan menu, pengguna dapat memilih *lesson* untuk belajar struktur bahasa Perancis, *vocab* untuk mempelajari kosa kata bahasa Perancis atau *sentences* jika ingin mempelajari penyusunan kalimat dalam bahasa Perancis.



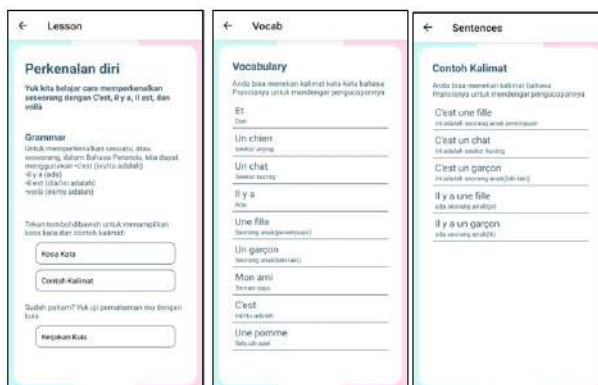
Gambar 21. Tampilan *Lessons*



Gambar 23. Tampilan *QuizHome* dan *Level*

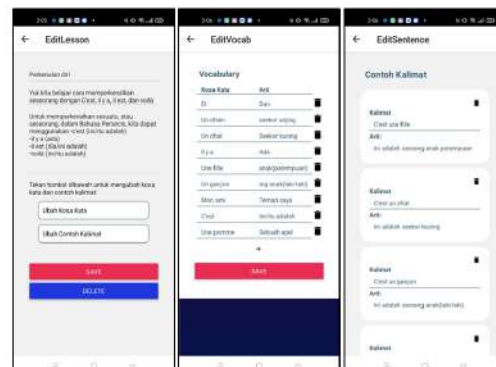


Gambar 24. Tampilan *Quiz*



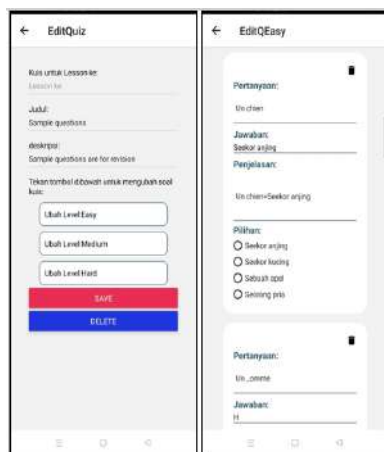
Gambar 22. Tampilan *Lesson, Vocab, dan Sentences*

Pada menu edit, pengguna yang bertindak sebagai admin dapat melakukan *add lesson, add quiz, edit lesson, edit vocab, edit sentences* serta *edit quiz*.



Gambar 25. Tampilan *Edit Lesson, Vocab dan Sentence*

Jika ingin mengerjakan kuis maka pilih menu untuk kuis dan terdapat tiga level tingkat kesulitan soal yang bisa dipilih yaitu *easy, medium* dan *hard*. Dan pada halaman *Profile* terdapat *history* nilai dalam mengerjakan kuis.



Gambar 26. Tampilan Edit Quiz(Easy, Medium, Hard)

b. Implementasi Basis Data

Basis data pada aplikasi ini menggunakan basis data *Firestore* yang tersimpan pada website penyimpanan *cloud Firestore* pada *Firestore*.

c. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini dilakukan pengujian black box testing, yaitu pengujian sisi antarmuka dan kelayakan aplikasi. Hasil dari pengujian terdapat pada tabel 2, tabel 3, tabel 4.

Tabel 1. Implementasi Basis Data

No	Nama Koleksi	Hasil Implementasi	Keterangan
1	Lessons	Menyimpan data pelajaran	Koleksi basis data
2	Quiz	Menyimpan soal-soal kuis	Koleksi basis data
3	Users	Menyimpan data pengguna dan nilai-nilai hasil pengerjaan kuis	Koleksi basis data

Tabel 2. Pengujian Halaman Login

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Melakukan Login	Memasukkan email dan password yang terdaftar	Aplikasi membuka halaman Home	Valid
2	Melakukan Pendaftaran	Memasukkan email yang belum pernah terdaftar di sistem dan password minimal 6 karakter	Aplikasi menyimpan data yang telah dimasukkan dan membuat akun baru. Email dan password yang dimasukkan kemudian dapat digunakan untuk login	Valid
3	Me-reset Password	Memasukkan email yang terdaftar	Aplikasi mengirimkan link ke email untuk pengisian ulang password	Valid

Tabel 3. Pengujian Halaman Home dan Lesson

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Menampilkan menu pelajaran	Memilih pilihan pelajaran	Aplikasi membuka halaman pelajaran berupa tata bahasa dan kosa kata yang dipilih	Valid
2	Membuka daftar menu	Memilih ikon di sudut kanan atas	Aplikasi menampilkan daftar pilihan navigasi menu	Valid

Tabel 4. Pengujian Menu Kuis

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Membuka daftar kuis	Memilih pilihan kuis	Aplikasi membuka halaman pengerjaan kuis	Valid
2	Memilih jawaban	Memilih pilihan jawaban	Aplikasi menampilkan daftar pilihan navigasi menu	Valid
3	Selesai mengerjakan kuis	Mengerjakan kuis hingga soal terakhir	Aplikasi memberitahu nilai yang didapatkan beserta lulus atau tidak. Kemudian, aplikasi menampilkan pilihan untuk mengerjakan ulang kuis atau keluar ke pilihan kuis ulang kuis atau keluar ke pilihan kuis	Valid

Simpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang aplikasi kuis pembelajaran tata bahasa dan kosa kata bahasa Perancis DELF level A1 berbasis *android* ini maka dapat membantu pengguna mengingat klasifikasi kata dalam bahasa Perancis, mengingat peraturan tata bahasa Perancis, pengguna dapat belajar pengucapan kata-kata bahasa Perancis dengan lebih mudah melalui aplikasi, fitur kuis pada aplikasi dapat membantu pengguna untuk mengingat penulisan kosa kata bahasa Perancis, pengguna dapat mempelajari materi ujian DELF dengan bahasa pengantar bahasa Indonesia serta pengguna dapat memaksimalkan pembelajaran materi bahasa Perancis dan mengerjakan kuis menggunakan smartphone Android

Referensi

- Azis, N. (2020). Analisa dan Perancangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Dasar Berbasis Android. *Jurnal IKRA-ITTH Informatika*, 4(3), 1-5. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/815>
- DELFL-DALF. (n.d.). *Sahkan kemampuan bahasa Prancis Anda dengan DELF-DALF!* Institut Français Indonésie. <https://www.ifi-id.com/delf-dalf#/>
- Fernández-Vitores, D. (2014). Spanish in the United Nations System. *Informes Del Observatorio / Observatorio Reports*. <https://doi.org/10.15427/OR004-10/2014EN>
- Haqiqi, R. (2016). *Fiturdankonten Aplikasi Dalamponsel Pintar Penunjang Pembelajaran Bahasa Prancis*. <https://lib.unnes.ac.id/29768/%0>

- [Ahttp://lib.unnes.ac.id/29768/1/2301412031.PDF](http://lib.unnes.ac.id/29768/1/2301412031.PDF)
- Hariadi, B. dan Ulfa, D. D. . (2010). Aplikasi Pembelajaran Bahasa Perancis Berbantuan Komputer dengan Metode Accelerated Learning. *Prosiding. SNASTI-OSIT*, 79-84.
- Hasanah, F. (2017). Strategi Belajar Efektif Bagi Pembelajar Pemula Bahasa Perancis Di Madrasah Aliyah Negeri Model Babakan Ciwaringin Majalengka-Cirebon. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 6(3), 200-203.
- M. Szmigiera. (n.d.). *The most spoken languages worldwide in 2022*. <https://www.statista.com/statistics/266808/the-most-spoken-languages-worldwide/>
- Mahriyuni. (2020). *Pembelajaran Bahasa Prancis Berbasis CECR dalam Konteks Plurilinguisme Bagi Guru dan Siswa SMA*. 5(September), 42-44.
- Muliyani, S. (2016). *Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk membantu siswa mengkonjugasikan kata kerja bahasa prancis SMA kelas bahasa*. Semarang Jurusan BSA. <http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pId=80484&pRegionCode=UNES&pClientId=634>
- Octaviana, I. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bahasa Perancis Dengan Pengenalan Suara Otomatis Berbasis Android [Universitas Brawijaya Malang]. <https://123dok.com/document/y6254ggz-rancang-bangun-aplikasi-pembelajaran-bah.html>
- Raharjo, B. (2019). *Pemrograman Web dengan Node.js dan Javascript*. Penerbit Informatika.
- Rakhmat, S., Mutiarsih, Y., & Darmawangsa, D. (2015). Pembelajaran Pelafalan Bahasa Perancis Melalui Model Artikulatoris Pengembangan (Map) Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 15(1), 92. https://doi.org/10.17509/bs_jpbs.p.v15i1.802
- Rosa. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak (Revisi)*. Penerbit Informatika.
- Rosita, D., & Rini, S. (2021). *Project Based Learning dalam Belajar Bahasa Prancis*. 1, 223-240. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/31590>
- Sari, D. P. (2018). Pengaruh Metode Kuis Interaktif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mata Kuliah Trigonometri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 63-72. <https://core.ac.uk/download/pdf/267822151.pdf>

Implementasi Sliding Window Algorithm pada Prediksi Kurs berbasis Neural Network

Primandani Arsi¹, Tri Astuti², Desty Rahmawati³, Pungkas Subarkah⁴

^{1,2,3}informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
email: ukhti.prima@amikompurwokerto.ac.id¹, tri_astuti@amikompurwokerto.ac.id²,
desty@amikompurwokerto.ac.id³, subarkah@amikompurwokerto.ac.id⁴

Abstract: Time series is sequential data based on time sequence. Time series data can be used for prediction topics, one of the prediction topics that is always interesting to study is exchange rate prediction. In the case of exchange rate prediction, an appropriate data preprocessing stage is required. The success of this preprocessing stage will have a major effect on the resulting RMSE value. There is an important technique in determining the best RMSE value, especially in time series data, one of which is the windowing technique. The windowing technique is the stage of transforming time series data into cross sectional. Window size has an important role in time series data. However, there is no standard in window size. The Window size experiment starts with a small value and then increases to a larger value until it reaches a certain point with the best RMSE. In this research, an experiment will be conducted on windows size on exchange rate data based on a neural network. The purpose of this research is to optimize the RMSE of a data mining model based on windows parameters. The implementation of sliding windows is carried out in the scenarios of window sizes 4, 6, and 28. Based on the experiments conducted, the best RMSE is on windows size 6 = 0.014 +/- 0.000. With a combination of neural network parameters in the form of training cycles = 1000, learning rate = 0.1 and momentum = 0.1.

Keywords: Sliding window, Window size, exchange rate, Neural network, RMSE

Abstrak: Data time series ialah kumpulan data yang beruntun/teratur berdasarkan urutan waktu. Data time series dapat digunakan pada topik prediksi, salah satu topik prediksi yang selalu menarik dikaji adalah prediksi kurs. Dalam kasus prediksi kurs dibutuhkan tahapan preprocessing data yang tepat. Keberhasilan tahapan preprocessing inilah yang nantinya berpengaruh besar dalam nilai RMSE yang dihasilkan. Terdapat sebuah teknik penting dalam menentukan nilai RMSE terbaik khususnya pada data time series, salah satunya adalah teknik windowing. Teknik windowing merupakan tahap transformasi data time series menjadi crosssectional. Window size memiliki peran penting pada data time series. Namun tidak ada standart baku dalam ukuran window itu sendiri. Eksperimen Window size diawali dari nilai kecil kemudian ditingkatkan ke nilai yang lebih besar hingga mencapai titik tertentu dengan RMSE terbaik. Dalam penelitian ini akan dilakukan eksperimen terhadap windows size pada data kurs berbasis neural network. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk optimalisasi RMSE dari model data mining berbasis parameter windows. Implementasi sliding windows dilakukan pada skenario window size 4, 6, dan 28. Berdasarkan eksperimen yang dilakukan, RMSE terbaik yakni pada windows size 6 = 0.014 +/- 0.000. Dengan kombinasi dari parameter neural network berupa training cycles=1000, learning rate=0,1 dan momentum=0,1.

Kata kunci : Sliding window, Window size, Kurs, Neural network, RMSE

Pendahuluan

Data time series ialah kumpulan data yang beruntun/teratur berdasarkan urutan waktu. Frekuensi dari urutan waktu tersebut dapat meliputi tahun, bulan, jam, atau bahkan detik (Pérez-Chacón, Asencio-Cortés, Martínez-Álvarez, & Troncoso, 2020) Data time series dapat digunakan pada

topik prediksi, salah satu topik prediksi yang selalu menarik dikaji adalah prediksi kurs (Panda, Panda, & Pattnaik, 2022). Dalam kasus prediksi kurs dibutuhkan tahapan preprocessing data yang tepat. Umumnya tahapan preprocessing data yang dilakukan adalah cleaning, integration, transformation dan reduction (Ćalasan,

Abdel Aleem, & Zobaa, 2020). Keberhasilan tahapan preprocessing inilah yang nantinya berpengaruh besar dalam nilai RMSE yang dihasilkan.

Root Mean Square Error atau sering disebut RMSE adalah sebuah metode pengukuran dengan cara mengukur perbedaan nilai hasil prediksi suatu model, sebagai estimasi dari nilai yang telah diobservasi (Tomar, Tomar, Bhardwaj, & Sinha, 2022). Root Mean Square Error merupakan hasil akar kuadrat dari Mean Square Error (MSE). Keakuratan sebuah metode estimasi atau eror hasil pengukuran ditandai dengan nilai RMSE yang kecil (Hodson, 2022). Sehingga dapat dikatakan sebuah model estimasi dengan RMSE lebih kecil lebih akurat dari pada model estimasi dengan RMSE yang lebih besar (Gao, Xu, & Li, 2022).

Terdapat sebuah teknik penting dalam menentukan nilai RMSE terbaik khususnya pada data time series, salah satunya adalah teknik windowing. Teknik windowing merupakan tahap transformasi data time series menjadi crosssectional (Aulia et al., 2021)(Norwawi, 2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya, window size memiliki peran penting pada data time series. Namun tidak ada standart baku dalam ukuran window itu sendiri (Ranjan, Tripathy, Prusty, & Jena, 2021). Eksperimen Window size diawali dari nilai kecil kemudian ditingkatkan ke nilai yang lebih besar hingga mencapai titik tertentu dengan RMSE terbaik (Kulanuwat et al., 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni pada tahun 2021 menggunakan window size 6, window size 12 dan window size 18 yang di implementasikan pada prediksi inflasi berbasis neural network. Berdasarkan eksperimen yang dilakukan penulis mendapatkan nilai RMSE optimal pada window size 6 yakni 0,435 (Wahyuni, 2021). Penelitian selanjutnya oleh Soemantri pada tahun 2021 dimana objek penelitian tersebut adalah data gempa bumi yang berasal dari BMKG

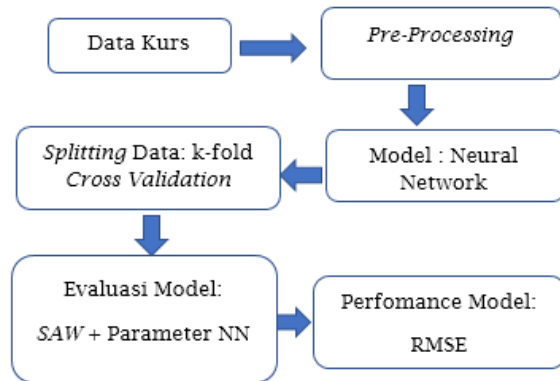
Indonesia. Eksperimen dilakukan dengan membandingkan ukuran windows 4 dan 3. Adapun hasil terbaik adalah pada ukuwan windows 4 dengan RMSE 0,712 (Somantri et al., 2022). Penelitian selanjutnya adalah pada prediksi permukaan air menggunakan Neural Network. Dalam penelitian tersebut optimasi nilai RMSE dilakukan dengan melakukan eksperimen Sliding Window. Eksperimen dilakukan sebanyak 4 kali dengan ukuran window yang berbeda yakni window size 7, window size 14, window size 21 dan window size 28. Ukuran window tersebut merupakan representasi hari sebagai variabel masukan arsitektur jaringan BPNN. Adapun RMSE terbaik diperoleh dengan ukuran window 28 (Dwi Kartini, Friska Abadi, & Triando Hamonangan Saragih, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas terkait dengan pentingnya ukuran window yang dapat mempengaruhi ketepatan hasil prediksi. Maka dalam penelitian ini akan dilakukan eksperimen terhadap windows size pada data kurs berbasis neural network. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk optimalisasi RMSE dari model data mining berbasis parameter window.

Metode

Implementasi Slidding Windows pada prediksi kurs berbasis neural network dilakukan dengan beberapa tahapan. Adapun setiap tahapan yang dilakukan merupakan upaya untuk menekan tingkat error hasil prediksi seperti yang nampak pada gambar 1 berikut. Tahapan yang pertama kali dilakukan adalah pencarian dataset dari sumber yang valid. Selanjutnya tahapan preprocessing dilakukan untuk mentransformasi data time series menjadi data *crsossectional*. Data tersebut selanjutnya dimodelkan pada neural network dengan beberapa kombinasi parameter yang disesuaikan. Splitting dataset dalam penelitian ini

menggunakan teknik k-fold cross validation, dengan membagi data menjadi 9 bagian untuk data training dan 1 bagian untuk testing. Tahap evaluasi model dilakukan dengan eksperimen sliding window algorithm dan parameter neural network. Performance model dilakukan dengan mengukur tingkat error terkecil (RMSE).



Gambar 1. Tahapan penelitian

1. Dataset dan Preprocessing

Dataset yang digunakan sebagai objek dalam penelitian ini merupakan data yang resmi dipublikasikan oleh Bank Indonesia (Indonesia, n.d.). Dataset tersebut merupakan data kurs rupiah terhadap dolar dengan periode data 2 Januari 2015 hingga 31 Maret 2022. Data yang dimaksud bertipe time series sehingga diperlukan transformasi data dalam bentuk crossectional. Pada tahap preprocessing normalisasi data dibutuhkan guna menghilangkan redundansi serta memastikan dependensi pada data dengan range terendah 0,0 dan tertinggi 1,0.

2. Sliding Window Algorithm

Sliding window algorithm merupakan teknik pembentukan struktur pada data time series. Dalam penelitian ini windowing dilakukan untuk mentransformasi data time series menjadi data crossectional. Eksperimen Sliding window dilakukan dengan beberapa skenario, sebagaimana hasil eksperimen terbaik

yang terdapat pada penelitian sebelumnya maka skenario dilakukan dengan window size 6, 4 dan 28. Tujuannya adalah mengurangi tingkat kesalahan aproksimasi. Kesalahan pada batas tersebut diwakili oleh beberapa parameter time series (Ding & Fei, 2013). Selanjutnya hasil segmentasi data dimodelkan menggunakan algoritma neural network.

3. Neural Network

Eksperimen dilakukan terhadap dataset menggunakan algoritma neural network. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, neural network mampu memprediksi dengan hasil yang baik terutama pada bidang keuangan seperti pergerakan saham, prediksi penjualan dan nilai tukar (Moghaddam, Moghaddam, & Esfandyari, 2016). Pada kasus prediksi nilai tukar, penulis telah melakukan eksperimen pada penelitian sebelumnya menggunakan neural network, namun parameter windows size belum dapat terimplementasi dengan baik (Arsi & Prayogi, 2020). Dalam penelitian kali ini eksperimen windows size akan coba dilakukan berbasis algoritma neural network. Adapun parameter neural network yang menjadi objek eksperimen adalah training cycles, momentum, learning rate. Masing-masing parameter akan dilakukan eksperimen dengan skenario training cycles 100 hingga 2000; skenario learning rate 0,1 hingga 1; momentum dengan range 0,1 hingga 0,9. Splitting data dilakukan untuk menentukan pembagian jumlah data latih serta data uji. Splitting dilakukan dengan menerapkan teknik k-Fold Cross Validation.

4. RMSE (Root Mean Square Error)

Performance model terbaik diukur dengan RMSE dan MSE pada hasil prediksi. Root Mean Squared Error

(RMSE) merupakan metode untuk mengevaluasi model dengan cara mengukur tingkat akurasi dari hasil perkiraan model yang dihasilkan. RMSE dievaluasi dengan cara melakukan perhitungan kuadrat error (prediksi - observasi) dibagi dengan total data (= rata-rata), kemudian diakarkan. Sedangkan MSE merupakan rerata dari eror kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi dibagi jumlah data, sebagaimana dirumuskan dalam persamaan dibawah ini(Chicco, Warrens, & Jurman, 2021).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}{n}} \tag{1}$$

$$MSE = \sum \frac{(\hat{y} - y)^2}{n} \tag{2}$$

Hasil

Data yang telah dihimpun dari Bank Indonesia sejumlah 1.535 dengan periode data 2 Januari 2015 hingga 31 Maret 2021. Data terdiri dari 5 variabel yakni id; nilai; kurs jual; kurs beli; dan tanggal. Preprocessing awal pada data menghasilkan dua buah variabel yakni “date” dan “kurs” yang selanjutnya digunakan pada tahap berikutnya (disajikan pada tabel 1).

Tabel 1. Data mentah

Kurs	Date
14.572	31 Maret 2021
14.481	30 Maret 2021
14.434	29 Maret 2021
14.446	26 Maret 2021
14.464	25 Maret 2021
14.455	24 Maret 2021
14.421	23 Maret 2021
14.456	22 Maret 2021
14.476	19 Maret 2021
14.572	31 Maret 2021
.....
12.589	5 Januari 2015
12.474	2 Januari 2015

Dalam penelitian ini normalisasi dilakukan guna meminimalisir redundansi data dan mencegah anomali pada data. Normalisasi dilakuan dengan range minimal 0,0 sedangkan maximal 1,0 seperti yang terlihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data setelah dinormalisasi

Kurs	Date
0.49522922969513616	31 Maret 2021
0.47405166395159415	30 Maret 2021
0.4631138003258087	29 Maret 2021
0.4659064463579241	26 Maret 2021
0.4700954154060973	25 Maret 2021
0.4680009308820107	24 Maret 2021
0.460088433791017	23 Maret 2021
0.468233651384687	22 Maret 2021
0.4728880614382127	19 Maret 2021
0.45799394926693043	31 Maret 2021
.....
0.03374447288806144	5 Januari 2015
0.006981615080288574	2 Januari 2015

1. Implementasi Neural Network

Implementasi neural network terhadap dataset yang digunakan dilakukan dengan 3 tahap eksperimen yakni taining cycles; learning rate; momentum, adapun hasil eksperimen dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Eksperimen parameter training cycles

Training cycles	RMSE
200	0.017 +/- 0.002
400	0.017 +/- 0.002
600	0.017 +/- 0.002
800	0.017 +/- 0.002
1000	0.016 +/- 0.002
1200	0.016 +/- 0.002
1400	0.016 +/- 0.002
1600	0.016 +/- 0.002
1800	0.016 +/- 0.002
2000	0.016 +/- 0.002

Eksperimen parameter training cycles dengan skenario 200 hingga 2000, dengan learning rate=0,1 dan momentum=0,1 menunjukkan adanya persamaan nilai RMSE pada training cycles 200 sampai dengan 800 yakni

0.017 +/- 0.002. Sementara itu terjadi penurunan nilai RMSE pada nilai training cycles 1000 dengan nilai RMSE 0.016 +/- 0.002, nilai RMSE tersebut tidak mengalami perubahan sampai dengan eksperimen terakhir yakni training cycles 2000. Selanjutnya dengan menggunakan parameter training cycles 1000 ditetapkan untuk eksperimen learning rate, dengan range eksperimen antara 0,1 hingga 1 sedangkan nilai momentum 0,1. Eksperimen yang dihasilkan ditunjukkan dalam dalam tabel 4.

Tabel 4. Eksperimen parameter learning rate

Training cycles	Learning rate	RMSE
1000	0,1	0.016 +/- 0.002
1000	0,2	0.017 +/- 0.003
1000	0,3	0.018 +/- 0.003
1000	0,4	0.019 +/- 0.005
1000	0,5	0.019 +/- 0.006
1000	0,6	0.021 +/- 0.009
1000	0,7	0.022 +/- 0.011
1000	0,8	0.028 +/- 0.015
1000	0,9	0.028 +/- 0.015
1000	1	0.037 +/- 0.015

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan terhadap parameter learning rate seperti yang tampak pada tabel 4 diatas, menunjukkan bahwa semakin tinggi learning rate maka semakin tinggi eror yang dihasilkan. Learning rate dengan hasil RMSE terbaik adalah 0,1 dengan RMSE 0.017 +/- 0.002. Eksperimen berikutnya dengan menetapkan training cycles 1000 dan learning 0,1 dilakukan untuk eksperimen momentum.

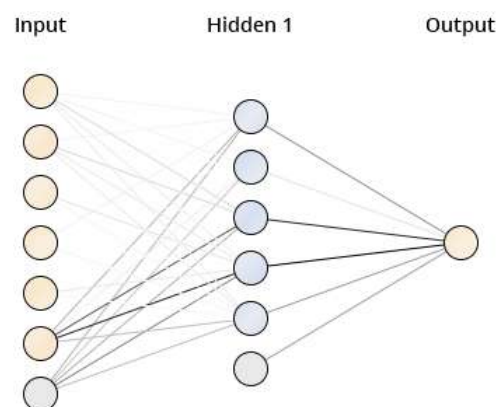
Tabel 5. Eksperimen parameter momentum

Training cycles	Learning rate	Momentum	RMSE
1000	0,1	0,1	0.016 +/- 0.002
1000	0,1	0,2	0.017 +/- 0.002
1000	0,1	0,3	0.017 +/- 0.002
1000	0,1	0,4	0.017 +/- 0.002

1000	0,1	0,5	0.017 +/- 0.002
1000	0,1	0,6	0.017 +/- 0.003
1000	0,1	0,7	0.018 +/- 0.003
1000	0,1	0,8	0.018 +/- 0.004
1000	0,1	0,9	0.021 +/- 0.005

Tabel 5 diatas menunjukkan hasil eksperimen pada parameter momentum. Momentum 0,1 menghasilkan RMSE paling kecil yakni 0.016 +/- 0.002. Pada momentum 0,2 hingga 0,5 tidak terjadi perubahan pada RMSE, namun pada nilai momentum 0,6 terjadi perubahan pada toleransi error yakni dari 0.017 +/- 0.002 menjadi 0.017 +/- 0.003. Perubahan RMSE kembali terjadi pada momentum 0,7 hingga 0,9. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil RMSE terbaik melalui eksperimen momentum adalah pada nilai 0,1.

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan terhadap beberapa parameter neural network maka mendapatkan kombinasi parameter neural network terbaik pada training cycles=1000, learning rate=0,1 dan momentum=0,1, dengan arsitektur neural network seperti yang tampak pada gambar 1 dibawah ini.

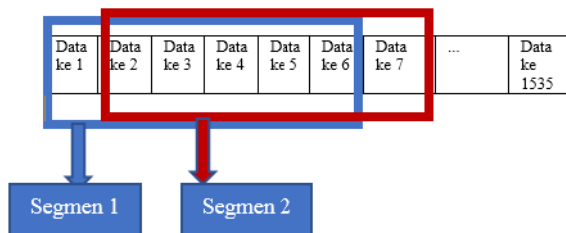


Gambar 2. Arsitektur neural network

2. Implementasi Sliding Window Algorithm

Pada data kurs yang digunakan, data ke 1 sampai dengan 1.535 merupakan unit observasi. Segmen pertama adalah data ke 1 hingga data ke 6, digunakan pada prediksi data ke 7.

Segmen kedua adalah data ke 2 hingga ke 7, digunakan pada prediksi data ke 8. Proses tersebut terus berlanjut hingga data selesai tersegmentasi dengan baik seperti yang tampak pada gambar 2 berikut. Segmentasi window size 6 menghasilkan 510 rows dari 1.535 data. Hasil segmentasi window pada window size 6 disajikan pada tabel 7.



Tabel 7. Hasil segmentasi dari window size 6

id	Ku rs + 1	Ku rs- 5	Ku rs- 4	Ku rs- 3	Ku rs- 2	Ku rs- 1	Ku rs- 0
0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
7	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4	75	72	82	90	83	82	81
1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
5	82	83	82	81	75	71	77
1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
6	90	75	71	77	82	81	78
....
..
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	29	50	39	35	40	32	38
7							
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	67	40	32	38	29	46	67
8							
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	07	29	46	67	67	50	34
9							

Implementasi sliding windows dilakukan pada skenario window size 4, 6, dan 28. Tabel dibawah ini merupakan hasil eksperimen pada window size 4, 6 dan 28. Eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan k-fold validation pada tiap window size. Berdasarkan eksperimen, ditunjukan bahwa RMSE terbaik pada window size 6 dengan nilai k=3 RMSE 0.014 +/- 0.000.

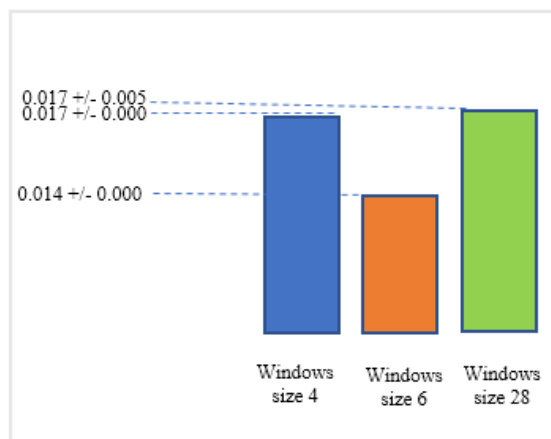
Tabel 6. Ekperimen window size 4 dengan implementasi k-fold

k-fold	RMSE		
	Window size 4	Window size 6	Window size 28
2	0.017 +/- 0.000	0.015 +/- 0.000	0.019 +/- 0.000
3	0.018 +/- 0.002	0.014 +/- 0.000	0.019 +/- 0.001
4	0.017 +/- 0.003	0.016 +/- 0.002	0.018 +/- 0.002
5	0.019 +/- 0.005	0.015 +/- 0.002	0.018 +/- 0.003

6	0.017 +/- 0.002	0.016 +/-0.002	0.020 +/- 0.004
7	0.018 +/- 0.004	0.015 +/- 0.003	0.019 +/- 0.006
8	0.018 +/- 0.003	0.016 +/- 0.003	0.020 +/- 0.004
9	0.018 +/- 0.005	0.015 +/- 0.002	0.017 +/- 0.005
10	0.017 +/- 0.004	0.015 +/- 0.002	0.020 +/- 0.005

Evaluasi Model

Pencarian model terbaik dengan optimasi Sliding windows algorithm pada model menghasilkan RMSE yang bervariasi. Guna membandingkan model berdasarkan parameter window dapat divisualisasikan pada melalui gambar berikut.



Gambar 4. Evaluasi model dengan RMSE terbaik

Pada gambar diatas ditampilkan hasil evaluadi model berdasarkan RMSE terbaik yakni pada windows size 6 = 0.014 +/- 0.000. Dengan kombinasi dari parameter neural network berupa training cycles=1000, learning rate=0,1 dan momentum=0,1.

Simpulan

Optimasi dengan metode Sliding Window Algorithm mampu meningkatkan akurasi pada prediksi kurs rupiah berbasis neural network. Hal ini ditunjukkan dengan nilai RMSE yang mengecil pada windows size 6 = 0.014 +/- 0.000. Ketepatan ukuran segmentasi windows berpengaruh secara signifikan pada prediksi dengan data time series berbasis neural network. Namun masih terdapat kekurangan pada eksperimen parameter neural network. Kombinasi parameter neural network perlu eksperimen yang tepat untuk mendapatkan RMSE terbaik. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan metode optimasi berbasis parameter neural network yang nantinya akan berpengaruh juga pada RMSE yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Arsi, P., & Prayogi, J. (2020). Optimasi Prediksi NilaiTukar Rupiah Terhadap Dolar Menggunakan Neural Network Berbasiskan Algoritma Genetika. *Jurnal Informatika*, 7(1), 8-14. <https://doi.org/10.31311/ji.v7i1.6793>
- Aulia, A. A., Elhanafi, A. M., Dafitri, H., Aulia, A., Elhanafi, A. M., & Dafitri, H. (2021). Implementasi Algoritma Gated Recurrent Unit Dalam Melakukan Prediksi Harga Kelapa Sawit Dengan Memanfaatkan Model Recurrent Neural Network (RNN). *Prosiding SNASTIKOM: Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Paper*, 288-294.
- Ćalasan, M., Abdel Aleem, S. H. E., & Zobia, A. F. (2020). On the root mean square error (RMSE) calculation for parameter estimation of photovoltaic models: A novel exact analytical solution based on Lambert W function. *Energy Conversion and Management*, 210(January),

112716.
<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.112716>
- Chicco, D., Warrens, M. J., & Jurman, G. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *PeerJ Computer Science*, 7, 1-24. <https://doi.org/10.7717/PEERJ-CS.623>
- Ding, Z., & Fei, M. (2013). *An anomaly detection approach based on isolation forest algorithm for streaming data using sliding window*. *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 3). IFAC. <https://doi.org/10.3182/20130902-3-CN-3020.00044>
- Dwi Kartini, Friska Abadi, & Triando Hamonangan Saragih. (2021). Prediksi Tinggi Permukaan Air Waduk Menggunakan Artificial Neural Network Berbasis Sliding Window. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 39-44. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2602>
- Gao, Q., Xu, H., & Li, A. (2022). The analysis of commodity demand predication in supply chain network based on particle swarm optimization algorithm. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 400, 113760. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2021.113760>
- Hodson, T. O. (2022). Root Mean Square Error (RMSE) or Mean Absolute Error (MAE): when to use them or not. *Geoscientific Model Development*, 7(March), 1525-1534.
- Indonesia, B. (n.d.). Data Kurs Rupiah - Dolar. Retrieved from <https://www.bi.go.id/>
- Kulanuwat, L., Chantrapornchai, C., Maleewong, M., Wongchaisuwat, P., Wimala, S., Sarinnapakorn, K., & Boonya-Aroonnet, S. (2021). Anomaly detection using a sliding window technique and data imputation with machine learning for hydrological time series. *Water (Switzerland)*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/w13131862>
- Moghaddam, A. H., Moghaddam, M. H., & Esfandyari, M. (2016). Stock market index prediction using artificial neural network. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21(41), 89-93. <https://doi.org/10.1016/j.jefas.2016.07.002>
- Norwawi, N. M. (2021). *Sliding window time series forecasting with multilayer perceptron and multiregression of COVID-19 outbreak in Malaysia*. *Data Science for COVID-19 Volume 1: Computational Perspectives*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824536-1.00025-3>
- Panda, M. M., Panda, S. N., & Pattnaik, P. K. (2022). Multi currency exchange rate prediction using convolutional neural network. In *Materials Today: Proceedings*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.317>
- Pérez-Chacón, R., Asencio-Cortés, G., Martínez-Álvarez, F., & Troncoso, A. (2020). Big data time series forecasting based on pattern sequence similarity and its application to the electricity demand. *Inf. Sci. (Ny)*, 540, 160-174.
- Ranjan, K. G., Tripathy, D. S., Prusty, B. R., & Jena, D. (2021). An improved sliding window prediction-based outlier detection and correction for volatile time-series. *International Journal of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices and Fields*, 34(1), 1-13. <https://doi.org/10.1002/jnm.281>

6

- Somantri, O., Purwaningrum, S., Informatika, J. T., Cilacap, P. N., Studi, P., & Informatika, M. (2022). Model Support Vector Machine (Svm) Berdasarkan Parameter, 8, 17-24.
- Tomar, D., Tomar, P., Bhardwaj, A., & Sinha, G. R. (2022). Deep Learning Neural Network Prediction System Enhanced with Best Window Size in Sliding Window Algorithm for Predicting Domestic Power Consumption in a Residential Building. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7216959>
- Wahyuni, R. E. (2021). Optimasi Prediksi Inflasi Dengan Neural Network Pada Tahap Windowing Adakah Pengaruh Perbedaan Window Size? *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(3), 176. <https://doi.org/10.31602/tji.v12i3.5181>